

INDEXED

ESTIMACION DE MICROAREAS: APLICACION DE TRES METODOS A LA ENCUESTA NACIONAL DE ENTREVISTAS DE SALUD DE ESTADOS UNIDOS DE AMERICA¹

Dwight B. Brock y Barry W. Peyton²

La demanda de estadísticas de salud de microáreas en Estados Unidos es un problema que afecta la planificación de la salud en la esfera local. En el presente estudio se examinan tres técnicas para generar estimaciones de áreas locales y se evalúan empíricamente mediante su aplicación dos conjuntos de datos de la Encuesta de Salud del Centro Nacional de Estadísticas de Salud.

Introducción

En años recientes la planificación de salud en Estados Unidos ha ido adquiriendo una orientación progresivamente cuantitativa. En las leyes que autorizan las actividades de planificación en los niveles federal, de los estados y municipal, se estipula específicamente que, dentro de lo posible, los organismos de planificación deben utilizar datos existentes, incluidos los emanados de programas nacionales. Si bien algunos de los datos necesarios están al alcance de estos organismos, rara vez se obtienen en el plano local los datos esenciales sobre las condiciones de salud y la necesidad y utilización de servicios de salud. La Encuesta de Entrevistas de Salud (EES) del Centro Nacional de Estadísticas de Salud (CNES) genera estimaciones de base demográfica de estas estadísticas para el país y áreas subnacionales seleccionadas. Sin embargo, el tamaño de la muestra de la

EES es, por lo común, demasiado reducido en una microárea determinada para proporcionar información detallada respecto de estos temas. El problema, pues, radica en saber cómo se ha de satisfacer la demanda de estadísticas de salud de microáreas que puedan ser útiles a los planificadores.

De los distintos medios para generar los datos necesarios, con frecuencia se han examinado tres métodos en particular. Primero, el organismo en una microárea específica puede realizar su propia encuesta de entrevistas de salud mediante entrevistas personales o por teléfono. Si bien este enfoque probablemente sería el más apropiado para satisfacer las necesidades de datos específicos de una zona en particular, constituye un proceso muy oneroso en tiempo y recursos financieros. Además, la mayor parte de los organismos locales carecen de pericia estadística para llevar a cabo con éxito estas encuestas. Un segundo medio se cifraría en volver a formular la EES nacional y aumentar el tamaño de la muestra, de modo de poder generar datos para microáreas. En esta modalidad sería imposible, claro está, ajustar las partidas de datos a las necesidades individuales de un área en particular; en la actualidad, esta alternativa no es factible debido al elevado

¹ Trabajo presentado en la 36ª Reunión Anual de la Asociación Fronteriza Mexicana-Estadounidense de Salud, Reynosa, Tamaulipas, México, abril de 1978. La versión condensada de este artículo se publicó en inglés en: *Bulletin of the Pan American Health Organization*, Vol. 13, No. 4, 1979. Págs. 427-428.

² Oficina de Investigaciones Estadísticas, Centro Nacional de Estadísticas de Salud, Hyattsville, Maryland 20782, EUA.

costo de expansión de la EES. El tercer método para generar estimaciones de áreas locales respecto de las características de salud es la aplicación de técnicas de estimación sin normalizar a los datos nacionales, desagregándolos al nivel local. En el presente trabajo se examinarán tres técnicas de "estimación de microáreas", evaluándolas empíricamente mediante su aplicación a dos conjuntos de datos de la EES.

Estimadores de microáreas

La idea de utilizar métodos de estimación sin normalizar en las estadísticas de microáreas no es nueva. El CNES ha distribuido dos publicaciones en las que se presentan las estimaciones de invalidez y utilización de servicios médicos por estado, elaboradas con una de estas técnicas aplicada a la EES nacional (1, 2). El estimador utilizado en esas obras se denomina "estimador sintético". Esta técnica involucra la aplicación de las tasas de morbilidad nacionales (o de otras macroáreas) a la población de un área local dividida por dominios estadísticos. Cuando se utiliza este estimador se parte de la hipótesis de que la característica que se estima guarda elevada correlación con las variables demográficas utilizadas para constituir los dominios demográficos. Cuando no se cumple esta hipótesis, el estimador sintético puede exhibir un sesgo significativo que, en general, no es posible cuantificar. Varios investigadores han descrito los ensayos encaminados a estimar el grado de sesgo y otros atributos del estimador (3-8).

Naturalmente, el estimador sintético no es la única posibilidad para realizar estimaciones de áreas locales basadas en los sistemas de datos nacionales. En algunos casos, los tamaños de muestras de la EES en áreas locales tienen dimensión suficiente para formular estimados de esas áreas directamente sobre la base de la encuesta. Por ejemplo, todos los años en el estado de

California se recolecta información por conducto de la EES en una muestra de aproximadamente 10,000 personas. En este caso se piensa que un estimador directo normalizado sería más conveniente que el sintético. La técnica aplicada en este caso radica en estimar una característica sencillamente sobre la base de las unidades de muestras observadas que corresponden a la microárea de interés. El estimador resultante se denomina "estimador directo simple". El estimador directo simple de una media demográfica sería la media de muestra calculada directamente sobre la base de los datos observados. En otros trabajos este estimador se ha denominado "estimador de inflación simple" (2). En algunas microáreas el tamaño de la muestra es de tal magnitud que cabe esperar un rendimiento satisfactorio mediante la aplicación del estimador directo simple. En otras áreas, donde acaso no haya unidades de muestra o el tamaño de la muestra es pequeño, el estimador sintético puede ser el más apropiado. Estas consideraciones han llevado a formular un tercer estimador que denominaremos "estimador compuesto". Este estimador está formado por la suma ponderada de los estimadores sintético y directo simple. Esta técnica, como lo han sugerido el CNES (1) y Royall (9), entre otros, se basa en que el componente sintético tendría más ponderación cuando el tamaño de la muestra del área local es pequeño y que el componente directo tendría más ponderación cuando el tamaño de la muestra es grande. Actualmente se está analizando el problema relativo a determinar las ponderaciones del estimador compuesto y sus propiedades (10).

Evaluación de los estimadores

El estimador directo simple, a diferencia del sintético carece de sesgo cuando se aplica al diseño de muestra apropiado y es posible estimar la variancia de muestreo.

Sin embargo, cuando se utiliza para formular estimaciones de microáreas sobre la base de una encuesta diseñada para una macroárea, es poco lo que se sabe acerca de sus propiedades. Lo mismo ocurre, claro está, en el caso del estimador compuesto, ya que es una función de los otros dos.

A fin de aumentar nuestros conocimientos acerca de estos estimadores, los hemos examinado empíricamente aplicándolos a algunos conjuntos de datos de la EES respecto de los cuales se conocían los valores demográficos sobre la base del Censo de 1970. Esto requirió el uso de variables de la EES medidas en la misma forma que el Censo, con definiciones y períodos de referencia similares, etc. Las únicas variables que se consideraron suficientemente compatibles en ambos sistemas de datos fueron las variables socioeconómicas y demográficas (educación, estado civil y fuerza de trabajo). Las propiedades matemáticas de los tres estimadores aplicadas a estos datos no diferirían de las de los estimadores aplicadas a las características de salud.

De los distintos conjuntos de datos que se examinaron, hemos elegido dos que seguidamente analizaremos. El primero fue un conjunto de estimaciones de los 48 estados contiguos y Alaska respecto del porcentaje de población casada. En cada estado incluido en el estudio se calcularon los estimados directo simple, sintético y compuesto sobre la base de los datos de la EES correspondientes al trienio 1969-1971. Los dominios demográficos que se utilizaron para producir los estimados sintéticos fueron las 64 células creadas por clasificación cruzada de las siguientes variables:

- Color de la piel: blanca; otros.
- Sexo: masculino; femenino.
- Edad: menor de 17 años; 17-44 años; 45-64 años; 65 años o más.
- Tamaño de la familia: menos de cinco personas; cinco personas o más.
- Industria del cabeza de familia: Clasificación Industrial Uniforme: 1) forestal y pesca, agricultura, construcción, minería y manufacturas; 2) todas las demás industrias.

El estimado de cada dominio dentro de un estado se obtuvo multiplicando el estimado de la EES nacional del porcentaje correspondiente al dominio por la proporción de la población del estado que correspondía al dominio. Se sumaron seguidamente las 64 estimaciones de dominios para constituir la estimación sintética de todo el estado.

El estimado directo simple de cada estado se obtuvo dividiendo el número de personas casadas de la muestra por el número total de personas de la muestra en el estado. El estimado compuesto fue la suma ponderada de los estimados directo simple y sintético. En este ejemplo, las ponderaciones fueron las inversas de los errores esperados en los respectivos estimadores constituyentes. Para un análisis matemático más detallado del procedimiento de ponderación, véase Schaible (10).

Para elaborar los estimados de la tasa de desempleo en 1970 de la fuerza de trabajo civil en 25 grupos de condados de Texas se siguió un procedimiento similar. Se eligió este ejemplo porque: 1) la tasa de desempleo es un porcentaje más reducido que el porcentaje de población casada; 2) los tamaños de muestra dentro de un grupo de condados son considerablemente más reducidos que los correspondientes a un estado, y 3) este diseño de muestra de la EES es menos complejo en los condados que dentro de los estados. El número de células demográficas utilizado con el estimador sintético se redujo a las ocho definidas por los grupos de edad y sexo antes indicados, debido a los pequeños tamaños de muestra y a los datos demográficos relativamente escasos a nivel de los condados.

Formulación matemática de los estimadores

Estimador directo simple

$Y_{d\alpha i}$ denota la observación de interés correspondiente a la i -ésima unidad de muestra ($i = 1, 2, \dots, n_{d\alpha}$) en la α -ésima ($\alpha =$

1, 2, ..., K) clase demográfica en la d-ésima ($d = 1, 2, \dots, D$) microárea. En la Encuesta de Entrevistas de Salud las unidades de muestra son personas y $n_{d\alpha}$ es el número de personas en la muestra. En el ejemplo de "porcentaje de población casada", $K = 64$ y $D = 49$, en representación de los 49 estados del estudio. En el ejemplo de "desempleo en Texas", $K = 8$ y $D = 25$, en representación de los 25 grupos de condados del estudio. En consecuencia, el estimador directo simple de la microárea d es:

$$\bar{Y}'_d = \sum_{\alpha=1}^K \sum_{d=1}^D Y_{d\alpha} / n_d$$

donde $n_d = \sum_{\alpha=1}^K n_{d\alpha}$, es el tamaño de muestra total en la microárea d. Se trata sencillamente de la medida promedio de las unidades muestrales n_d observadas en la d-ésima microárea.

Estimador sintético

$N_{d\alpha}$ representa el número de unidades en la población en el área d y el dominio α . Primero, la media de muestra del α -ésimo dominio del país (u otras macroáreas) se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\bar{Y}_{\cdot\alpha} = \sum_{d=1}^D \sum_{i=1}^{n_{d\alpha}} Y_{d\alpha i} / n_{\cdot\alpha}$$

donde $n_{\cdot\alpha} = \sum_{d=1}^D n_{d\alpha}$, es el número de unidades de muestra en el α -ésimo dominio demográfico del país (u otra macroárea). Por lo tanto, el estimador sintético de la microárea d es:

$$\bar{Y}''_d = \sum_{\alpha=1}^K \frac{N_{d\alpha}}{N_d} \bar{Y}_{\cdot\alpha}$$

donde N_d es la población total de la microárea d. Esto es, el estimado sintético se forma ponderando una media nacional (o de otra macroárea) por la proporción de la población del área local que pertenece al dominio α , sumando luego todos los dominios.

Estimador compuesto

El estimador compuesto utilizado en el presente trabajo se elaboró ponderando cada componente (el estimador directo simple y el estimador sintético) por la inversa del error esperado y normalizándolo, de modo que la suma de las ponderaciones sea igual a la unidad. En este caso se supuso que el error probable del estimador directo simple tenía la forma b/n_d y que el del estimador sintético era b' , siendo b y b' constantes. El estimador compuesto resultante adopta la siguiente fórmula:

$$\hat{\bar{Y}}_d = (c_d) \bar{Y}'_d + (1-c_d) \bar{Y}''_d$$

donde $c_d = n_d / (n_d + b/b')$. La cantidad es el tamaño muestral de la microárea en el cual se igualan los errores esperados de los dos estimadores constituyentes.

Resultados

En las figuras 1, 2 y 3 se muestran los tres conjuntos de estimados de los estados del porcentaje de personas casadas en relación con los porcentajes reales tomados del Censo de 1970. La distancia vertical desde un punto en la línea de 45° representa la magnitud del error del estimado en relación con el estado específico representado por el punto. El promedio de todos los estados en el estudio correspondiente a los cuadros de las diferencias entre los estimados y sus valores censales correspondientes se denomina "error cuadrado medio" del estimador. Este es uno de

FIGURA 1—Porcentaje de población casada: Estimados directos simples y valores reales de 49 estados, EES, 1969-1971.

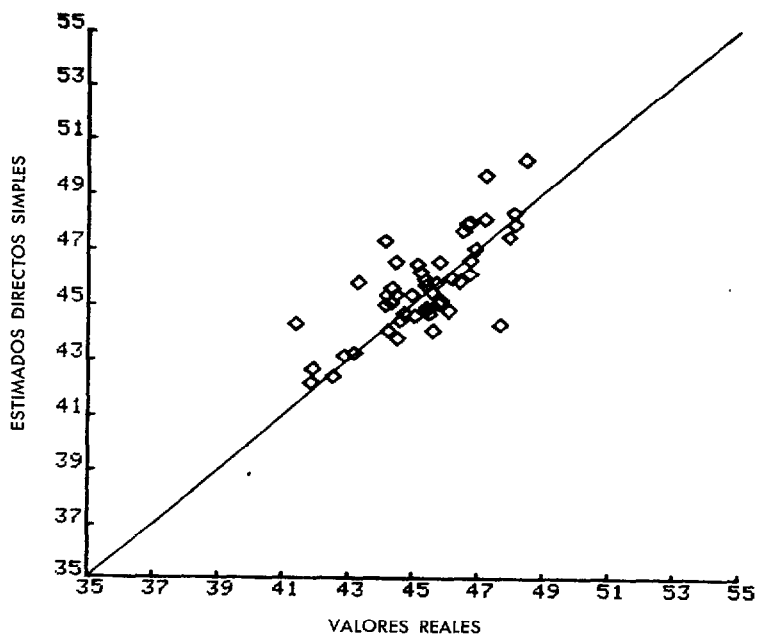


FIGURA 2—Porcentaje de población casada: Estimados sintéticos y valores reales de 49 estados. EES, 1969-1971

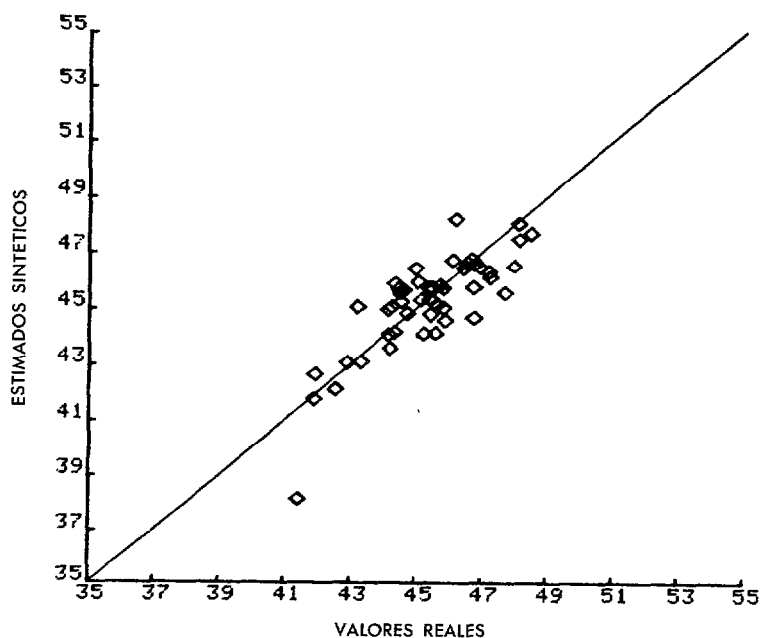
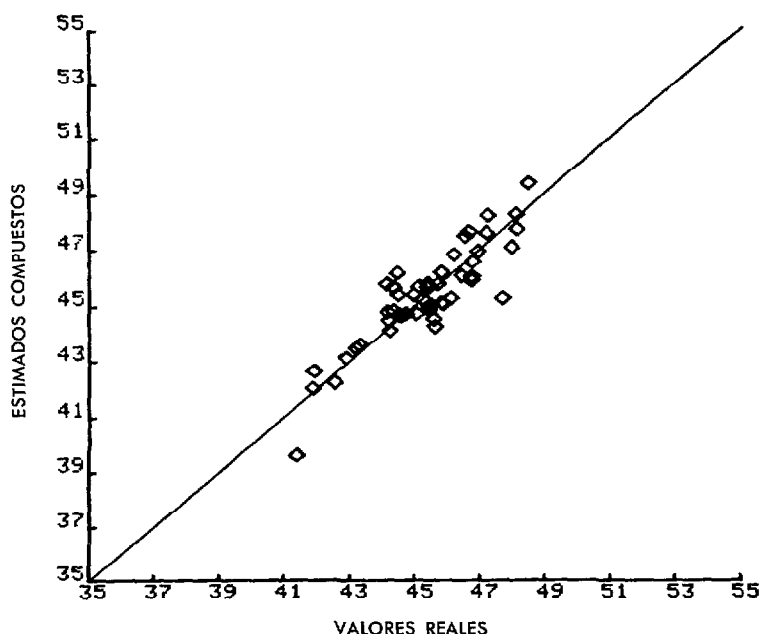


FIGURA 3—Porcentaje de población casada: Estimados compuestos y valores reales de 49 estados, EES, 1969-1971.



los dos criterios que sirven para comparar el rendimiento de los tres estimadores. El otro criterio es la correlación entre los estimados y los valores censales medidos por el coeficiente r de Pearson.

En cuanto al conjunto de datos de personas casadas, el error cuadrado medio del estimador directo simple es 1.47 puntos porcentuales y el coeficiente de correlación es 0.76 (cuadro 1). Este error relativamente pequeño y la correlación elevada reflejan los grandes tamaños muestrales de la EES observados en los estados en 1969-1971. Los tamaños de la muestra oscilaron entre 321 personas en Nevada a 37,509 personas en California. Los puntos más alejados de la recta trazada en la figura 1 representan a los estados con tamaños de muestra más pequeños. Por lo tanto, respecto de este conjunto de datos el rendimiento del estimador directo simple fue relativamente satisfactorio.

El estimador sintético tuvo un rendi-

miento mejor en este conjunto de datos. El error cuadrado medio fue 1.08 y el coeficiente de correlación 0.81 (véase el cuadro 1), lo que sugiere que, en su mayor parte, la validez de predicción de las 64 células demográficas utilizadas para dividir a las poblaciones de los estados en este estimador fue muy satisfactoria para el porcentaje de población casada. Una posible excepción es el punto que se encuentra en el ángulo inferior izquierdo del diagrama de la figura 2. Este punto, que representa a Alaska, tiene el máximo error de todos los estimados sintéticos de los estados en esta variable. Cabe suponer que ello se debe a que la distribución demográfica de Alaska no está bien representada por nuestra matriz de 64 células demográficas.

En el diagrama de estimados compuestos (véase la figura 3), se observa una validez de predicción incluso más perfecta del porcentaje de población casada. La gran desviación correspondiente a Alaska se ha

reducido al igual que la mayoría de las correspondientes a los otros estados. Este hecho se confirma en las estadísticas que figuran en el cuadro 1. El error cuadrado medio del estimador compuesto es 0.64, esto es, una mejora de 40% en relación con el estimador sintético, en tanto que el coeficiente de correlación es 0.88, lo que también constituye un valor mejor.

Las figuras 4, 5 y 6 muestran diagramas de los estimados de grupos de condados de Texas correspondientes a las tasas de desempleo en relación con los valores censales correspondientes a los tres estimadores. En este caso los diagramas difieren mucho de los correspondientes a la variable de porcentaje de población casada. Primero, el estimador directo simple (figura 4) produjo estimados con grandes errores en este conjunto de datos. El error cuadrado medio del estimador directo simple es de 11.72 puntos porcentuales. Además, el coeficiente de correlación es considera-

blemente más pequeño (0.42) que el de la otra variable (cuadro 2). Esto se debe fundamentalmente a los pequeños tamaños de muestra de la fuerza de trabajo civil observados en estos grupos de condados en 1970. Los tamaños de las muestras tuvieron una amplitud de 35 a 423 y la muestra más grande fue ligeramente mayor que la muestra más pequeña en el otro ejemplo. De hecho, en 18 de los 25 grupos de condados el número de personas en la muestra fue inferior a 90.

El rendimiento del estimador sintético es algo distinto en este ejemplo, como se muestra en la figura 5. Si bien el error cuadrado medio es 1.78 (mucho más pequeño que el del estimador directo simple), la ausencia de correlación con el Censo es evidente, pues el coeficiente de correlación es -0.06 (véase el cuadro 2). Los estimados sintéticos están conglomerados estrechamente en la amplitud de 4.4–5.0%, cerca del valor de 4.9%, es de

FIGURA 4—Tasas de desempleo: Estimados directos simples y valores reales de 25 grupos de condados de Texas, EES, 1970.

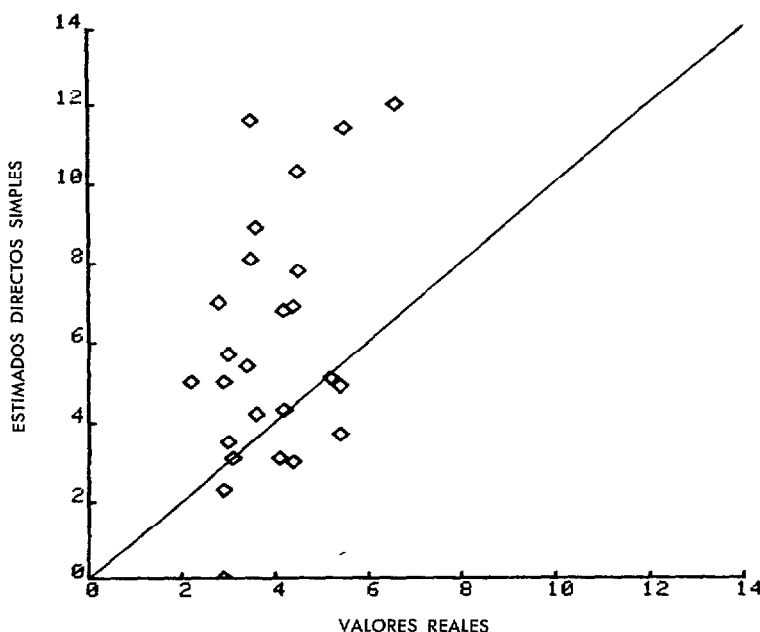


FIGURA 5—Tasas de desempleo: Estimados sintéticos y valores reales de 25 grupos de condados de Texas, EES, 1970.

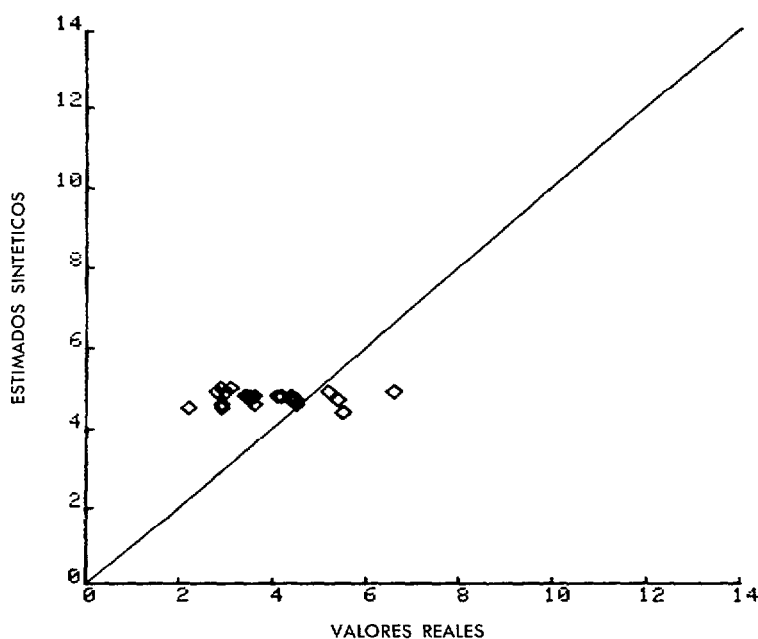
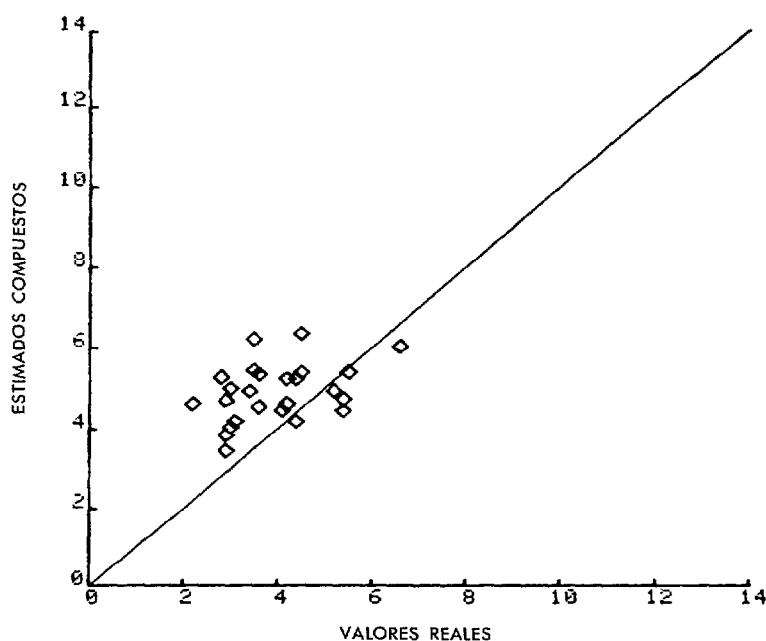


FIGURA 6—Tasas de desempleo: Estimados compuestos y valores reales de 25 grupos de condados de Texas, EES, 1970.



CUADRO 1—Errores cuadrados medios y coeficientes de correlación de los estimados de los estados del porcentaje de población casada, EES, 1970.

Estimador	Error cuadrado medio	Coefficiente de correlación
Directo simple	1.47	0.76
Sintético	1.08	0.81
Compuesto	0.64	0.88

cir, la media de macroárea utilizada en el cálculo de los estimados sintéticos (véase figura 5). En este caso, el lugar del estimado nacional de la EES respecto de la tasa de desempleo correspondiente a la media del dominio, se utilizó un estimado correspondiente a la región meridional. Esta conglomeración cerca de la media de macroárea es una característica común del estimador sintético, debida, al menos parcialmente, al hecho de que las variables de dominio demográfico no tienen evidentemente buena validez de predicción de la tasa de desempleo. El pequeño error cuadrado medio se puede atribuir a la circunstancia de que el estimado regional de la EES correspondiente a la región meridional está relativamente próximo a la tasa real de desempleo de Texas. Estos resultados sugieren que el estimador sintético acaso no sea la técnica más aconsejable

cuando lo que interesa es estimar un valor extremo o comparar niveles entre microáreas.

El estimador compuesto, al ponderar menos el estimador directo simple en áreas donde las muestras son pequeñas, retiene las mejores características de los dos estimadores que lo componen. El estimador compuesto exhibe un error cuadrado medio de 1.93, próximo al valor del error cuadrado medio del estimador sintético. El coeficiente de correlación de 0.39 se acerca al que corresponde al estimador directo simple (véase el cuadro 2). Además, el diagrama de la figura 6 muestra que los estimados compuestos se ajustan bien entre los dos extremos representados por los estimados simples directos y los sintéticos.

Resumen

Los trabajos empíricos presentados en el artículo ponen de manifiesto el superior rendimiento del estimador compuesto en lo que se refiere a generar datos de áreas locales sobre la base de la encuesta de una macropoblación. Es evidente que los estimados compuestos a nivel de estado son superiores a los elaborados con cualquiera de ambos estimadores constituyentes. Sin embargo, el valor real del estimador compuesto, al parecer, radica en su capacidad para generar estimados más perfectos de áreas geográficas más pequeñas, como los grupos de condados analizados en el presente trabajo. Esto reviste importancia debido a que, si bien algunos estados han obtenido sus propios datos mediante encuestas a nivel de estado, son relativamente pocos los condados que disponen de recursos para hacerlo. En consecuencia, el enfoque de la estimación de microárea bien puede ser el arbitrio más factible para generar los datos necesarios en la planificación de salud en EUA y el estimador compuesto aparentemente sería la técnica más útil para generar esos datos. □

CUADRO 2—Errores cuadrados medios y coeficientes de correlación correspondientes a los estimados de tasas de desempleo de los grupos de condados de Texas, EES, 1970.

Estimador	Error cuadrado medio	Coefficiente de correlación
Directo simple	11.72	0.42
Sintético	1.78	-0.06
Compuesto	1.93	0.39

Agradecimiento

Los autores agradecen el valioso asesoramiento y comentarios recibidos de Westley L.

Schaible y George A. Schnack durante la preparación del presente trabajo. Asimismo, desean agradecer la colaboración de Theresa Klotz en la mecanografía y preparación del manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Estados Unidos de América. National Center for Health Statistics. *Synthetic State Estimates of Disability*. PHS Publication 1759. Imprenta del Gobierno, Washington, D.C., 1968.
- (2) Estados Unidos de América. National Center for Health Statistics. *State Estimates of Disability and Utilization of Medical Services*. DHEW Publication (HRA) 77-1241. Imprenta del Gobierno, Washington, D.C.: 1977.
- (3) Levy, P.S. The Use of Mortality Data in Evaluating Synthetic Estimates. En: *Proceedings of the American Statistical Association*. Social Statistics Section, 1971. Págs. 328-331.
- (4) González, M.E. Use and Evaluation of Synthetic Estimates. En: *Proceedings of the American Statistical Association*, Social Statistics Section, 1973. Págs. 33-36.
- (5) Namekata, T., P.S. Levy y T.W. O'Rourke. Synthetic estimates of work loss disability for each state and the District of Columbia. *Public Health Rep* 90: 532-538, 1975.
- (6) Levy, P.S. y D.K. French. *Synthetic Estimation of State Health Characteristics Based on the Health Interview Survey*. National Center for Health Statistics, Vital and Health Statistics. Series 2-75, DHEW Publication (PHS) 78-1349. Imprenta del Gobierno, Washington, D.C., 1977.
- (7) Schaible, W.L., D.B. Brock y G.A. Schnack. An Empirical Comparison of Two Estimators for Small Areas. Trabajo presentado en la Segunda Conferencia Anual del Centro Nacional de Utilización de Datos Estadísticos de Salud, Dallas, Texas, 1977.
- (8) González, M.E. y C. Hoza. Small-area estimation with application to unemployment and housing estimates. *J Am Stat Assoc* 73 (361): 7-15, 1978.
- (9) Royall, R.M. Discussion of Two Papers on Recent Developments in Estimation for Local Areas. En: *Proceedings of the American Statistical Association*, Social Statistics Section, 1973. Págs. 43-44.
- (10) Schaible, W.L. A Composite Estimator for Small Area Statistics. Trabajo presentado en: NIDA/NCHS Workshop on Synthetic Estimates for Small Areas, Princeton, Nueva Jersey, 1978.

Small areas estimation: An application of three methods to the United States of America National Health Interview Survey (Summary)

The empirical work given here indicates the superior performance of the composite estimator in providing data for local areas from a survey of a large population. Clearly the state-level composite estimates are better than those produced by either of the two component estimators. But the real value of the composite estimator appears to be its ability to produce improved estimates for smaller geographic areas, such as the county groups discussed

here. This is important because even though a number of states have obtained their own data through state-level surveys, relatively few counties have the resources to do so. Thus, a small area estimation approach may be the most feasible way to provide needed data for health planning in the United States, and a composite estimator appears likely to be the most useful technique for providing these data.

Estimativa de microáreas: Aplicação de três métodos ao Levantamento Nacional de Entrevistas de Saúde nos Estados Unidos de América (Resumo)

Os trabalhos empíricos apresentados dentro deste contexto salientam o rendimento superior do estimador composto no que se refere à geração de dados de áreas locais sobre a base do levantamento de uma macropopulação. É evidente que as estimativas compostas no nível de estado são superiores às das elaboradas com quaisquer dos dois estimadores constituintes. No entanto, o valor real do estimador composto, parece radicar na sua capacidade de gerar estimativas mais perfeitas de áreas geográficas de menor tamanho, como por exemplo os grupos dos "condados" analisados no presente

trabalho. Isto tem importância devido a que mesmo que alguns estados tenham obtido seus próprios dados por meio de levantamentos ao nível de estado, relativamente falando são poucos os "condados" que dispõem de recursos para realizar essa tarefa. Como consequência, o enfoque da estimativa de microárea bem pode servir como a arbitragem mais exequível para gerar os dados necessários no planejamento de saúde nos EUA, e o estimador composto, aparentemente seria a técnica mais útil para gerar esses dados.

Estimation de microzônes: application de trois méthodes à l'enquête nationale d'entrevues sur la santé aux Etats-Unis d'Amérique (Résumé)

Les travaux empiriques présentés dans ce contexte mettent en évidence le rendement supérieur de l'estimateur composé en ce qui concerne les renseignements pour les zones locales sur la base de l'enquête concernant une macropopulation. Il est évident que les estimations composées au niveau de l'état sont supérieures à celles qui ont été élaborées avec n'importe lequel des estimateurs qui la constituent. Pourtant, la valeur réelle de l'estimateur composé réside, apparemment, dans sa capacité de produire des estimations plus parfaites dans des zones géographiques plus petites, comme

les groupes de districts analysés dans ce travail. Ceci revêt une certaine importance puisque si certains états ont obtenu leurs propres renseignements, grâce à des enquêtes au niveau de l'état, les districts qui disposent de ressources pour ce faire sont relativement peu nombreux. Par conséquent, le point de vue de l'estimation de microzônes pourrait être l'arbitre le plus évident pour apporter les renseignements nécessaires à la planification de la santé aux USA et, apparemment, l'estimateur composé serait la technique la plus utile pour produire ces renseignements.