

**Un algoritmo de cálculo para los desplazamientos  
en las encuestas cara a cara**

Autor:

Vicente Manzano Arrondo

Departamento de Psicología Experimental

Facultad de Psicología

Av. San Francisco Javier s/n

41005 Sevilla

e-mail: [vmanzano@us.es](mailto:vmanzano@us.es)

teléfono: 95 455 7646 / 95 455 7675

## **Un algoritmo de cálculo para los desplazamientos en las encuestas cara a cara**

### **RESUMEN**

La realización de una investigación mediante encuestas genera un importante monto de gastos. Al respecto, existe cierto acuerdo en considerar las encuestas cara a cara como las más gravosas, debido en buena medida al capítulo de los gastos por desplazamiento de los encuestadores. Sin embargo, a pesar de la importancia de este concepto en el presupuesto total del estudio, existen serios inconvenientes para preveer el coste debido a los desplazamientos. Es difícil calcular el número de unidades de desplazamiento que implica el proceso de encuesta en las zonas a seleccionar o seleccionadas. En este trabajo se propone un algoritmo concreto para calcular el número de unidades de desplazamiento por encuestador y zona, en función de variables como la extensión simplificada de la zona, el número de jornadas previstas para realizar las encuestas, el número de entrevistas a realizar y la probabilidad de revisita o no-respuesta.

**Palabras clave:** desplazamientos, coste de encuesta, investigación por encuestas.

## Los costes en las investigaciones por encuestas

Existe un amplio acuerdo en observar la importancia capital que la consideración de los costes tiene en una investigación mediante muestras (Deming, 1966; Babbie, 1973; Barnett, 1974; Smith, 1976; Hedges, 1980; Hájek, 1981; Hald, 1981; Platek & Singh, 1981; Yates, 1981; McCall, 1982; Wilburn, 1984; Kalton, 1987; Adams, 1989; Groves, 1989; Judkins & Waksberg, 1990; McCarthy, 1990; Levy & Lemeshow, 1991; Czaja & Blair, 1996). Nunca se dispone de créditos ilimitados para diseñar sin cortapisas el mejor de los diseños (Chevry, 1967). De hecho el objetivo de optimizar el diseño de la muestra en función de varianzas y costes ha sido denominado el *principio fundamental o rector* de la investigación por encuestas (Sukhatme, 1953; Raj, 1968).

Un paso obligado para realizar un control sobre el costo de la investigación es su análisis, desgranando las partidas que implican costos, de tal forma que se pueda discriminar posteriormente sobre qué conceptos concretos se realiza influencia al modificar el valor del tamaño de la muestra, del procedimiento de encuesta, del modelo de extracción de muestras o de cualquier otro factor con repercusiones sobre los costes. De entre todos ellos, lo que nos ocupa especialmente en este trabajo es el cálculo de los costes debidos al desplazamiento del personal encuestador en encuestas cara a cara.

Multitud de autores (por ejemplo, Groves, 1989; McCarthy, 1990; o Pons, 1993) coinciden en señalar la partida de transportes para el personal encuestador como uno de los generadores de gasto en una investigación mediante encuestas,

llegando a ser catalogado como la partida principal (Bienias y otros, 1990).

El objetivo preferente de una investigación sobre costes debería ser identificar las partidas, sus condicionantes y suministrar un procedimiento de cálculo que permitiera obtener cantidades concretas. Sin embargo, en la práctica no es posible saciar este objetivo debido básicamente a dos razones:

1. Existe una habitual reticencia a la hora de revelar los costes de las investigaciones (Hochstim, 1967).
2. Los precios se encuentra en continua variación y no sólo en términos absolutos sino también relativos (unas partidas con respecto a otras). Así, por ejemplo, la tendencia se sitúa en un aumento progresivo del costo por personal y disminución relativa de los materiales, excepción expresa de la incorporación de nuevas tecnologías.

Aún así, una salida operativa para el cálculo de los costes por una partida concreta, puede consistir en centrar el modelo en la identificación de las unidades de gasto, con independencia del coste por unidad, operación esta última que puede completar el investigador según el momento en que aplica el modelo de cálculo. Así pues, en el problema que nos ocupa, nuestra aportación se centrará en encontrar una expresión algebraica que permita calcular el número de unidades de desplazamiento previsto en una investigación mediante encuestas. En una situación práctica, el investigador o administrador competente deberá multiplicar el número de unidades de desplazamiento calculadas por el coste por unidad en vigor o pactado, para calcular el coste total por transportes.

### Cálculo de las unidades de desplazamiento

Cada entrevista realizada conlleva un desplazamiento. La mayoría implica un transporte desde la localización de la última unidad entrevistada hasta la actual. Esta cuantía de desplazamiento es simbolizada mediante  $h_2$ . Por otro lado, la primera entrevista de cada jornada implica un desplazamiento mayor, desde el centro inicial de partida hasta el área geográfica donde el entrevistador debe realizar su trabajo. Esta cantidad es simbolizada con  $h_1$ . Y, por último, queda un grupo de entrevistas, fruto de las revisitas, que supondremos se realizan en la misma jornada y que implican un desplazamiento menor que  $h_1$ , puesto que todas se realizan dentro de la misma área geográfica, pero representa una cuantía superior a  $h_2$ , ya que las revisitas se encuentran más dispersas que las entrevistas iniciales. Esta última cuantía se simboliza con  $h_3$ . La figura representa las tres distancias.

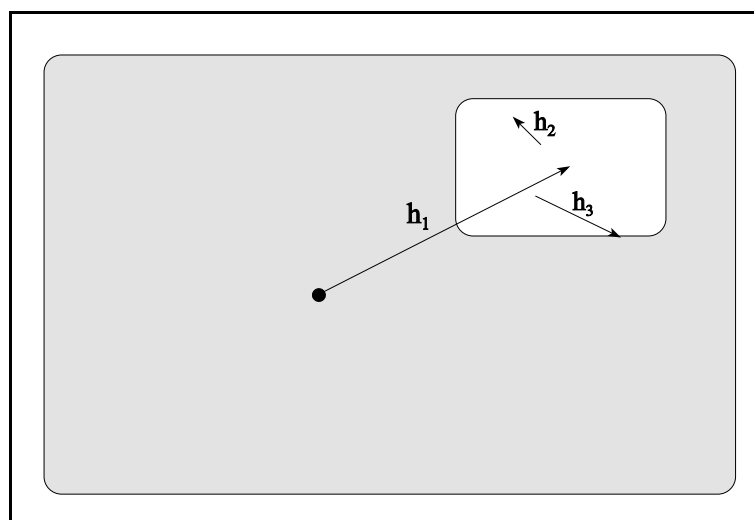


Figura 1: Representación de las distancias  $h_1$ ,  $h_2$  y  $h_3$

De esta forma, la ecuación para el cálculo de las unidades de desplazamiento queda como sigue:

$$d = h_1(j+1) + h_2k + h_3kp$$

donde:

\* **j+1** es el número total de jornadas (**j** jornadas iniciales más una dedicada a las revisitas). En cada jornada el encuestador deberá acercarse a la zona de encuesta, desde el punto de partida. Luego, por tal concepto, recorrerá  $h_1(j+1)$  unidades.

\* **k** es el número de entrevistas que debe realizar (tamaño de la muestra por encuestador y zona). Luego,  $h_2k$  es el número de unidades de desplazamiento implicados en la zona.

\* **p** es la probabilidad estimada de revisita (según las tasas habituales de no-respuesta en la zona a encuestar y/o según la encuesta concreta). Luego,  $kp$  es el número previsto de revisitas y  $h_3kp$  es el número de unidades de desplazamiento debidas a las revisitas.

\* **d** es el número de unidades de desplazamiento calculadas para un encuestador y una zona de encuestas.

El modelo, sin dejar de ser una simplificación operativa, puede considerar algunos factores más, tendentes a facilitar el cálculo del coste al investigador. Así, las cantidades  $h_i$  no son inmediatas. Al respecto, pueden establecerse los siguientes

procedimientos de medida.

\* Para el cálculo de  $h_1$ , el recurso consiste en medir las unidades que separan el centro inicial de partida del encuestador hasta el centro del área geográfica que le compete.

\* Para el cálculo de  $h_2$ , supondremos un área de  $A$  unidades cuadráticas en forma de cuadrado perfecto, así como que las unidades a entrevistar se encuentran uniforme o equitativamente dispersas en todo el área. La figura 2 representa esta situación. En ella quedan dibujadas dos distancias entre unidades próximas:  $m$  y  $M$ . El modelo considera  $M$ , cuantía algo mayor y, por tanto, que permitirá absorber algunos errores de la simplificación. Si el área total es  $A$ , el lado de la zona tendrá un valor de  $\sqrt{A}$ . Cada cuadrícula tendrá, por tanto, un lado de valor  $\sqrt{\frac{A}{k}}$ , con lo que, al ser  $M$  la diagonal de cada cuadrícula:

$$h_2 = M = \sqrt{\frac{2A}{k}}$$

\* La concreción de  $h_3$  puede realizarse de forma análoga al procedimiento utilizado para el cálculo de  $h_2=M$ , considerando que las cuadrículas ahora son mayores, pues la cantidad de unidades en la jornada de revisitas es inferior, concretamente  $k_p$ , con lo que:

$$h_3 = \sqrt{\frac{2A}{k_p}}$$

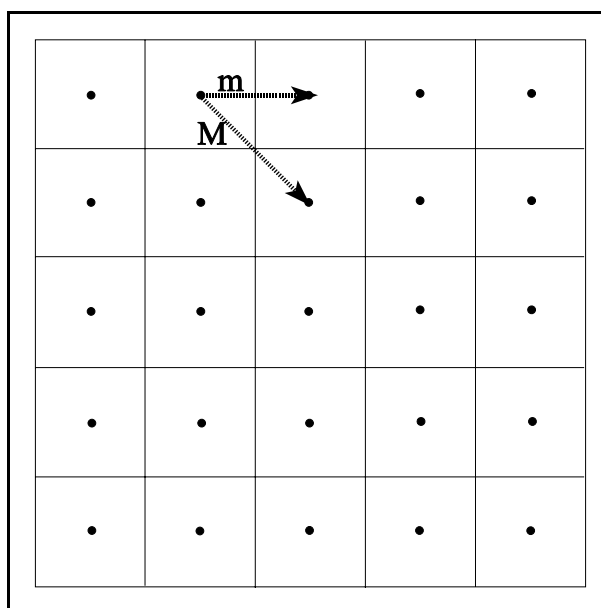


Figura 2: Representación de las distancias  $m$  y  $M$  en el cálculo de unidades por desplazamiento.

De esta forma, el modelo general queda como sigue:

$$d = h_1(j-1) \sqrt{2Ak} + \sqrt{2Ak} + h_1(j-1) (1/\sqrt{p}) \sqrt{2Ak}$$

## Referencias

Adams, R.C. (1989). *Social survey methods for mass media research*. Communication textbook Series. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Babbie, E.R. (1973). *Survey research methods*. Wadsworth Belmont, California: Publishing Company Inc..

Barnett, V. (1974). *Elements of sampling theory*. London: The English University Press.

Biennias, J. L.; Sweet, E. M. y Alexander, Ch. H. (1990). A model for simulating interviewer travel costs for different cluster sizes. En *Proceedings of the section on survey research methods*. Alexandria, Virginia: American Statistical Association. 20-27.

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

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

Deming, W. E. (1966). *Some theory of sampling*. Nueva York: Dover Publications.

Groves, R. M. (1989). *Survey errors and survey costs*. Wiley series in probability and mathematical statistics: applied probability and statistics. Nueva York: John Wiley & Sons.

Hàjek, J. (1981). *Sampling from a finite population*. Nueva York: Marcel Dekker.

Hald, A. (1981). *Statistical theory of sampling inspection by attributes*. London: Academic Press Inc.

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

Hochstim, J. R. (1967). A critical comparison of three strategies of collecting data from households. *Journal of American Statistical Association*, 62, 319, 976-989.

Judkins, D. y Waksberg, J. (1990). Cost functions for NHIS and implications for survey design. En *Proceedings of the section on survey research methods*. Alexandria, Virginia: American Statistical Association.(pp. 34-43)

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

Levy, P. S.; Lemeshow, S. (1991). *Sampling of populations. Methods and applications*. Wiley Series in probability and mathematical statistics: applied probability and statistics section. Nueva York: John Wiley & Sons.

McCall, Ch. H. Jr. (1982). *Sampling and statistics Handbook for research*. Ames, Iowa: The Iowa State University Press.

McCarthy, W. F. (1990). A systems approach to determining the cost and comparing alternative survey/census designs. En *Proceedings of the section on survey research methods*(pp. 28-33). Alexandria, Virginia: American Statistical Association.

Platek, R. y Singh, M.P. (1981). Cost Benefit analysis of controls in surveys. En Krewski, D.; Platek, R.; Rao, J.N.K. (Eds.). *Current topics in survey sampling* (pp. 105-136). *Proceedings of the International Symposium on Survey Sampling*. Nueva York: Academic Pons, I. (1993). *Programación de la investigación social*. Colección Cuadernos Metodológicos. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.

Raj, D. (1968). *Sampling theory*. Nueva York: McGraw-Hill.

Smith, T.M.F. (1976). The foundations of survey sampling: a review. *Journal of Royal Statistical Society. Series A*, 139, 2, 183-204.

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

Wilburn, A.J. (1984). *Practical statistical sampling for auditors*. Nueva York: Marcel Dekker.

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