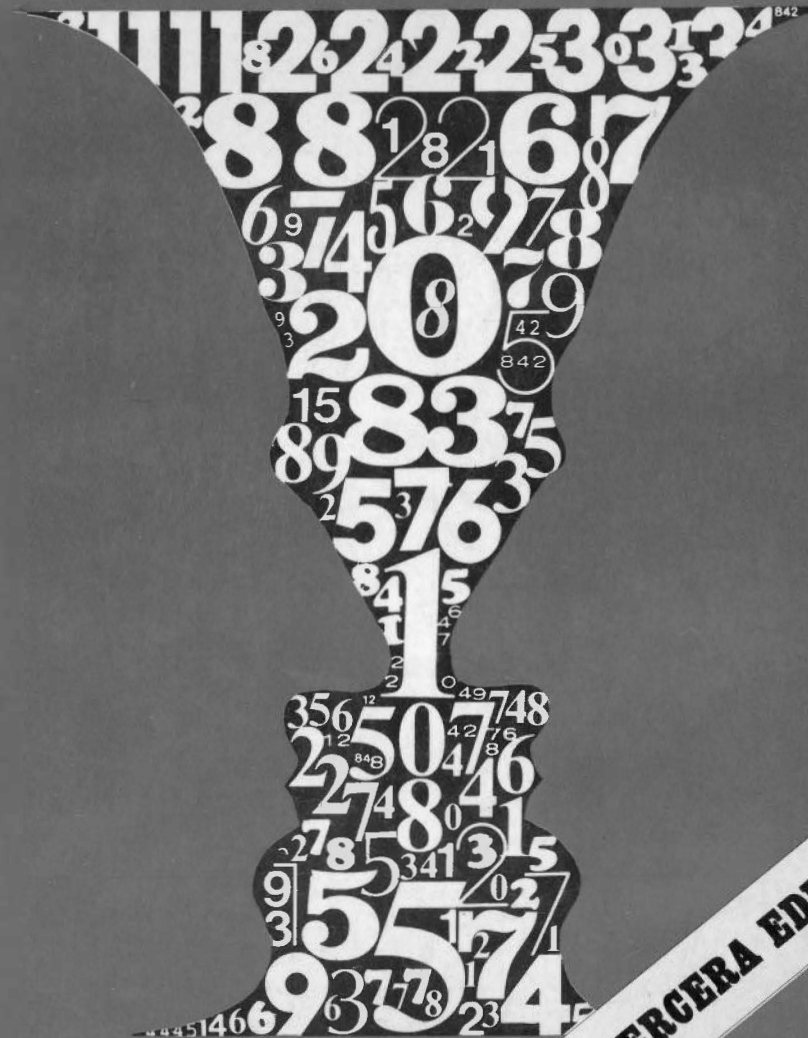


HANS ZEISEL

DIGALO CON

Je NUMEROS



TERCERA EDICIÓN

INTRODUCCIÓN A LA QUINTA EDICIÓN EN INGLÉS

Vale la pena reflexionar sobre el éxito de un texto de investigación que llega a su quinta edición norteamericana y ha sido traducido a varios idiomas. Habiendo observado desde el principio el plan del profesor Zeisel, no me es difícil explicar con razones valederas esta favorable acogida.

El presente libro se ocupa de estudiar de varias maneras los asuntos humanos en toda una gran variedad de campos: el jurídico, las preferencias del consumidor, la economía, la opinión pública. Pero está organizado en torno a ideas metodológicas básicas. Hace veinticinco años apenas se comenzaban a exponer estas ideas; hoy son ya clásicas. Examínese la nueva *Encyclopedia of the Social Sciences* en lo que se refiere a los asuntos que no pueden encontrarse en la edición anterior. Se encontrará allí artículos extensos sobre el análisis de las causas, paneles y tabulación comparativa. Los autores siguen prácticamente el mismo sistema de *Dígalo con números* y, de paso, muchos de ellos son alumnos del Departamento de Investigaciones Sociales Aplicadas, de Columbia, del cual y durante muchos años el doctor Zeisel ha sido valiosísimo consultor. Así es como este libro ha contribuido a establecer la estructura que hoy en día predomina en la investigación y en la práctica.

Pero ninguna estructura formal puede sobrevivir mucho tiempo si no se mantiene viva en casos concretos, elegidos inteligentemente para ilustrar y aclarar puntos concretos. Y ésta es otra de las razones de la longevidad de *Dígalo con números*. De las obras que el autor ha estado revisando continuamente, así como de su propia experiencia, siempre en aumento, ha remplazado ejemplos viejos por nuevos, y aumentado la amplitud de los mismos. Vale la pena hacer notar en esta nueva edición la presencia de estudios procedentes del campo de la jurisprudencia, en donde Zeisel ha hecho investigaciones señeras y, en el capítulo sobre los índices, las nuevas puertas que se abren hacia el trabajo de los economistas.

Mantener la tradición es bueno pero también peligroso; pueden pasarse por alto las ideas nuevas. Y he aquí el tercer mérito

que explica el éxito del libro. En todas las ediciones se ha concedido atención a la manera como la profesión, o el mismo autor, han añadido variaciones a los temas básicos o bien abierto perspectivas nuevas. Primero hubo capítulos sobre tabulación comparativa; después, se agregaron los capítulos sobre el análisis de las causas. Ahora, en un capítulo nuevo, la integración de las dos técnicas amplía el campo del análisis empírico de las causas. Se trata del capítulo dedicado a la triangulación de la prueba, en donde se ilustran las posibilidades de aumentar la eficacia de nuestros análisis buscando la convergencia de testimonios que proceden de fuentes independientes.

Así es como se interpreta en este libro la noción, a menudo mal empleada, de trabajo interdisciplinario. En general, los problemas no se resuelven pidiéndole, por ejemplo a un hombre de negocios que trabaje junto con un sociólogo. Lo que vincula a las disciplinas tradicionales son los procedimientos de investigación, integrados a la formación profesional de esa generación más joven que ya no se preocupa por distinciones de terminología. El gobierno, el especialista en salubridad pública, el político, el gerente de ventas, el organizador de izquierda, todos ellos esperan que surja una profesión nueva: la de especialista en la investigación de asuntos humanos, que combinará habilidades variadas, de la misma manera que el doctor en medicina combina su formación en ciencias básicas con la imaginación clínica. En la educación superior tradicional apenas y con gran lentitud se comienza a reconocer esta necesidad; pero frecuentemente allí también se obstruye la ruta del progreso. Si *Dígalos con números* se mantiene en su línea, contribuirá a allanar la ruta. Quizá la próxima generación de estudiantes vea abierto el camino hacia un adiestramiento cada vez más especializado en la aplicación de la investigación social a una clase más amplia de problemas de toma de decisiones.

PAUL F. LAZARSFELD

Universidad de Columbia
1968

DE LA INTRODUCCIÓN A LA PRIMERA EDICIÓN EN INGLÉS

La vida de la sociedad moderna se ha vuelto demasiado complicada para poder apreciarla debidamente mediante la observación directa. Hay problemas tales como saber si es peligroso viajar en aeroplano, si una clase de pan es más nutritiva que otra, cuáles son las probabilidades que tienen de conseguir empleo nuestros hijos, o qué posibilidad existe de que gane un país una guerra, que únicamente pueden comprender quienes saben leer los cuadros estadísticos, o hacen que alguien se los interprete.

La misma complejidad de los sucesos sociales exige un idioma que se exprese en cantidades; y, no obstante, quienes hayan observado a los estudiantes de ciencias sociales saben cuántos de ellos pasan apuros cuando pretenden "decirlo con números". Yo no creo, sin embargo, que esto se deba a dificultades inherentes; se origina, más bien, en cierta incongruencia de nuestro sistema de enseñanza de la estadística. Un recuerdo personal de la forma como se desarrolló este libro podría ser de utilidad para esclarecer esta idea.

Después de la primera Guerra Mundial, los profesores Karl y Charlotte Bühler estaban a cargo de la dirección del Departamento de Psicología de la Universidad de Viena; bajo su guía, el Departamento se convirtió en un centro para la aplicación de la psicología a los problemas sociales; continuamente se nos presentaban temas como los siguientes: ¿de qué manera adquieren los jóvenes la "conciencia del trabajo" y, por fin, la madurez vocacional? ¿Cómo afecta la conducta de los padres las relaciones entre los hijos? Cuando las personas de edad avanzada recuerdan su vida pasada, ¿en qué criterio se basan para decidir si ésta ha sido bastante significativa? ¿Cómo se mantiene mejor la moral de los desocupados, mediante la caridad oficial o con un trabajo compensatorio tendiente a reducir el desempleo? Estas preguntas eran consecuencia de teorías sistemáticas acerca del curso de la vida humana y de su nexo con el sistema social; pero había que buscar las respuestas teniendo como base un material concreto: un gran conjunto de "diarios" que llevaban los jóvenes, observaciones cuidadosamente registradas de situaciones

familiares, entrevistas pormenorizadas celebradas con los residentes de hogares de épocas antiguas, encuestas llevadas a efecto en comunidades donde había desocupación, y así sucesivamente.

Como ayudante de los Bühler, yo me encargaba de preparar a los estudiantes para el manejo de ese material, y para la realización de esta tarea eran pocos los precedentes que se podían encontrar en la tradición de las ciencias sociales; las categorías eran más complicadas que las que, generalmente, se tratan por métodos cuantitativos y, debido a que eran lo que ahora se llaman "atributos cualitativos", no se podían utilizar técnicas normales de correlación. Además, el objeto no era encontrar relaciones aisladas; los resultados tenían que unirse, cada uno de ellos como parte de un todo congruente. Esta situación no condujo al desarrollo de fórmulas nuevas, sino a una especie de trabajo empírico en el que el análisis cualitativo se orienta mediante sistemas conceptuales, y en el cual se escudriña cada uno de los procedimientos empíricos de acuerdo con sus inferencias lógicas. Después que llegué a este país me di cuenta de lo útil que nos hubiera sido haber conocido algo más acerca de los métodos estadísticos desarrollados por los científicos norteamericanos; sin embargo, en el tiempo que tengo de dar clases aquí he descubierto que también vale la pena conservar la tradición vienesa.

El Departamento de Sociología de la Universidad de Columbia cuenta con una dependencia especial para la enseñanza de la investigación a sus estudiantes: el Departamento de Investigaciones Sociales Aplicadas. Desde su iniciación, ha sido motivo de incomodidad para nosotros el vacío existente en la bibliografía disponible.

Hay un campo neutral entre el lenguaje cotidiano y los procedimientos estadísticos sistemáticos. El investigador empírico puede impartir y recibir enseñanzas sobre estadística formal en nuestros colegios superiores; pero quienes han podido observar los proyectos de investigaciones del gobierno y la industria se habrán percatado de que, a veces, estas técnicas no logran resolver sus problemas. Lo que se necesita igualmente es una comprensión inteligente de lo que representan las cifras, y de los fines a que pueden ser aplicadas. El propio joven investigador que ha aprendido muy bien a calcular su error probable, fracasa cuando se espera que interprete una serie grande de sencillas cifras de tantos por ciento, y su fracaso es aún mayor cuando tiene que explicar su interpretación de los hechos a un lego en

la materia. Por lo general, se presupone que en esta zona algo confusa no hay ninguna regla, y se da por sentado que es la intuición del práctico la que ha de indicar exactamente el medio adecuado.

Tengo la impresión de que éste es un concepto erróneo y un obstáculo al progreso de la investigación social. En un esfuerzo por superarlo, nos ha parecido conveniente presentar, en forma explícita y con una detallada exposición de ejemplos, algunos de los procedimientos que se tratan más bien en forma fortuita en otros textos, ya que en los casos en que es posible "codificar", existe una oportunidad mejor tanto para enseñar como para aprender. Este libro constituye un primer paso en el sentido de la codificación. El doctor Hans Zeisel y yo hemos trabajado juntos, tanto aquí como en el extranjero, y él está bien relacionado con la tendencia que priva en las ideas expresadas en los párrafos anteriores. El Departamento de Investigaciones Sociales Aplicadas ha puesto a su disposición sus archivos de estudios y material didáctico, a lo cual él ha agregado su propia experiencia como funcionario investigador de una gran agencia comercial. El doctor Zeisel ha escrito un texto que debe servir de estímulo tanto al estudiante como al investigador, para que puedan apreciar el aspecto lógico que yace tras los procedimientos conocidos de investigación, y estén en posibilidad de desarrollar técnicas nuevas derivadas de esa mejor comprensión.

Los ejemplos que se encuentran en el texto fueron escogidos entre una gran variedad de campos de las actividades humanas; se ha puesto especial cuidado en entremezclar materiales de investigación del mercado, de la sociología y de la psicología; en verdad, desde el punto de vista de la lógica no existe ninguna diferencia entre el estudio de una votación o el del hecho de efectuar una compra; en cada una de estas actividades la meta final es el descubrimiento de la regularidad en la vida social. En la mayoría de los casos los ejemplos han sido tomados de verdaderos estudios de investigación; cuando pareció exigirlos la finalidad didáctica, los datos se simplificaron con el objeto de poner de manifiesto sus deducciones lógicas.

Para poder leer este libro no es necesario poseer ningún conocimiento previo de métodos cuantitativos; en muchos pasajes del texto se sacrificó un enfocamiento más sistemático en aras de la sencillez. Por esta y por otras numerosas razones, el texto no pretende ser, de ninguna manera, un sistema definitivo; es un esfuer-

zo para estimular cierto modo de considerar un elemento de investigación, de analizarlo y presentarlos. Esta publicación es sólo un principio al que esperamos se unirán otras muchas personas con la aportación de sus observaciones, problemas y resultados.

PAUL F. LAZARSFELD

1947

PRIMERA PARTE

LA PRESENTACIÓN DE LOS NÚMEROS

La pertinencia y la precisión de los números que constituyen las tablas estadísticas están aumentando siempre porque a la par están mejorando nuestros instrumentos analíticos. Sin embargo, frecuentemente somos descuidados en el punto en que presentamos esos números. Las tablas estadísticas no siempre reflejan la lucidez de nuestro análisis y por eso dejan de cumplir con su propósito primordial de comunicar su mensaje.

Los primeros seis capítulos de este libro tratan de mejorar la situación, llamando la atención hacia las dificultades y soluciones que se presentan en la composición y cuidado de las tablas estadísticas.

El capítulo I se ocupa de la función y la utilidad de las cifras de porcentaje. Este ubicuo y poderoso recurso que se emplea para la presentación de resultados numéricos debe manejarse con circunspección, para que el mensaje que pretenden transmitir no se distorsione ni se pierda.

El capítulo II se ocupa de las dificultades visuales relativas a la presentación de tablas estadísticas. Este capítulo empieza con los problemas que plantean las cifras de porcentaje y culmina con una incursión en el terreno de las soluciones gráficas. Todos estamos familiarizados con la traducción de relaciones numéricas simples en gráficas de barras y otros recursos similares. Existe también una bibliografía, siempre en aumento, sobre la presentación gráfica de relaciones complejas mediante dispositivos todavía más elaborados.¹ Con la digresión que se hace al final del capítulo II se pretende llamar la atención hacia la posibilidad de presentar conceptos complejos en gráficas relativamente sencillas, tarea que no se puede resolver de manera rutinaria.

El capítulo III trata un problema que, cuando no se resuelve correctamente, echa a perder muchos cuadros estadísticos: la dirección en que deben presentarse las cifras de porcentaje. El problema ha vuelto a ponerse de moda por las hojas que impri-

¹ Por ejemplo, Edward R. Tufte, *The Visual Display of Quantitative Information* (Cheshire, CO: Graphics Press, 1983).

men las computadoras, en las cuales tales cifras se exponen en ambas direcciones.

En el capítulo iv se estudian las dificultades, pequeñas las más de las veces pero otras muy grandes, que causan los "no sé" y los "no respondió" y que suelen aparecer en la línea inferior de las tablas estadísticas.

En el capítulo v se ofrecen salidas para el fastidioso problema de cómo presentar legiblemente relaciones entre dos o más factores. El truco consiste en representar una de las dimensiones con un solo número.

El capítulo vi, dedicado a los índices, extiende lo estudiado en el capítulo anterior, enseñando a representar conceptos aún más complejos mediante un solo número, que se convierte así, por lo menos potencialmente, en sujeto de posteriores análisis estadísticos. La fórmula, que transforma el concepto en una cifra, refleja y ayuda a definir el concepto al que representa.

I. LA FUNCIÓN DE LAS CIFRAS DE PORCENTAJE

LA FINALIDAD principal que persiguen las cifras de porcentaje es la de esclarecer el tamaño relativo de dos o más números. Se cumple tal finalidad de dos maneras. Esas cifras designan un número, que por lo común es su suma, como la base, y lo convierte en la cifra 100. Acto seguido, los otros números se convierten, guardando la proporción, en números menores que 100, lo que permite percibir fácilmente sus relaciones mutuas. Claro está que a veces algo se pierde, pero no del todo. Los números originales desaparecen, pero se pueden recuperar multiplicando el número que constituye la base por los porcentajes respectivos.

FACILITAN LAS COMPARACIONES

Las cifras de porcentaje son especialmente útiles cuando se trata de comparar proporciones que tienen diferentes bases. Considérese la producción mundial de automóviles por países durante los años 1960 y 1980 (*cuadro I.1*).

En ese intervalo de 20 años, la producción de automóviles en Estados Unidos se conservó prácticamente igual. En la Gran Bretaña, la producción declinó pronunciadamente. En todos los demás países disminuyó la producción; pero en cierto país, Japón, aumentó espectacularmente, de 482 000 a 11 043 000 unidades. La producción mundial creció más de dos veces. Por tal razón, no es fácil apreciar en el cuadro I.1 los cambios de posición relativa de estos países, los cuales compiten entre sí. El cuadro I.2 muestra esos mismos cambios pero con mayor claridad.

Con sólo haber mantenido fija su producción, la tajada del mercado mundial correspondiente a Estados Unidos bajó del 48.3 al 20.9%. La cuota de Inglaterra, debido a que su producción decayó en pleno mercado en expansión, disminuyó de un respetable 11.1% a un simple 3.4%. La ganancia sensacional es la de Japón, que incrementó su cuota del 2.9 al 28.8% y desplazó a Estados Unidos de su posición predominante.

La gráfica I.1, que combina los cuadros I.1 y I.2, describe el principio de la transformación de números en porcentajes. Ha-

CUADRO I.1. *Cambios en la producción mundial de autos (en 000)*

	1960	1980
Estados Unidos	7 905	8 010
Alemania Occidental	2 055	3 878
Gran Bretaña	1 811	1 313
Otros países de Europa	2 200	6 470
Bloque Oriental	1 017	4 254
Canadá, Brasil, México, Australia	907	3 393
Japón	482	11 043
Total	16 377 000	38 361 000

FUENTE: R. I. Polk & Co.

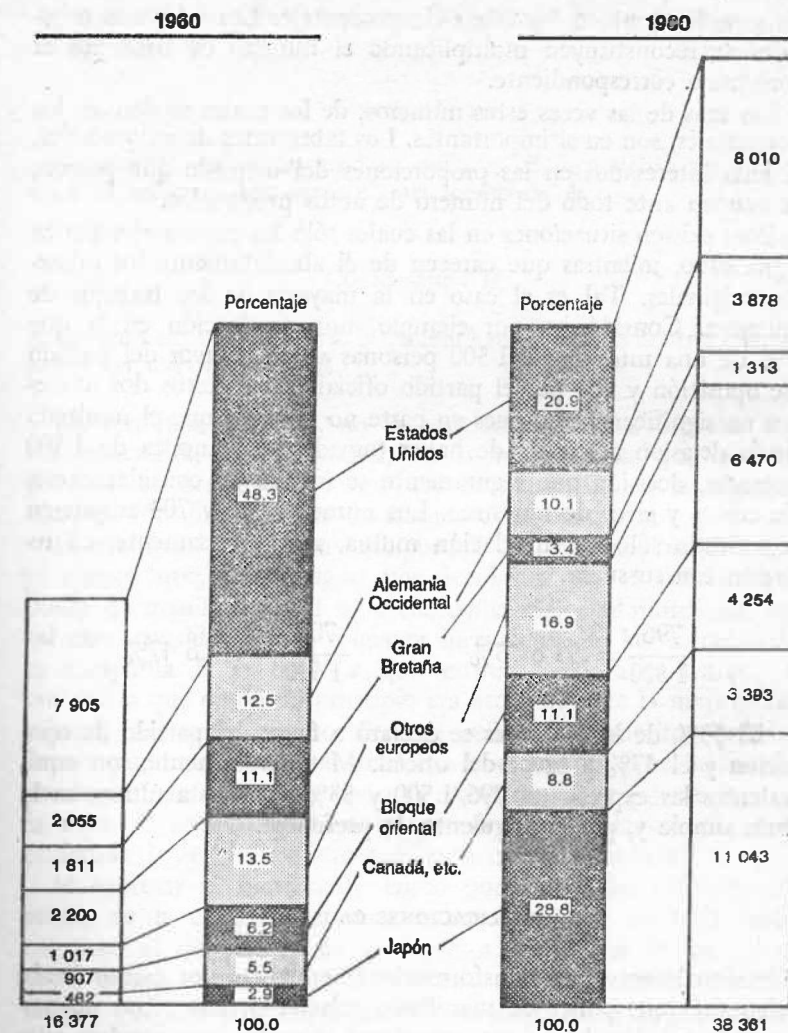
ciendo iguales a 100 las bases de ambas columnas de números y reduciendo proporcionalmente los otros números, vemos cómo se facilita el hacer comparaciones.

CUADRO I.2. *Producción mundial de autos (proporciones del mercado)*

	1960 (porcentaje)	1980 (porcentaje)
Estados Unidos	48.3	20.9
Alemania Occidental	12.5	10.1
Gran Bretaña	11.1	3.4
Otros países de Europa	13.5	16.9
Bloque Oriental	6.2	11.1
Canadá, Brasil, México, Australia	5.5	8.8
Japón	2.9	28.8
Por ciento total	100.0	100.0
Número	(16 377 000)	(38 361 000)

RESTÁNDOLE IMPORTANCIA A LOS NÚMEROS

En el proceso de transformación a porcentaje, algo se pierde naturalmente: los números originales desaparecen, a menos que sean

GRÁFICA I.1. *Producción mundial de autos (1960 vs. 1980).*

conservados junto a las cifras de porcentaje. Los números originales se reconstituyen multiplicando el número de base por el porcentaje correspondiente.

Las más de las veces estos números, de los cuales se derivan los porcentajes, son en sí importantes. Los fabricantes de automóviles, si bien interesados en las proporciones del mercado que poseen, se ocupan ante todo del número de autos producidos.

Pero existen situaciones en las cuales sólo los porcentajes tienen significado, mientras que carecen de él absolutamente los números originales. Tal es el caso en la mayoría de los trabajos de encuesta. Considérese, por ejemplo, una preelección en la que 796 de una muestra de 1 500 personas votan a favor del partido de oposición y 704 por el partido oficial. En sí, estos dos números no significan nada, pues en parte no son más que el resultado de la decisión arbitraria de haber tomado una muestra de 1 500 votantes, decisión que seguramente se inspiró en consideraciones de costos y error de muestreo. Los números 796 y 704 adquieren significado sólo en su relación mutua, más precisamente, en relación con su suma.

$$\frac{796}{1\,500} = .53 \text{ o } 53\%$$

$$\frac{704}{1\,500} = .47 \text{ o } 47\%$$

El 53% de los votantes se declaró a favor del partido de oposición y el 47% a favor del oficial. Matemáticamente, son equivalentes las expresiones $796/1\,500$ y 53%, pero esta última es la más simple y, por consiguiente, la preferible.

IMPLICACIONES CAUSALES

Ocasionalmente, las transformaciones en tanto por ciento harán algo más que poner de manifiesto relaciones. Las cifras de porcentaje pueden hacer ver conexiones causales que pueden estar justificadas pero que también pueden no estarlo. Supongamos que la compañía A incrementó su volumen de ventas, de un año al siguiente, de \$ 10 millones a \$ 20 millones, y asimismo supongamos que la compañía B, el más fuerte competidor de A, aumentó sus ventas durante ese mismo año, de \$ 40 millones a \$ 70 millones, y en estas condiciones se nos pide que comparemos el aumento

de ventas de las dos compañías. Se pueden hacer dos clases de comparaciones:

Comparación I

A incrementó sus ventas en \$ 10 millones. B incrementó sus ventas en \$ 30 millones: tres veces el incremento de A.

Comparación II

A aumentó sus ventas 100%. B aumentó sus ventas 75%: tres cuartas partes del incremento de A.

En términos rigurosos, no se contradicen una a otra las dos comparaciones, pero la primera da la impresión de que la compañía B se desempeñó mejor que la compañía A; la segunda comparación hace pensar exactamente lo contrario.

El problema está en la ambigüedad del término "mejor". Supongamos que, para juzgar, nos decidimos por el criterio que ponga de manifiesto cuál es la compañía mejor administrada. En tal caso, consideremos si el mayor incremento en las entradas de la compañía B se debió a que estuvo mejor administrada o tan sólo a que desde un principio era sencillamente la mayor. Tal criterio, sin embargo, no siempre reflejará el mérito; quienes deseen pintar un cuadro favorable a la compañía B se inclinarán por la primera manera de hacer la comparación; y quienes tengan la mira de mostrar lo bien que se desempeñó la compañía A preferirán la segunda. ¿Pero cuál es la versión correcta?

Al expresar el incremento como porcentaje del volumen de ventas de la compañía, damos a entender que no sería justo comparar el incremento de los ingresos por ventas de una compañía grande con el de otra pequeña. La comparación correcta tendría que enfocarse en lo relativo: el incremento de porcentaje. Se neutraliza la desventaja resultante de que la compañía A sea más pequeña, si expresamos el incremento correspondiente a cada compañía como porcentaje del volumen de ventas de la compañía al comienzo del periodo. Esto se basa en el supuesto de que, si ambas compañías hubieran operado durante ese año en condiciones igualmente favorables y bajo una administración de eficiencia semejante, las ventas de las dos habrían aumentado en el mismo

porcentaje. En caso de que el incremento de porcentaje de una de ellas resultara ser mayor que el de la otra, ello significaría que había sido mejor su administración, o por lo menos más afortunada.

La comparación según los ingresos en pesos, por otro lado, sería correcta si el empezar como una compañía grande no constituyera ventaja apreciable. Si, por ejemplo, ambas compañías fueran empresas que se dedicaran a hacer negocio con un grupo pequeño de clientes, los cuales basaran sus preferencias en la confiabilidad y la calidad de los servicios que les prestaran, independientemente del tamaño de la compañía que los ofreciera. Si suponemos que ser desde el principio una compañía grande no va a constituir ventaja inicial alguna, aceptaremos que las cifras de entradas brutas en pesos serán una buena medida del desempeño eficiente y rechazaremos la comparación de porcentajes.

En sí, el problema es muy antiguo y lo analizó un estudioso nada menos que de la talla de Galileo.¹ Lo planteó en esta forma: dos expertos tasaron el precio de un caballo, cuyo valor verdadero era de 100, en 10 y 1 000, respectivamente. ¿Quién se desvió más del valor verdadero? Galileo pensó que ambos equidistaban del valor real, pues $1\ 000:100 = 100:10$. Otros que participaron en la disputa opinaron que 1 000 era la cifra más desviada, pues con ella la diferencia era de 900 mientras que con 10 la diferencia era de 90.

PORCENTAJES Y PUNTOS DE PORCENTAJE

Cuando se está examinando el cambio de un punto del tiempo a otro, la medida respectiva puede hacerse en números absolutos o en porcentajes, caso este último en que el primer punto temporal es designado como base porcentual 100. Opción tan sencilla

CUADRO I.3. *Porcentaje de casas asaltadas en el estado X*

1978	1979	1980	1981	1982
2.3	3.2	4.4	5.3	6.4

¹ "Cartas acerca del valor de un caballo", *Opere di Galileo* (Florence), vol. XIV, 1855, pp. 231, 284.

se vuelve confusa cuando la medida porcentaje ya se está utilizando como medida de norma y nos enfrentamos con una serie temporal de porcentajes, como en el cuadro I.3.

Sería correcto decir que el número de casas asaltadas aumentó cada año aproximadamente en un punto porcentual. Pero si lo que deseamos es calcular cómo aumentó la probabilidad de allanamiento de un año al siguiente, tendremos que ejecutar un cálculo por entero diferente.

CONCLUSIONES ERRÓNEAS

Tal traslado de puntos de porcentaje a porcentajes es de particular importancia, cuando son pequeñas las cifras de los puntos porcentuales, como se ve en el cuadro I.4. Esa traslación adquirió importancia especial hace algunos años, durante un debate sobre la manera como debían tratar las compañías de seguros a los choferes, cuyos riesgos de seguridad eran muy altos y no había empresa que quisiera asegurarlos.

CUADRO I.4. *Porcentaje de aumento de asaltos domiciliarios respecto a años anteriores*

1979 sobre 78	1980 sobre 79	1981 sobre 80	1982 sobre 81
3.2	4.4	5.3	6.4
2.3	3.2	4.3	5.3
+39%	+38%	+20%	+21%

En la mayoría de los estados tales conductores son asignados a un fondo común en el que participan todas las compañías aseguradoras. En cierto momento, sin embargo, un analista de seguros argumentó en contra de la necesidad de tal procedimiento del fondo común, señalando los números que aparecen en el cuadro I-5.

Observando la diminuta diferencia entre 96.6 y 95.9, preguntó si el resultado que se obtenía justificaba su costo.

Otro analista le contestó, acertadamente, que "lo que importa no es la proporción de casos libres de riesgo —pues esos no nos

CUADRO I.5. Comparación de las experiencias tenidas por aseguradoras con choferes aceptados y las correspondientes a todos los choferes, incluso los asignados al fondo común de rechazados

Con lesiones corporales	Riesgos aceptados selectivamente %	Si se aceptara a todos los choferes %
Sin reclamación por daños	96.6	95.9
Reclamaciones	3.4	4.1
Total	100.0	100.0

cuestan nada—, sino los casos en que se hacen reclamaciones. Si se incluyen los casos asignados, la razón de pérdida (que es la medida en bruto de lo pagado) aumenta de 3.4 a 4.1 puntos de porcentaje, es decir, el 21%, diferencia que sí justifica el costo”.

Las cifras de porcentajes libres de riesgos no era lo que había que observar. Al mismo tiempo, la diferencia de puntos de porcentaje requirió ser traducida a la adecuada diferencia porcentual.

EL EFECTO DE TOPE

Hemos analizado la posibilidad de que el tamaño inicial mayor constituya una ventaja para el desarrollo ulterior. Pero existe asimismo la posibilidad opuesta: la de que el tamaño inicial mayor se vuelva un lastre para el desarrollo posterior, debido al efecto de tope, fuerza que actúa a manera de contrapeso y dificulta enormemente el crecimiento.

Supongamos que un grupo de personas se dirige a pescar con red a un estanque donde hay una buena cantidad de peces. Por turnos, cada miembro del grupo pone a prueba su destreza, arrojando la red. El tamaño de la captura es la medida de la destreza de cada quien. Pero tal forma de medición sería injusta, ya que los primeros competidores gozarán de una ventaja innecesaria. El primer tiro de la red rendirá cierta cantidad de peces. Pero con ese primer tiro se reducirá la densidad de la población de peces del estanque, con lo que el siguiente pescador ya estará en desventaja. En estas circunstancias, ni la cantidad de peces capturados

ni la transformación de tal cantidad en porcentaje servirán de base para hacer una evaluación justa.

Este paradigma se aplica a muchas constelaciones de datos. Considérese la tarea de medir la eficacia de los anuncios. Se acostumbra medir la lectura de un anuncio por el número de personas que efectivamente lo leen, cantidad expresada como el porcentaje de todas las personas que abrieron cierta revista o cierto periódico. Así se ha medido la potencia de muchos anuncios diferentes, a fin de entender, por ejemplo, de qué manera afecta la lectura el cambiar de impresión en blanco y negro a impresión a todo color.

En el cuadro I-6 se presentan los datos de la lectura de tres anuncios que aparecieron tanto en blanco y negro como a colores. Lo que no se sabe es si de estos datos se puede extraer una conclusión general sobre el aumento de lectura que puede esperarse al cambiar de impresión en blanco y negro a impresión a todo color.

CUADRO I.6. Lectura de tres anuncios, impresos en blanco y negro y a colores

(Porcentaje de lectores de esa publicación)

Anuncio	Blanco y negro	Color
A	42	52
B	23	37
C	16	32

Hay dos modos obvios de comparar el incremento de la lectura en color con la correspondiente a blanco y negro: en números absolutos, que en este caso representan puntos de porcentaje, o como el porcentaje del aumento de la lectura en color respecto a la lectura en blanco y negro.

Ninguno de los métodos seguidos para calcular el efecto del cambio de impresión en blanco y negro a impresión a colores arrojó resultados lo suficientemente homogéneos como para atreverse a declarar categóricamente cuál había sido el efecto del cambio en cuestión.

Así las cosas, supongamos que expresamos los incrementos, siguiendo el modelo de los pescadores, como porcentaje de todos los lectores “no pescados todavía”, es decir, los que no han visto

CUADRO I.7. *Porcentaje de aumento del número de lectores con el cambio de blanco y negro a color*

Anuncio	De	A	Medido en puntos de porcentaje	Medido como diferencia de porcentaje Blanco y negro = 100%
A	42	52	+10	+24
B	23	37	+14	+61
C	16	32	+16	+100

aún el anuncio. Obtenemos así, para los tres anuncios, las medidas que aparecen en el cuadro I.8.

La medida del incremento, es muy similar en los tres anuncios y sería conveniente aceptarla como una estimación general del efecto que produce el cambio de impresión en blanco y negro a la de color. La impresión en color incrementaría la lectura, de 17 a 19%, de los "no pescados todavía" por los anuncios en blanco y negro.

La lógica en que se sustenta este método de cálculo del tanto por ciento es la siguiente: cuanto más elevado es el punto de partida de la lectura, tanto más difícil será elevarla más todavía, independientemente de cuál sea el procedimiento que se siga. De ahí que computar el incremento porcentual con base en el número

CUADRO I.8. *Incremento del número de lecturas con el cambio de blanco y negro a color, medido por el número de lectores no alcanzados aún*

Anuncio	(a) Porcentaje de lectores no alcanzados aún por el anuncio en blanco y negro	(b) Puntos de porcentaje. Incremento al imprimirse en color	Ganancia expresada como (b) de (a) (porcentaje)
A	$100 - 42 = 58$	+10	17
B	$100 - 23 = 77$	+14	18
C	$100 - 16 = 84$	+16	19
Incremento promedio			18

potencial de lectores no alcanzados aún por el anuncio sea quizá la manera de obtener la mejor aproximación.

RESUMEN

Traduciendo números en tantos por ciento, se facilita la percepción de ciertas relaciones numéricas. Es frecuente que tales relaciones sean sugerentes, dicho en el sentido de que posiblemente señalen las causas que explican las diferencias o cambios observados en las cifras porcentuales. Esa posible función de las cifras porcentuales le imponen una carga especial al analista. Igualando números de diferentes bases con el nivel porcentual 100, ponemos de relieve ciertas relaciones y desplazamos otras hacia la periferia de la atención del lector. Las cifras porcentuales funcionan así como modelo causal, algo tosco sin embargo. R. A. Fisher, uno de los fundadores de la estadística moderna, dijo que esto era "descartar *a priori* los efectos de las variables concomitantes".² Las comparaciones de tantos por cientos se justificarán en la medida en que resulte correcto tal razonamiento *a priori*.

² R. A. Fischer, *The Design of Experiments* (Londres: Oliver & Boyd, 1942), p. 164.

II. PROBLEMAS DE PRESENTACIÓN

De las finalidades de las cifras de porcentaje, ya vistas, se infieren ciertas reglas sobre la manera adecuada de presentarlas. La violación de estas reglas quizá estorbe el proceso de simplificación tendiente a incrementar la transparencia de las relaciones numéricas.¹

NÚMEROS Y TANTOS POR CIENTO

Hay dos clases de cuadros estadísticos. Los que son una especie de almacén de todo género de números —y tienen la virtud de ser completos— y los elaborados con la mira de ayudar al lector a que perciba su estructura numérica de un vistazo. Estos últimos son los que aquí nos interesan. Si en uno de estos cuadros hay demasiados números, peligrará su legibilidad, y las distribuciones de tantos por ciento son particularmente vulnerables a tal amontonamiento. Los números absolutos deben conservarse sólo en grado mínimo; y en caso de que carezcan de significado propio, como en las encuestas de muestras, deben omitirse totalmente. No es necesario retener más que los números base, especialmente en las operaciones de muestreo, en donde son uno de los determinantes del error de muestreo.

Si, por una u otra razón, fuera deseable conservar los números absolutos junto con los porcentajes, deberán distinguirse tipográficamente unos de otros, bien sea poniendo entre paréntesis los primeros, por ejemplo,

%	Número
18	(123),

o utilizando letras cursivas,

18	123
----	-----

¹ Varios de los principios consignados aquí tienen un distinguido aunque remoto antecesor en H. Higgs y G. V. Yule (comps., *Statistics by the late Sir Robert Giffen written about the years 1898-1900* (Nueva York: Macmillan, 1913).

o imprimiendo en negritas los tantos por ciento,

18	123
----	-----

El empleo de colores diferentes abre muchas otras posibilidades.

Las columnas de números absolutos, aun cuando se distingan tipográficamente, entorpecen la comparación de las cifras porcentuales en la dirección horizontal, pues al leerlas el interesado debe concentrarse en todos los demás números. Se elimina esta dificultad, presentando del siguiente modo los tantos por ciento y los números:

%	Número	%	Número
18	(123)	25	(212)
82	(560)	75	(636)
100	(683)	100	(848)

Si estos recursos resultan engorrosos en demasía o exigen mucho espacio, siempre quedará la posibilidad de hacer dos cuadros: el que contenga los porcentajes y el que contenga los números absolutos.

PORCENTAJES QUE EXCEDEN DE 100

Por buenas razones, esperamos que los números de las columnas de porcentajes sumen 100. Y así es casi siempre. Pero cuando su suma sea mayor de 100, se le deberá informar al lector cuál es la razón de ello. Pudiera ser que para algunas o para todas las unidades de una columna en particular hubiera habido más de un renglón o respuesta. Esto suele ocurrir cuando se dan razones o preferencias múltiples como respuestas a preguntas de encuestas. Buen ejemplo de esto es el estudio de las razones que motivaron a los jurados a decidir casos criminales de modos diferentes de como los habría decidido el juez. Aproximadamente en el 20% de los juicios con jurado, éste discrepa con el juez. De la búsqueda de las razones de tales discrepancias resultó el cuadro II.2.²

² Adaptado de H. Kalven Jr. y H. Zeisel, *The American Jury* (Chicago: The University of Chicago Press, 1966), p. 111.

Mostrando en la parte inferior del cuadro el promedio de detalles por unidad, se advierte al lector que los porcentajes sumarán más de 100; en este caso, 164. Claro está que a veces no bastará con el promedio; ocasionalmente, serán de importancia las combinaciones específicas de las razones o preferencias múltiples.

SUBTOTALES

A menos que se destaquen tipográficamente, los subtotales tienden a confundir al lector. Se pueden proyectar a cada extremo del renglón la clasificación subtotal y su correspondiente tanto por ciento. De esta manera se podrán leer, de arriba abajo y sin observaciones, los subtotales y los números detallados, como en el cuadro II.1.

CUADRO II.1. Totales y subtotales

	Porcentaje	
Subtotal	56	
xxxxxxx	24	
xxxxxxx	20	
xxxxxxx	12	
Subtotal	44	
xxxxxxx	33	
xxxxxxx	11	
Total	100	
(Número de casos)	(555)	

LAS CIFRAS DECIMALES

La preocupación indebida o descaminada por la precisión matemática puede perjudicar también la claridad de los cuadros. Los tantos por ciento, igual que otras medidas, se pueden escribir con cualquier número de decimales significativos: 170 de 450 es 37.777%; o 37.78%; o, redondeado más todavía, 38%.

Parecería que, cuanto más sea la precisión con que se calcule y presente un tanto por ciento, tanto mejor cumpliría con su finalidad. Pero, con cada decimal que se le añade, la cifra de porcentaje

pierde algo de su simplicidad y, por tanto, de su legibilidad. Cuando se lleva a extremos el cálculo de decimales, los tantos por ciento son más difíciles de leer que los números originales. Los decimales tienden a anular el objeto primordial de los tantos por ciento, y de ahí que deban utilizarse con prudencia.

CUADRO II.2. Razones de discrepancia entre jurados y jueces

	Porcentaje de casos
Diferente evaluación de las pruebas	79
Actitudes hacia la ley	50
Actitudes hacia el acusado	22
Superioridad de asesoría	8
Hechos sólo conocidos por el juez	5
Número de casos en que discreparon juez y jurado	100%
Total de juicios con juez y jurado en discrepancia	(787)
Promedio de razones por juicio	1.64

Considérense los siguientes conjuntos de números:

(a) Número	97	129	292
(b) Base (=100%)	(352)	(306)	(344)
Porcentaje (a) de (b)	27.55	42.14	84.88

Los decimales no facilitan la lectura de estos tantos por ciento. Redondeándolos y conservando sólo la base, logramos aclararlos.

Porcentaje	28	42	85
Base	(352)	(306)	(344)

Con todo, hay situaciones en que el deseo de simplicidad debe dar paso a la precisión. Los decimales pueden ser importantes porque una base grande hace que aun una diferencia pequeña tenga significación estadística, como en el siguiente ejemplo:

Porcentaje	11.5	11.9	12.4
Base	(9 367)	(10 072)	(10 031)

No serían significativas estas mismas diferencias, si hubieran resultado de tamaños de muestra de no más de algunos centenares

de casos. Conservar tales decimales daría la falsa impresión de que había diferencias significativas, cuando que todas ellas bien podrían redondearse y leerse 12, 12, 12.

También deben conservarse los decimales en aquellos casos en que se tenga planeado repetir la encuesta y comparar los resultados de la segunda con la primera. Siendo imposible saber por anticipado qué tan grandes o tan pequeñas serán las diferencias, debe retenerse con precisión el punto de partida para hacer la comparación.

La regla general que se infiere de todas estas experiencias no es muy precisa pero sí muy clara en cuanto a lo que sugiere: a menos que los decimales persigan una finalidad determinada, lo mejor será omitirlos. Omitiéndolos se aumentará la claridad y se eliminará la falsa apariencia de precisión.

TANTO POR CIENTO, POR MIL Y POR CIENTO MIL

Hay situaciones en que el problema de si utilizar o no cifras decimales se resuelve con sólo cambiar la razón de tanto por ciento (por cien) a tanto por mil o inclusive a una base más alta. Supongamos que se desea comparar las tasas de suicidios en diferentes países. Expresadas como porcentajes, el cuadro resultante se vería confuso, y así lo ilustra el cuadro II.3.

CUADRO II.3. *Tasas de suicidio en varios países por cada 100 habitantes*

Berlín Occidental	0.0395	Suecia	0.0169
Hungría	0.0249	Estados Unidos	0.0108
Austria	0.0224	Países Bajos	0.0066
Finlandia	0.0221	México	0.0019
Japón	0.0173	Irlanda	0.0018

FUENTE: *Demographic Yearbook*, 1965 (Nueva York: United Nations), cuadro 44, p. 762.

Los ceros que aparecen al principio de cada uno de los números tienden a hacer que éstos se vean más semejantes de lo que son en realidad. El remedio es sencillo: en lugar de indicar

las tasas de suicidio en tantos por ciento, expréselas en tantos por cada 100 000 habitantes (cuadro II.4), que es la convención universal. Así, todos los números con significado están a la izquierda del punto, y se conserva un decimal porque a menudo las diferencias entre países son demasiado pequeñas y sus cambios con el tiempo son aún menores.

CUADRO II.4. *Frecuencia de suicidios en varios países (por cada 100 000 habitantes)*

Berlín Occidental	39.5	Suecia	16.9
Hungría	24.9	Estados Unidos	10.8
Austria	22.4	Países Bajos	6.6
Finlandia	22.1	México	1.9
Japón	27.3	Irlanda	1.8

En el otro extremo, los porcentajes que exceden considerablemente de 100 dejan de cumplir con su propósito. Decir que las utilidades de la compañía X se incrementaron en 2 703% suena a algo sensacional. Pero será más fácil percibir el incremento si se nos informa que las utilidades fueron esta vez 28 veces mayores que en la ocasión anterior.

Los porcentajes no son otra cosa que una forma especial de razones; no deben tener más cifras de las necesarias y sus dos extremos deben estar libres de ceros.

RAZONES ESPECIALES

A veces se eligen como base ciertos números no porque constituyan la simplificación máxima, sino porque resultan ser lo que se llamaría una base natural, como lo ilustra el cuadro II.5.

Los números son grandes y tienen muchos ceros, pero poseen un significado directo tanto para los dueños de las tiendas como para los clientes de éstas. El hecho de que las cifras están redondeadas contribuye a que se aprecie su significado.

Hay otras situaciones en que una razón especial armoniza con el contexto natural mejor que los tantos por ciento. Es posible mostrar en forma de tanto por ciento del total la proporción de oficiales a soldados que hay en un ejército; pero las razones comu-

CUADRO II.5. *Tiendas de departamentos en tres ciudades*

	Número de habitantes por tienda
Edimburgo	10 000
Manchester	16 000
Coventry	22 000

Según I. R. Vesselo, *How to Read Statistics* (Princeton, N. J.: Van Nostrand, 1965).

nican una imagen más vivida. El cuadro II.6 presenta la misma relación de tres modos diferentes.

Salta a la vista que la razón de porcentaje (c) es la peor manera de exponer la relación. De las otras dos, tal vez sea preferible la (a), pues refleja la combinación natural.

CUADRO II.6. *Razón de soldados a reclutas*

(a) Número de soldados por oficial	250
(b) Número de oficiales p/c 1 000 soldados	4
(c) Porcentaje de oficiales de todos los miembros de las fuerzas armadas	0.398

Algunas razones, como la composición por sexos de una población, se uniforman de manera especial. En lugar de mostrar la proporción, se tiene la costumbre —algo sexista, admitámoslo— de indicar el número de hombres por cada 100 mujeres.

CUADRO II.7. *Proporción de sexos (hombres por cada 100 mujeres) en Alaska, Utah y Washington, D. C., 1960 **

	Porcentaje		Hombres por cada 100 mujeres
	Hombres	Mujeres	
Alaska	57	43	132
Utah	50	50	100
Washington, D. C.	47	53	88

* Se escogieron estos territorios porque representaban tanto el equilibrio como los dos extremos.

Aquí, el método de la razón parece tener sus ventajas, pues hay algo así como una razón "normal": la población equilibrada de un varón por cada mujer. Además, en una población desproporcionada, la razón constituye una medida, plena de significado, de la desviación. Si a una mujer le ofrecieran trabajo en Alaska y ella quisiera saber qué probabilidades tiene de encontrar esposo allí, la información "57% de hombres" de poco le serviría. Enterarse de que hay 132 hombres por cada 100 mujeres es una medida más directa de sus oportunidades.

CUÁNDO ES NECESARIO EXPLICAR TÉRMINOS

En la mayoría de los cuadros no es difícil explicar a qué se refiere cada número, porque tanto las descripciones de las columnas como las de los renglones son, por lo regular, simples referencias a la edad, el sexo, los ingresos y otras categorías que por sí mismas se especifican. Pero, a veces, las categorías resultarán ser más complejas por el propio contenido del cuadro. En un estudio que se realizó en Austria con el fin de descubrir los efectos psicológicos del desempleo prolongado, se vio que convenía distinguir el estado psicológico de las familias de desempleados en cuatro categorías, establecidas en orden descendente con respecto a su proximidad al punto de ruptura psicológico (véase cuadro II.8).⁸ Las cuatro clasificaciones son claras y distintivas, sí, pero sólo dan una idea vaga de la rica realidad que hay detrás de ellas. Por consiguiente, se explicaron las clasificaciones en un proceso de dos etapas. Pri-

CUADRO II.8. *Estado psicológico de las familias de desempleados*

	Porcentaje
Intactas	16
Resignadas	48
Desesperadas	11
Apáticas	25
	100

⁸ Marie Jahoda, Paul F. Lazarsfeld y Hans Zeisel, *Marienthal, The Sociology of an Unemployed Community* (Nueva York: Aldine-Atherton, 1972). Primera edición en alemán, Hirzel, Leipzig, 1933.

mero, se definió brevemente cada una de las categorías, en términos como los siguientes y que corresponden a la de familia "resignada":

Sin planes, sin relación con el futuro, sin esperanzas; reducción extrema de todas las necesidades salvo las vitales; pero al mismo tiempo constancia en las labores domésticas, cuidado de los niños y sensación global de relativo bienestar.

El segundo paso explicativo de las categorías consistió en describir muy pormenorizadamente alguna de las familias que ejemplificaban una categoría dada.

LA CADENA DE LOS TANTOS POR CIENTO

Al calcular y presentar tantos por ciento, se da un muy especial problema cuando las cifras forman un "árbol de decisiones", con "ramas" y "ramitas". El cuadro II.9, que detalla lo que ocurre con los acusados que comparecen ante un gran jurado, es buena muestra de tal cadena de decisiones. Es imposible entender de un vistazo el cuadro; pero, considerando que suministra gran cantidad de información, se puede leer más o menos fácilmente. Se puede desechar o sostener la acusación (línea 1). Si se sostiene, el acusado puede declararse culpable o irse a juicio (líneas 2 y 3). El primero de cada par de líneas da la distribución porcentual basada en el total de acusaciones; los porcentajes que están entre paréntesis se basan en el número de decisiones representado por el renglón precedente; por definición, suman 100 invariablemente. Si el acusado decide someterse a juicio, podrá escoger (línea 3) entre proceso ante jurado o proceso con juez pero sin jurado (líneas 4 y 5). En cualquiera de los dos casos, el acusado será condenado o absuelto (líneas 6 y 7 y también 8 y 9). La línea 10, que es la suma de todas las etapas anteriores, da el resultado total del proceso: 27% de las acusaciones de este grupo son desechadas o juzgadas; el 73% terminan en condena.

DE 100 PERSONAS...

Uno de mis colegas comentó hace tiempo que los grandes números, igual que los tantos por ciento, tienden a deshumanizar las

CUADRO II.9. *Qué ocurre con los acusados procesados en un tribunal norteamericano **

Porcentaje de no convictos	Porcentaje de convictos	Línea
Acusaciones (100%)		
19.8 improcedentes	80.2 sostenidas	
	llegadas a juicio (26%)	(1)
	declaración de culpabilidad (74%)	(2)
		(3)
	juicio con juez (69%)	(4)
	juicio con jurado (31%)	(5)
5.1 absuelto (35%)	convicto (65%)	(6)
2.1 absuelto (32%)	convicto (68%)	(7)
		(8)
		(9)
27.0 Total de absoluciones o condenas	Total de condenas 73.0	(10)

* Se tomaron los datos de Dallin H. Oaks y Warren Lehmann, *A Criminal Justice System and the Indigent, A Study of Chicago and Cook County* (Chicago: The University of Chicago Press, 1967).

relaciones sociales. Nunca capté su idea, hasta que me topé con un bosquejo demográfico de nuestro planeta en el que no se utilizaban ni grandes números ni tantos por ciento —al menos no con esos nombres.

Si el mundo fuera un único pueblito habitado por 100 personas, sólo 70 de ellas sabrían leer y no más de una tendría educación universitaria. Más de 50 padecerían de desnutrición y más de 80 habitarían viviendas de infima calidad. De los 100 habitantes del poblado seis serían norteamericanas. Estos seis percibirían la mitad de todos los ingresos del pueblito, y los otros 94 substituirían con la mitad restante.⁴

⁴ "Fellowship of Reconciliation", *Fellowship Magazine*, febrero de 1974. Los números han cambiado algo, pero no radicalmente, durante la década pasada.

GRÁFICAS

En este libro utilizo muy pocas gráficas. Casi todos los números los presento en cuadros, de modo que sea fácil leerlos. Esto obedece a que uno de los objetivos del libro es instruir al lector sobre la manera adecuada de confeccionar cuadros estadísticos.

Lo más común es que los cuadros estadísticos se los muestren a personas que no son expertas en interpretarlos ni están ansiosas de leerlos. De ahí que transformar los números en gráficas no sea sino un paso más en la tarea de esclarecer relaciones numéricas. Por si fuera poco, con este paso se convierte en un placer lo que las más de las veces es un tormento.

Día con día crece el volumen de la bibliografía que trata del cómo hacer gráficas y de qué manera no hacerlas. Con la popularización de las computadoras, se ha incrementado esta tendencia.

Las secciones siguientes se insertan en esa propensión, e ilustran tres clases de gráficas: las que agregan información a una estructura de suyo simple; las que hacen que se destaquen, de un vistazo, relaciones que los números, por sí solos, únicamente revelarían al ojo experto; y las elaboradas por maestros.

LOS CUADROS COMO GRÁFICAS

Por regla general, un cuadro estadístico que contiene mucha información es más difícil de leer que otro que contenga poca. Hay ocasiones, sin embargo, en que agregándole información a un cuadro se mejora su legibilidad. Considérese un cuadro que muestre cuál es la posición que mantiene cada una de las 50 entidades federativas de los Estados Unidos con respecto a la pena de muerte: en 13 de ellas no la hay; en 26 sí la hay pero en ninguna de ellas ha sido ejecutado nadie durante los últimos 30 años; en 11 estados sí ha habido ejecuciones. Haciendo una lista de los nombres de estos estados, y concediéndole a cada uno de ellos igual espacio, se facilitará la lectura, gracias a la gráfica de barras que habrán formado tales listas (véase cuadro II.10).

Oportunidad semejante es la que se da cuando los números de un cuadro estadístico denotan unidades que se describen al detalle en otra parte. A veces, por ejemplo, es deseable relacionar un cuadro estadístico con cada uno de los casos de que se compone.

CUADRO II-10. La pena de muerte en los 50 estados de los Estados Unidos

Tienen pena de muerte		No tienen pena de muerte
Sin ejecuciones desde 1976	Con ejecuciones desde 1976	
26		
Arizona		
Arkansas		
California		
Colorado		
Connecticut		
Delaware		
Idaho		
Illinois		
Kentucky		
Maryland		
Massachusetts		
Missouri		
Montana		13
Nebraska		Alaska
Nueva Hampshire	11	Hawai
Nueva Jersey	Alabama	Iowa
Nuevo México	Florida	Kansas
Nueva York	Georgia	Maine
Ohio	Indiana	Michigan
Oklahoma	Louisiana	Minnesota
Pennsylvania	Mississippi	Dakota del Norte
Carolina del Sur	Nevada	Oregon
Dakota del Sur	Carolina del Norte	Rhode Island
Tennessee	Texas	Vermont
Washington	Utah	West Virginia
Wyoming	Virginia	Wisconsin

FUENTE: Compilado por el Legal Reference Fund, NAACP, junio de 1984.

La gráfica II.1, tomada de un estudio de procedimientos legales del fuero criminal, desempeña esta doble función. Resume la relación que hay entre la severidad de la sentencia impuesta al acusado después de haber sido convicto y sus antecedentes delictivos.

El cuadro representa gráficamente las frecuencias respectivas

Sentencia recibida ↓	Sin condena previa ↓	Condena previa ↓
	68 32 22	15
Libertad condicional	71 69 3	
	85 (7)	(1)
Cárcel	12 81 (2)	28 47 (2)
Penitencia	95 13	1 21 33
	(2)	58 60 17 (6)

68 = Delincuente núm. 68

GRÁFICA II.1. Relación de las sentencias con los antecedentes del delincuente.

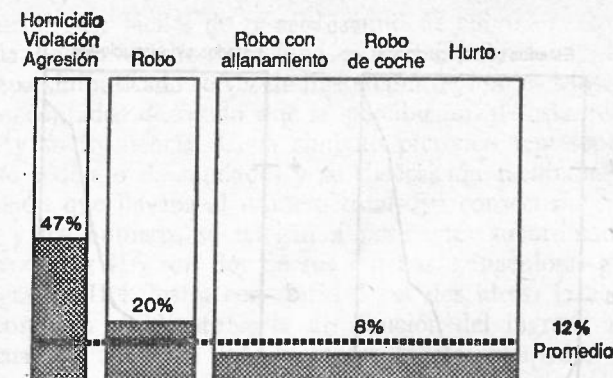
(Los números identifican al acusado y su expediente)

mediante el número de cuadrados dentro de cada celda. Además, todos los casos llevan su número para que el analista los localice fácilmente en caso de que desee estudiarlos en detalle.

CÁLCULOS DE UN VISTAZO

Hay ciertos números, como la media ponderada, cuya deducción es difícil de comunicar mediante un cuadro estadístico, porque se requiere una serie de multiplicaciones o divisiones. Con una gráfica, como la de la figura II.2, se resolverá cómodamente el problema.

El cuadro estadístico que contuviera las cuatro tasas de detenciones plantearía un acertijo que la gráfica soluciona sin mayor trámite: la tasa media de arrestos correspondiente a todos los delitos es tan baja como aparece porque los delitos no violentos contra la propiedad constituyen la porción mayoritaria de las detenciones.



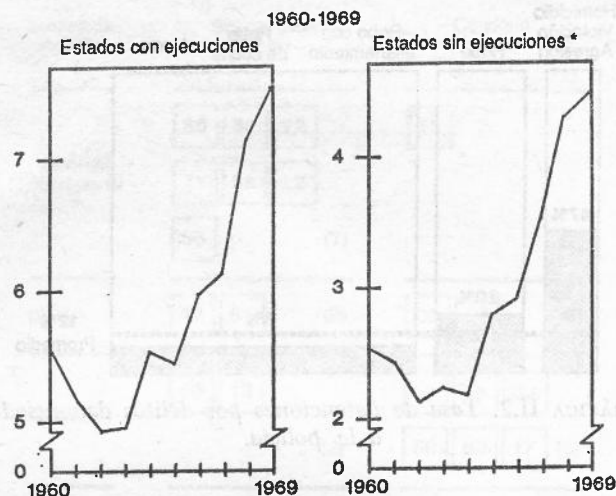
GRÁFICA II.2. Tasa de detenciones por delitos denunciados a la policía.

LA "GESTALT" *

Ciertas configuraciones se revelan a sí mismas sólo cuando se ven en su totalidad. Dada la oportunidad, percibimos su estructura en un instante. En la figura II.3 se compara el crecimiento del índice de homicidios en los estados donde se han efectuado ejecuciones por asesinato, con el mismo índice pero de los estados en que no tienen pena de muerte o, aunque la tienen, no han ejecutado a nadie en el mismo periodo.

La gráfica comunica vívidamente información que sería muy difícil extraer de un cuadro estadístico: en primer lugar, que los índices de homicidios variaron considerablemente durante esos años y, en segundo lugar, que el crecimiento de ambos mostró un misterioso paralelismo. De esta doble información resultan estas reveladoras reflexiones: 1) que hay en la sociedad poderosas fuerzas que hacen ascender y descender el índice de homicidios de una manera clara y determinada; 2) que estas fuerzas, a juzgar por el paralelismo de las dos curvas, son las mismas en todos los Estados Unidos, y que el freno que constituiría la amenaza de una posible ejecución no cuenta entre esas fuerzas; y

* *Gestalt*, en alemán "estructura" o "configuración", se refiere a un todo integrado, que, por consiguiente, es algo más que la mera suma de sus partes. [T.]



* Estados donde fue abolida la pena de muerte y estados donde no se han efectuado ejecuciones desde 1948.

FUENTE: FBI Uniform Crime Reports.

GRÁFICA II.3. *Tasas de homicidios, 1960-1969, en estados con y sin ejecuciones.*

3) que la virtud disuasiva de las ejecuciones, en caso de que exista, debe ser tan pequeña que es prácticamente invisible.⁵

UNA IMAGEN VALE LO QUE MIL NÚMEROS

En Viena, uno de mis profesores fue el gran Otto Neurath —físico, sociólogo, filósofo, reformador—, quien luchó apasionadamente por la presentación pictórica de la información estadística, como parte de su búsqueda de un lenguaje que fuera entendido universalmente. Ahora vemos sus inicios en los aeroplanos y los aeropuertos de todo el globo terráqueo.

Neurath enriqueció enormemente el arte de las gráficas estadísticas con su aplicación creadora de un imperativo fundamental: transformar tanto las palabras como los números de un cuadro estadístico en dibujos o pictogramas, como él los llamaba,

⁵ Tomado de Hans Zeisel, *The Limits of Law Enforcement* (Chicago: The University of Chicago Press, 1983), p. 61.

que fueran tan fáciles de percibir como de entender. Cuando la leyenda de un cuadro se refería a una distribución geográfica, un mapa simplificado servía de ilustración de fondo. Mostraba los objetos contados de modo que se percibieran al instante su sustancia y su frecuencia. Cada símbolo pictórico representaba un número redondo de unidades y su disposición facilitaba la multiplicación que llevaba al número total. En consecuencia, las palabras y los números se relegan a posiciones subordinadas. Las gráficas II.4 y II.5 son dos de sus muchas e ingeniosas gráficas.⁶

La gráfica II.4 ilustra con claridad sus dos ideas: la configuración como en pendiente es la distribución del ingreso, respecto a la cual se muestran los diferentes lugares ocupados por los blancos y los negros. Los símbolos nos recuerdan que estamos tratando de seres humanos y no sólo de dólares.

La gráfica II.5 describe una dramática correlación —que por fortuna ya pertenece a la historia.*

Por último, las gráficas II.6 y II.7 se ocupan de la seguridad: la primera de la seguridad en las carreteras; la segunda, de la seguridad de nuestro planeta. La ley, y nosotros también, habla de cosas seguras y de cosas inseguras como si hubiera una frontera natural entre ellas. En la gráfica II.6 se trata de hacer ver que la seguridad es más bien cosa de grado, que puede incrementarse tomando las medidas adecuadas.

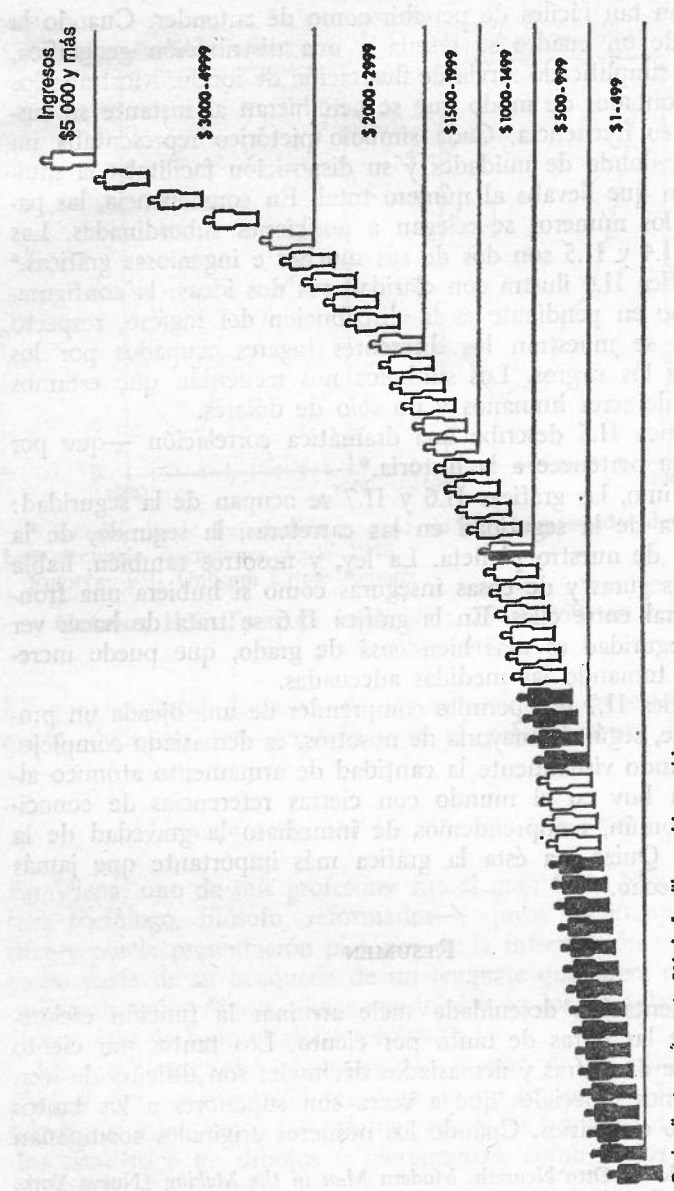
La gráfica II.7 nos permite comprender de una ojeada un problema que, según la mayoría de nosotros, es demasiado complejo. Relacionando visualmente la cantidad de armamento atómico almacenada hoy en el mundo con ciertas referencias de conocimiento común, comprendemos de inmediato la gravedad de la situación. Quizá sea ésta la gráfica más importante que jamás se haya hecho.

RESUMEN

Una presentación descuidada suele arruinar la función esclarecedora de las cifras de tanto por ciento. Los tantos por ciento de más de dos cifras y demasiados decimales son difíciles de leer. Hay razones especiales que a veces son superiores a los tantos por ciento ordinarios. Cuando los números originales acompañan

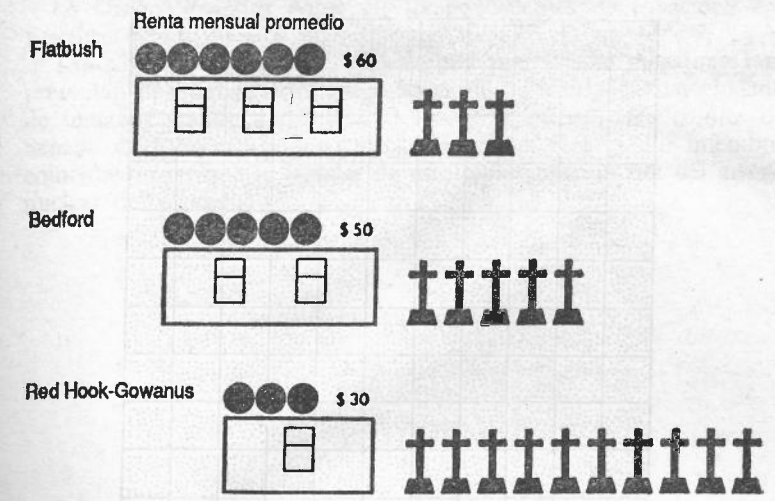
⁶ Tomado de Otto Neurath, *Modern Man in the Making* (Nueva York: Alfred Knopf, 1939).

* Pero todavía no a la historia del llamado Tercer Mundo. [T.]



Cada silueta representa 2% de familias blanco: blancos negro: negros

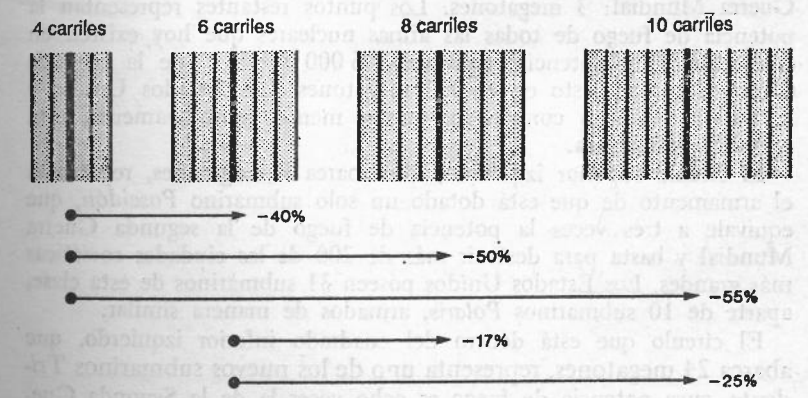
GRÁFICA II.4. Perfil de los ingresos familiares de blancos y negros en Columbia, Carolina del Sur, 1933.



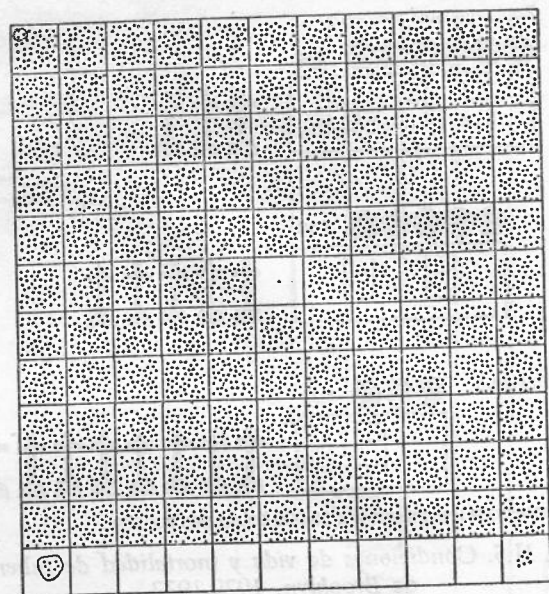
Cada cruz representa una muerte por 10 000 habitantes por año

GRÁFICA II.5. Condiciones de vida y mortalidad de tuberculosos de Brooklyn, 1929-1932.

a los tantos por ciento, tienden a interferirse mutuamente. Sirven de ayuda los recursos tipográficos. La transformación a formas gráficas es siempre atrayente, a menudo esencial, y probablemente el estilo del futuro.



GRÁFICA II.6. Disminución de accidentes en autopista gracias al aumento del número de carriles.



GRÁFICA II.7. El armamento nuclear del mundo.

La potencia de fuego actual (1983), en todo el mundo, en contraste con la correspondiente a la segunda Guerra Mundial. El punto del centro representa la potencia de fuego total de la segunda Guerra Mundial: 3 megatones. Los puntos restantes representan la potencia de fuego de todas las armas nucleares que hoy existen en el mundo. Este potencial equivale a 6 000 veces el de la segunda Guerra Mundial, esto es, 18 000 megatones. Los Estados Unidos y la Unión Soviética comparten, más o menos equitativamente, esta potencia destructiva.

El círculo superior izquierdo, que abarca 9 megatones, representa el armamento de que está dotado un solo submarino *Poseidón*, que equivale a tres veces la potencia de fuego de la segunda Guerra Mundial y basta para destruir más de 200 de las ciudades soviéticas más grandes. Los Estados Unidos poseen 31 submarinos de esta clase, aparte de 10 submarinos *Polaris*, armados de manera similar.

El círculo que está dentro del cuadrado inferior izquierdo, que abarca 24 megatonnes, representa uno de los nuevos submarinos *Tridente*, cuya potencia de fuego es ocho veces la de la Segunda Guerra Mundial, suficiente para destruir todas las ciudades principales del hemisferio norte.

La Unión Soviética posee niveles equivalentes de capacidad destructiva.

Tan sólo dos de los cuadrados de esta figura (300 megatonnes) representan una potencia de fuego capaz de destruir todas las ciudades de tamaños grande y mediano del mundo entero. (Un comité del Senado de Estados Unidos revisó esta gráfica y todos sus miembros coincidieron en que se trataba de una representación fiel del arsenal nuclear del planeta.)

III. ¿EN QUÉ DIRECCIÓN DEBEN ANOTARSE LOS PORCENTAJES?

PROBLEMA peculiar es el que presenta para el analista la tabulación comparativa, una manera de relacionar en el cuadro dos o más factores entre sí. ¿En qué dirección deben ser calculados los porcentajes, vertical u horizontalmente? En las hojas de computadora aparecen normalmente de las dos maneras, lo que acentúa la necesidad de escoger.

LA REGLA DE LA CAUSA Y EL EFECTO

La regla general —cuyas excepciones veremos después— dicta que: *siempre que en una tabulación comparativa se considere que uno de los factores es causa del otro, los porcentajes arrojarán más información si se calculan en dirección del factor causal.*

Considérese el cuadro III.1, que informa sobre el número de hombres detenidos por delitos mayores en la ciudad de Nueva York y el número correspondiente de hombres que no han pasado por tal clase de detención. Se omitieron las mujeres, porque en

CUADRO III.1. Número anual, por edades, de detenidos por delitos mayores
(Nueva York, 1982)

Intervalo de edades	Detenidos por delitos mayores	Sin tal clase de detención	Total
10-15	11 959	340 041	352 000
16-19	18 691	245 309	264 000
20-29	25 185	694 815	720 000
30-39	9 900	526 100	536 000
40-49	3 564	388 436	392 000
50+	2 059	1 029 941	1 032 000
Total	71 358	3 224 642	3 296 000

FUENTE: Adaptado de la figura 19 de Hans Zeisel, *The Limits of Law Enforcement* (Chicago: The University of Chicago Press, 1983).

esta clase de empresa ellas están muy “rezagadas”, y hasta ahora no dan muestras de querer alcanzar a los hombres. Del total de detenciones por delitos graves, las de mujeres constituyen menos del 10%.

En los cuadros III.2 y III.3, se cambiaron los números del cuadro III.1 por sus respectivos porcentajes. En el cuadro III.2 se anotaron verticalmente, y en III.3, horizontalmente.

El cuadro III.2 señala ciertos desequilibrios en la distribución por edades de los hombres detenidos y los no detenidos antes, e indica que la proporción de detenciones es relativamente alta en los grupos de edades menores de 29 años y relativamente baja en los grupos de edades que rebasan ese límite. Pero la desproporción exacta sólo se percibe en el cuadro III.3, en donde está expresado el porcentaje de hombres detenidos independientemente del tamaño de ese grupo de edad. Por este cuadro nos enteramos de que la proporción máxima de detenciones (7.1) está en el intervalo de 16 a 19 años de edad. Desciende a la mitad (3.5) de la cifra anterior en el grupo de 20 a 29 años, vuelve a caer a la mitad (1.8) del número anterior en el siguiente intervalo de 10 años, y de nuevo se reduce a la mitad (0.9) en la siguiente agrupación de 10 años.

La razón de que esta comparación no sea fácil de hacer con el cuadro III.2 reside en que el valor de sus porcentajes depende en primer lugar del tamaño de los respectivos segmentos de la población. Si, por ejemplo, hubiera más jóvenes, los por-

CUADRO III.2. Número anual, por edades, de detenidos por delitos mayores

Intervalo de edades	Detenidos por delitos mayores (porcentaje)	Sin tal clase de detención (porcentaje)
10-15	16.7	10.6
16-19	26.2	7.6
20-29	35.3	21.6
30-39	13.9	16.3
40-49	5.0	12.0
50+	2.9	31.9
Porcentaje total	100.0	100.0
(Número)	(71 358)	(3 224 642)

CUADRO III.3. *Número anual, por edades, de detenidos por delitos mayores*

Intervalo de edades	Detenidos por delitos mayores (porcentaje)	Sin tal clase de detención (porcentaje)	Total (porcentaje)	Número (miles)
10-15	3.4	96.6	100	(352)
16-19	7.1	92.9	100	(264)
20-29	3.5	96.5	100	(720)
30-39	1.8	98.2	100	(536)
40-49	.9	99.1	100	(392)
50+	.2	99.8	100	(1 032)

centajes de la primera columna serían mayores, y consecuentemente menores los dos porcentajes restantes. Los porcentajes del cuadro III.3 son independientes de los tamaños de las poblaciones respectivas.

Así, pues, la manera correcta de anotar los porcentajes en el cuadro III.1 es en dirección de la edad que es claramente el factor causal en esa relación. En el idioma del estadístico, la edad es la variable independiente, y la proporción de detenciones, la variable dependiente.

Asombra que esta relación, virtualmente universal, entre los delitos serios y la edad evoca la curva, descubierta por Kinsey, de la actividad sexual. La curva del delito, empero, termina antes.

LA AMBIGÜEDAD DE LA "CAUSA"

Entre el suicidio y la edad, no hay duda sobre qué se considera la causa y qué el efecto. Aun así, la causa real del suicidio pudiera ser una enfermedad incurable; y la edad aparecería como "causa" sólo porque los ancianos padecen tal clase de enfermedades con más frecuencia que los jóvenes.¹

A veces no tendremos manera de saber cuál de los dos factores es la causa del otro, por ejemplo, en un cuadro que muestre que entre los jovencitos que tocan un instrumento musical es mayor la probabilidad de que asistan a conciertos. Pudiera ser exacta-

¹ En el capítulo IX se analiza más ampliamente este problema.

mente al revés: tal vez los jóvenes que asisten más a menudo a conciertos están particularmente bien motivados para aprender a tocar un instrumento. Por último, hay relaciones en que puede considerarse como la causa cualquiera de los dos factores: uno porque es la causa natural; el otro porque se controlen sus propiedades, como en el ejemplo siguiente.

En el cuadro III.4 se exponen los resultados de una encuesta en la cual se preguntó a los sujetos: "¿Qué remedio prefiere usted para las neuralgias, los resfriados, la acidez gástrica y los dolores de cabeza?"² En el cuadro III.4 están registradas las respuestas.

CUADRO III.4. *Medicamentos para cuatro padecimientos*

Padecimiento	Alka-Seltzer	Anacín	Aspirina	Otros	Total
Neuralgia	107	47	198	24	376
Resfriado	98	41	401	30	570
Malestar gástrico	302	60	...	23	385
Dolor de cabeza	...	242	210	26	478
(Número de informes)	507	390	809	103	1 809

En el cuadro III.5 se considera que la clase de indisposición es la causa de que se seleccione cierto medicamento: de acuerdo con ello, los porcentajes están calculados en la dirección horizontal del cuadro III.4.

En el cuadro III.5 se responde esta pregunta: "¿Cuál es la importancia relativa de estos medicamentos para cada padecimiento?" De todos los que respondieron, el 53% de los que tenían neuralgia escogió la aspirina. En los pacientes de resfriado, fue aún mayor la preferencia por la aspirina: el 71% la tomaría. En cuanto a la acidez estomacal, el 78% prefirió Alka-Seltzer. Y para

² Tengo dos razones para disculparme por haber conservado este cuadro que también aparecía en la edición anterior. En primer lugar, sigue dando vida a la idea de que estos medicamentos son diferentes, cuando que el componente principal de todos ellos es la aspirina, hecho que ha sido mantenido casi en secreto. En segundo lugar, los datos son anticuados. Actualmente domina el mercado un preparado contra las neuralgias que no contiene aspirina. Sigue apareciendo, sin embargo, la misma sustancia química con nombres diferentes y a precios diferentes.

CUADRO III.5. Medicamentos preferidos para cuatro padecimientos

Medicamentos	Neuralgia (porcentaje)	Resfriado (porcentaje)	Acidez gástrica (porcentaje)	Dolores de cabeza (porcentaje)
Alka-Seltzer	28	17	78	...
Anacín	13	7	16	50
Aspirina	53	71	...	44
Otros	6	5	6	6
Total	100	100	100	100
(Número de informantes)	(376)	(570)	(385)	(478)

los dolores de cabeza las preferencias se distribuyeron más o menos equitativamente entre el Anacín y la aspirina.

Pero también es posible examinar desde otra perspectiva el cuadro III.4. Se puede uno preguntar hasta qué punto cada uno de quienes sufren de estos malestares son atraídos por las promesas terapéuticas de cada uno de los productos en cuestión. En el cuadro III.6 se responde esta pregunta calculando los porcentajes en la otra dirección.

El cuadro III.5 le permite al fabricante estimar la parte que podría captar del mercado de las personas que padecen de esas indisposiciones. Por medio del cuadro III.6 el fabricante puede

CUADRO III.6. Importancia del padecimiento con respecto al medicamento

	Alka- Seltzer (porcentaje)	Anacín (porcen- taje)	Aspirina (porcen- taje)	Otros (porcen- taje)
Neuralgia	21	12	24	23
Resfriado	19	12	50	29
Acidez gástrica	60	15	...	22
Dolor de cabeza	...	62	26	26
Total	100	100	100	100
(Número de informes)	(507)	(390)	(809)	(103)

calcular la importancia relativa de su producto con respecto a cada uno de esos padecimientos.

EXTRACCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Magnífico ejemplo de cuadro que prácticamente no aclara nada es el III.7. Incluso los porcentajes oscurecen en lugar de iluminar. No haber distinguido tipográficamente los porcentajes de los números absolutos es una molestia más.

Los porcentajes nos permiten conocer la distribución de suicidios y de intentos de suicidio. Comenzando por los suicidios consumados, vemos que apenas difieren en un punto porcentual su distribución entre hombres y mujeres. Las distribuciones por sexo de los intentos de suicidio difieren algo más, pero su estructura por edades es casi exactamente la misma. Ahora, comparando los suicidios reales con las intentonas, nos encontramos con que el grupo de edad mayor constituye una parte mucho más grande del número de suicidios reales, que del de intentos. La insuficiencia de los porcentajes del cuadro III.7 queda demostrada en el cuadro III.8 con lo fácil que es extraer la misma información.

Anotando los porcentajes en dirección de las causas demográficas, notificamos que, entre los hombres, dichos intentos por lo general se consuman; que las diferencias por sexos disminuyen con la edad, y que son más pronunciadas entre personas de menos de 20 años; y que desaparecen por completo en el intervalo de las edades más avanzadas, en el cual se realizan los intentos a razón de 91 o 90 de cada 100.

LA CONDICIÓN DE MUESTREO REPRESENTATIVO

En ocasiones debe dejarse de aplicar la regla sobre la dirección en que deben calcularse los porcentajes, a causa de las limitaciones estadísticas de la muestra. Sería preferible computar en cierta dirección los porcentajes, pero no lo permite el carácter de la muestra.

Considérese el siguiente ejemplo. Durante dos días de la semana, se hicieron observaciones en la sección de medias de un gran almacén de Nueva York. Se trataba de relacionar la escala de

CUADRO III.7. Suicidios e intentos de suicidio en Japón, 1961

Edad	Suicidios				Intentos de suicidio			
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Menos 20	1 115	10.4	797	11.0	898	16.7	1 299	23.3
20-40	4 904	45.8	3 202	44.1	3 995	74.6	3 892	69.9
40+	4 687	43.8	3 257	44.9	467	8.7	381	6.8
Total	10 706	100.0	7 256	100.0	5 360	100.0	5 572	100.0

FUENTE: Estadísticas Criminales, Agencia Nacional de Policía, Tokio.

precios de las medias con las edades de las compradoras. En el cuadro III.9 se resumen los resultados.

CUADRO III.8. Porcentaje de suicidios efectivos, respecto de todos los intentos, por sexo y edad (Japón, 1961)

	Hombres	Mujeres
Menos de 20	55	38
20-40	55	45
Más de 40	91	90
Todas las edades	67	57

El departamento de ventas deseaba saber cuáles categorías de precios eran más atractivas para los varios grupos de edades. Se estaba considerado el precio como la causa de atraer a los diferentes grupos de edad, y en consecuencia se calcularon los porcentajes en dirección vertical, como se ve en el cuadro III.10.

CUADRO III.9. Precio de medias por edad de las clientes *

Edad	Escala de precios			
	0.59-0.99	1.00-1.29	1.30-1.79	Total
Hasta 34 años	265	12	130	407
De 35 a 49 años	240	140	208	588
De 50 años o más	32	110	25	167
Total	537	262	363	1 162

* Las observaciones se hicieron un jueves y un sábado, hace mucho tiempo, cuando las cosas eran mucho más baratas que hoy.

Fundándose en los resultados del cuadro III.10, el gerente de promoción dedujo que las mujeres de 50 años para arriba compraban sólo el 6% de las medias de precios más bajos, que las mujeres de hasta 34 años compraban el 36% de las más caras, y así sucesivamente. Se olvidó de que las observaciones se habían hecho en jueves y sábado, dos días en que la distribución de

CUADRO III.10. *Precio de medias y edad de las compradoras*

Edad	Escala de precios		
	0.59-0.99 (porcentaje)	1.00-1.29 (porcentaje)	1.30-1.79 (porcentaje)
Hasta 34 años	49	5	36
De 35 a 49 años	45	53	56
De 50 años y más	6	42	7
Total	100	100	100
(Número de casos)	(537)	(262)	(363)

edades de la clientela femenina no era la característica. La edad promedio de las clientes de estos dos días estaba por debajo del promedio: los jueves, porque este día los almacenes de la ciudad indicada permanecen abiertos más tiempo, y los sábados, porque es el día libre de las mujeres que trabajan. Por tanto, es engañoso el cuadro III.10, no así el III.11, aunque se confeccionó también con los datos del III.9, siempre y cuando se suponga cómo se comportan las mujeres jóvenes y las de mayor edad al comprar sus medias los jueves y los sábados del mismo modo que los otros días de la semana. Observaciones ulteriores demostraron que tal era el caso.

CUADRO III.11. *Precio de medias por edad de las compradoras*

Escala de precios	Hasta 34 años (porcentaje)	De 35 a 49 años (porcentaje)	De 50 años y más (porcentaje)
0.59-0.99	65	41	19
1.00-1.29	3	24	66
1.30-1.79	32	35	15
Total	100	100	100
(Número de casos)	(407)	(508)	(167)

Las mujeres de edad avanzada compran, pues, en su mayoría, las medias de precio medio; las del grupo más joven prefieren las medias más baratas; y las del grupo de edad madura se inclinan por las más caras. Si se conociera la distribución por edades de

las clientes a lo largo de toda la semana, se podría elaborar una versión más informativa del cuadro III.10, ponderando los diversos grupos de edad, de modo que su distribución en el cuadro reflejara su distribución en el almacén durante toda la semana.

Con el siguiente ejemplo se aclarará más todavía por qué la falta de representatividad es un obstáculo para la aplicación de la regla de causa y efecto. Con objeto de estimar la fuerza relativa de dos partidos políticos antes de cierta elección, se hizo una encuesta con una muestra de 2 000 votantes en dos estados. Los resultados son los que aparecen en el cuadro III.12.

CUADRO III.12. *Votos por partido en dos estados*

Estado	Republicanos	Demócratas	Total
A	625	1 375	2 000
B	875	1 125	2 000
Total	1 500	2 500	4 000

Si, con los datos del cuadro III.12, podemos calcular los porcentajes en dirección vertical, obtendremos el cuadro III.13, el cual parece indicar que el 42% de los votos a favor del Partido Republicano y el 55% de los votos a favor del Demócrata proceden del estado A.

Basta con una consideración muy simple para convencerse del poco sentido que tiene este cuadro. Sí es cierto que el 42% de los votos de la muestra a favor del Partido Republicano proviene del estado A. Pero ese 42%, y en realidad los cuatro porcentajes del cuadro III.13, son resultados de dos componentes:

CUADRO III.13. *Importancia del estado para el partido*

Estado	Republicanos (porcentaje)	Demócratas (porcentaje)
A	42	55
B	58	45
Total	100	100
(Número de entrevistas)	(1 500)	(2 500)

la fuerza relativa de los partidos en cada estado y la decisión de hacer el mismo número de entrevistas en cada estado, no obstante que en el B haya alrededor del doble de votantes que en el estado A. Ponderando adecuadamente las cifras del cuadro III.12, que, si bien es correcto, aún no es muy interesante, se podrá construir el cuadro III.14.

CUADRO III.14. *Importancia del partido para el estado*

	Estado A (porcentaje)	Estado B (porcentaje)
Republicanos	31	44
Demócratas	69	56
Total	100	100
(Número de entrevistas)	(2 000)	(2 000)

Sólo computándolo en dirección horizontal, tendrán sentido los porcentajes del cuadro III.12. Se supone que el estado es la causa de la fuerza relativa de los diferentes partidos políticos; mejor dicho, su particular estructura socioeconómica y las actitudes políticas de sus habitantes.

El cuadro revela que el Partido Demócrata es el más fuerte en ambos estados, pero su superioridad es mayor en el estado A.

LA COLUMNA DE TOTAL

Es costumbre, en todos los trabajos de encuesta, poner en cada cuadro una columna del Total, que puede ser la primera o la última. Matemáticamente, esta columna es la suma de todas las categorías tratadas y, como tal, su legitimidad no está a discusión. Pero, para el lector, esta columna tiene un significado más general. Sirva de ilustración el cuadro III.15, que describe la asistencia de niños norteamericanos a la escuela dominical.

Guiándonos por el título del cuadro, entenderemos que la columna del Total señala que el 43.3% de todos los niños norteamericanos asiste regularmente a la escuela dominical. De ocurrir así, habríamos caído en un error, pues el número de entrevistas reali-

CUADRO III.15. *Asistencia a la escuela dominical de niños norteamericanos de diferentes niveles socioeconómicos **

(1935)

	I	II	III	IV	V	Total
Asistencia regular	47	43	52	37	32	43
Asistencia irregular o nula	53	57	48	63	68	57
Total	100	100	100	100	100	100
(Número)	(521)	(568)	(461)	(467)	(312)	(2 329)

* Tomado de John E. Anderson y otros, *The Young Child in the Home* (Nueva York: White House Conference on Child Health and Protection, 1936). Los cinco niveles son: I = profesionales; II = semiprofesionales; III = administrativos; IV = agricultores; V = semicalificados.

zadas en cada nivel socioeconómico no corresponde a las frecuencias relativas de estos niveles en la población del país. El cuadro III.16 indica el grado que en la distribución de la muestra se desvía de la población real.

Los niveles I y II, que son los superiores, están mal representados por exceso, mientras que los IV y V lo están por defecto. Siendo que el cuadro III.15 mostró que la asistencia a la escuela dominical es mayor en las clases altas, inferimos que la cifra de

CUADRO III.16. *Tamaños relativos de los grupos socioeconómicos de los Estados Unidos*

Nivel económico	Muestra empleada en el cuadro III.15	Censo de población de EUA	Diferencia
I	22	8	+14
II	25	16	+9
III	20	18	+2
IV	20	29	-9
V	13	29	-16
Total	100	100	0

43% que aparece en la columna del Total debe ser demasiado elevada. Ponderando los porcentajes de asistencia del cuadro III.15 no por el tamaño de la muestra como es sino como debiera ser, obtendremos, en vez del 43, el 40, como porcentaje de todos los niños norteamericanos que acuden regularmente a la escuela dominical.

La imperfecta distribución de la muestra comprometerá la corrección de la muestra sólo en el caso de que los renglones tratados varíen con respecto a la variable crucial. Si los diferentes niveles socioeconómicos no hubieran presentado diferencias en cuanto a la asistencia a la escuela dominical, la columna del Total habría sido correcta de todos modos, independientemente de que no estuvieran representados de manera proporcionada todos los estratos económicos.

RESUMEN

En las tabulaciones comparativas, se pueden calcular los porcentajes en cualquiera de las dos direcciones (horizontal y vertical). Normalmente, sólo son útiles cuando se calculan en una dirección: la del factor causal. Esta regla tiene la siguiente limitación: la muestra debe ser representativa en esa dirección. Relacionada con esta restricción, está la conveniencia de presentar una columna del Total. Ésta se justifica únicamente cuando forma una muestra fiel de la población designada por el título del cuadro. De otra manera, se tendrá que corregir ponderando adecuadamente sus componentes.

IV. CÓMO TRATAR LOS "NO SÉ" Y LOS "SIN RESPUESTA"

Nos encontramos a veces en los últimos renglones de los cuadros estadísticos categorías llamadas de maneras diversas: "No sé", "Desconocido" o "Sin respuesta". Como las más de las veces estas categorías son pequeñas, raramente reciben la atención que ameritan, y son presentadas como meros faltantes de los que quizá se informe o quizá no. Pero los problemas que plantean estas categorías son tan intrincados como interesantes, y para resolverlos hay que conocer el significado exacto de tal clase de respuestas.

Los "No sé" LEGÍTIMOS

La respuesta "No sé" en modo alguno es siempre un faltante. Frecuentemente se trata de una contestación legítima que debe ser comunicada junto con las respuestas de los interrogados que sí supieron o creyeron que sí sabían qué contestar.

Supóngase que en el curso de un litigio por la penetración de una marca registrada se realiza una encuesta para averiguar si es posible que la marca de la compañía Y se confunda con la de la X. Las categorías de respuestas de tal encuesta serán como las que integran el cuadro IV.1.¹

Es obvio que en esta encuesta los "No sé" de ninguna manera son fallas de la entrevista. Más bien, son una de las tantas respuestas que cabe esperar naturalmente cuando se le pregunta a un entrevistado "¿Qué producto o compañía se identifica con esta marca registrada?" Hay encuestas de opinión en las que se trata de determinar qué tan bien informada está la ciudadanía sobre ciertos asuntos públicos, y entonces figuran en ellas preguntas como "¿Sabe usted de cuánto es, más o menos, el presupuesto de defensa de Estados Unidos?" O "¿Cómo se llama el actual primer ministro de Inglaterra?" En todos estos casos el encuestador conoce la

¹ Véanse Hans Zeisel, "Statistics as Legal Evidence", *International Encyclopedia of Social Sciences* (Nueva York: The Macmillan Company, 1968); y "The Uniqueness of Survey Evidence", *Cornell Law Quarterly*, vol. 45, 1960, p. 322.

CUADRO IV.1. Identificación de la marca de la compañía Y

	Porcen- taje
Identificada correctamente con la compañía Y	25
Identificada incorrectamente con la compañía X	21
con otras compañías	3
No supo de qué compañía era	51
Total, %	100
Número de casos	(498)

respuesta correcta: a qué compañía pertenece la marca registrada, el monto del presupuesto de defensa y el nombre del primer ministro británico. De lo que el encuestador quiere enterarse es de si los interrogados también las saben.

Otras preguntas de esta suerte pueden enfocarse hacia intenciones, opiniones, juicios de valor, o hacia lo que debiera hacerse en tal o cual situación. "¿Por qué partido votará usted en las próximas elecciones?" "En general, ¿está nuestro gobierno actuando bien o mal en América Central?"

Enterarse de que un ciudadano no sabe todavía por quién va a votar o si el gobierno está actuando bien o mal es tan importante como informarse de sus opiniones sobre estos asuntos.

LOS "NO SÉ" COMO FALTANTES

La situación es diferente cuando el investigador hace una pregunta no para poner a prueba los conocimientos del entrevistado ni para conocer sus puntos de vista, sino porque éste es la única o la mejor fuente de información. Las preguntas que hace la Oficina del Censo son los ejemplos por excelencia. Cuando se nos pregunta en qué país o países nacieron nuestros abuelos o en qué año llegamos como inmigrantes al país, la Oficina del Censo sí desea saber la respuesta; y si contestamos "No sé", o "No recuerdo", o simplemente nada, esto será una verdadera omisión o faltante. En estas situaciones, el encuestador deberá poner cuanto esté de su parte para obtener la respuesta correcta.

LO QUE NO SE DEBE HACER CON LOS "NO SÉ" COMO FALTANTES

¿Cómo debe uno manejar los "No sé" que son verdaderos faltantes de la entrevista? ¿Es correcto conservarlos en el cuadro como una categoría igual a la de los "No sé" legítimos? Veamos un ejemplo. Al analizar la correspondencia enviada por los "fanáticos" de un otrora famoso programa de radio, se hizo todo lo posible para determinar el sexo de los remitentes basándose en sus nombres de pila. Como en muchos casos fue imposible descifrar el nombre, y como algunos nombres no dan a entender el sexo, se obtuvo una categoría, bastante numerosa, de Sexo desconocido (cuadro IV.2). Es impropio haber incluido esa categoría en el cuadro, pues quebranta una de las reglas fundamentales de la elaboración de cuadros estadísticos: las categorías deben ser mutuamente excluyentes; no deben coincidir en ninguna de sus partes, para que toda respuesta corresponda únicamente a una categoría.

CUADRO IV.2. Sexo de los aficionados que escribieron al programa "America's Town Meeting" *

	Porcentaje
Sexo conocido	82
Hombres	54
Mujeres	28
Sexo desconocido	18
Total	100
(Número de cartas)	(1 390)

* Tomado del estudio realizado por Jeanette Sayre en el Departamento de Investigación Social Aplicada de la Universidad de Columbia.

El renglón llamado Sexo desconocido es en realidad otro modo de especificar "hombre o mujer", categoría que se superpone a las otras dos. En consecuencia, son engañosas las cifras de 54% de hombres y 28% de mujeres asentadas en el cuadro IV.3. Los números verdaderos deben estar entre 54 y $(54 + 18) = 72$ para los hombres y entre 28 y $(28 + 18) = 46$ para las mujeres, según el número de unos y otras que estén en el 18% de Sexo desconocido. Esta clase de consideración viene muy al caso cuando

diferentes subgrupos de la muestra ostentan diferentes porcentajes de la categoría de faltantes, como en el cuadro IV.3. Partiendo de criterios tales como la calidad del papel, la pulcritud de la carta, el membrete, la ortografía, el espaciamiento, la puntuación, la forma de dirigirse al destinatario (cuadro IV.3), se estimó la posición socioeconómica del remitente. Podemos desentendernos de la escasa confiabilidad de tal estimación para lo que ahora vamos a tratar.

CUADRO IV.3. *Sexo de los aficionados que escribieron, por posición socioeconómica*

	Estratos superiores (porcentaje)	Estratos inferiores (porcentaje)
Hombres	57	52
Mujeres	29	28
Sexo desconocido	14	20
Total	100	100
(Número de cartas)	(450)	(940)

Observando la primera línea del cuadro y comparando el 57 con el 52%, el lector desprevenido supondrá que hubo más remitentes masculinos de los estratos superiores que de los inferiores. Pues es muy fácil no advertir que la baja cifra del 52% es un artificio: es baja porque el porcentaje de Sexo desconocido es mayor en ese grupo.

No es buena idea, pues, conservar en el cuerpo del cuadro los "No sé" y los "Sin respuesta", en especial cuando sean muy grandes esas categorías.

QUÉ HACER CON LOS "NO SÉ" COMO FALTANTES

El interrogante decisivo es si estas faltas de respuesta son sucesos fortuitos, si se asocia con cierto tipo de interrogados o si poseen en sí un significado.

Si la proporción de respuestas faltantes es insignificante, lo más sencillo será suspender la investigación al respecto y salir del paso con una nota como ésta:

En la siguiente serie de cuadros, el total de casos varía levemente por haberse excluido un pequeño número de casos "Sin Respuesta", el cual diferirá ligeramente de una tabla a otra.

Cuando el número de faltantes de respuesta no es insignificante, la manera de tratarlos dependerá del resultado de nuestra indagación de si son o no son al azar. Si no hay pruebas de lo contrario, puede uno suponer que los faltantes ocurrieron al azar. Tal suposición implica que, de haber sido dadas las respuestas faltantes, éstas se habrían distribuido aproximadamente de la misma manera que las obtenidas desde un principio. Así las cosas, lo mejor será excluir las respuestas faltantes del cuerpo del cuadro y anotar su frecuencia en la parte inferior del mismo, como en el IV.4.

CUADRO IV.4. *Sexo de los aficionados que escribieron al programa*

	Porcentaje
Hombres	66
Mujeres	34
Total	100%
Número de cartas	(1 140)
Número de cartas "sexo desconocido"	(250)
Total de cartas	(1 390)

Si las pruebas revelaran que la proporción de "No sé" difiere significativamente entre los varios subgrupos, se podría tratar de reestimar las proporciones totales verdaderas de las respuestas conocidas, suponiendo que la hipótesis de aleatoriedad es válida exclusivamente dentro de cada subgrupo. En seguida, se computaría la distribución porcentual de las respuestas conocidas correspondientes a cada renglón y se ponderarían los porcentajes por la fracción que este renglón (que incluye los "Sin Respuesta") constituyera de la muestra total. Sumando los totales de los renglones ponderados, resultaría una nueva columna del Total que probablemente estuviera más próxima a la distribución verdadera que la distribución natural original. Como siempre, sin embargo, es improbable que tal ponderación traiga consigo cambios de importancia.

REDUCCIÓN DEL NÚMERO DE RESPUESTAS "No sé"

En el mejor de los casos, un número grande de respuestas faltantes no pasará de representar una pérdida económica; en el peor, impedirá que se haga la interpretación correcta. Contra esta última posibilidad, la mejor medida será la de carácter preventivo; la que consiga que el número de faltantes se reduzca al mínimo. Revisemos algunas de las situaciones que frecuentemente provocan respuestas "No sé" y extraigamos de ellas algunas medidas preventivas.

Las contestaciones "No sé" se infiltrarán siempre que para el interrogado sea difícil dar con la respuesta acertada, con tal que éste no abrigue motivos para ocultar la verdad. En tales situaciones, el investigador tendrá que prestarle su valiosa ayuda a su interrogado.

El entrevistador podrá modificar un "No sé" dado a la pregunta "¿Qué marca de harina usa usted?", sugiriéndole a la interrogada que por favor vea en su despensa.

A veces no se podrá obtener la respuesta porque la pregunta, tal como está formulada, es demasiado amplia o apunta hacia algo difícil de traducir en respuesta. En una encuesta piloto sobre compra de zapatos, se le preguntó a los informantes "¿En qué clase de tienda compra usted sus zapatos?" La pregunta provocó muchas expresiones de perplejidad y otros tantos "No sé" de parte de los interrogados, quienes se pasaron buen rato conjeturando qué clase de tiendas tenían en mente los encuestadores. Para salvar la dificultad, se cambió la pregunta a esta otra:

¿En qué clase de tienda compró usted sus zapatos: en la sección de zapatería de un gran almacén, en una tienda de una cadena, en otra clase de tienda?

Con este cambio se redujo sólo en pequeño grado la proporción de "No sé". Un interrogatorio detallado reveló que la mayor parte de estos "No sé" provenía de la incapacidad del entrevistado para expresar si la tienda que le incumbía era de una cadena o de "otro tipo". La compra en la sección de zapatería de un gran almacén siempre la recordaban claramente. Se redujo tajantemente el número de "No sé" cuando se les ofrecieron dos opciones a los entrevistados: almacén u otra clase de tienda.

PETICIÓN DE RESPUESTAS NUMÉRICAS

Fuente habitual y abundante de respuestas "No sé" son esas preguntas que empiezan con frases como "Cuántos" o "Con qué frecuencia", las cuales piden del entrevistado respuestas numéricas. En tales circunstancias, los entrevistados que conocen la respuesta aproximada pero no exactamente prefieren responder "No sé", en vez de contestar con error. El problema tiene dos soluciones. Insertando en la pregunta la palabra "aproximadamente", se alentarán a muchos informantes. Pero la mejor solución será la de ofrecer gradaciones de frecuencias, tales como "hasta 5", "de 6 a 15", etc., que sean lo suficientemente amplias (pero no demasiado) como para que la gran mayoría de los interrogados no vacile en sus respuestas.

La pérdida de exactitud que resulta de tal concesión es más aparente que real, pues contestaciones presuntamente exactas delatan su imprecisión apiñándose en torno de los números 5, 10, 20, etc., signo de que los informantes solamente responden con un margen de error de 5 a 10 puntos.

NUMERALES INDEFINIDOS

Habrán veces en que será un absoluto yerro pedir respuestas numéricas, ya que los informantes conocerán las respuestas sólo en términos de numerales indefinidos. La pregunta "¿De qué tamaño son los tacones de sus zapatos?" produce muchísimos "No sé". Aquí la solución está en formular la pregunta en razón de una gradación de alturas expresada en términos populares:

¿Cómo diría usted que son los tacones de sus zapatos: altos, medianos o bajos?

Los numerales indefinidos deben emplearse únicamente cuando sus significados estén generalizados suficientemente en el marco del cuestionario, como en el caso de la altura de los tacones. De no existir términos estándar, se presentará un problema de interpretación. Al formular preguntas que empiezan con frases como "Con qué frecuencia" o "Cuántos", el investigador obtiene no pocas veces respuestas como "Raramente", "A menudo", "Ocasionalmente". Si la mitad de los interrogados responde con números

y la otra mitad con numerales indefinidos, el investigador tendrá dificultades para clasificar sus datos.

En una encuesta sobre la frecuencia con que los interrogados iban al cine, a los que emplearon numerales indefinidos se les pidió que los tradujeran a intervalos numéricos. Así se obtuvo el cuadro IV.5, que muestra la interpretación resultante.

CUADRO IV.5. Interpretación de numerales indefinidos

Número de asistencias mensuales al cine	Número de personas que interpretan			
	Raramente	A veces	Frecuen- temente	A menudo
0	11			
1	12	1		
2	7	2		
3		17		
4		6	2	
5		4	1	
6			10	2
7			7	2
8			9	18
9			1	3
10 y más				5
Total	30	30	30	30

Los rectángulos alrededor de los números indican las interpretaciones numéricas más convenientes, sugeridas por esos numerales indefinidos. "Raramente" y "A veces" se distinguen entre sí perfectamente; "Frecuentemente" y "A menudo", si bien diferentes son categorías que se sobrepone demasiado y no se pueden separar una de otra.²

RESPUESTAS "NO SÉ" CON SIGNIFICADO ESPECIAL

En una encuesta por correo sobre compra de dulces (cuadro IV.6), la pregunta "¿Qué clase de caja de dulces prefiere usted

² Se aprecia este esfuerzo en la inmensa tarea de "cuantificar el lenguaje cotidiano", interés expresado por Frederick Mosteller en una carta dirigida a *Science*, vol. 192, p. 5.

CUADRO IV.6. Tipo preferido de caja de dulces

	Para uso doméstico (porcentaje)	Para regalo (porcentaje)
Caja sin adornos	55	19
De cartón y decorada	6	28
De seda o raso	3	21
De metal	9	16
Sin respuesta	27	16
Total	100	100

para consumir en casa? ¿Y para regalos?" produjo un elevado porcentaje de "Sin respuesta".

Entre quienes compraron dulces para consumo doméstico el porcentaje de "Sin respuesta" es casi el doble que el correspondiente a quienes compraron dulces para regalo. Esto sugiere que lo más razonable sería cambiarle nombre a la categoría problemática, llamándola "Sin preferencia", y dejar las respuestas donde están.

Al preguntársele a dueños de automóviles si los habían usado este año más, menos o aproximadamente lo mismo que el año pasado, se obtuvieron las respuestas contenidas en el cuadro IV.7.

CUADRO IV.7. Uso de automóvil este año comparado con el anterior

Usó el auto	Porcentaje
Más	25
Menos	14
Casi lo mismo	20
No sé	41
Total	100

La proporción, inusualmente elevada, de "No sé", así como la naturaleza de la pregunta, hacía improbable que el faltante procediera de los otros tres grupos. La interpretación obligada fue que los propietarios que no sabían si habían usado sus vehículos este año más o menos que el pasado habían respondido así porque

la diferencia, en cualquier dirección, era demasiado pequeña como para que la recordaran con precisión. Para verificar esta interpretación, se elaboró una lista de comprobación con otros detalles más. Esta lista se le aplicó a una muestra comparable de entrevistados, y se obtuvieron los resultados que aparecen en el cuadro IV.8.

CUADRO IV.8. *Uso del auto este año comparado con el anterior*
(Redefinido)

<i>Usó el auto</i>	<i>Porcentaje</i>
Más	22
Menos	16
Casi lo mismo	25
Tal vez algo más; tal vez algo menos —no sé exactamente	30
No sé	7
Total	100

Quienes contestaron "Quizá algo más... o menos" correspondieron claramente a la porción mayoritaria de los "No sé" de la muestra comparable del cuadro IV.7. La opción adicional que contenía la lista de comprobación redujo palpablemente el número de "No sé".

FACILITACIÓN DEL RECUERDO

Regularmente, hay una razón más para que los entrevistados no respondan a preguntas que piden números como contestación. Cuando se les hace a amas de casa preguntas como "¿Cuántas cajas de detergente lavatrastos compró usted el mes pasado?" algunas responden que no saben. Una forma de rebajar el número de estas respuestas consiste en dividir la pregunta en dos partes:

Más o menos, ¿cuántas veces compró usted detergente el mes pasado?

¿Cuántas cajas de detergente compra usted cada vez?

La forma de la pregunta orienta la memoria del informante y elimina la necesidad de hacer cálculos mentales. Además, tiene la ventaja de proporcionar más datos: ahora tenemos información sobre la frecuencia de compra y *también* sobre el tamaño medio de cada compra.

REDUCCIÓN DEL NÚMERO DE "NO SÉ" LEGÍTIMOS

Las respuestas "No sé", como fallas de la entrevista, nunca son bien recibidas. A veces, sin embargo, los "No sé" legítimos quizá también constituyan respuestas indeseadas. Tal es el caso cuando no queda claro *qué* es exactamente lo que no sabe el informante.

Durante la segunda Guerra Mundial la Oficina de Información de Guerra exploró la opinión de la gente sobre la manera como se estaba dirigiendo la guerra. Siendo muy complejos los asuntos que se explorarían, se esperaba que la primera ronda de preguntas arrojara un número considerable de respuestas "No sé". Por tal razón, se les dieron a los entrevistadores instrucciones de que agregaran la siguiente pregunta: "¿Por qué dice usted que no sabe?" Las respuestas a esta pregunta agregada adoptaron la siguiente pauta:

1) *Por falta de información general.* Casi no he tenido tiempo de leer sobre estas cosas. Mi radio no funciona. No he tenido oportunidad de leer las noticias. No sé leer bien. No leo mucho. No escucho esa clase de noticias. No he oído hablar mucho de ello.

2) *Por no estar al alcance del público la información necesaria para tomar una decisión.* Si supiera yo cuál es la situación sabría también qué contestar. Falta de información. La gente no está en condiciones de responder. No sabemos qué será lo más conveniente. No sé lo suficiente de esta guerra.

3) *No puede decidirse.* He sopesado ambos aspectos y no he podido decidirme. No he podido decidirme. Hay tantas cosas en juego. He reflexionado mucho pero no he podido decidirme. Hace falta pensar mucho para decidirse. En algún momento creo cierta cosa, pero luego leo algo que me hace cambiar de opinión y entonces ya no sé qué pensar.

4) *No dieron ninguna razón.* No sé. No sabría decirlo. No sabría dar una respuesta inteligente. Es difícil responder.

En la categoría 2, algunos informantes llegaron a especificar la información que les hacía falta para formarse una opinión. En situaciones como ésta, debe hacerse todo lo posible por determinar si las respuestas "No sé" reflejan ante todo falta de información o incapacidad de formarse una opinión.

DETECTOR DE MENTIRAS ESTADÍSTICO

Afirman los criminalistas que el polígrafo es capaz de distinguir las respuestas verídicas de las falsas, midiendo el ritmo cardíaco, la tasa respiratoria y la de sudoración. A veces, el análisis estadístico puede desempeñar función similar.

Durante la segunda Guerra Mundial se entrevistó, en una encuesta por correo, a una muestra de amas de casa norteamericanas respecto a sus hábitos de compra de arroz. Al final del cuestionario se les pedía que señalaran a cuál de cuatro agrupaciones correspondían sus ingresos familiares. Más o menos el 12% de estas amas de casa no respondió la pregunta relativa a los ingresos, y de momento no se vio claramente si la causa era mero descuido distribuido al azar u otra más definida. Analizando los hábitos de compra en relación con los ingresos, como se ve en el cuadro IV.9, fue posible encontrar la solución.

CUADRO IV.9. *Amas de casa que compran arroz a granel o de caja, según sus ingresos (1939)*

	Ingresos				
	Menos de \$ 1 000 (porcen- taje)	\$ 1 000- \$ 1 999 (porcen- taje)	\$ 2 000- \$ 2 999 (porcen- taje)	\$ 3 000- o más (porcen- taje)	No declarados (porcen- taje)
Sólo de caja	32	43	49	56	55
Sólo a granel	49	34	25	15	16
Ambos	19	23	26	29	29
Total	100	100	100	100	100
(Número de casos)	(237)	(715)	(364)	(266)	(212)

Cuanto mayor era el ingreso, tanto mayor era la proporción de amas de casa que compraba arroz de caja. Y cuanto menor el

ingreso, más frecuente la compra de arroz suelto, barato. Lo interesante fue que las amas de casa que no declararon sus ingresos mostraron casi el mismo modelo de compra que las de la agrupación de más de 3 000 dólares. Tal similitud sugirió que ciertas amas de casa eran reacias a revelar sus elevados ingresos, renuencia que por sí sola se explicó cuando nos enteramos de que a quienes participaban en la encuesta se les ofrecía una pequeña recompensa por su colaboración. Confirmó esta posibilidad otro de los cuadros de la encuesta (cuadro IV.10). Allí se vuelve a observar que el grupo que no declara sus ingresos es el más parecido al de ingresos más altos.

CUADRO IV.10. *Precios promedio que pagan amas de casa por arroz de caja según los grupos de ingresos a que pertenecen*

Ingresos en dólares	Centavos
Menos de 1 000	9
1 000-1 999	10
2 000-3 000	13
Más de 3 000	14
No declarados	15

Un modelo evasivo más intrincado surgió del análisis de una encuesta de relaciones familiares. A unos adolescentes se les preguntó si, cuando eran niños, habían sido castigados corporalmente por sus padres. Y un porcentaje bastante alto de la muestra dio como respuesta "No me acuerdo". Considerado aisladamente, este elevado porcentaje no señaló ningún motivo oculto, pero, por la naturaleza del asunto, despertó sospechas. En consecuencia, se aplicó el procedimiento acostumbrado en estos casos, con el fin de determinar si la frecuencia de las fallas de la memoria se relacionaban con alguna característica importante de estos muchachos. El cuadro IV.11 puso al descubierto cuál era esa relación.

Se vio que entre los adolescentes que habían sido castigados físicamente la probabilidad de que confiaran en sus padres era menor (45 en contraste con 50%) que entre los que no habían sido maltratados, y que los muchachos que afirmaban no recordar si sus padres les pegaban o no, mostraban el nivel más bajo de

CUADRO IV.11. *Castigo físico y confianza en los padres*

Que confían en:	Los niños dicen que:		
	No los castigan (porcen- taje)	Sí los castigan (porcen- taje)	No recuerdan si los castigan (porcen- taje)
Sus padres	50	45	34
Otras personas	32	42	50
No pueden expresarlo	18	13	16
Total	100	100	100
Número de casos	(282)	(412)	(165)

confianza en sus padres (34%). Esta pauta sugirió que la respuesta "No recuerdo" era una manera consciente o inconsciente de encubrir una experiencia de resentimiento y acaso de represión. Se confirmó esta sospecha mediante entrevistas con estos adolescentes.

EL DEPARTAMENTO DEL CENSO ELIMINA
207 000 RESPUESTAS DE "NO SÉ"

Tiempos hubo en que el Departamento del Censo de Estados Unidos mostraba en sus cuadros la categoría de "edad desconocida". Sirva de ejemplo el cuadro IV.12, del Censo de 1910.

Si bien esa categoría era bastante pequeña, constituía por igual una molestia y una deficiencia. Una molestia porque en todos los cuadros basados en agrupamientos de edad se tenía que tabular, comprobar e imprimir una columna más; y una deficiencia porque en parte coincidía con otras categorías.

Respecto a la tabulación directa del cuadro IV.12, habría bastado, como corrección aceptable, hacer la redistribución que resultara de suponer que ese 0.2% de personas de edad desconocida provenía aleatoriamente de todos los intervalos de edad. Pero en una tabulación comparativa, por ejemplo de edad y estado civil, nos encontraríamos con personas casadas o viudas con edades de "menos de 5 años". El Departamento del Censo no tuvo ciertamente dificultad alguna para descubrir que esas edades "desconocidas" no eran fallas al azar, sino que se presentaban con

CUADRO IV.12. *Distribución de edades en Estados Unidos, 1910*

Edad	Porcentaje
Menos de 5	11.6
5-9	10.6
10-14	9.9
.	.
.	.
70-74	1.2
75-79	0.7
80-84	0.3
85 y más	0.2
Desconocida	0.2 (en realidad, 0.18 = 169 055)
Total	100.0

más frecuencia en determinados grupos de edad. Un número exageradamente grande era de infantes de menos de un año de edad, cuyas edades exactas, en meses, no se especificaban. También era superior la frecuencia de respuestas de edad desconocida entre ciertos tipos de residentes, por ejemplo huéspedes y pensionistas de hoteles.

En estas condiciones, la dependencia en cuestión tomó las providencias necesarias para calcular, en el Censo de 1940,³ la edad, desconocida, de cada una de esas 207 211 personas. Lo que en realidad se hizo fue localizar otra información relacionada con la edad, información que ya se encontrará en los cuestionarios entregados a los informantes, como la de estado civil, escolaridad, ocupación y las edades de los demás miembros de la familia. Así se pudo estimar, partiendo del grado escolar que estaban cursando, con bastante exactitud, la edad de los niños. La edad de los sujetos casados se estimó con base en la edad del cónyuge y tablas de correlación. Cuando sólo era posible valorar la edad dentro de ciertos límites, se procuró distribuir al azar y a lo largo de todo el intervalo las estimaciones, para evitar así aglomeraciones artificiales. Al comparar experimentalmente las estimaciones de la edad de 4 000 sujetos, mediante una investigación especial, se vio que se había estimado correctamente o con un año de error alre-

³ C. Edward Deming, *The Elimination of Unknown Ages in the 1940 Population Census* (U. S. Department of Commerce, enero de 1942).

dedor del 45% de la muestra. Sólo en el 19% de la misma se descubrió error de más de 5 años.

RESUMEN

Las respuestas "No sé" o "No contestó", que suelen aparecer al pie de los cuadros estadísticos, ameritan atención y frecuentemente tratamiento especial, según sean resultados legítimos o fallas en la recopilación de los datos. Si tales fallas ocurren al azar, se podrán eliminar con facilidad. Si se presentan con más frecuencia en un subgrupo que en otro, se indican varios remedios. Las respuestas de "No sé" plantean problema especial cuando constituyen la evasión deliberada de una respuesta fastidiosa.

V. CUADROS DE MÁS DE DOS DIMENSIONES

EL PROBLEMA DE LA REDUCCIÓN

EL CUADRO de dos dimensiones, en el que se tabula una distribución de frecuencias con respecto a otra, normalmente no ofrece dificultad de presentación. Elaborados de la manera acostumbrada, los cuadros de tres o más dimensiones pierden claridad.

El V.1 es un cuadro tridimensional. Resultó de una encuesta sobre las actitudes del público hacia la propuesta de dar servicio nocturno en un gran almacén (tienda con departamentos especializados). En él se presentan esas actitudes relacionándolas con la frecuencia con que los entrevistados iban de compras por la noche y con la frecuencia con que compraban en un almacén de esa clase. Desgraciadamente, el cuadro es muy difícil de leer, a pesar de que no contiene más números absolutos que los de base.

Si se quiere uno enterar, por ejemplo, de cómo varía la actitud hacia el servicio nocturno del almacén con respecto a la frecuencia de hacer compras de noche, tendrá que comparar cada quinto renglón, lo que hace muy engorrosa la lectura.

¿Cómo resolver esta dificultad? La solución está en servirse de la lógica de la geometría. Primero hay que librarse de una de las dimensiones, reduciendo los varios porcentajes que estén registrados en una misma columna a un solo número. En geometría, esto equivale a convertir una línea en un punto.

En general, es aconsejable reducir la variable dependiente, o de efecto, cosa fácil en este caso porque dicha variable se compone de sólo dos números. Se ilustra esta posibilidad con el cuadro V.2, elaborado con la porción final de la última columna del cuadro V.1, la cual informa sobre la actitud de los 1 221 entrevistados, prescindiendo de sus hábitos de compra.

La información que contiene este cuadro se escribe, sin menoscabo alguno, con un solo número, indicativo de que el 40% de todos los entrevistados está a favor de la apertura nocturna. Pocos serán los lectores que no vean automáticamente la cifra complementaria, la del 60% que está en contra. Reduciendo de la misma manera las 16 columnas del cuadro V.1, se obtiene el cuadro V.3, de tres dimensiones, pero que ofrece todas las

CUADRO V.1. Actitudes del público hacia la posibilidad de que el almacén XX permanezca abierto después de las 5.30 p.m. según las frecuencias de comprar de noche y en XX

Frecuencia de comprar en XX	Actitud hacia apertura nocturna	Frecuencia de comprar de noche			
		Dos veces al mes o más (porcentaje)	Menos a menudo (porcentaje)	Nunca (porcentaje)	Total (porcentaje)
Frecuentemente	Favorable	90	58	20	45
	Desfavorable	10	42	80	55
	Total (Número)	100 (115)	100 (105)	100 (74)	100 (294)
Ocasionalmente	Favorable	85	51	11	42
	Desfavorable	15	49	89	58
	Total (Número)	100 (105)	100 (103)	100 (171)	100 (379)
Nunca	Favorable	41	24	9	23
	Desfavorable	59	76	91	77
	Total (Número)	100 (74)	100 (80)	100 (97)	100 (251)
Total	Favorable	76	48	15	40
	Desfavorable	24	52	85	60
	Total (Número)	100 (294)	100 (359)	100 (568)	100 (1 221)

ventajas ópticas de los bidimensionales. En este último cuadro cada cifra representa el porcentaje de entrevistados que, en cada subgrupo, está a favor de la apertura nocturna. Con excepción de los números de base, este cuadro, relativamente pequeño, contiene la misma información que el V.1. Además, y a diferencia de éste, dice lo que tiene que decir con toda claridad.

En el cuadro V.3 se perciben cómodamente todas las relaciones importantes. La primera cifra, por ejemplo, indica que, de las personas que compran cuando menos dos veces al mes por la noche

CUADRO V.2. Actitudes hacia el servicio nocturno en cierto almacén (Todos los informantes)

	Porcentaje
A favor	40
En contra	60
Total	100
(Número de casos)	(1 221)

y frecuentemente en el almacén XX, el 90% está a favor de la apertura nocturna. Tanto la frecuencia de comprar en la tienda XX como la de comprar de noche afectan la actitud hacia la apertura nocturna de esa tienda. Como sería de esperarse, de las dos, la frecuencia de comprar de noche es el factor más importante. El renglón del Total, que es el último, registra un brusco descenso, de 76 a 15%, mientras que en la columna del Total, última de la derecha, el descenso es apenas del 45 al 23%.

ILUSTRACIÓN DE ESTE PRINCIPIO

La representación gráfica del procedimiento de reducción pondrá en claro las relaciones críticas. Considérense las siguientes rela-

CUADRO V.3. Actitudes del público hacia el servicio en el almacén XX después de las 5.30 p.m. por frecuencia de compra nocturna y por frecuencia de compra en tal almacén *

Frecuencia de compras en XX	Frecuencia de compras nocturnas			
	Dos veces al mes o más	Menos a menudo	Nunca	Total
Frecuentemente	90	58	20	45
Ocasionalmente	85	51	11	42
Nunca	41	24	9	23
Total	76	48	15	40

* Las cifras indican el porcentaje de informantes de cada grupo que están a favor del servicio nocturno.

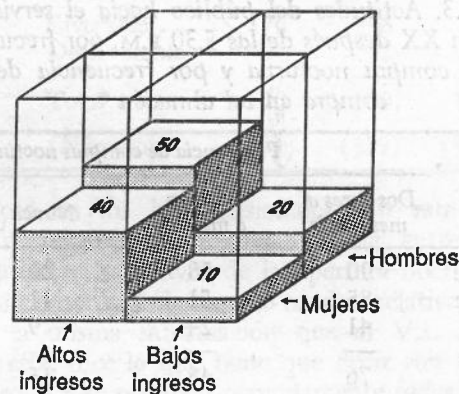
ciones tridimensionales entre el sexo, el ingreso y el nivel de escolaridad que muestra el cuadro V.4.

CUADRO V.4. Escolaridad por sexo y por ingresos

	Hombres		Mujeres	
	Altos ingresos (porcentaje)	Bajos ingresos (porcentaje)	Altos ingresos (porcentaje)	Bajos ingresos (porcentaje)
Más que escuela secundaria	50	20	40	10
Escuela secundaria o menos	50	80	60	90
Total	100	100	100	100

Si se redistribuyeran espacialmente las cuatro columnas del cuadro V.4, de manera que adoptaran la forma de un cubo, se obtendría la figura V.1. La vista en perspectiva del cubo ofrece el cuadro V.5, de cuatro celdas, que contiene todos los datos pertinentes.

A los porcentajes complementarios, pertenecientes a las personas con educación secundaria o menos, los representa en la gráfica la parte superior y vacía de la columna, y son la diferencia entre cada uno de los porcentajes registrados y 100.



GRÁFICA V.1. Porcentaje de personas con nivel educativo superior a secundaria, por sexo y por ingresos

CUADRO V.5. Porcentaje de cada grupo de personas con educación superior a secundaria

	Altos ingresos	Bajos ingresos
Hombres	50	20
Mujeres	40	10

CÓMO SE HACE UNA DICOTOMÍA

¿Qué se hace cuando la distribución que se desea reducir a un solo número no es una dicotomía natural? La respuesta es que habrá que buscar la forma de hacer una dicotomía. Considérese el cuadro V.6, de una encuesta sobre consumo de cereales.

CUADRO V.6. Frecuencia del consumo de cereal frío, por sexo y tamaño de comunidad

	Urbano		Rural	
	Hombres (porcentaje)	Mujeres (porcentaje)	Hombres (porcentaje)	Mujeres (porcentaje)
Diariamente	27	35	39	31
Frecuentemente	18	22	27	20
Ocasionalmente	6	11	14	10
Nunca	49	32	20	39
Total	100	100	100	100
(Número de casos)	(199)	(201)	(100)	(99)

Aquí se combinarían, por ejemplo, los primeros tres grupos y, con mínima pérdida de detalle, se llega a la dicotomía de los que sí comen cereales y los que no lo hacen. También se podría mostrar a los que comen cereales todos los días, que son los ocupantes del primer renglón, en relación con la suma de los tres renglones restantes. O bien, por último, se combinarían los primeros dos

renglones, correspondientes a los que comen cereal diaria o frecuentemente, y se los contrastaría con el tercero y el cuarto renglones, los de quienes nunca consumen cereales o acaso lo hacen allá de cuando en cuando. Los tres procedimientos para reducir la distribución a una dicotomía se exponen en el cuadro V.7. No obstante que cambia el nivel de estos porcentajes, su posición relativa varía poco y se conserva su ordenamiento por categorías. Será válido, pues, hacer cualquiera de estas dicotomías.

CUADRO V.7. *Tres medidas del consumo de cereal frío*
(Porcentaje dentro de cada grupo)

<i>Consumen cereal frío</i>	<i>Urbano</i>		<i>Rural</i>	
	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
Diariamente (Categoría)	27 (4)	35 (2)	39 (1)	31 (3)
Diariamente o por lo menos frecuentemente (Categoría)	45 (4)	57 (2)	66 (1)	51 (3)
Por lo menos ocasionalmente (Categoría)	51 (4)	68 (2)	80 (1)	61 (3)

UN PROMEDIO REPRESENTA A LA COLUMNA

Cuando las columnas son una variable con números precisos, como en el cuadro V.8, será conveniente representarlas como promedios, por lo regular con la media.

No es fácil discernir las diferencias de lectura de revistas entre las dos ciudades y los dos grupos socioeconómicos. Del promedio de revistas leídas por persona en cada uno de los cuatro grupos (cuadro V.9), surgen con toda claridad las relaciones recíprocas.

En los estratos económicos superiores la lectura de revistas es por encima del 50% más frecuente que en los estratos inferiores, y en cada grupo, los de N leen algo más que los de M.

El empleo de un promedio para representar una distribución está indicado particularmente cuando las categorías de la distribución no forman un continuo natural porque se colectaron de

CUADRO V.8. *Frecuencia de lectura de revistas en dos ciudades, por posición económica*

(Porcentaje de personas que leen el número indicado de revistas)

<i>Número de revistas leídas</i>	<i>Ciudad M</i>		<i>Ciudad N</i>	
	<i>Estratos económicos superiores (porcentaje)</i>	<i>Estratos económicos inferiores (porcentaje)</i>	<i>Estratos económicos superiores (porcentaje)</i>	<i>Estratos económicos inferiores (porcentaje)</i>
0	25	40	16	30
1	23	36	29	42
2	39	18	41	25
3	9	6	10	1
4	4	...	3	2
5	1	...	1	...
Total	100	100	100	100
Número de personas	(1 199)	(1 792)	(1 001)	(2 101)

forma que auxiliaran la memoria del informante. En la ya tratada encuesta sobre consumo de arroz, se les preguntó a las amas de casa por la frecuencia con que servían arroz en varias formas. Para facilitar la respuesta, se les dio una lista de comprobación:

- Dos o tres veces a la semana
- Una vez a la semana
- Dos o tres veces al mes
- Una vez al mes o incluso menos

CUADRO V.9. *Promedio de revistas leídas por persona, en dos ciudades y por posición económica*

	<i>Estratos económicos superiores</i>	<i>Estratos económicos inferiores</i>
Ciudad M	1.49	0.90
Ciudad N	1.58	1.03

Para determinar las frecuencias promedio de consumo, hubo que reducir las categorías a su común denominador: la frecuencia de consumo por mes. Promediando y asignando $4 \frac{1}{3}$ semanas por mes, los investigadores encontraron que se sugerían por sí solos los siguientes pesos para las cuatro categorías: 17.5, 4.3, 2.5 y 0.5. Así se puede calcular, respecto a cualquier número de consumidores, la frecuencia media mensual de servir arroz.

ORDENAMIENTO DE CATEGORÍAS

A veces, lo único que tenemos de una distribución es su orden de categoría. ¿Qué canal de televisión escucha usted más? ¿Y después? O ¿qué marca de pan compra (o vende) usted más frecuentemente? ¿Y después?

Para traducir en promedio tal información de las categorías jerarquizadas hace falta tener más datos o hacer más suposiciones. Podrían asignarse pesos arbitrarios, por ejemplo 4 para la primera categoría, 3 para la segunda, y así sucesivamente. Pero ¿cómo se sabe si no serán pesos más correctos 10, 5, 2, 1? A veces es posible estimar los pesos adecuados infiriéndolos de los datos disponibles, como en el ejemplo que sigue.

El cuadro V.10 presenta las respuestas de 100 propietarios de tiendas de abarrotes de un pueblo del sur de Estados Unidos a esta pregunta: "¿Qué marcas de pan vende usted? Enumérelas en

CUADRO V.10. Número de tenderos que informaron sobre varias marcas de pan, clasificándolas como la primera, la segunda, la tercera o la cuarta

Marcas	Marca en primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar	Cuarto lugar
A	52	29	13	1
B	28	25	22	12
C	13	11	25	38
D	5	12	15	13
E	1	15	14	15
Todas las demás	1	8	11	14
Total	100	100	100	100

el orden del volumen aproximado que representan en dólares para usted."

Se pidió a los propios tenderos que fueran ellos quienes asignaran los pesos correspondientes a cada categoría. Se les preguntó: "¿Qué porcentaje aproximado de sus ventas de pan corresponde a la marca que vende más? ¿Y después de esa marca cuál es la que sigue?", etc. Los valores que los tenderos otorgaron a cada categoría no difirieron demasiado, lo que permitió a los investigadores promediar estos porcentajes de categorías como sigue:

Categoría	Porcentaje de las ventas totales
1	40
2	31
3	17
4	12
Total	100

Ponderando los números respectivos del cuadro V.10 mediante estos porcentajes, el investigador transformó la categoría correspondiente a cada una de las marcas en su cuota porcentual aproximada de las ventas de pan, como lo muestra el cuadro V.11.

Ocasionalmente, la peculiar estructura de un determinado ordenamiento por categorías brindará una solución todavía más

CUADRO V.11. Participación en el mercado de varias marcas de pan

Marcas de pan	Porcentaje aproximado en el mercado
A	32
B	25
C	17
D	10
E	9
Otras	7
Total	100

simple al problema de la transformación. En los primeros tiempos de la investigación de los públicos de las estaciones de radio, antes de que se obtuvieran los primeros datos precisos sobre el número de radioescuchas, casi por inspiración se creó un instrumento muy eficaz para el fin indicado. El departamento de investigación de la National Broadcasting Company entrevistó en cada condado de Estados Unidos a una muestra representativa de familias, con objeto de tomar nota de todas las radiodifusoras que escuchaban regularmente y también de la que escucharan más. En cincuenta y tantas ciudades fue posible comparar las respuestas a las preguntas formuladas con mediciones directas de las porciones de auditorio correspondientes a las varias estaciones de radio de cada región. El cuadro V.12 hace ver que hay una interesante relación entre ambas mediciones: la existente entre la porción del tiempo de escucha total correspondiente a una estación dada y la porción porcentual perteneciente a la misma estación en respuesta a la pregunta de "¿Qué estación es la que escucha usted más?" La proporción de familias que anotaron una particular estación como la más escuchada resultó ser idéntica a la de todo el auditorio captada por esa misma estación.

En estas condiciones, las respuestas a una sola pregunta consti-

CUADRO V.12. *Proporción del auditorio diario captado por varias estaciones de radio de la ciudad de Nueva York*

	Estación que "más se escuchó" (porcentaje)	Proporción de auditorio por estación, establecido independientemente (porcentaje)
WCBS	24	25
WNBC	17	18
WJZ	12	13
WOR	14	14
WNEW	10	10
Otras estaciones	23	20
Total	100	100

tuyeron un método conciso para llegar a una transformación razonablemente precisa de la porción de auditorio captada.

CÓMO REDUCIR UNA TRICOTOMÍA

A veces los realizadores de encuestas les piden a sus informantes que juzguen cierta situación conforme a una triple lista de veri-

CUADRO V.13. *Cambios de ingresos durante el primer año de la segunda Guerra Mundial, 1941-1942*

(Los porcentajes de cada renglón representan el 100% de un grupo ocupacional)

	Porcentaje mayor	Porcentaje igual	Porcentaje menor	Porcentaje "mayor" menos porcentaje "menor"
Funcionarios principales	29	53	18	(+11)
Funcionarios menores (incluidos profesionales)	40	52	8	(+32)
Todos los demás trabajadores profesionales	42	49	9	(+33)
Vendedores	28	56	16	(+12)
Empleados (ventas y oficina)	41	49	10	(+31)
Obreros manuales calificados	57	36	7	(+50)
Obreros no calificados	45	48	7	(+38)
Agricultores	39	52	9	(+30)
Subempleados	16	65	19	(-3)
Fuerzas armadas	34	22	44	(-10)
Total de todos los grupos	40	49	11	+29

FUENTE: "The Impact of War on American Families", *Life*, 17 de abril de 1943, p. 12. La última columna es del autor.

ficación, la cual prevé una respuesta positiva, otra negativa y otra más indiferente, tales como Más, Menos o Aproximadamente igual, o bien Gusto, Aversión o Indiferencia. Sirva de ejemplo el cuadro V.13. En éste se registran las respuestas a la pregunta: "¿Cómo se comparan sus ingresos de este año con los del año pasado: son mayores, menores o iguales?"

Es grande la tentación de contraer tal distribución de tres números convirtiéndola en un solo número, especialmente cuando las cifras son necesarias para posteriores análisis comparativos. La contracción más simple será la del balance matemático neto: (porcentaje mayor) menos (porcentaje menor), en donde la categoría intermedia recibe un peso de cero. Esta contracción del balance neto corresponde a la última columna del cuadro V.13. Esta solución tendrá sentido mientras el eslabón medio sea en efecto indiferente o inerte. Lo malo es que oculta diferencias como éstas:

Distribución A	Distribución B
+20%	+50%
=70	=10
-10	-40
100%	100%
$(20 - 10) = +10$	$(50 - 40) = +10$

Ambas distribuciones arrojan el mismo balance neto, +10. Pero en una de ellas el grupo intermedio, indiferente, comprende el 70%, al paso que en la otra no abarca más de 10%.¹

TABLAS DE CUATRO DIMENSIONES

En el monumental estudio de Sam Stouffer sobre las fuerzas armadas de Estados Unidos durante la segunda Guerra Mundial, hay un cuadro que muestra la preferencia de los soldados por vivir en campamentos de entrenamiento localizados en el norte o en el sur, según que se encontraran en una u otra región, que fueran o no nativos de una u otra zona, y fueran blancos o negros.²

¹ Para un análisis de estas y otras relaciones recíprocas, véase Paul F. Lazarsfeld y W. S. Robinson, "Some Properties of the Trichotomy 'Like', 'No Opinion', 'Dislike'", *Sociometry*, vol. 3, 1940, p. 151.

² Sam Stouffer y otros, *The American Soldier* (Princeton, N. J.; Princeton University Press, 1949), vol. 1, p. 554.

CUADRO V.14. *Preferencia de soldados por campamentos del sur o del norte*

	Porcentaje que prefiere el campamento			Número de soldados (= 100%)
	del sur	de punto intermedio	del norte	
Norteños que están ahora en:				
campamentos en el norte				
negros	7	18	75	(516)
blancos	11	24	65	(1 470)
campamentos en el sur				
negros	18	19	63	(1 390)
blancos	28	24	48	(1 821)
Sureños que están ahora en:				
campamentos en el norte				
negros	31	25	44	(871)
blancos	49	22	29	(360)
campamentos en el sur				
negros	63	23	14	(2 718)
blancos	76	16	8	(1 134)

En el cuadro V.14 se reproducen esos datos, que relacionan los tres factores causales (independientes) —origen regional, raza y región del campamento actual— don el factor (dependiente de efecto) —preferencia por campamento sito en tal o cual región.

Con sólo observar el cuadro V.14, es difícil percibir las relaciones mutuas de estos cuatro factores. Sin embargo, se facilita leer los datos reduciendo a una sola cifra las expresiones de preferencias regionales, como se hace en el cuadro V.15 al sustraer el porcentaje de preferencia por el norte. Esta contracción es la más aceptable, ya que los porcentajes del "grupo intermedio" varían muy poco, apenas entre el 16 y el 25%.

Sirviéndose de esta medida simplificada de preferencias regionales, los cuadros V.16 a V.18 aclaran las influencias respectivas del origen regional, los antecedentes étnicos y la ubicación de los campamentos. Es de notarse que los cuatro cuadros (del

CUADRO V.15. *Preferencia de soldados por campamentos del sur o del norte*

	Puntuación de preferencia por campamento en el norte *
Norteños que están ahora en:	
campamentos del norte	
negros	+68
blancos	+54
campamentos del sur	
negros	+45
blancos	+20
Sureños que están ahora en:	
campamentos del norte	
negros	+13
blancos	-20
campamentos del sur	
negros	-49
blancos	-68

* Las puntuaciones negativas indican equilibrio de preferencias por campamentos sureños.

V.15 al V.18) son de contenido idéntico: cada uno de ellos contiene los mismos datos numéricos del cuadro V.14; sólo difieren en las maneras de exponerlos, ideadas para poner en claro sus diferentes puntos analíticos. El cuadro V.16 explora de qué manera difieren en sus preferencias los soldados blancos y los negros, en condiciones por otra parte idénticas.

Los negros, más que los blancos, prefirieron sistemáticamente los campamentos del norte, independientemente de que fueran nativos de esta zona o del sur, o de que estuvieran viviendo en campamentos situados en el norte o en el sur. La diferencia media de preferencia es de 23 puntos. La diferencia entre blancos y negros es mayor en el caso de los sureños destinados a campamentos del norte (+33) y más pequeña en el de los norteños destinados a campamentos localizados en el norte (+14). La diferencia atribuible a los antecedentes étnicos es menor (14 y 19 puntos) cuando los soldados están acomodados en campamentos situados en sus propias regiones. En suma, la amplitud de las variaciones en torno del promedio es relativamente pequeña, de 14 a 33 puntos.

CUADRO V.16. *Antecedentes étnicos y preferencia de región*

	Negros	Blancos	Diferencia de puntos
Norteños en:			
campamentos del norte	68	54	(+14)
campamentos del sur	45	20	(+25)
Todos los norteños			(+20)
Sureños en:			
campamentos del norte	13	-20	(+33)
campamentos del sur	-49	-68	(+19)
Todos los sureños			(+26)
Diferencia promedio total			(+23)

En el cuadro V.17 se considera la influencia de la localización del campamento sobre la preferencia de región.

La preferencia de región es afectada por el campamento en que se encuentran los soldados. Cuando están asentados en un campamento del norte, están también a favor de los campamentos localizados en el norte. Y cuando están ocupando campamentos en el sur, asimismo es más probable que estén a favor de éstos. La diferencia media que produce la localización del campamento

CUADRO V.17. *Localización del campamento y preferencia de región*

	Campa- mento en el norte	Campa- mento en el sur	Diferencia
Norteños			
negros	68	45	(+23)
blancos	54	20	(+34)
Todos los norteños			(+28)
Sureños			
negros	13	-49	(+62)
blancos	-20	-68	(+48)
Todos los sureños			(+55)
Diferencia media total			(+42)

es de 42 puntos, casi el doble de la diferencia causada por el origen étnico del informante.

La influencia de la experiencia real, sin embargo, para los norteños, cuyo índice de preferencia cambia en 25 puntos, es menor que la correspondiente a los sureños, cuyo índice de preferencia cambia en 55 puntos. Esto significa que, por ejemplo, para los sureños, la experiencia de estar en el norte afecta su preferencia original hacia el sur más de lo que la experiencia de estar en el sur afecta la preferencia normal de los norteños hacia su región. Es más probable que los blancos del norte que se desplazan al sur cambien de preferencia (+34), que los negros del norte que van a vivir al sur (+23). Y la preferencia regional de los negros sureños resulta más afectada por la experiencia de vivir en el norte (+62), que la preferencia respectiva de los blancos (+48).

El cuadro V.18 considera, por último, la influencia del origen regional de los soldados.

CUADRO V.18. *Origen regional y preferencia de región*

	Norteños	Sureños	Diferencia
En campamentos del norte			
negros	68	13	(+55)
blancos	54	-20	(+74)
todos los campamentos del norte			(+68)
En campamentos del sur			
negros	45	-49	(+93)
blancos	20	-68	(+88)
todos los campamentos del sur			(+90)
Diferencia media total			(+81)

Nada de raro tuvo que la influencia más poderosa que actuó sobre la preferencia de región fue la del origen regional de los soldados. La diferencia media resultante de este factor es de 81 puntos, casi el doble de la ocasionada por la localización del campo (42 puntos) y prácticamente cuatro veces la atribuible a los antecedentes étnicos (23 puntos). La preferencia por los campamentos situados en el norte es considerablemente mayor entre los sol-

dados provenientes del norte, que entre los provenientes del sur. La diferencia media es de 81 puntos.

La influencia de la región nativa, empero, se ve disminuida cuando los soldados se hallan instalados en un campamento del norte (+68), comparada con la que se registra cuando se hallan en un campamento del sur (+90).³

RESUMEN

Sólo los cuadros que no contienen más de dos variables pueden presentarse íntegramente sin que pierdan legibilidad. Con más variables, surgen de inmediato los problemas de cómo presentar tres o más dimensiones en un espacio bidimensional. Se resuelven tales problemas condensando una o más columnas en un solo dato numérico: porcentaje, promedio, razón, cualquier cifra capaz de representar adecuadamente la columna. Para decidir cuál de estas comprensiones es la más conveniente, habrá que tomar en cuenta la naturaleza de la medición, de la distribución de la medida en la columna y del objetivo del cuadro.

³ Quizá por la atractiva complejidad de la interacción de influencias que se muestran en este cuadro, tomado de *The American Soldier*, *ibid.*, Leo Goodman lo empleó también en el capítulo 1 de su libro *Analyzing Qualitative Categorical Data* (Boston: Abt Books, 1978).

VI. ÍNDICES

SE ESTUDIARON en el capítulo anterior varias maneras de representar una columna de números con una cifra: el índice que simboliza la columna. En este capítulo se amplía el estudio de los índices, considerando su variedad y funciones así como algunos de los problemas que aparecen al construirlos.

Le llamaremos índice al número ideado para medir un concepto multifacético. Por ejemplo, los cambios del costo de la vida se miden por el índice de precios al consumidor; el estado de salud de una comunidad se puede valorar por su tasa de mortalidad infantil; la belleza de una muchacha se determina por el lugar que le conceden los jueces en un concurso; y la inteligencia de un estudiante por su CI, etc.¹ En cada uno de estos casos, se valora con un solo número un concepto relativamente complejo. La complejidad que el índice trata de resumir tal vez provenga de la multitud de sus unidades, como sucede con los índices de precios del consumidor, o de las muchas dimensiones de una sola unidad, como en los concursos de belleza.

¿Cuándo hace falta un índice y qué propósito se persigue con tal reducción a un solo número? ¿Que no basta, se pregunta uno, con decir, en un concurso de belleza, que la muchacha X tiene las piernas más bonitas y la Y la cara más hermosa? ¿Qué necesidad hay de resumir en un solo número los cambios de precio de los alimentos, la vivienda y el transporte? Son varias las respuestas. En primer lugar, esta clase de número nos informa sobre cómo cambia el valor real de nuestra moneda. Y tal número hace falta, por ejemplo, para ajustar las cuotas del seguro de desempleo e incluso los salarios pagados por algunas industrias.

Los índices se construyen por métodos de durabilidad y complejidad variables. La clasificación de las participantes en un concurso de belleza es asunto singular, de una sola vez; el índice de precios al consumidor está planeado para durar largo tiempo.

¹ Quetelet, previendo que algún día se medirían fenómenos psicológicos y estéticos, escribió en 1835: "En este respecto, los criterios psicológicos... no difieren demasiado de las propiedades físicas: se puede estimar su magnitud, siempre y cuando guarden alguna relación con los efectos que producen" (*Essai de Physique Sociale*. París, Bachelier, 1835, vol. 2, p. 98).

Y, como veremos, la complejidad de un índice puede variar desde el simple promedio hasta intrincadas estructuras matemáticas.

ÍNDICES DE JUICIO

La mayoría de los índices se funda en mediciones objetivas. Algunos se derivan de juicios subjetivos y otros de una combinación de juicio y medición.

El índice de un concurso de belleza no puede ser otro que el lugar promedio que acuerdan otorgar los jueces a cada participante. En los concursos más serios de perros o caballos, se les proporciona a los jueces una guía que los orienta sobre la manera de desempeñar su función.

En muchas clases de competencias deportivas los índices salen sobrando porque lo que en ellas cuenta es una sola dimensión: gana el que corre más rápido o el que salta más alto. En otras competencias, como las de clavados, el patinaje o el salto con esquíes, sí hacen falta índices, pues en ellas se juzga más de una dimensión. En el salto con esquíes, pongamos por caso, se juzga tanto la longitud del salto como el estilo.

Veamos algunos de los detalles del índice que se aplica a la calificación de clavados, compuesto tanto de elementos objetivos como subjetivos. La parte objetiva de este índice es el grado de dificultad del clavado de que se trate. Se reconocen actualmente 72 clavados básicos, para los cuales un comité internacional de expertos estableció valores de dificultad que varían de 1.0 para el más sencillo hasta 3.5 para el más difícil.

La dimensión subjetiva de la calificación final se refiere al grado de perfección con que se ejecuta el clavado. La establece un grupo de jueces expertos, cada uno de los cuales decide con arreglo a una escala de 1 a 10 y en donde este último número representa la perfección. Tratando de anular los efectos del prejuicio, se eliminan, de las calificaciones que dan los jueces, la más baja y la más alta, y seguidamente se multiplica el promedio de las calificaciones restantes por el grado de dificultad del clavado. Cuando cada competidor tiene que ejecutar varios clavados, su puntuación final es la suma de las diferentes calificaciones que obtiene en cada ejecución. Obsérvese en el cuadro VI.1 cómo se determina el índice de ejecución de cierto clavadista en una competencia de cuatro clavados.

CUADRO VI.1. Calificaciones del clavadista X

	Calificaciones de ejecución dadas por tres jueces		Grado de dificultad estandarizado (3)	Calificación ponderada (2) × (3) (4)
	Calificación dada por c/juez (1)	Promedio (2)		
Hacia adelante, desde el trampolín de 1 m; manos juntas	8, 9, 7	8.00	1.0	8.00
Hacia atrás, desde el trampolín de 5 m	5, 7, 7	6.33	1.6	10.13
1 1/2 vuelta atrás, con carrera, desde el trampolín de 10 m, en escuadra	8, 7, 8	7.33	2.2	16.13
1 1/2 vuelta al frente; tres giros; desde el trampolín de 3 m	4, 6, 4	4.67	2.9	13.54
Total				47.80

Los índices que se basan por entero o incluso sólo parcialmente en juicios tienen poca durabilidad. Imposible comparar a las reinas de belleza resultantes de diferentes concursos sin hacer un nuevo concurso. Por regla general, tampoco se puede comparar a clavadistas o gimnastas de diferentes competencias, a no ser que en todas ellas funjan los mismos jueces. Sólo en los casos extremos es posible hacer una inferencia de superioridad. Cuando Nadia Comaneci, la joven gimnasta rumana, ganó una calificación perfecta, no alcanzada nunca antes por ningún otro gimnasta, fue proclamada la mejor de todos los tiempos. Pero, como posteriormente otros gimnastas obtuvieron también puntuaciones perfectas, el problema persiste.

En ciertas instituciones, a veces es posible hacer comparaciones en las que entra en juego el paso del tiempo. Es factible comparar a los estudiantes calificados en determinado año por sus profesores con los estudiantes de años anteriores, con tal de que no hayan cambiado mientras tanto ni las normas de calificación ni los profesores.

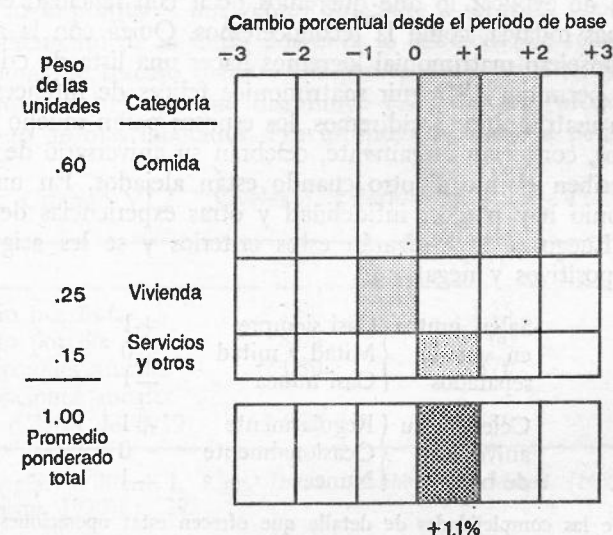
PROMEDIOS COMPLEJOS

Regresemos al índice de precios al consumidor o índice del costo de la vida, que se basa en datos perfectamente objetivos y que, por lo mismo, sigue siendo comparable en términos generales a pesar del paso del tiempo. El propósito de este índice es el de reflejar los cambios promedio de precios de la "canasta básica": los bienes y servicios de primera necesidad para una familia.

Hay desde luego dificultades conceptuales en la definición de "la familia", pues no es creíble que haya dos familias que compren los mismos bienes y servicios exactamente en las mismas proporciones. Se allana en parte la dificultad definiendo a la familia como el promedio de la categoría, más homogénea, de todas las familias donde hay asalariados, en vez de todas las familias en general.

El cómputo esquemático —no real— de la figura VI.1 describe el fundamento de la definición de este índice.

La parte que en el presupuesto familiar representa cada una de sus categorías principales —alimentación, vivienda, médico, etc.— se determina estudiando los gastos de las familias de



GRÁFICA VI.1. Estructura esquemática del índice de precios al consumidor

la muestra. Luego se seleccionan ciertos bienes y servicios para que representen a las categorías y subcategorías más amplias. Así, el precio de un pollo y el de un kilogramo de bistec de lomo representarían el precio de la carne, y el del pasaje del autobús de servicio urbano y el del lavado de un traje, el precio de los servicios. Los precios se combinan, pues, para constituir los sub-índices de alimentación, vivienda y servicios y, por último, el índice global.

El índice del costo de la vida es, por consiguiente, el promedio ponderado de muchos cambios de precios, cuyos pesos se determinan por la proporción relativa de la categoría presupuestaria a la que tales precios representan.²

OBJETO Y FÓRMULA DEL ÍNDICE

Es posible, como hemos visto, definir y determinar con claridad el índice del costo de la vida. En cuanto a otros índices, no es tan sencillo transitar paso a paso el camino que va desde el concepto a la realización. Considérese el trabajo de construir un índice de "felicidad conyugal". La tarea empezará en el momento en que tratemos de explicar lo que queremos decir con felicidad conyugal o, más todavía, cómo la reconoceremos. Quizá con la ayuda de un consejero matrimonial logremos hacer una lista de criterios que nos permitan distinguir matrimonios felices de infelices. En un buen matrimonio, decidiremos, los esposos pasan mucho tiempo juntos, conversan largamente, celebran su aniversario de boda y se escriben el uno al otro cuando están alejados. En un mal matrimonio hay pleitos, infidelidad y otras experiencias desagradables. Luego se formalizarán estos criterios y se les asignarán valores positivos y negativos:

Salen juntos	{ Casi siempre	+1
en vez de	{ Mitad y mitad	0
separados	{ Casi nunca	-1
Celebran su	{ Regularmente	+1
aniversario	{ Ocasionalmente	0
de boda	{ Nunca	-1

² Sobre las complejidades de detalle que ofrecen estas operaciones véase, por ejemplo, *The Price Statistics of the Federal Government* (informe del Price Statistics Review Committee; presidente, George J. Stigler), Joint Economic Committee Hearings, U. S. Congress, 24 de enero de 1961.

Si se considera que cierto criterio, por ejemplo el de los pleitos, es indicador más significativo que cualquier otro, o si surge como tal después del análisis pertinente, se le asignará un valor más alto:

Pleitos	{ Frecuentes	-2
	{ Raros	0
	{ Nunca	+2

En su forma más rudimentaria, el índice de felicidad será el promedio de tales puntuaciones.³

DENOMINACIONES AMBIGUAS

Considérese un índice que pretenda medir el nivel de salarios prevalente, término que, a menos que se defina con claridad absoluta, invita al mal uso. En el cuadro VI.2 se comparan los "niveles de salarios" en dos años diferentes, y se obtienen cuatro respuestas diferentes, que varían según la manera como se defina dicho nivel (los datos son hipotéticos).

El salario por hora subió 25%. El salario por día permaneció inalterado porque —nos vemos obligados a sacar en conclusión— al incremento de la tarifa por hora lo compensó la reducción de las horas de trabajo diarias. Las percepciones anuales en dólares cayeron en 10% porque disminuyó en la misma proporción el número de días laborados. Por último, en cuanto a poder adqui-

CUADRO VI.2. "Niveles de salarios" en 1919 y 1927 *

	1919	1927	Cambio
Salario por hora	1.00	1.25	+25
Salario por día	8.00	8.00	...
Percepciones anuales	2 080	1 870	-10
Percepciones anuales en dólares de 1919	2 080	1 680	-19

* Según Willford I. King, *Index Numbers Elucidated* (Nueva York: Longmans, 1930), p. 29.

³ Según Ernest W. Burgess y Leonard S. Cottrell, Jr., *Predicting Success or Failure in Marriage* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1939).

sitivo, el nivel de salarios decreció en 9% más por causa de la inflación. Mientras tanto, los precios se incrementaron 10%.

El cuadro VI.3 muestra una trampa aún más complicada y también consecuencia de la imprecisa definición de nivel de salarios.

CUADRO VI.3. "Niveles de salarios" en dos campos de trabajo *

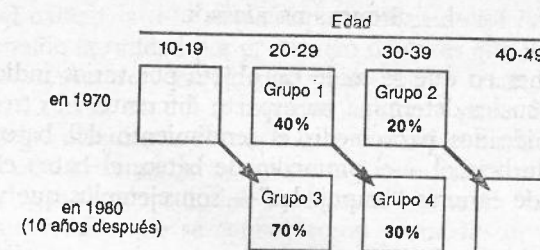
Campo	Fuerza de trabajo			Salario medio por día		
	Total de trabajadores	Número de hombres	Número de mujeres	Para hombres	Para mujeres	Por trabajador (independientemente del sexo)
A	2 000	1 000	1 000	15.00	5.00	10.00
B	2 000	1 800	200	12.00	4.00	11.20

* Adaptado de Franz Zizek, *Statistical Averages* (Nueva York: H. Holt, 1913), p. 35.

El salario diario lo mismo de los hombres que de las mujeres que laboran en el campo A es 25% superior al del campo B. Sin embargo, el salario diario promedio para todos los trabajadores, independientemente de su sexo, es inferior en el campo A comparado con el B. Esta contradicción proviene de la mayor proporción de mujeres que hay en el campo de trabajo B y del hecho de que el salario de las mujeres es mucho menor que el de los hombres —recuérdese que se trata del año de 1912—. Todas las contradicciones desaparecen una vez que se definen con precisión las denominaciones.

EFFECTO DE "ENVEJECIMIENTO"

Una de las comparaciones que se hacen más a menudo es la de cómo difieren entre sí personas de edades diferentes. Observada al detalle, se aprecia lo compleja que es la sustancia de esta clase de comparación, al parecer sencilla. Se aclarará el problema con la ayuda de un diagrama hipotético (gráfica VI.2), en el cual se comparan dos grupos de edad, el de personas que están en la tercera década de su vida (entre los 20 y los 29 años) y el de quie-



GRÁFICA VI.2. Proporción de personas que practican deportes
(Dos conceptos de envejecimiento)

nes están en su cuarta década (de los 30 a los 39 años). Deseamos encontrar qué efecto tiene el envejecimiento sobre la proporción de personas de cada grupo que practican deportes. Se hacen dos veces las comparaciones, en 1970 y en 1980, en un intervalo de 10 años.

El efecto del envejecimiento se deduce, normalmente, comparando el grupo 1 con el grupo 2, que, en promedio, es de sujetos 10 años mayores. La diferencia, que es un descenso de 20 puntos de porcentaje, o la mitad de todos los que a los veintitantos años jugaban algún deporte, se atribuye al envejecimiento.

Pero el efecto preciso del envejecimiento depende de la época en la cual se registre el incremento de la edad, lo que a menudo se llama el efecto de la generación. La mejor manera de medir este efecto consiste en comparar el grupo 1 con el 3, y el grupo 2 con el 4. La comparación muestra que, en el lapso de una década, la práctica de deportes se elevó del 40 al 70% entre personas de 20 a 30 años, y del 20 al 30% entre sujetos de 30 a 40 años.

Gracias a la gráfica VI.2 percibimos también el efecto combinado de envejecer y de pertenecer a otra generación. Se obtiene esta medida comparando el grupo 1 con el 4, pues el grupo 1 de 1970 es, diez años más tarde, en 1980, el grupo 4. Tal efecto combinado se manifiesta como un descenso de 10 puntos porcentuales, del 40 al 30%. Las matemáticas respectivas son las que siguen:

Efecto de envejecer (2 - 1)	-20%
-Efecto de la generación (4 - 2)	+10%

$$\text{Efecto combinado } (2 - 1) + (4 - 2) = (4 - 1) = -10\%$$

ÍNDICES DE BÉISBOL

Hay ocasiones en que se mide un objeto por varios índices, cada uno de los cuales determina un aspecto diferente. Los tres índices principales ideados para medir el rendimiento del bateo de los jugadores de beisbol —el promedio de bateo, el bateo efectivo y el número de carreras “empujadas”— son ejemplos que vienen al caso.

Pegar de *hit*, es decir, pegarle tan a menudo y tan eficazmente como se pueda a la bola lanzada por el *pitcher*, e impedir que el equipo contrario haga lo mismo, es la clave para ganar en el béisbol. Los *hits* hacen que los jugadores lleguen a una o más bases. *Hits* posteriores le permiten al jugador “embasado” completar el circuito de cuatro bases y anotar carrera. El número de carreras hechas por cada equipo decide cuál es el ganador.

El promedio de bateo (\overline{PB}) es el índice más conocido y de más amplio uso del rendimiento del bateo de un jugador dado:

$$\text{Promedio de bateo} = \frac{\text{número de hits}}{\text{número de veces al bat}}$$

El promedio de bateo mide el rendimiento del bateo de un jugador por la frecuencia relativa con que “pega de *hit*”, lo cual no equivale forzosamente a la frecuencia con que llega a una de las bases —“se embasa”—. Pues a lo mejor se embasa no por haber pegado *hit* sino por error del otro equipo. Esta jugada cuenta como “ir al *bat*” pero no como *hit*, y por eso aumenta el denominador del \overline{PB} pero no el numerador. Si el jugador se embasa por haber recibido base por bolas, esto es, porque el *pitcher* le hizo cuatro lanzamientos malos, o bolas; o bien si una de las *pitchadas* fue de tan mala puntería que golpeó al bateador, gracias a lo cual tuvo derecho a ocupar la primera base (pues ser golpeado equivale a recibir base por bolas), el suceso no entra ni en el numerador ni en el denominador. Se actúa así en este caso partiendo de la idea de que en las condiciones descritas no se pone a prueba la habilidad del jugador para batear. Por la misma razón, el promedio de bateo no es afectado por el “toque de sacrificio”, jugada en la que el bateador toca levemente la pelota y las más de las veces es hecho *aut*, pero hace avanzar al compañero embasado.

El promedio de bateo no es una medida completa del rendimiento de un bateador, ya que no incorpora las otras dos dimen-

siones del batear: la calidad y la oportunidad de los *hits* “conectados”. Se mide la calidad por el número de bases que logra recorrer el bateador antes de verse obligado a detenerse. Cuando sólo llega a la primera base, no cubre más que la cuarta parte del recorrido total; si logra alcanzar la segunda base por haber enviado la pelota cerca del otro extremo del campo, estará a medio camino de llegar a *home*, lugar donde culmina su recorrido y anota carrera; y así sucesivamente. Lo que se conoce como promedio de bateo efectivo mide así la frecuencia como la de los *hits*.

$$\text{Promedio de bateo efectivo} = \frac{\text{Total de bases alcanzadas}}{\text{Veces al bat}}$$

En la gráfica VI.4 se comparan los promedios de *bateo* y de *bateo efectivo* de tres jugadores hipotéticos.

CUADRO VI.4. Bateo y bateo efectivo

	Veces al bat	Número de				Promedio de bateo	Promedio de bateo efectivo
		Sencillos	Dobles	Triples	HR		
Jugador A	500	100	30	10	10	.300	.400
Jugador B	500	130	10	10300	.360
Jugador C	500	80	10	...	20	.220	.360

Los jugadores A y B tienen el mismo promedio de bateo, pero A posee mayor promedio de bateo efectivo. Los jugadores B y C tienen igual promedio de bateo efectivo, pero B tiene el promedio de bateo más alto.

La oportunidad de un *hit* se mide por otro índice de bateo más: el de número de carreras empujadas (\overline{CE}). Registra el número de carreras anotadas por sus compañeros de equipo gracias a los *hits* que pegó cuando aquéllos estaban embasados.

Es instructivo considerar los méritos relativos de estos tres índices. El de bateo efectivo es el más amplio de los tres. Cuando los dirigentes de un equipo se ponen a considerar cuánto deberán pagarle a cierto jugador, toman como referencia este índice.

El promedio de bateo registra la frecuencia pero no la calidad del pegar de *hits*. Aun así, tiene una ventaja sobre los otros dos: es fácil entender por qué sus matemáticas son sencillas. Cuando

pasa a batear determinado jugador, y además de su nombre se anuncia que su promedio de bateo es de, digamos, "0.330", todos los espectadores entienden el significado de este número: la probabilidad de que pegue *hit* en esta oportunidad es de 1 a 3. No hay manera de traducir con tanta sencillez el promedio de bateo efectivo a probabilidades. Por otra parte, en todo juego de béisbol hay muchos momentos en que el interrogante decisivo no es el de si el jugador pegará un buen *hit* sino simplemente la de si lo pegará o no.

El índice de carreras empujadas mide una dimensión que pasan por alto los índices de "bateo" y de "bateo" efectivo. No todo *hit* termina con la anotación de una carrera. Con mucha frecuencia, al final de una entrada (turno de batear de cada equipo), quedan corredores en base, indicación de que no todos los *hits* se aprovechan. Ser capaz de pegar *hit* en el momento conveniente, cuando haya jugadores en base que puedan llegar a *home*, es en un beisbolista cualidad muy apreciada. El índice de carreras empujadas mide esta cualidad, sólo que de modo imperfecto. En primer lugar, porque no se relaciona con la frecuencia con que batea el jugador. De ahí que se incremente con el progreso de la temporada de juegos. En segundo lugar, resulta afectado por el orden en que batea el jugador. Cuando lo hace después de buenos bateadores, que llegan a ocupar las bases con más frecuencia que sus otros compañeros, su probabilidad de empujar carrera es mayor que la de otros jugadores que acaso sean tan buenos como él.

Aun tomados en conjunto, estos tres índices de bateo no abarcan la capacidad ofensiva total de un jugador, pues no consideran ni su destreza para "tocar la pelota" ni su habilidad para "robar bases". Tal medida global sería, sugieren algunos, el "índice de anotación", o probabilidad (medida por el rendimiento anterior) de que el jugador ocupe una base, multiplicada por la probabilidad de que llegue a *home*. Tendría este índice otra ventaja: la de servir de fundamento de un índice de equipo, pues permitiría promediar las puntuaciones de cada uno de los jugadores. Y como cada jugador debe saber también jugar a la defensiva, cuando está bateando el equipo contrario, para completar el cuadro deberá haber igualmente índices adecuados de defensa.⁴

Los índices de bateo suscitan una duda más. A veces, alguien

⁴ Véase Earnshaw Cook y Wendell L. Garner, *Percentage Baseball* (Cambridge, Mass.: MIT, 1964), cap. 2.

trata de comparar el rendimiento de los beisbolistas legendarios con el de los contemporáneos. Esto plantea el problema de si el paso del tiempo afecta o no la estabilidad de los índices. Tal estabilidad se ve desde luego amenazada, porque de tiempo en tiempo se han hecho cambios que han facilitado o dificultado el pegar *hits*: cambios de las características de la pelota; prohibición de que el *pitcher* "escupa" la pelota para que, al lanzarla, ésta describa una trayectoria peculiar; uso de mejores guantes y terrenos más lisos, ambos factores a favor del trabajo de los "jardineros", o encargados de capturar la pelota en las profundidades del campo; modificaciones de las reglas de "pitcheo", etc. Se han hecho diversas propuestas para corregir y ajustar el promedio respecto a tales cambios, por ejemplo medir el rendimiento del jugador por la razón de su promedio de bateo anual al promedio de todos los promedios de bateo registrados durante ese año. El promedio de la carrera toda de un jugador sería entonces el promedio de todas sus razones anuales. Conforme a tal medida, Ty Cobb encabeza a los grandes de todos los tiempos con una razón índice de +102%. Y con +96%,⁵ lo sigue "No lo digas 'Sin zapato'" Jackson, el desafortunado jugador cuyos registros fueron borrados por su participación en el escándalo de los Medias Negras, en 1919.

LA CALIFICACIÓN OLÍMPICA

Para rematar nuestra revisión de los índices que se emplean en los deportes, demos un vistazo a la peculiar construcción de la medida que sirve para decidir quiénes son los ganadores del decatión olímpico. En cada una de sus diez disciplinas, la ejecución se mide con precisión en centímetros o en fracciones de segundo, según la prueba de que se trate. Pero ¿cómo se combinan unas con otras las mediciones de centímetros y segundos, o la puntuación del salto de longitud con la del salto de altura, las cuales se miden en centímetros? ¿Y cómo se decide quién gana, si A o si B, en caso de que A salte más alto que B pero B corra más rápidamente que A?

Un sistema justo debe asignar, en cada disciplina, el mismo número de puntos a ejecuciones que sean de dificultad o excelencia comparables. En el cuadro VI.5 hay una lista de ejecuciones

⁵ Véase Reed Browning, "These Numbers Don't Lie", *Sports Illustrated*, 7 de abril de 1980, pp. 70 ss.

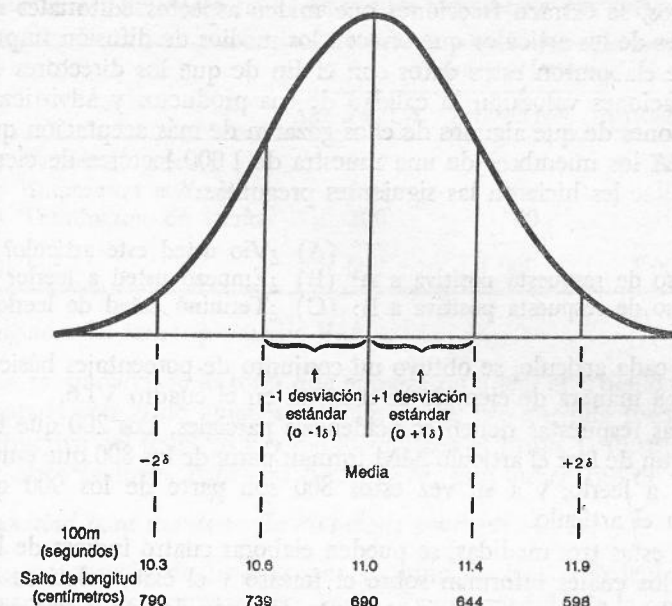
CUADRO VI.5. Calificaciones equivalentes de las diez disciplinas

Disciplina	Unidad de medida	800 puntos	900 puntos	1 000 puntos
100 metros	Segundos	11, 0	10, 6	10, 3
400 metros	Segundos	50, 1	48, 0	46, 0
110 metros con obstáculos	Segundos	15, 5	14, 5	13, 7
1 500 metros	Minutos y segundos	4.02, 0	3.50, 6	3.40, 2
Salto de altura	Centímetros	194	205	217
Salto de longitud	Centímetros	690	739	790
Salto con pértiga	Centímetros	398	436	478
Lanzamiento de bala	Metros	15, 19	16, 92	18, 75
Lanzamiento de disco	Metros	45, 99	51, 58	57, 50
Lanzamiento de jabalina	Metros	63, 17	71, 81	81, 00

equivalentes en diez disciplinas. Estas ejecuciones fueron calificadas con 800, 900 y 1 000, respectivamente (se omitieron las calificaciones intermedias).

En cada disciplina, el intervalo de ejecución que va de 800 a 900 puntos es mayor que el intervalo que va de 900 a 1 000. En la carrera de 100 metros planos, por ejemplo, los dos son de 0.4 y 0.3 de segundo. Esto refleja el hecho de que ganar un décimo de segundo se hace cada vez más difícil cuando se alcanza el nivel de ejecución máximo.

¿Cómo se determinan estos puntos de igualdad entre disciplinas? Se empieza, en el ámbito de cada disciplina, por recopilar muestras de las actuaciones de atletas competentes, definidos, por ejemplo, como atletas que han participado en un número suficientemente grande de competencias internacionales de alto nivel. Es probable que estas ejecuciones den lugar a distribuciones que se aproximen a la curva normal, con forma de campana. Tal distribución posee dos dimensiones básicas: la media y la desviación estándar. Esta última es la distancia que hay de la media al punto en donde la curva cambia de inflexión, como lo muestra el cuadro VI.3.



GRÁFICA VI.3. Las medidas estándar de la distribución normal de los 100 m planos y el salto de longitud

En la parte inferior de la gráfica, los niveles de ejecución de la carrera de 100 metros y del salto de longitud ocupan las posiciones que les corresponden en sus respectivas distribuciones normales. Cada una de las medidas de ejecución yuxtapuestas, de las dos disciplinas, son equivalentes, es decir, que deben ser y son calificadas con el mismo número de puntos, porque ambas ejecuciones tienen el mismo grado de "dificultad" en sus distribuciones respectivas.

PORCENTAJES QUE SE RELACIONAN MUTUAMENTE

El ejemplo siguiente, tomado del campo de la investigación de número de lectores, contiene un conjunto de índices, muy simples, que, cuando se relacionan convenientemente unos con otros, abarcan un sistema conceptual amplio.⁶ De tres conjuntos básicos

⁶ Se elaboró originalmente para la desaparecida revista *This Week*. (Ma-

de datos, se extraen fracciones que miden aspectos editoriales relevantes de los artículos que ofrecen los medios de difusión impresos. Se elaboraron estos datos con el fin de que los directores de publicaciones valoraran la calidad de sus productos y advirtieran las razones de que algunos de ellos gozaran de más aceptación que otros. A los miembros de una muestra de 1 000 lectores de cierta revista, se les hicieron las siguientes preguntas:

(A) ¿Vio usted este artículo?
En caso de respuesta positiva a A: (B) ¿Empezó usted a leerlo?
En caso de respuesta positiva a B: (C) ¿Terminó usted de leerlo?

De cada artículo, se obtuvo un conjunto de porcentajes básicos, como a manera de ejemplo se muestra en el cuadro VI.6.

Estas respuestas tienen coincidencias parciales. Los 200 que terminaron de leer el artículo MM forman parte de los 800 que empezaron a leerlo; y a su vez estos 800 son parte de los 900 que vieron el artículo.

De estas tres medidas, se pueden elaborar cuatro índices de lectura, los cuales informan sobre el fracaso y el éxito relativos del artículo, así como, hasta cierto punto, la razón de una u otra cosa:

Lectura completa: razón C/T

La proporción de todos los lectores de revistas que terminaron de leer el artículo. Esta es la medida de ejecución total. No es lo que nos dice cuál fue la causa de que el artículo "se hubiera desempeñado" bien o deficientemente. Tal información la dan los tres índices siguientes. Para el artículo MM, este índice fue de 0.20.

Valor de la atención: promedio A/T

La proporción de lectores que notó el artículo al hojear la revista o, más exactamente, quienes recordaron haberlo visto. Se consideraría este índice como la medida de todos los factores que explican cómo fue atraída la atención inicial del lector, entre ellos la posición del artículo en la revista, el tamaño del título, su formato y el tamaño y los colores de la ilustración, en caso de que la haya. Para el artículo MM, este índice fue de 0.90.

tilda White y Hans Zeisel, "Reading Indices", *Journal of Marketing*, octubre de 1941, pp. 103-111.)

CUADRO VI.6. Datos del número de lectores de tres artículos

	Número de lectores		
	Artículo MM	Artículo NN	Artículo OO
(A) Vieron el artículo	900	300	800
(B) Empezaron a leerlo	800	300	200
(C) Terminaron de leerlo	200	300	100
(T) Total	1 000	1 000	1 000

Atracción del tema: promedio B/A

La proporción de lectores que empezaron a leer el artículo comparada con la de quienes lo notaron. Es una medida tosca del atractivo del tema tal y como lo sugieren el título, la ilustración y otros factores. Para el artículo MM, este índice fue de 0.89.

Capacidad para mantener la atención: promedio C/B

La proporción de lectores que terminó de leer el artículo, de entre quienes comenzaron a leerlo. Es una medida de la capacidad del artículo para mantener en él la atención, y la constituyen factores como el atractivo del contenido, el desarrollo de la trama, el tamaño, la dificultad del estilo. Para el artículo MM, este índice fue de 0.25.

Los cuatro índices varían desde 0.0, que representa la peor de las realizaciones, hasta 1.0, la máxima posible. Como todos los índices, éstos revelan su verdadera utilidad cuando se utilizan para hacer comparaciones. El cuadro VI.7 interpreta los datos del cuadro VI.6 en sus índices respectivos.

CUADRO VI.7. Cuatro índices de lectura de tres artículos

	Artículo MM	Artículo NN	Artículo OO
Lectura completa (C/T)	0.20	0.30	0.10
Valor de la atención (A/T)	0.90	0.30	0.80
Atracción del tema (B/A)	0.89	1.00	0.25
Capacidad para mantener la atención (C/B)	0.25	1.00	0.50

Medido por su éxito total, de lectura completa, el artículo NN resultó ser el mejor (0.30), seguido por el MM (0.20) y el OO (0.10). Los otros tres índices explican *por qué* fue tan alta o tan baja la lectura total. Prácticamente todos los miembros de la muestra (0.90) vieron el artículo MM, y casi todos los que lo vieron (0.89) empezaron a leerlo pues parecía prometedor. Por algunas razones, sin embargo, el artículo fue incapaz de mantenerlos interesados. El índice C/B muestra el ínfimo valor de 0.25, indicativo para el director de que la debilidad de tal artículo estaba en el propio texto.

Sólo una pequeña proporción de los lectores (0.30) vio el artículo NN. Lo digno de observarse es que todos los que lo vieron comenzaron a leerlo (1.00), y la exposición del asunto debió cumplir las expectativas de los interesados porque el índice de capacidad para retener su atención alcanzó también el valor máximo (1.00): todos los que iniciaron la lectura del artículo terminaron de leerlo.

Fueron muchos también los lectores que vieron el artículo OO (0.80), pero sólo unos cuantos lo acabaron (0.25). Debe haber sido poco atractivo el contenido sugerido, ya que sólo la mitad de quienes empezaron a leerlo lo terminaron (0.50).

Los entrevistadores exploraron un poco más el significado preciso de estos índices, investigando de qué factores dependía que el índice de atención fuese alto o bajo. ¿Qué atrae o repele al presunto lector de un artículo dado? ¿Y qué tiene en sí un artículo que lo hace conservar o perder el interés de quien comienza a leerlo?

ÍNDICES SOCIOMÉTRICOS

Los índices que ahora se describirán se fundan en las llamadas puntuaciones sociométricas de actitudes. Describen la estructura de grupos pequeños, como una clase escolar, una tropa de *boy scouts*, un taller. Se le pide a cada miembro del grupo que exprese su actitud hacia cada uno de los demás miembros, valiéndose para ello de una sencilla escala de cinco puntos que va desde la aceptación máxima (+1) hasta el rechazo completo (-1), con un

⁷ Véanse, por ejemplo, Evelyn Perloff, "Prediction of Male Readership of Magazine Articles", *Journal of Applied Psychology*, vol. 32, 1948, pp. 663-674, y otro artículo sobre primacía femenina en la misma revista, vol. 33, 1949, pp. 175-180.

punto medio neutral de 0 y valores intermedios de $+1/2$ y $-1/2$. El cuadro VI.8 presenta las puntuaciones de aceptación mutua, de un grupo de siete miembros identificados con números romanos. El 1 que se localiza en la intersección del miembro III (arriba) con el II (izquierdo) expresa aceptación total del miembro II por el miembro III.

Partiendo de estas puntuaciones es posible construir un número de índices asombrosamente grande que describe la variedad de relaciones de este grupo de siete miembros.

Los primeros seis índices describen a los individuos; el índice 7 caracteriza la relación entre parejas; y el 8 caracteriza al grupo.

Índice 1, Puntuación media recibida

Mide la aceptación del individuo por parte del grupo. Se obtiene dividiendo entre 6 los números de la última columna del cuadro, que son el total de las puntuaciones recibidas. Igual que las puntuaciones individuales, varía entre $+1.0$ y -1.0 . Los índices correspondientes a cada uno de los miembros son: I (0.41), II (0.75), III (0.08), IV (0.50), V (0.17), VI (-0.25) y VII (0.08). El miembro II tiene la puntuación de aceptación más alta y el VI la más baja.

Índice 2, Desviación promedio respecto a la puntuación media recibida

El grado de unanimidad con que se atribuyó el índice 1 a cada individuo. Una desviación de cero indica que los otros seis miembros del grupo coincidieron en otorgarle la misma puntuación al mismo individuo. El promedio de desviación con respecto al índice 1 de las seis puntuaciones individuales, correspondientes a cada uno de los siete individuos, es de: I (0.42), II (0.25), III (0.14), IV (0.17), V (0.50), VI (0.50) y VII (0.25). El veredicto del grupo sobre el miembro II es relativamente homogéneo (0.14); la aceptación de los miembros V y VI muestra la variación más pronunciada de uno a otro miembro del grupo (0.50).

Índice 3, Puntuación media expresada

Mide la sociabilidad activa del individuo: el grado en que el individuo acepta, a su vez, a los demás miembros del grupo: I

CUADRO VI.8. Actitudes interpersonales en un grupo de siete personas *

Actitudes recibidas por miembro número	Actitudes expresadas por miembro número							Puntuación total recibida
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
I	...	1	0	0	0	1/2	1	2½
II	1	...	1	1	1/2	1/2	1/2	4½
III	0	0	...	0	0	1/2	0	1½
IV	1/2	0	1/2	...	1/2	1	1/2	3
V	1/2	-1	0	1/2	...	1	0	1
VI	0	1/2	-1	0	1/2	...	0	-1½
VII	0	0	-1/2	0	1/2	1/2	...	1/2
Suma de las puntuaciones dadas a	2	1/2	0	1/2	1-1/2	4	2	10½

* Tomado de Leslie D. Zeleny, "Status: Its Measurement and Control in Education", Sociometry, 1941, vol. 4, p. 198.

(0.33), II (0.08), III (0.0), IV (0.08), V (0.25), VI (0.67), VII (0.33). El miembro VI muestra la mayor disposición a aceptar a los otros (0.67); y el III, la menor (0.0).

Índice 4, Desviación promedio respecto a la puntuación media expresada

Muestra el grado en que cada individuo discrimina, en su aceptación, a los demás miembros: I (0.33), II (0.43), III (0.50), IV (0.43), V (0.25), VI (0.22), VII (0.33). El número VI hace menos diferencia al aceptar a sus compañeros (0.22). El III muestra el mayor grado de diferenciación (0.50).

Índice 5, Correlación entre las puntuaciones asignadas a los demás miembros y las recibidas de éstos

Por medio del coeficiente de rango de correlación de grado, de Spearman, mide hasta qué punto son recíprocos los sentimientos de los diferentes miembros del grupo: I (0.17), II (0.43), III (-0.19), IV (-0.51), V (0.17), VI (0.17), VII (-0.11). El miembro II corresponde con mayor exactitud a la aceptación que recibe del grupo (0.43). El IV, en cambio, califica a sus compañeros prácticamente de manera contraria a la aceptación que recibe de ellos (-0.51). Y del VII diría que la aceptación que expresa es independiente (-0.11) —o sea que tiende a cero— de la que recibe de sus colegas.

Índice 6, Correlación entre las puntuaciones expresadas por cada individuo y la puntuación media general (Índice 1) de aceptación de cada individuo

El grado en las puntuaciones expresadas por cada individuo se conforman a la opinión general expresada por el grupo en su conjunto.⁸ Los coeficientes son: I (0.94), II (0.14), III (1.00), IV (0.94), V (0.69), VI (0.71), VII (0.83). El miembro III calificó a sus compañeros exactamente como el grupo lo calificó a él (1.00).

⁸ Aquí se evidencia muy especialmente que, en un grupo tan pequeño como éste, la actitud de un solo individuo puede tener un efecto exagerado sobre la puntuación del grupo. Ese efecto sería despreciable si el grupo fuera más grande.

El II fue el que más se desvió de todos los demás miembros del grupo (0.14). Que todos los coeficientes sean positivos indica que, en general, hay consenso en el grupo.

Índice 7, Media de las puntuaciones asignada y recibida, calculada entre cualesquiera de dos individuos y la cual indica la afinidad que hay entre ellos

Sólo una de las $(6 \times 7:2) = 21$ relaciones de pareja dentro del grupo obtuvo la puntuación mutua más alta posible (+1.00). Se trata de la formada por los miembros I y II. Las relaciones más deficientes (-0.25) corresponden a las parejas II y V, III y VI, y III y VII. No aparecen puntuaciones inferiores a -0.25.

Índice 8, Media de todas las puntuaciones

Mide la cohesión del grupo. Con ayuda de este índice se pueden comparar diferentes grupos y también medir los cambios que ocurren dentro del grupo con el paso del tiempo. La media de todas las puntuaciones asignadas (y recibidas) dentro del grupo es de $(10:42) = 0.25$. Considerando que la puntuación máxima hipotética es de 1.00 (si todas las puntuaciones expresaran aceptación completa) y que la mínima es de -1.00 (si todas las puntuaciones expresaran rechazo total), diremos que éste es un grupo de cohesión moderada.

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE RANGOS DE SPEARMAN

Emprenderemos ahora una faena que acaso parecerá gratuita, la de construir un índice que ya existe desde hace mucho y que puede encontrarse en cualquier libro de estadística elemental: el coeficiente de correlación de rangos de Spearman.* Este índice mide, con un solo número, el grado de similitud o disimilitud entre dos conjuntos de ordenaciones por rangos de los mismos conceptos. En nuestro ejercicio de construcción, partiremos de las tres diferentes clasificaciones de cinco concursantes, como se ve en el cuadro VI.9.

* Más exacto sería llamarlo "Coeficiente de correlación de variables expresadas en rangos", como las medidas con escalas ordinales, por ejemplo, las de "Me gusta *mucho*, *poco*, *nada*". En las ediciones anteriores de esta obra, a este número se le llamó "coeficiente de correlación de grado". [T.]

CUADRO VI.9. Clasificación de cinco concursantes por tres jueces

Concursantes	Juez A	Juez B	Juez C
K	1	2	3
L	2	1	2
M	3	3	1
N	4	5	5
O	5	4	4

Sin necesidad de hacer muchos cálculos, salta a la vista que las apreciaciones del juez A se asemejan más a las del juez B que a las del C. Lo que es difícil ver al instante es si las conclusiones del juez B se parecen más a las del juez A que a las del C. Uno de los objetivos que persigue el índice que nos proponemos elaborar es el de que constituir una medida que sea lo suficientemente sensible para distinguir entre clasificaciones muy semejantes.

¿De dónde partiremos para crear nuestro índice de similitud? Empezaremos por definir los dos límites extremos que deberá abarcar: la identidad absoluta y la disimilitud máxima. En el cuadro VI.10 se denotan estos dos extremos mediante una escala de cinco puntos, como en nuestro ejemplo.

CUADRO VI.10. Correlación de rangos de cinco puntos

Identidad			Disimilitud máxima		
(a)	(b)	(a) × (b)	(a)	(b)	(a) × (b)
1	1	1	1	5	5
2	2	4	2	4	8
3	3	9	3	3	9
4	4	16	4	2	8
5	5	25	5	1	5
		<u>55</u>			<u>35</u>

Estas dos parejas de ordenaciones por rangos tienen una propiedad matemática cuya validez se conserva independientemente del tamaño de las escalas: la suma de los productos de cada par de ordenaciones por rangos alcanza su máximo cuando hay similitud absoluta (identidad) y su mínimo en caso de disimilitud total.

Tales multiplicaciones y tales sumas se efectúan en la tercera y la sexta columnas, $(a) \times (b)$, del cuadro VI.10: en caso de similitud absoluta, la suma de los productos es 55; en caso de total disimilitud, 35. La diferencia entre estos dos valores extremos es 20. Las sumas de los productos de todas las demás combinaciones posibles de escalas de cinco conceptos están entre 35 y 55.

Estos límites varían naturalmente con la longitud de la escala. En una escala de cuatro puntos están entre 20 y 30; en otra, de seis, estarán entre 56 y 91; y así sucesivamente. Toda vez que nos gustaría que la fórmula del índice que estamos por construir se aplicara a escalas de cualquier tamaño, lo aconsejable sería que el valor máximo (de identidad) produjera siempre un índice de +1.0, y el de disimilitud total otro de -1.0. El punto medio de esa amplitud —de 45 en la escala de cinco puntos; de 25 en la de cuatro— debe ser siempre igual a 0.0, lo que indica el punto de falta de correlación.

Lo que queda por hacer es simple. Determínese el intervalo entre la puntuación máxima y el punto medio. Para la escala de cuatro puntos es de $30 - 25 = 5$. Luego, divídase el intervalo del índice que va de +1.0 a 0.0 en cinco secciones iguales; y asígnense estos valores a las puntuaciones entre 30 y 25, de modo que 29 sea +0.8, 28 sea +0.6, etc. En la gráfica VI.4 se concretan estas ideas en relación con las escalas de cuatro, cinco y seis puntos.

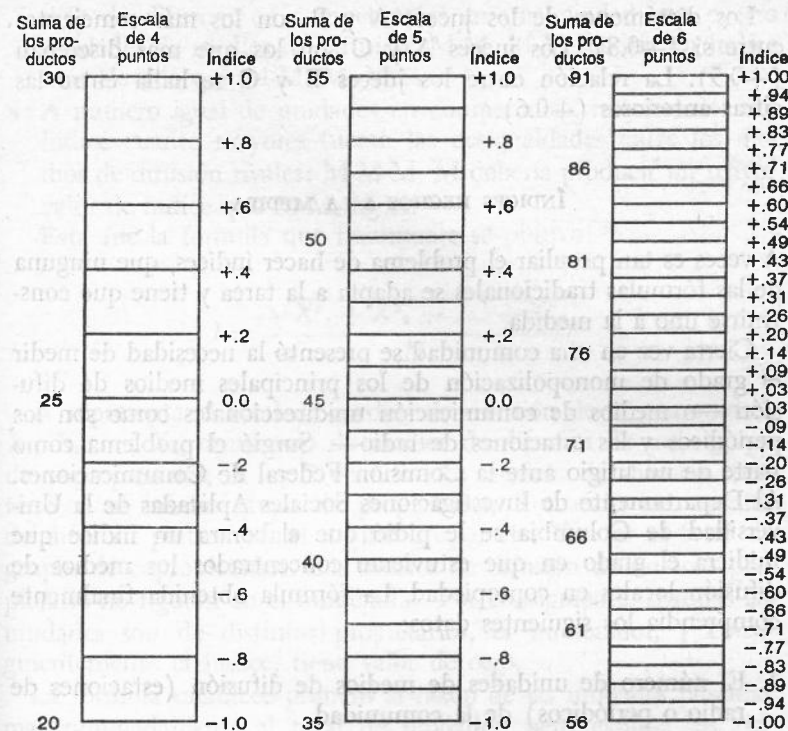
Los valores del índice son los valores respectivos del coeficiente de correlación de rangos de Spearman. Claro está que es mucho más sencillo calcularlos con la fórmula del propio Spearman, el equivalente, más elegante, de nuestra tosca pero instructiva deducción:⁹

$$p = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

Σ (sigma) representa "la suma de", D la diferencia entre los dos rangos asignados a un concepto cualquiera, y N , el número de rangos, esto es, el número de puntos o conceptos de la escala.

Queda la tarea de aplicar las matemáticas a nuestro ejemplo de los cinco competidores clasificados en lugares diferentes por los

⁹ Su desarrollo matemático se encuentra, por ejemplo, en William G. Cochran, *Statistical Methods* (Ames: Iowa State University Press, 1967), página 194.



GRÁFICA VI.4. Desarrollo del coeficiente de correlación de rangos de Spearman

tres jueces. En el cuadro VI.11 se dan los valores de p correspondientes a las tres parejas de jueces:

CUADRO VI.11. Correlación de rangos entre tres jueces

Jueces	Coeficiente de correlación
A y B	+0.8
A y C	+0.5
B y C	+0.6

Los dictámenes de los jueces A y B son los más semejantes entre sí (+0.8). Los jueces A y C son los que más discrepan (+0.5). La relación entre los jueces B y C se halla entre las cifras anteriores (+0.6).

ÍNDICES HECHOS A LA MEDIDA

A veces es tan peculiar el problema de hacer índices, que ninguna de las fórmulas tradicionales se adapta a la tarea y tiene que construirse uno a la medida.

Cierta vez en una comunidad se presentó la necesidad de medir el grado de monopolización de los principales medios de difusión —o medios de comunicación unidireccionales como son los periódicos y las estaciones de radio—. Surgió el problema como parte de un litigio ante la Comisión Federal de Comunicaciones. Al Departamento de Investigaciones Sociales Aplicadas de la Universidad de Columbia se le pidió que elaborara un índice que midiera el grado en que estuvieran concentrados los medios de difusión locales en copropiedad. La fórmula obtenida finalmente comprendía los siguientes datos:

1. El número de unidades de medios de difusión (estaciones de radio o periódicos) de la comunidad.
2. El grado en que estas unidades eran de propiedad mancomunada.

Quizá la comunidad tuviera, por ejemplo, dos periódicos y dos estaciones de radio, y un periódico y una estación de radio fueran de un mismo propietario. Para elaborar la fórmula del índice se definieron varias condiciones, derivadas en parte del concepto de monopolización y en parte de ciertos requisitos formales que lo hicieran claro y práctico.

1. El índice no distinguiría entre estaciones de radio y periódicos; unas y otros se reducirían a unidades de medios de difusión (M).
2. El índice variaría de 0.0, cuando diferentes medios de difusión fueren de diferentes propietarios, a 1.0, cuando todos los medios fueren de propiedad común (el monopolio absoluto).
3. El índice crecería a medida que decreciera el número de me-

dios de difusión en competencia: en una ciudad con cuatro unidades de medios de difusión, M-M, M-M tendría un índice más elevado que M-M, M, M.

4. A número igual de unidades en competencia, mayor valor del índice cuanto mayores fueran las desigualdades entre los medios de difusión rivales: M-M-M, M debería producir un mayor valor de índice que M-M, M-M.

Ésta fue la fórmula que finalmente se obtuvo:¹⁰

$$I = \frac{\sqrt{X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2}}{N}$$

N representa el total de medios de difusión de la comunidad; X_1, X_2, \dots, X_n , el número de medios de difusión de cada grupo de copropietarios; X es 2 cuando dos medios de difusión pertenecen al mismo grupo de propietarios, 3 cuando tres medios de difusión pertenecen al mismo grupo, etc. Y n es el total de grupos de copropietarios. Los medios de difusión de un solo propietario no figuran en el numerador. Por consiguiente, si todas las unidades son de distintos propietarios, el numerador, y consiguientemente el índice, tiene valor de cero.

La fórmula establece primero la razón de las unidades poseídas mancomunadamente al total de unidades, pero expresa las primeras como la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados, para asegurar que la constelación M-M-M, M tenga valor más alto que la M-M, M-M, no obstante que en ambas comunidades haya dos grupos en competencia.

La fórmula le asigna los siguientes valores de índice a las cinco posibilidades de propiedad conjunta de cuatro unidades: 1) M-M-M-M: $\sqrt{4^2/4} = 1.00$ (monopolización absoluta); 2) M-M-M, O: $\sqrt{3^2/4} = 0.75$; 3) M-M, M-M: $2^2 + 2^2/4 = 0.71$; 4) M-M, M, M: $\sqrt{2^2/4} = 0.50$; 5) M, M, M, M: $\sqrt{0/4} = 0.00$ (competencia perfecta).

¹⁰ Por Paul Zeisel en cooperación con el autor. Para estudiar dos índices más elaborados, ideados para medir la concentración de *cualquier* industria y su validación bien por medios teóricos, bien por correlatos empíricos, véase M. O. Finkelstein y R. O. Friedberg, "The Application of an Entropy Theory of Concentration to the Clayton Act", *Yale Law Journal*, 1967, p. 677, y también la nota de George Stigler, que allí mismo aparece, p. 718.

RESUMEN

Construir un índice es expresar un objeto de varias dimensiones con un solo número. Si se mide el objeto en su totalidad, el índice será una contracción de esas mediciones. A menudo, sin embargo, el objeto del índice se define conceptualmente y la fórmula del índice trata de hacerle justicia al concepto. En cierto sentido, es tautológica la pregunta de qué mide un índice: mide lo que la fórmula indica. Pero es posible que el concepto trascienda la fórmula inmediata e incluya propiedades que estén meramente relacionadas con los valores numéricos de la fórmula.

SEGUNDA PARTE

LOS INSTRUMENTOS DEL ANÁLISIS CAUSAL

Mucho del trabajo que se efectúa en el campo de las ciencias sociales consiste aún en la tarea, simple relativamente, de describir lo que es y lo que sucede, pues sigue abundando en parcelas donde aún no se han realizado observaciones precisas. De ahí que con empeño creciente estemos tratando de descubrir por qué ocurren las cosas y cuáles son sus efectos. Ninguna otra realización marca mejor el progreso de las ciencias sociales, que nuestra capacidad, cada vez mayor, de explicar por qué la gente se comporta como lo hace y de pronosticar, en cierta medida, los efectos de nuestros actos.

El capítulo vii, primero de esta Segunda Parte, describe uno de los pasos preliminares que conducen al análisis causal. El refinamiento de los datos estadísticos consiste en ver cómo varían ciertas relaciones de un subgrupo de la población a otro: en qué difieren los jóvenes de los ancianos, o los hombres de las mujeres, o las jóvenes de las ancianas, etcétera.

El capítulo viii se ocupa de uno de los instrumentos, bien conocido pero raramente empleado, que sirve para explorar relaciones de causa y efecto: el experimento aleatorio controlado. Como mejor lo conocemos es por informes sobre las pruebas de eficacia que se hacen en el campo farmacéutico. Este recurso nos permite determinar con alguna precisión si cierto tratamiento produce o no el efecto esperado. Aparte de su utilidad como instrumento de investigación, el experimento controlado es importante como el paradigma conceptual que guía también el análisis de datos cuasi experimentales o definitivamente no experimentales.

El capítulo ix plantea los problemas de analizar datos de tratamientos diferentes que *no* se obtuvieron por experimentación aleatoria controlada. Tales datos no experimentales —llamados también observaciones— son muchas veces los subproductos administrativos del curso normal de los acontecimientos. Se denomina cuasiexperimento a los diseños experimentales que tienen, potencialmente, todas las características del experimento ideal

menos una; pues por una u otra razón carecen de la separación al azar en unidades experimentales y de control.¹

El capítulo x, sobre análisis de regresión, señala la eficacia, de sustancia diferente, que con este instrumento de investigación se conquista cuando se aplica a la experimentación controlada, en contraste con su aplicación, más frecuente, a los datos observacionales. En este respecto, el análisis de regresión enfrenta los mismos problemas que las técnicas de análisis elementales.

Los capítulos xi y xii presentan otra herramienta de investigación, muy diferente de las anteriores, para el descubrimiento de las relaciones de causa y efecto. Su búsqueda marcha en relación opuesta a la del experimento controlado: no de la causa al efecto sino del efecto hacia sus muchas causas. Ahora se conoce este método como análisis de razones o, como se dice coloquialmente, el "arte de preguntar por qué", después del artículo de Paul Lazarsfeld, artículo que marcó rumbo pues dejó delineadas tanto la amplitud como las dificultades que entrañaba este procedimiento.² La contraparte del análisis de razones es la evaluación de razones, esto es, la reconstrucción de una cadena de sucesos, por ejemplo, los de un accidente automovilístico, cuando la red de causas combina la información de actos y motivos con circunstancias técnicas reveladas sólo por indicios silenciosos.

Cuando el proceso en observación abarca periodos largos, resulta insatisfactoria la recopilación de datos por medio de los canales de investigación normal, la encuesta, aun cuando se repita periódicamente. Por regla general, en tales situaciones lo que deseamos es registrar el desarrollo de cada unidad con el paso del tiempo, por ejemplo, de una decisión de cómo votar, una historia clínica, una pauta de compras, una carrera delictiva. Para tales menesteres, ofrecen singulares ventajas analíticas las entrevistas repetidas o las observaciones durante tiempos prolongados de un grupo más o menos permanente de individuos u otras unidades —ahora llamadas "paneles".— Se estudian estas técnicas en el capítulo xiii.

El capítulo xiv es el último del libro y se ocupa de lo que

¹ Thomas D. Cook y Donald T. Campbell, en *Quasi-Experimentation* (Chicago: Rand McNally, 1979), fueron los primeros en desarrollar sistemáticamente su teoría y su práctica.

² El visionario artículo de Paul F. Lazarsfeld, escrito en 1935, "The Art of Asking Why", lo reproducen D. Katz y otros (compiladores) en *Public Opinion and Propaganda* (Nueva York: Holt, 1954).

se conoce como triangulación, cuyas ganancias resultan de coordinar enfoques diferentes al mismo objetivo de investigación. Dada la imperfección de toda la investigación, en tal apoyo mutuo residirá a menudo la diferencia entre la aceptación dudosa y la razonablemente segura.

estructura el cuadro según la posición económica de los votantes, se obtiene el VII.2.

CUADRO VII.2. *Votación preelectoral en el condado X, según posición económica*

Votarán por el partido	Posición económica	
	Elevada (porcentaje)	Baja (porcentaje)
Republicano	60	45
Demócrata	40	55
Total	100	100
(Número de casos)	(2 604)	(2 556)

El cuadro muestra que la proporción de personas que votarían a favor del Partido Republicano es mayor en los estratos económicos superiores y la de quienes votarían a favor del Demócrata, en los estratos económicos inferiores. Así que, en términos generales, la posición económica es uno de factores que determinan las proporciones de votos a favor de los republicanos o de los demócratas.

El cuadro VII.3 es otro ejemplo, extraído de uno de los muchos estudios que se han hecho sobre accidentes automovilísticos.

Si pretendemos descubrir cuáles son las características de las personas que protagonizan accidentes automovilísticos, empezaremos por buscar subgrupos de la población que, según esperamos, presenten diferentes porcentajes de accidentes. El cuadro VII.4,

CUADRO VII.3. *Proporción de accidentes de conductores de automóviles*

	Porcentaje
Nunca tuvo accidente al manejar	62
Por lo menos tuvo un accidente al manejar	38
Total	100
(Número de casos)	(14 030)

VII. LA TABULACIÓN COMPARATIVA PERFECCIONADA

OBJETIVO DE LA TABULACIÓN COMPARATIVA

EL PUNTO de partida de todo análisis estadístico es el cuadro unidimensional y directo que muestra una distribución entre varios grupos y en su forma más simple, entre dos grupos, como en el cuadro VII.1.¹ Gracias al más sencillo de todos los cuadros, se enteró uno de que en la época de la encuesta el candidato republicano tuvo una clara mayoría y, de conservarse igual la situación, este candidato ganaría las elecciones en el condado. El cuadro es, pues, descriptivo y hasta cierto punto predictivo.

CUADRO VII.1. *Votación de muestra en el condado X antes de las elecciones presidenciales*

Votarán por el	Porcentaje
Candidato republicano	52
Candidato demócrata	48
Total	100
(Número de casos)	(5 160)

Visto de otra manera, tal cuadro es meramente el punto de partida para realizar exploraciones. En éstas se divide la muestra en subgrupos para saber cómo varía la pauta de votación de uno a otro grupo de la población. Esta es la función del cuadro comparativo.

Si la nueva distribución, de dos dimensiones, difiere de la anterior, se ha dado un paso en el proceso de descubrir los factores que determinan estas proporciones. Por ejemplo, cuando se es-

¹ Los cuadros VII.1 y VII.2 son adaptaciones de un estudio de la campaña presidencial Willkie-Roosevelt de 1940, vista desde una pequeña población del estado de Ohio. Este primer estudio fue publicado posteriormente en la obra de Paul F. Lazarsfeld, Hazel Gaudet y Bernard Berelson, *The People's Choice* (Nueva York: Columbia University Press, 1948). Véase también el cuadro VII.12.

CUADRO VII.4. *Proporción de accidentes entre mujeres y hombres automovilistas*

	Hombres (porcen- taje)	Mujeres (porcen- taje)
Nunca tuvo accidente al manejar	56	68
Ha tenido por lo menos un accidente al manejar	44	32
Total	100	100
(Número de casos)	(7 080)	(6 950)

por ejemplo, explora este interrogante con respecto al sexo del chofer.

El cuadro muestra que los hombres tienen más accidentes que las mujeres. Introduciendo en el análisis otro factor, el sexo, refinamos el resultado preliminar y aclaramos los factores que pueden determinar la distribución original.

TIPOS DIFERENTES

Se amplía el procedimiento introduciendo nuevos factores en la tabulación. Tal serie de conceptos *optativos* —sexo, edad, posición económica, etc.— es la forma prevaleciente en que se presentan las investigaciones estadísticas. Sin embargo, como se indica en los siguientes párrafos, es frecuente que los resultados de estas tabulaciones comparativas sean insatisfactorios y hasta causa de confusión. El procedimiento correcto es el de introducir cada nuevo factor no como una opción sino simultáneamente con los demás factores, de modo que se hagan visibles todas las posibles relaciones recíprocas.

La introducción simultánea de otro factor puede producir cualquiera de los siguientes efectos:

1. *Depurar* los resultados de la simple tabulación comparativa.
2. Tal vez no depurar los resultados pero revelar el efecto *independiente* de un tercer factor.
3. *Explicar* los resultados de la tabulación comparativa simple, *confirmando* la interpretación original.
4. Explicar los resultados, *haciendo ver* que es *espuria* la interpretación original.

En lo que resta de este capítulo se examinarán las primeras dos posibilidades, resumidas en la función depuradora de la tabulación comparativa. En el capítulo VIII, se estudiará el poder explicativo de esta clase de tabulación.

UN FACTOR ADICIONAL DEPURABLE

Mediante la tabulación comparativa, se descubrió que los consumidores de cierto alimento especial para el desayuno eran más frecuentes de encontrar entre personas de menos de 40 años que entre mayores de esta edad (cuadro VII.5).

CUADRO VII.5. *Consumo del alimento para desayuno XX, por edad*

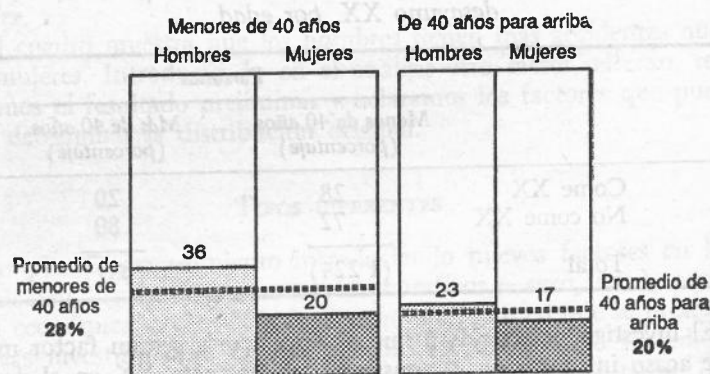
	Personas	
	Menos de 40 años (porcentaje)	Más de 40 años (porcentaje)
Come XX	28	20
No come XX	72	80
Total	(1 224)	(952)

El investigador consideró que el sexo podría ser un factor más que acaso influyera en el consumo del producto XX en el desayuno. La manera correcta de introducir este otro factor se muestra en el cuadro VII.6. Para simplificar el cuadro, se omitieron los porcentajes complementarios de las personas que *no* consumían XX.

CUADRO VII.6. *Consumo del alimento para desayuno XX, por edad y sexo*

	Hombres		Mujeres	
	Menos de 40 años	Más de 40 años	Menos de 40 años	Más de 40 años
Come XX	36%	23%	20%	17%
(Número de casos)	(619)	(480)	(605)	(472)

Este cuadro expone por separado la relación entre la edad y el consumo de XX en el caso de los hombres y en el caso de las mujeres. En el cuadro VII.5 se mostró que existía una relación entre la edad y el consumo de XX. En el cuadro VII.6 se perfecciona este conocimiento, poniendo de relieve cómo esta relación de edad difiere con el sexo: la edad distingue más nítidamente entre los hombres (36 y 23%), que entre las mujeres (20 y 17%). La gráfica VII.1 muestra de qué manera los porcentajes del cuadro VII.5 se relacionan con los del cuadro VII.6. Además, intercambiando el orden de las columnas dos y tres del VII.6, esta cifra hace que se destaque un aspecto diferente del cuadro VII.6: en vez de considerar las diferencias de edad por sexo, atiende a la diferencia de sexo según la edad.



GRÁFICA VII.1. Consumo del alimento XX para desayuno por edad y por sexo

En la gráfica VII.1, la altura de cada barra representa el 100% de los entrevistados del subgrupo de que se trata; su ancho, el

CUADRO VII.7. Afición a escuchar música clásica, por edad *

	Menos de 40 años	Más de 40 años
Escuchan música clásica	64%	64%
(Número de casos)	(603)	(676)

* Adaptado de Paul F. Lazarsfeld, *Radio and the Printed Page* (Nueva York: Duell, Sloan & Pearce, 1940), p. 98.

número relativo de las personas de cada grupo. Las líneas punteadas representan el promedio ponderado de los consumidores de XX independientemente de su sexo: el 28% entre los más jóvenes y el 20% entre los mayores. Las líneas continuas muestran que en cada intervalo de edad hay más consumidores de XX entre los hombres que entre las mujeres; además, la diferencia por sexo es mayor entre los jóvenes que entre los viejos: 36 y 20% en contraste con 23 y 17%.

CORRELACIONES PRÓXIMAS A CERO

Ofrecen especial interés las situaciones en que la correlación original es de cero o casi, pues es posible que con la introducción de otro factor se ponga de manifiesto una correlación oculta hasta ese momento. En el cuadro VII.7, por ejemplo, se ve la frecuencia con que, según la edad, se escucha música clásica.

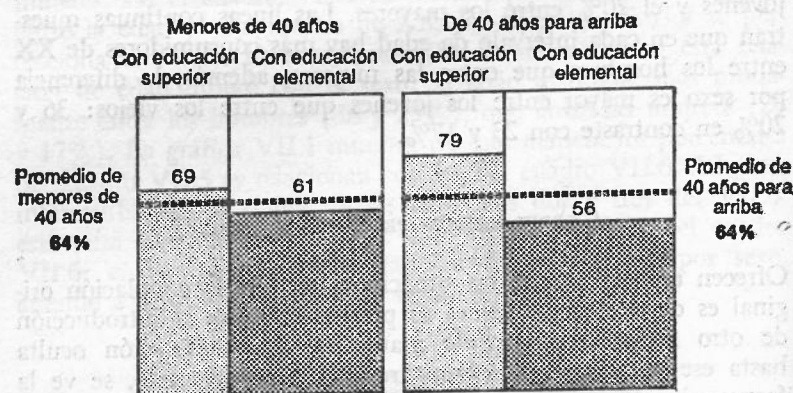
Contrariamente a lo que se esperaba, no hay correlación entre la edad y el escuchar música clásica. Sin embargo, cuando se incorpora al análisis el factor educación, como se ve en el cuadro VII.8, surge una imagen más compleja. En la gráfica VII.2 se aprecian directamente varias relaciones.

CUADRO VII.8. Afición a escuchar música clásica, por edad y educación

	Menos de 40 años	Más de 40 años
Universitarios	69%	79%
(Número de casos)	(224)	(251)
No universitarios	61%	56%
(Número de casos)	(379)	(425)

Al incluirse el factor educación se descubre que sí hay correlación entre la edad y el escuchar música clásica. Las personas con educación universitaria escuchan música clásica más a menudo cuando son de edad madura y más: 79 contra 69%. Sucede exactamente lo opuesto con las personas de menor nivel educativo; escuchan más música clásica cuando son jóvenes: 56 contra 61%. Cuando se agrupan las personas por edad, independien-

temente de su nivel educativo, estas dos tendencias se anulan mutuamente, reduciendo a cero la correlación total.



GRÁFICA VII.2. Afición a escuchar música clásica, por edad y educación

Ejemplo muy interesante de tal correlación confusa es el que surge de un experimento planeado para comprobar la eficacia de un remedio para el dolor de cabeza.

El fabricante del analgésico A se estaba quedando sin el ingrediente x que entraba en la composición del medicamento. Para descubrir si la falta de x hacía menos eficaz el analgésico, a 200 sujetos que sufrían de dolores de cabeza, no frecuentemente, se les trató en tres periodos sucesivos de dos semanas y de manera rotatoria con los tres productos: el medicamento A con todos sus componentes, el medicamento A sin el ingrediente X, y un placebo —píldora inactiva con aspecto de medicina—, se midió la eficacia de estos tres tratamientos por el porcentaje de sujetos que informaron que se habían aliviado del dolor de cabeza (cuadro VII.9).

La tableta inactiva presentó claramente una proporción de eficacia menor que los dos analgésicos. Lo que no resultó significativo fue la diferencia entre A y A sin X. Al parecer un examen más detenido, sin embargo, se vio que sí era pertinente el ingrediente X. El analista sospechó, correctamente, que los pacientes que no habían reaccionado a la tableta inactiva eran los más sensibles y, por consiguiente, sujetos de prueba más pertinentes

CUADRO VII.9. Eficacia de tres clases de píldoras

	Porcentaje de personas que informaron haberse aliviado
Con A	84
Con A pero sin el ingrediente X	80
Placebo	52

FUENTE: E. M. Jellinek, "Clinical Tests on Comparative Effectiveness of Analgesic Drugs", *Biometric Bulletin of the American Statistical Association*, octubre de 1946, pp. 87-91.

que quienes habían declarado que el placebo las había curado. Y calculó por separado las proporciones de eficacia correspondientes a cada uno de los dos grupos y se encontró con la reacción que se describe en el cuadro VII.10.

CUADRO VII.10. Proporción de cuatro grupos de personas con dolor de cabeza que comunicaron:

	Haberse aliviado con el placebo	No haberse aliviado con el placebo
Con A	82	88
Con A pero sin el ingrediente X	84	77

Las personas que reaccionaron al placebo no advirtieron diferencia alguna entre A y A sin x. Pero para los sujetos que no reaccionaron al placebo la falta de x se manifestó en una diferencia de 11 puntos porcentuales. Se confundió esta diferencia al mezclarse con una diferencia insignificante en otra dirección, entre los sujetos de prueba inconfiables que manifestaron haberse aliviado con el placebo.

UN FACTOR ADICIONAL REVELA LAS CONDICIONES LIMITANTES

La precisión producida por el tercer factor consiste a veces en revelar que ciertas correlaciones tienden a desaparecer en condiciones especiales, y a incrementarse, correspondientemente, cuan-

do éstas faltan. La estadística de suicidios de la parte francesa de Suiza, correspondiente a los años de 1881 a 1890, mostró que la proporción anual de los católicos era el 19.9 por cada 100 000 habitantes, aproximadamente la mitad de la proporción de los protestantes, de 39.6. Cuando ambas denominaciones se dividieron según los que vivieran en el campo o en la ciudad, se obtuvo el cuadro VII.11.

CUADRO VII.11. Tasa de suicidios entre los franco-suizos, de 1881 a 1890, por tamaño de comunidad, religión y por cada 100 000 habitantes

Area	Católicos	Protestantes
Urbana	39.9	37.8
Rural	8.8	41.4
Total	19.9	39.6

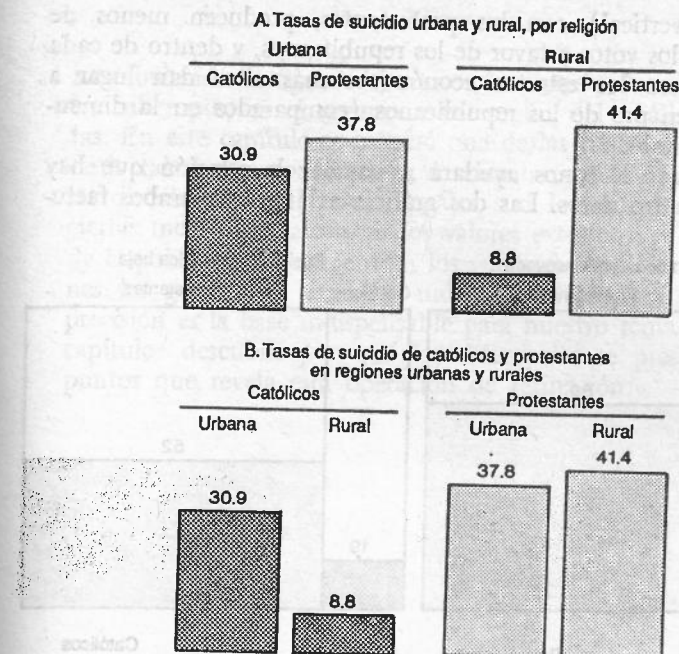
FUENTE: M. Halbwachs, *Les Causes du Suicide* (París: Felix Alcan, 1930), página 282.

En las zonas urbanas la diferencia entre las dos denominaciones es relativamente pequeña: 39.9 en contraste con 37.8%. Pero en las zonas rurales es grande: 8.8 en contraste con 41.4%. Los datos del cuadro VII.12 permiten hacer otra comparación: la proporción de suicidios entre protestantes prácticamente no es afectada por la diferencia urbano-rural, lo que contrasta aguda-

CUADRO VII.12. Porcentaje de votantes republicanos en el condado X, por posición económica y por religión

	Posición económica elevada		Posición económica baja	
	Tanto por ciento	Número	Tanto por ciento	Número
Católicos	27	(547)	19	(538)
Protestantes	69	(2 057)	52	(2 018)
Total *	60	(2 604)	45	(2 556)

* Véase el cuadro VII-2.



GRÁFICA VII.3. Tasas de suicidio de franco-suizos por tamaño de comunidad y por religión

(Por cada 100 000 habitantes)

mente con las proporciones de suicidios comparables entre los católicos. En la gráfica VII.3 aparecen las dos comparaciones.

UN FACTOR ADICIONAL EJERCE UN EFECTO INDEPENDIENTE

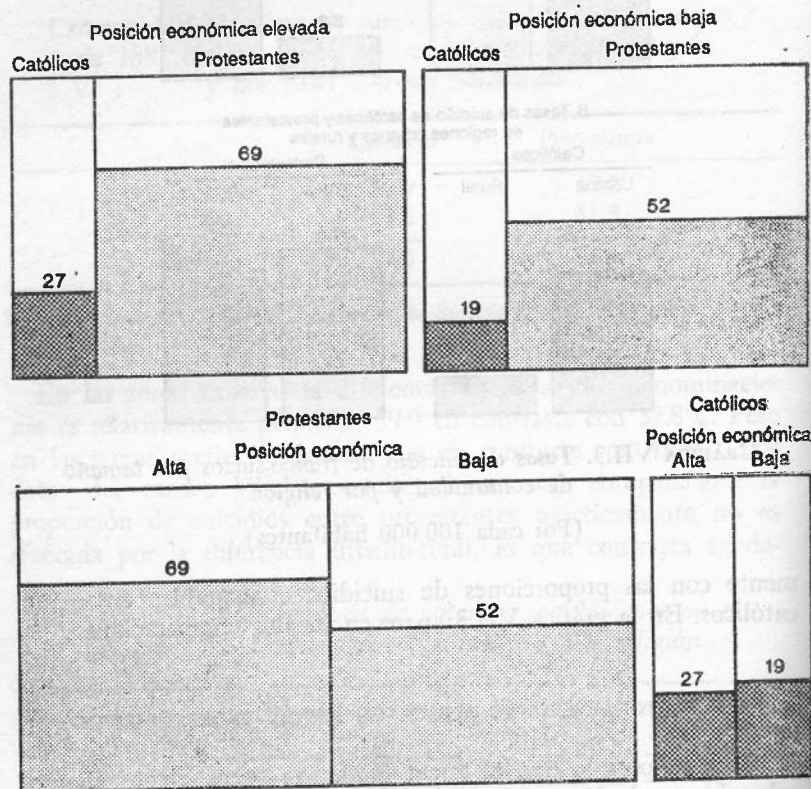
A veces, es posible que el tercer factor no tenga efecto alguno sobre la correlación original. En tal caso, no refinará la correlación pero sí tendrá un efecto independiente sobre el factor considerado como el *efecto* en la tabulación comparativa original.

Introduciendo el factor religión en el cuadro VII.2, de los resultados de la encuesta preelectoral por posición económica, obtenemos el VII-12.

En cada nivel económico, los católicos, comparados (en la

dimensión vertical) con los protestantes, producen menos de la mitad de los votos a favor de los republicanos, y dentro de cada grupo religioso los estratos económicos más altos dan lugar a más votos en pro de los republicanos (comparados en la dimensión horizontal).

La gráfica VII.4 nos ayudará a percibir la relación que hay entre los cuatro datos. Las dos gráficas aclaran que ambos facto-



GRÁFICA VII.4. Intención de votar por posición económica y por religión

res, posición económica y credo religioso, están relacionados independientemente con el partido a favor del cual son los votos. Por tanto, la proporción de votantes republicanos es mayor entre los protestantes acomodados que entre los católicos pobres.

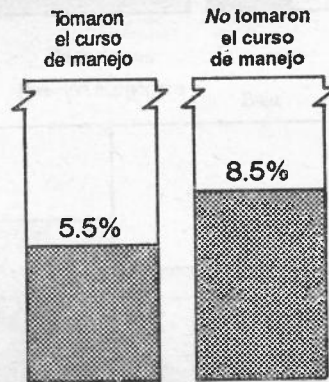
RESUMEN

La tabulación comparativa, esto es, la división de una distribución en subgrupos, es el recurso más común del análisis de encuestas. En este capítulo se estudió una de las funciones preliminares de la tabulación comparativa, a saber, acentuar las diferencias de las distribuciones al revelar cuáles son los subgrupos en donde ciertas mediciones alcanzan los valores extremos. ¿En qué estrato de la población se concentran los votantes republicanos? ¿A quiénes les gusta más escuchar música clásica? Esta operación de precisión es la base indispensable para nuestro tema del siguiente capítulo: descubrir *por qué* las diferencias se presentan en los puntos que revela esta operación de refinación.

VIII. PRUEBAS EXPERIMENTALES

EL PROBLEMA

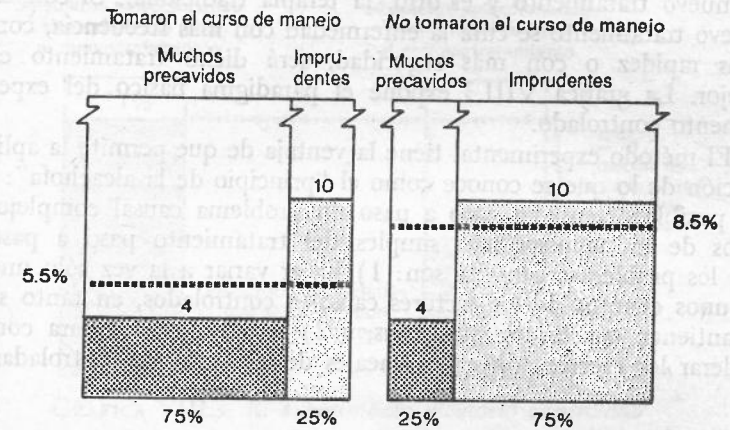
NO PARECE cosa del otro mundo determinar si cumplen con su objetivo un tratamiento médico recién inventado, un nuevo método de enseñanza o una reforma legal. Debiera bastar con comparar a las personas tratadas de la nueva manera con las que no lo fueron. Considérense, sin embargo, las siguientes comparaciones de los registros de manejo de jóvenes que tomaron un curso para conducir en la escuela secundaria antes de obtener sus licencias respectivas con los registros de manejo de jóvenes que no tomaron el curso. De los que sí lo tomaron, supondremos que el 5.2% tuvieron un accidente durante su primer año de manejo; los que no lo tomaron mostraron una proporción del 8.8% (gráfica VIII.1).



GRÁFICA VIII.1. Proporción de jóvenes que tuvieron accidentes durante su primer año de manejo

La anterior es la clase de estadística que de seguro encontraremos en un folleto que recomiende tomar tal curso de manejo. Se supone que esas cifras nos llevarán a la conclusión de que los jóvenes que pasaron por el curso en cuestión tenían la mitad de la probabilidad de sufrir un accidente cuando empezaran a

conducir, que los jóvenes que no lo habían tomado. Lo que no se nos dice, tal vez porque el autor no lo considera importante, es que se dejó al arbitrio de cada joven la decisión de tomar o no el curso. Conscientes de este hecho, dudaremos de los resultados. Es posible, y en realidad muy probable, que los jóvenes precavidos eran los más aptos para tomar el curso, pero no así los imprudentes. Aun sin pasar el curso, lo más seguro es que el primer grupo habría tenido menos accidentes. Analizando la gráfica VIII.2, se confirmarán estas reflexiones.



GRÁFICA VIII.2. Efectos del curso de manejo en muchachos precavidos e imprudentes

Los muchachos precavidos, mostraría el análisis, tienen menos accidentes (4%) que los imprudentes (10%), aun cuando no tomen el curso. Los imprudentes tienen más accidentes aun cuando reciban el curso. La gráfica VIII.1 no aclara mucho porque, desde el principio, los jóvenes que tomaron el curso eran diferentes de los jóvenes que no lo tomaron. La mayoría de los conductores que de por sí eran precavidos tomó el curso, mientras que los atolondrados no lo tomaron, y estos últimos son más propensos a los accidentes que los conductores precavidos. Y éstos, porque eran precavidos tomaron el curso, pero —cuando menos en este ejemplo— el curso no sirvió de nada.

Sólo hay una manera segura de evitar esta clase de comparaciones espurias: recurriendo al llamado experimento aleatorio controlado.

EL EXPERIMENTO ALEATORIO CONTROLADO

Desarrollado en el ámbito de la agronomía, sabemos que el experimento controlado es mejor conocido por su uso frecuente en los procedimientos de prueba, muy difundidos, de nuevos fármacos u otras clases de tratamientos médicos. Se invita a los pacientes de determinado padecimiento para que cooperen en el experimento. Los que acceden son separados al azar —esto es, por medio de alguna forma de lotería— en dos grupos. Uno de éstos recibe el nuevo tratamiento y el otro, la terapia tradicional. Si con el nuevo tratamiento se cura la enfermedad con más frecuencia, con más rapidez o con más seguridad, será dicho tratamiento el mejor. La gráfica VIII.3 expone el paradigma básico del experimento controlado.¹

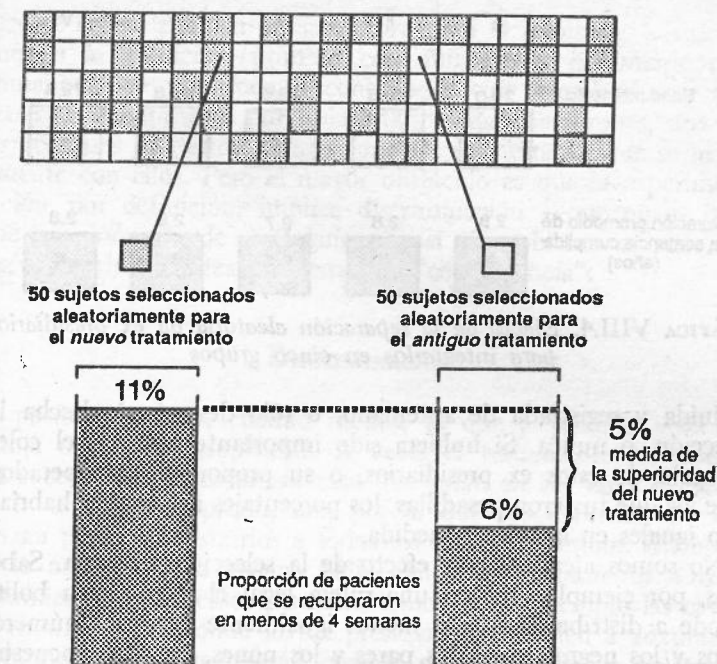
El método experimental tiene la ventaja de que permite la aplicación de lo que se conoce como el “principio de la alcachofa”:² es posible desenredar paso a paso un problema causal complejo. Dos de los recursos más simples del tratamiento paso a paso de los problemas causales son: 1) hacer variar a la vez sólo uno o unos cuantos de los factores causales controlados, en tanto se mantienen constantes los demás; y 2) tomar medidas para considerar los efectos aditivos y lineales de las variables controladas.

EL MILAGRO DE LA SELECCIÓN ALEATORIA

Seleccionar unidades al azar, es decir, por alguna forma de lotería, extrayéndolas de un grupo o de una lista, significa que cada miembro tiene la misma probabilidad de ser seleccionado. El efecto de esta operación es que resultará prácticamente imposible distinguir un grupo del otro —el de seleccionados y el restante—, salvo en lo que respecta a variaciones, sutiles por lo regular, cuya magnitud se puede estimar.

¹ No nos detendremos en los detalles del diseño experimental. Se pueden encontrar en muchísimos textos —por ejemplo, D. R. Cox, *Planning of Experiments* (Nueva York: Wiley, 1958); también, K. A. Brownlee, “The Principles of Experimental Design”, *Industrial Quality Control*, vol. 13, 1957, pp. 1-9. Véase también S. A. Stouffer, “Some Observations on Study Design”, *American Journal of Sociology*, vol. 55, 1949-1950, páginas 355-361.

² Herman Wold, “Causal Inference from Observational Data”, *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 119, 1956, pp. 28-60.



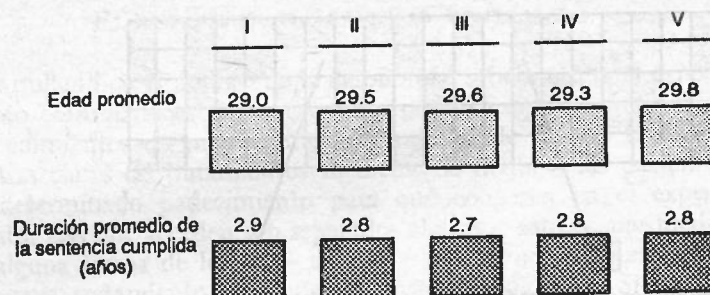
GRÁFICA VIII.3. El experimento aleatorio controlado

(Proporciones de recuperación después de dos tratamientos diferentes)

En la gráfica VIII.4, por ejemplo, hay cinco grupos de ex presidiarios que participaron en un famoso experimento en gran escala, proyectado para descubrir si otorgándoles apoyo económico al salir de la cárcel se reducía su proporción de reincidencias o por lo menos se demoraba su retorno al delito.³

La gráfica VIII.4 muestra la igualdad, casi absoluta, producida por la selección aleatoria con respecto a ciertas características demográficas fáciles de averiguar. Esta cuasiigualdad, sin embargo, se extiende a cada característica concebible, ya sea que haya sido

³ Peter H. Rossi, Richard A. Berk, Kenneth H. Lenihan, *Money, Work, and Crime* (Nueva York: Academic Press 1980), p. 77. Sobre los peligros de malinterpretar tal experimento casi perfecto, véase H. Zeisel, “Disagreement Over the Evaluation of a Controlled Experiment”, *American Journal of Sociology*, vol. 88, 1982, pp. 378-394.



GRÁFICA VIII.4. Efecto de la separación aleatoria de ex presidiarios para integrarlos en cinco grupos

definida y registrada de antemano, o sólo después de hecha la selección, o nunca. Si hubiera sido importante registrar el color del pelo de estos ex presidiarios, o su proporción de operados, o de los que tuvieron pesadillas, los porcentajes respectivos habrían sido iguales en la misma medida.

No somos ajenos a este efecto de la selección aleatoria. Sabemos, por ejemplo, que en una ruleta legal el rodar de la bolita tiende a distribuirse más o menos igualmente entre los números rojos y los negros, entre los pares y los nones, etc. Las encuestas de futuros votantes producen quizá el efecto más asombroso de la selección aleatoria. Entrevistando a una muestra aleatoria de unos 1 500 futuros votantes, nos enteramos con gran precisión de a quién o a quiénes darán su voto los restantes 60 y tantos millones de votantes que no fueron entrevistados, porque el muestreo al azar asegura que los dos grupos son comparables. La posibilidad de lograr esto, no importa que sea dentro del ahora familiar intervalo de error de ± 3 puntos porcentuales, nunca deja de parecerme un milagro.

Pero volvamos a la aleatorización de los experimentos. Haciendo virtualmente indistinguibles los grupos experimental y de control al principio del experimento, se obtiene una ventaja inapreciable: si el grupo tratado subsiguientemente muestra un efecto que no se da en el grupo de control, tendremos derecho a sacar la conclusión de que fue el tratamiento experimental lo que lo produjo. Debe de haber sido el tratamiento porque éste constituyó la única diferencia entre los dos grupos que, antes del experimento, eran iguales en todo sentido.

Tal es la razón de que se recurra regularmente a los experi-

mentos controlados en la agricultura y en la industria, lo mismo que en la medicina, primero con animales y finalmente con humanos. Los experimentos controlados con seres humanos son extremadamente raros por toda una variedad de razones, una de las cuales es que estos últimos rara vez se prestan a que se experimente con ellos. Pero el mayor obstáculo es que la experimentación, por definición, implica discriminación —que no es más que un sinónimo de distinguir—; y si el problema es serio, la discriminación plantea problemas de “conveniencia”.

DISCRIMINACIÓN

Es posible moderar, cuando menos, lo que a primera vista se antoja obstáculo insuperable. A veces el tratamiento es escaso. Así sucede con los medicamentos que están en sus fases iniciales de investigación y producción, por lo que sencillamente no alcanzan para suministrarlos a todos los que lo necesitan. Ejemplo de lo anterior es la vacuna Salk, contra la poliomielitis. Otros tratamientos son escasos permanentemente, por ejemplo las casas de transición, en donde los ex presidiarios aprenden a adaptarse al mundo al que regresarán cuando sean liberados, o el otrora extravagante tratamiento médico de diálisis del riñón. Seleccionar al azar, en casos como estos, a los beneficiarios de un tratamiento dado sería la manera más justa de distribuir la escasez aun cuando esto no sea parte de un diseño experimental.

Si cierto tratamiento experimental implica incomodidad, o hasta peligro, como en el caso de la prueba del poder curativo de cada una de dos intervenciones quirúrgicas, se presenta un problema más. Se debe informar detalladamente a los participantes y obtener de ellos su consentimiento. Pero este problema es menos formidable de lo que parece. Un experimento es necesario sólo cuando hay incertidumbre en cuanto a cuál de dos tratamientos diferentes es mejor, de lo que se desprende que no queda claro si sería preferible ser asignado al grupo experimental o al de control. Y cualquiera que sea la discriminación que el experimento llegue a revelar será eliminada en cuanto concluya la prueba. El tratamiento cuya superioridad se establezca será el que se convierta en el tratamiento general. Así no sólo desaparecerá la discriminación temporal sino que mejorará el subsiguiente tratamiento para todos.

La experimentación en el terreno de la medicina plantea desde luego problemas más serios que, por ejemplo, la perteneciente a métodos de enseñanza. Algunos de los primeros experimentos controlados en el segundo campo se realizaron sin gran alharaca en el ejército, en donde se le ordenaba a determinada compañía que viera cierta película educativa, a la vez que se tomaba como grupo de control cualquier otra compañía que no asistía a la exhibición.⁴

GENERALIZACIÓN A PARTIR DE UN EXPERIMENTO

El experimento controlado, de estructura tan simple, da la impresión de que, realizado correctamente, produce una gran cantidad de conocimientos. Y teóricamente así debería ser, pero las más de las veces el resultado es modesto. Todo experimento tiene límites precisos, pues se realiza con ciertos sujetos, en cierto lugar y en cierto momento. Por eso será siempre un acertijo decidir hasta qué punto se pueden hacer generalizaciones fundándose en experiencia tan singular. Que una película educativa produzca un efecto mensurable permite hacer algunas generalizaciones. ¿Pero cómo se sabe que otra película tendrá la misma eficacia? Un experimento controlado con dos series diferentes de instrucciones del juez a los jurados sobre la ley de insania (demencia) en un caso de allanamiento de morada produjo claramente dos veredictos diferentes de parte del jurado.⁵ ¿Significa esto que persistirá la diferencia en caso de que la acusación fuera de asesinato? El problema de la generalización existe también en las ciencias naturales, pero como éstas poseen una estructura más coherente, sus experimentos permiten generalizaciones más amplias. En su mayor parte las ciencias sociales carecen todavía de tal coherencia y, por consiguiente, ofrecen pocas oportunidades para generalizaciones amplias.

La pregunta relativa al alcance de un experimento no puede contestarla el experimento mismo. Por sí solo, éste no puede garantizar que sus resultados serán los mismos si se repite en otro

⁴ Carl I. Hovland, Arthur A. Lumsdaine y Fred D. Sheffield, *Experiments on Mass Communication*, vol. III de *Studies in Social Psychology in World War II* (Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1949).

⁵ Véase Rita James Simon, *The Jury and the defense of Insanity* (Boston: Little, Brown, 1967).

lugar o en circunstancias diferentes. Tal garantía de independencia respecto a tiempo y lugar sólo puede provenir de conocimientos externos. Si se determinó que cierto fármaco fue eficaz cuando se utilizó para tratar pacientes en Colorado en 1983, saber que su eficacia no depende de condiciones locales nos alentará a inferir que dicho medicamento seguirá siendo eficaz en cualquier tiempo y lugar. Muy otra será la situación cuando sepamos que el tratamiento experimental depende de las condiciones locales. Si sabemos, por ejemplo, que el tiempo necesario para que se cueza un huevo varía con la altitud del lugar en donde se hace hervir el agua para tal fin, se puede incluir en la fórmula experimental el conocido efecto de la altitud con objeto de aumentar el alcance de su validez.

En cualquier caso, la extrapolación de un resultado experimental es operación en la que debe reflexionarse y que por definición entraña riesgos, porque en un ámbito diferente pueden entrar en juego fuerzas ignoradas. La mejor manera de aminorar el riesgo cuando se hacen generalizaciones de amplitud excesiva consiste en incorporar muchas condiciones diferentes en el diseño experimental original o, de ser necesario, repetir el experimento en condiciones variadas.

DESIGNACIÓN DE LOS SUJETOS DEL EXPERIMENTO Y DE CONTROL

¿De qué manera, en la práctica, se hace la separación aleatoria? Se empieza con una lista de las personas o unidades que participarán en el experimento. La lista —el *marco de muestreo*—, o ya existe, o se hace en el curso del experimento, como aquel en el que participan presos que serán liberados durante el periodo experimental. Seguidamente, debe recurrirse a una especie de lotería para garantizar que la separación sea en efecto al azar. Una o dos páginas de números aleatorios de un texto de estadística elemental son siempre el instrumento perfecto. Pero a menudo, cuando el grupo experimental no es más que una fracción pequeña de la lista completa, basta con lo que se llama muestra sistemática. Con seleccionar al azar la unidad de partida y subsiguientemente cada enésima unidad de la lista, se asegura la selección aleatoria. Si la lista se hace en el curso del experimento, como en el ejemplo de los presos, deben tomarse precauciones extraor-

dinarias, para que la asignación aleatoria no sea alterada por los ayudantes del experimentador, quienes acaso se sientan tentados a concederle a cierta persona el tratamiento beneficioso.

Cuando no hay lista, debe hacerse una. En un experimento con un fertilizante, por ejemplo, un terreno grande debe dividirse en una "lista" de pequeñas parcelas que entonces, con la ayuda de números aleatorios, se designarán como experimentales y de control.

Como cualquier operación de muestreo, la eficacia con que se separen los sujetos del experimento de los de control aumentará con lo que se llama estratificación. En lugar de aplicar el proceso de selección aleatoria a toda la lista, puede descomponerse ésta en partes más homogéneas que posiblemente reaccionarán de modos diferentes al tratamiento experimental. Si, por ejemplo, en el experimento con ex convictos hay hombres y mujeres, podrían hacerse dos listas, una para cada sexo. Tal selección aleatoria estratificada avala que las proporciones —en este caso los hombres y las mujeres— serán exactamente las mismas en ambos grupos, el experimental y el de control, procedimiento que (no necesariamente) puede aumentar la potencia del experimento si el sexo del participante constituye efectivamente una diferencia. En caso negativo, la estratificación será impropcedente pero nunca dañina.

EL ERROR ESTADÍSTICO

La mayoría de las veces, pero no siempre, de la selección aleatoria resultan grupos que se pueden comparar unos con otros. Lo malo es que, en un caso dado, no hay manera de saber si se obtuvo o no ese resultado. Puede ocurrir que un experimento con muestras no ponga de manifiesto un efecto que en realidad existe y que habría aparecido si toda la lista hubiera participado en el experimento. Los estadísticos le llaman error de tipo II. Por el contrario, es posible que un experimento muestre un efecto que en realidad no existe; tal es el error de tipo I.

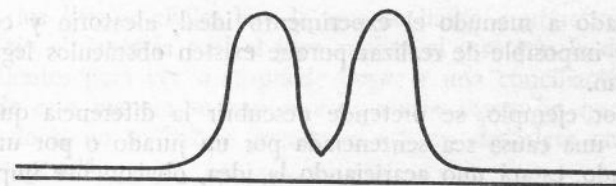
Es imposible tener la certeza de que se haya ejecutado bien una separación aleatoria, pero la teoría estadística nos permite calcular con cierta precisión la probabilidad de que así haya sido. En general, esa probabilidad es función del tamaño de la muestra: cuanto mayor sea ésta, tanto menor será la probabilidad de que conduzca a error.

EL EXPERIMENTO NATURAL

En ocasiones, el diseñador de un experimento aleatorio controlado se encuentra con que su tarea ya está realizada a medias cuando descubre que la rutina administrativa u otros procesos más o menos naturales le brindan la asignación al azar necesaria para diferentes tratamientos.

El primer estudio que se hizo de la manera como variaban las sentencias de un juez a otro se benefició de un arreglo así. En 1933, Gaudet encontró que las causas delictivas se asignaban al azar a los varios jueces del Tribunal Municipal de Nueva York. Tal hecho garantizaba que las diferencias que encontrara en las sentencias emitidas por estos jueces serían atribuibles a sus particulares maneras de sentenciar, ya que los casos llevados ante ellos eran, para todos los propósitos prácticos, idénticos.⁶

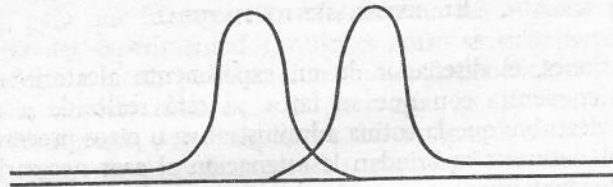
Una situación menos transparente pero en esencia equivalente a la anterior se presentó para un estudio de la relación entre el ciclo menstrual y la frecuencia de accidentes automovilísticos. Cuando se hizo una gráfica de la frecuencia de los accidentes en función de las fechas de menstruación surgió una curva de forma sorprendente.



Al ampliar la investigación, la curva resultó estar compuesta de otras dos, fáciles de identificar: la primera correspondía a las primíparas y multíparas (las que han dado a luz una o varias veces) y la otra a las nulíparas (las que nunca han dado a luz). Respecto al primer grupo, la cúspide de accidentes aparecía inmediatamente después de la menstruación y respecto al segundo, inmediatamente antes.⁷

⁶ F. J. Gaudet, G. S. Harris y C. W. St. John, "Individual Differences in the Sentencing Tendencies of Judges", *Journal of Criminal Law and Criminology*, vol. 23 (1933), p. 811. También H. Zeisel y T. Callahan, "Split Trials and Time-Saving: A Statistical Analysis", *Harvard Law Review*, vol. 76, 1963, pp. 1606 ss.

⁷ Tomado de Katherina Dalton, *Menstruation and Accidents*, en W.



En este ejemplo, el proceso de aleatorización sólo es inferido, no explícito, y de ahí que no sea muy seguro. La inferencia es que las mujeres no manejan con más frecuencia o a lo largo de rutas más peligrosas durante su menstruación.

En la búsqueda de respuesta al problema de saber en qué medida el carácter humano está determinado por los genes heredados (la naturaleza) y en qué proporción por la experiencia (crianza), los científicos encontraron en los gemelos idénticos, que poseen dotaciones genéticas idénticas, una situación de estudio conveniente, aunque allí el "tratamiento" diferente fue prescrito por la vida, no por el experimentador.

EL EXPERIMENTO LIMITADO

Demasiado a menudo el experimento ideal, aleatorio y controlado, es imposible de realizar porque existen obstáculos legales o de hecho.

Si, por ejemplo, se pretende descubrir la diferencia que hay en que una causa sea sentenciada por un jurado o por un juez sin jurado, estará uno acariciando la idea, obviamente imposible de realizar, de juzgar dos veces cada caso, una vez con jurado y otra vez sin él. Tratando de determinar si el fumar incrementa la mortalidad por cáncer, acaso concibiera uno la imposible idea de proporcionarle un suministro ilimitado de cigarrillos a un grupo seleccionado de jóvenes para el resto de sus vidas y de prohibirle fumar, también de por vida, a un grupo de control comparable.

En situaciones tan desesperadas, con modificar el diseño original es posible a veces hacer el experimento, aunque, por regla general, al precio de menguar la potencia del experimento.

El dilema del juicio por jurado, pongamos por caso, se resolvió pidiéndole a los jueces que presidieron juicios con jurado que nos

Haddon, E. Suchman, D. Klein (comps.), *Accident Research* (Nueva York: Harper & Row, 1964).

dijeran cómo habrían fallado tales casos si se hubieran realizado sin jurado. En tanto que el jurado y el juez vieron el mismo caso, el experimento *está* controlado. El diseño sólo tiene una debilidad, si bien insignificante: el "veredicto" del juez no es real.⁸

Se puede eliminar la homicida parcialidad del experimento ideal de fumar invirtiendo el tratamiento experimental. En vez de alentar a un grupo aleatorio de jóvenes para que fumen, se les estimularía para que no fumaran. En la medida en que tuviera éxito ese esfuerzo, las respectivas tasas de morbilidad y mortalidad indicarían el efecto de abstenerse de fumar.

A veces el experimento ideal está condenado a fracasar porque la situación experimental tiende a distorsionar el resultado. Así las cosas, tal vez el cambio del "tratamiento" al grupo de control resolviera la dificultad. Si se quiere someter a prueba la eficacia de un anuncio por televisión, pedirle a los televidentes que observen el programa en donde pasa el anuncio los pondrá en guardia e influirá en la manera como reaccionen. Para evitar la distorsión, se sugirió que, con cualquier pretexto, se le pida al grupo de control que observe otro programa que sea transmitido a la misma hora, sin más propósito que el de impedir que ese grupo vea el anuncio motivo del experimento.⁹

En los litigios civiles hay lo que se llama conferencia previa al juicio, durante la cual el juez analiza el caso con la defensa y sus clientes para ver si se puede llegar a una conciliación. Aunque de esta manera se han cerrado varios casos, ha quedado la duda de si no se habría llegado al mismo desenlace con o sin conferencia.¹⁰

Para comprobar esta hipótesis, le propusimos a los tribunales de Nueva Jersey realizar un experimento controlado: hacer conferencia previa en la mitad de los casos y no hacerla en la otra mitad, para luego comprobar las proporciones de conciliación pertenecientes a cada grupo. Los tribunales estuvieron de acuerdo,

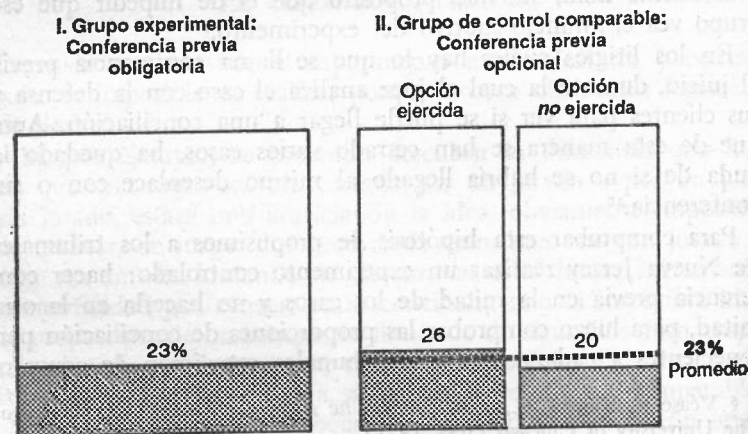
⁸ Véase H. Kalven, Jr., y H. Zeisel, *The American Jury*, 2ª ed. (Chicago: The University of Chicago Press, 1971).

⁹ Irving Towers, Leo Goodman y Hans Zeisel, "A Method of Measuring the Effects of Television Through Controlled Field Experiments", *Studies in Public Communication*, University of Chicago, núm. 4, 1962, pp. 87-110.

¹⁰ H. Zeisel, H. Kalven, Jr. y B. Buchholz, *Daley in the Court* (Boston: Little, Brown, 1959), p. 143. El experimento fue dirigido y realizado por Maurice Rosenberg, *The Pretrial Conference and Effective Justice* (Nueva York: Columbia University Press, 1964).

sólo que con una modificación. Privar a los litigantes de su derecho a la conferencia previa sería violar la Constitución. Por eso los tribunales sugirieron un cambio al diseño experimental: en lugar de privar a los litigantes del grupo de control de sus derechos a la conferencia previa, tendrían ésta en caso de que la demandaran. Hacer optativo el tratamiento, sin embargo, entrañaba el riesgo de que todos o la mayoría de los litigantes del grupo de control hicieran valer su derecho, caso en el cual sería imposible el experimento, ya que en ambos casos los abogados habrían sometido a conferencia previa sus casos. Las cosas salieron de tal modo que la mitad del grupo de control quiso conferencia previa, con los resultados que se muestran en la gráfica VIII.5.

A propósito, tiene uno que resistir la tentación de comparar el grupo experimental con la parte del grupo de control que no tuvo conferencia previa —última barra de la gráfica VIII.5. Con la división aleatoria original se separó I de II, y consiguientemente es necesario comparar las proporciones de conciliación de I con las del promedio de todo el grupo II. Una vez que mediante una selección al azar se asigna un sujeto o unidad a un grupo, tal asignación es definitiva, reciba o no el tratamiento.



GRÁFICA VIII.5. Proporción de causas civiles resueltas antes del juicio con y sin conferencia previa

El precio que se paga con cambiar el diseño experimental ideal pero imposible por un diseño factible adopta varias formas. Hay el riesgo de que la cooperación voluntaria requerida vicie el ex-

perimento. Con todo, el precio principal es el debilitamiento de la hipótesis reformulada que se está sometiendo a prueba. En el experimento de la conferencia previa, lo que se puso a prueba fue precisamente la conferencia previa optativa a ésta y no su eliminación. En el experimento de fumar, lo que en realidad se sometió a prueba fue el renunciar a fumar. A menudo, la reformulación reduce el poder del experimento porque reemplaza algunos elementos del diseño por otros simulados, como se hizo en el estudio del jurado.

RESUMEN

El experimento aleatorio controlado ofrece singulares ventajas. Controlando el tratamiento, y separando al azar los sujetos experimentales de los de control, se hacen inferencias relativamente precisas sobre la eficacia o ineficacia del tratamiento. Los experimentos controlados con seres humanos, sin embargo, plantean problemas de logística así como éticos, y consiguientemente requieren diseño y administración cuidadosos. Tales experimentos, además, tienden a poseer un enfoque relativamente estrecho. Sin embargo, cuando se precisa juzgar correctamente ciertos hechos, el experimento aleatorio controlado es instrumento de investigación indispensable. A menudo, por tanto, valdrá la pena modificar un diseño experimental si eso ayuda a mantener la condición inicial de aleatorización previa. No debe permitirse que la precisión del experimento controlado oscurezca uno de los grandes problemas de interpretación: ¿hasta dónde, en el espacio y en el tiempo, pueden generalizarse sus resultados? La decisión no puede partir del propio experimento, sino tan sólo en virtud de conocimientos ajenos a la conexión sometida a prueba.

IX. ANÁLISIS DE DATOS NO EXPERIMENTALES

OTRO PROBLEMA

CUANDO un tratamiento se administra de modo no controlado ni experimental, cambia radicalmente la tarea de análisis. Ya no se permite suponer que los grupos experimental y de control eran indistinguibles antes del tratamiento. Por lo contrario, debe partirse de la suposición de que la diferencia de efecto observada entre el grupo tratado y el no tratado —o la falta de la misma— puede obedecer al efecto compuesto del tratamiento y de cualquier número de diferencias que hacían distintos a los grupos experimental y de control *desde antes* del tratamiento.

Superficialmente, la tabulación comparativa de encuesta no se distingue de la tabulación de un experimento. Compara también a los expuestos a la causa potencial con los que no fueron expuestos a ella, pero la comparación se hace retrospectivamente, es decir, sin aleatorización previa de los dos grupos —y esto implica una diferencia enorme—. Sin aleatorización previa no hay manera de establecer categóricamente que, antes de la exposición experimental, ambos grupos eran intercambiables —requisito ineludible para adscribir concluyentemente el efecto resultante a la exposición indicada—. En la tabulación comparativa de la encuesta hace falta, pues, que a pesar de no haber habido aleatorización previa los dos grupos hayan sido intercambiables originalmente.

Hay en China un antiguo chiste de la estadística sobre el hecho de que quienes son visitados por el médico tienen una tasa de mortalidad considerablemente mayor que la de quienes prescinden de tal clase de visitas. Los ejemplos extremos tienen la ventaja de aclarar tanto el problema como su solución. Obviamente, lo que se necesita aquí es hacer la comparación persona visitada por el médico/persona no visitada por el médico, separadamente de los que han estado enfermos y de los que no lo han estado antes del suceso; luego encontraríamos rápidamente que el segundo grupo podría ser eliminado íntegramente y con seguridad, porque no tuvo visitas profesionales del médico. En este caso la prescripción general consiste en dividir en segmentos

la tabulación comparativa y hacer por separado la comparación para cada uno de los subgrupos de la población total. Ahora, se impone el problema de saber a qué lineamientos deberán formarse estos subgrupos. También el ejemplo de las visitas médicas señala el camino: debemos agrupar a la gente de manera tal que eliminemos, antes de la exposición experimental, cualquier cosa que impida su intercambiabilidad. Aquí nuestra dificultad estuvo en que prácticamente todos los miembros del grupo que recibió la visita del doctor tuvieron que haber estado enfermos, mientras que entre quienes no recibieron la visita probablemente hubo algunos enfermos pero al mismo tiempo todos los que no requerían de atención médica. Haciendo por separado la comparación de los enfermos y los sanos, erradicamos la desigualdad distorsionante del grupo original. A propósito, no toda desigualdad distorsionará el resultado. Si, en el ejemplo del médico, uno de los grupos hubiera contenido más pelirrojos que el otro, lo más seguro es que tal desigualdad habría carecido de importancia. Pero si los miembros de un grupo hubieran sido más viejos que los del otro, entonces sí habría importado la discrepancia, pues, en conjunto, los viejos mueren antes que los jóvenes.

Este procedimiento del análisis fraccionado entraña el problema de que, no importa lo lejos que se lleve, nunca será el remedio perfecto; no hay manera de saber a ciencia cierta que ya se eliminaron todos los factores capaces de volver espuria una inferencia causal, independientemente de lo plausible que se antoje el resultado. Por eso es que las pruebas de confianza estadística sólo con gran discreción se pueden aplicar a los datos de encuestas.¹ En última instancia, aquí debe desempeñar un papel de lo más relevante lo que Michael Polanyi llamó conocimiento personal.² Pero sería un error, partiendo de estas dificultades analíticas, llegar a la conclusión de que la encuesta es por regla general inferior al experimento. No olvidemos que los datos de la encuesta se recopilan en sus medios naturales, en los cuales se han desarrollado normalmente sin interferencia del científico que hace manipulaciones.³

¹ Véase Hans Zeisel, "The Significance of Insignificance Differences", *Public Opinion Quarterly*, vol. 19, 1955, p. 319.

² *Personal Knowledge* (Londres: Routledge, 1958).

³ En el estudio del comportamiento animal existe una dicotomía similar: el experimento de laboratorio sólo es uno de tantos instrumentos de investigación. Se ha revelado como procedimiento de investigación más potente

El hecho de que los delincuentes liberados bajo palabra muestren una tasa de reincidencias menor que la de los que cumplieron íntegramente sus condenas *no* es razón para atribuir la diferencia a la forma de su liberación; acaso los primeros fueron liberados bajo fianza *porque* desde el principio representaron menores riesgos que los segundos. Datos como éstos, que surgen de los procedimientos administrativos ordinarios o de los archivos del mundo de los negocios, se llaman datos *observacionales*, con objeto de distinguirlos de los datos *experimentales*, obtenidos precisamente por experimentación aleatoria controlada.

A veces se introduce "experimentalmente", es decir, para ensayarlo, un nuevo tratamiento, sin las reservas del control aleatorio. Los datos de tales "cuasiexperimentos", que así se denominan, aunque más manejables, comparten la deficiencia de los datos observacionales que nos fuerzan a segregar los efectos del tratamiento, de los atribuibles a las diferencias originales entre los grupos tratado y no tratado.

En el resto de este capítulo se analizará con algunos pormenores la práctica de este proceso de selección.

LA EXPLICACIÓN TOTAL

Empezamos analizando los datos —tan oprobiosos para el ego masculino— que examinamos en el cuadro VII.4. Muestran que las mujeres que manejan tienen menos accidentes que los hombres. Si bien es posible que simplemente las mujeres sean mejores al volante o cuando menos más cuidadosas que los hombres, la tarea analítica es la de determinar si tan baja tasa de accidentes tiene alguna otra explicación. Sería posible, por ejemplo, que las mujeres tuvieran menos accidentes que los hombres debido a que manejan menos.

En el cuadro IX.1 se presenta esquemáticamente el primer paso de este análisis explorando si efectivamente las mujeres manejan menos que los hombres. Los conductores y las conductoras fueron divididos en dos subgrupos según el kilometraje que manejan anualmente, si más de 10 000 km, o 10 000 km o menos. Lo que resultó fue que los hombres manejan más que las mujeres. De los

la observación sistemática de los animales en sus medios naturales, auxiliada parcialmente por el diseño experimental del observador, método ideado por Konrad Lorenz y Nikolaas Tinbergen.

CUADRO IX.1. *Kilometraje manejado, por sexo del conductor*

	Hombres (porcentaje)	Mujeres (porcentaje)
Maneja anualmente:		
más de 10 000 km	71	28
10 000 km o menos	29	72
Total	100	100
(Número de personas)	(7 080)	(6 950)

conductores hombres, el 71% está en el grupo de más de 10 000 km, que hay que comparar con el reducido 28% correspondiente a las conductoras.

En el cuadro IX.2 se describe el siguiente paso del análisis: hasta qué punto el hecho de que los hombres manejen más que las mujeres explica la diferencia de sus tasas de accidentes?

Si se compara a los hombres y mujeres que manejan un mismo kilometraje anual, desaparece la diferencia de sus tasas de accidentes; es del 25% para ambos grupos cuando manejan 10 000 km o menos, y del 52% también para ambos si manejan más de 10 000 km. En nuestro ejemplo simplificado, manejar más kilómetros explica totalmente por qué los hombres tienen más ac-

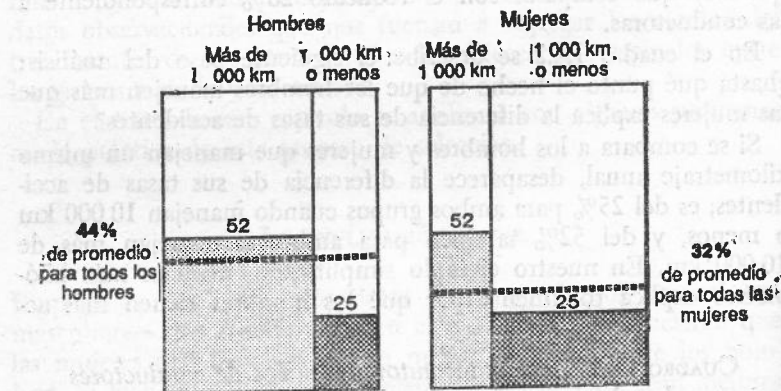
CUADRO IX.2. *Accidentes automovilísticos de conductores hombres y mujeres por kilometraje manejado*

	Hombres		Mujeres	
	Manejaron más de 10 000 km	Manejaron 10 000 km o menos	Manejaron más de 10 000 km	Manejaron 10 000 km o menos
Porcentaje de personas de ese grupo que sufrieron cuando menos un accidente	52	25	52	25
(Número de personas = 100%)	(5 010)	(2 070)	(1 915)	(5 035)
	(7 080)		(6 950)	

cidentes que las mujeres: no porque sean conductores menos capaces, sino porque manejan más.

Si con introducir el factor kilometraje no se hubiera conseguido explicar las discrepantes tasas de accidentes de hombres y mujeres, se habrían sometido a prueba otras hipótesis, por ejemplo, que los hombres sufren más accidentes por la mayor probabilidad que tienen de estar conduciendo a las horas del tráfico más intenso y más congestionado. En la misma medida en que las hipótesis posibles no logren explicar la diferencia de tasas de accidentes, ganará terreno la explicación sexista: que las mujeres manejan mejor.

La gráfica IX.1 presenta gráficamente los datos de los dos cuadros anteriores.

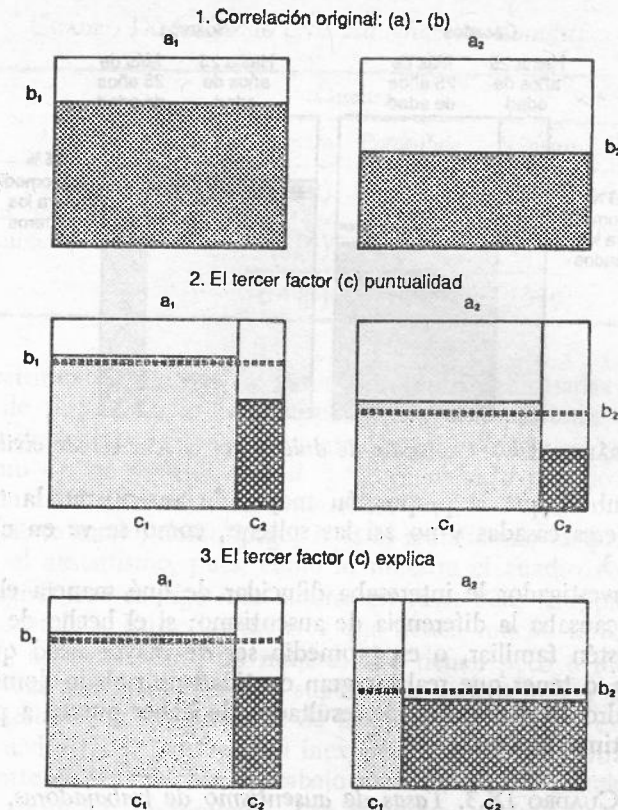


GRÁFICA IX.1. Accidentes automovilísticos sufridos por conductores hombres y mujeres, según el kilometraje manejado

Se comprenderá mejor la naturaleza de la función explicativa del tercer factor incorporado, si hacemos contrastar la pauta básica de *explicación*, ilustrado en la gráfica IX.1, con la pauta básica de la precisión o *puntualización*, representada por las gráficas VIII.1 y VIII.3.

Según estas gráficas, la diferencia entre *puntualización* y *explicación* se determina por las amplitudes relativas del tercer factor (c_1 y c_2) con respecto a (a_1 y a_2), como lo muestra la gráfica IX.2.

Si la razón c_1/c_2 con respecto a (a_1) es la misma con respecto a (a_2), como en la porción 2 de la gráfica IX.2, el tercer factor (c)

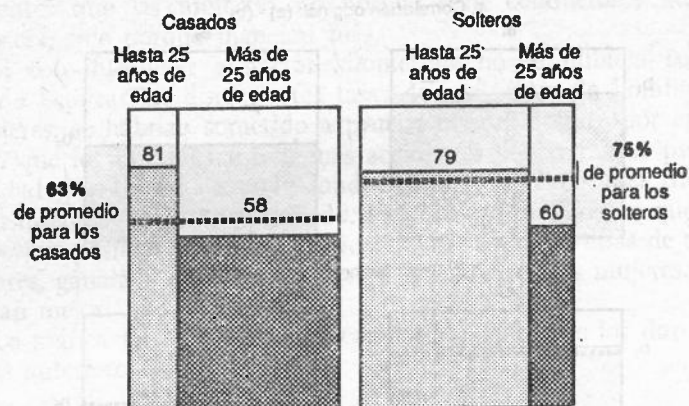


GRÁFICA IX.2. El tercer factor puntualiza o explica la correlación

solamente refina la correlación original. Si la razón c_1/c_2 difiere como ocurre entre (a_1) y (a_2), lo que se aprecia en la porción 3 de la figura, el tercer factor (c) explica la correlación, con tal que (c) esté relacionada también con (b), la variable que hay que explicar.

LA EXPLICACIÓN PARCIAL

Que el tercer factor dé la explicación íntegra es la excepción más que la regla. En el mundo real, lo más probable es que el tercer factor sirva para dar únicamente parte de la explicación. En una encuesta sobre ausentismo realizada en una fábrica, por ejemplo,



GRÁFICA IX.3. Consumo de dulces, por edad y estado civil

se descubrió que la proporción mayor de ausentismo la tenían las mujeres casadas y no así las solteras, como se ve en el cuadro IX.3.

Al investigador le interesaba dilucidar de qué manera el estar casada causaba la diferencia de ausentismo: si el hecho de haber otro sostén familiar, o en promedio ser de mayor edad que las solteras, o tener que realizar gran cantidad de trabajo doméstico. El cuadro IX.4 muestra los resultados de haber puesto a prueba esta última hipótesis.

CUADRO IX.3. Tasas de ausentismo de trabajadoras, por estado civil

(Porcentaje de inasistencias)

	Casadas	Solteras
	6.4	2.3
(Número de días de trabajo = 100%)	(6 496)	(10 230)

Lo que resultó fue que las mujeres casadas realizan más trabajo doméstico. El cuadro IX.5 presenta ahora las tasas de ausentismo de los cuatro grupos de amas de casa del cuadro IX.4.

El cuadro IX.5 sugiere que la mayor parte del incremento del ausentismo de las mujeres casadas es causado en realidad por las exigencias del trabajo doméstico, no simplemente por el hecho

CUADRO IX.4. Estado civil y quehaceres domésticos

	Casadas		Solteras	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Tienen mucho trabajo	(5 680)	88	(1 104)	10
Tienen poco trabajo o ninguno	(816)	12	(9 126)	90
Total	(6 496)	100	(10 230)	100

del matrimonio. La tasa de ausentismo entre las casadas es casi igual de pequeña que la correspondiente a las solteras cuando ambos grupos tienen poco o ningún trabajo doméstico; y el ausentismo de las solteras es casi igual de elevado cuando tienen gran cantidad de quehaceres hogareños.

En cierto modo, desde luego, *sí es* el matrimonio lo que incrementa el ausentismo, pues, como lo muestra el cuadro IX.4, tal estado civil trae consigo más labores en casa. Pero la explicación no es completa. Entre las mujeres que tienen mucho trabajo doméstico, así como entre las mujeres que tienen poco o ninguno, las casadas presentan una tasa superior de ausentismo, y la diferencia restante es una fracción de la diferencia original expuesta en el cuadro IX.3. Este residuo inexplicable debe tener otras causas, aparte de las relativas al trabajo doméstico, pero relacionadas con la condición matrimonial. Los estudiosos podrán aportar algunas conjeturas interesantes.

CUADRO IX.5. Tasas de ausentismo de trabajadoras, por estado civil y cantidad de quehaceres domésticos

	Porcentaje de inasistencia	
	Casadas	Solteras
Con muchos quehaceres domésticos	7.0	5.7
Con pocos quehaceres domésticos	2.2	1.9
Promedio total *	6.4	2.3

* Véase línea 1 del cuadro IX.3.

CORRELACIONES ESPURIAS

Pasemos ahora a una serie de ejemplos algo diferentes. En ellos también el tercer factor explica la correlación original, sólo que la explica al mismo tiempo que la invalida.

Comenzamos de nuevo con una correlación en la que estar casado se asocia con una diferencia de conducta, en este caso con la cantidad de dulces que se consumen. Son menos que las solteras las casadas que comen dulces. El cuadro IX.6 se obtuvo de una encuesta sobre comer dulces en la cual se entrevistó a 3 009 personas. Y otra vez el estado civil es el atributo misterio correlacionado.

CUADRO IX.6. *Mujeres que comen dulces, por estado civil*

	<u>Solteras</u>	<u>Casadas</u>
Comen dulces	75%	63%
(Número de casos)	(999)	(2 010)

Analizando el mismo ejemplo pero por edad en vez de estado civil, se obtiene el cuadro IX.7.

El primer cuadro muestra que las mujeres casadas que comen dulces forman minoría. El segundo revela que son pocas las mujeres de edad avanzada que comen dulces. Siendo lugar común la idea de que los casados son en promedio de edad mayor que los solteros, es inevitable la pregunta de si son pocas las casadas que comen dulces porque *tal es su estado civil*, esto es, porque el esposo ya consiguió a su muchacha y no necesita seguir obsequiándola con dulces, o bien si las casadas comen dulces con menos frecuencia porque en promedio son de edad *relativamente avanzada*, se sienten demasiado viejas para comer dulces, y abrigan mayores temores de engordar. Cualquiera de estas conjeturas po-

CUADRO IX.7. *Mujeres que comen dulces, por edad*

	<u>Hasta 25 años</u>	<u>Más de 25 años</u>
Comen dulces	80%	58%
(Número de casos)	(1 302)	(1 707)

dría ser válida, pero es imposible saberlo con la mera ayuda de los cuadros IX.6 y IX.7. Los datos deben subdividirse en más categorías, como en el cuadro IX.8, en donde apreciamos simultáneamente la relación entre comer dulces, la edad y el estado civil.

CUADRO IX.8. *Mujeres que comen dulces, por edad y estado civil*

	<u>Hasta 25 años</u>		<u>Más de 25 años</u>	
	<u>Soltera</u>	<u>Casada</u>	<u>Soltera</u>	<u>Casada</u>
Comen dulces	79%	81%	60%	58%
(Número de casos)	(799)	(503)	(200)	(1 507)

La gráfica IX.3 muestra gráficamente esta relación.

El cuadro IX.8 y la gráfica IX.3 revelan que la relación entre estar casado y comer menos dulces la explica totalmente el hecho de que los casados son, en promedio, de más edad que los solteros, y porque la gente de mayor edad come dulces con menos frecuencia. Si se comparan casados y solteros de la misma edad, desaparece la relación estado civil y comer dulces. Las cifras liberan de toda sospecha a los esposos... por lo menos de ésta.

CORRELACIÓN PARCIALMENTE ESPURIA

En el ejemplo de comer dulces, no fue difícil descubrir la correlación verdadera, porque todos saben que los casados tienden a ser de mayor edad que los solteros. La posibilidad de la tercera variable explicativa no es siempre tan obvia.

Indagando las características de obreros sin trabajo durante la Gran Depresión de los años treinta en Estados Unidos, se descubrió una fuerte correlación negativa entre el grado de instrucción y el tiempo de desempleo.⁴

El cuadro IX.9 remite al subgrupo de obreros negros no calificados para los cuales fue particularmente pronunciada la asociación.

Los obreros con mayor grado de instrucción parecen tener una probabilidad considerablemente mejor de estar desocupados menos tiempo que los poseedores de un grado de instrucción menor. Esto sugiere que la mejor instrucción protege contra un desem-

⁴ Katherine D. Wood. *Urban Workers on Relief*. Parte I, Research Monograph IV (Washington, D. C.: U. S. Government Printing Office, 1936).

CUADRO IX.9. *Instrucción y tiempo de desempleo*
(Obreros negros no calificados)

Tiempo de desempleo	Instrucción	
	Hasta 5 años (porcentaje)	5 años y más (porcentaje)
Menos de 2 años	47	52
2 años y más	53	48
Total	100	100
(Número de casos)	(6 054)	(6 039)

pleo prolongado. Pero cuando se introduce la edad en el análisis (cuadro IX.10), se manifiesta una nueva e inesperada relación.

El cuadro IX.10 revela que los obreros con menor grado de instrucción también son, en conjunto, de más edad. Casi desaparece la correlación entre grado de instrucción y desempleo, y surge la edad como el factor principal que determina la duración del desempleo, sin importar el grado de instrucción. Apareció la correlación espuria de grado de instrucción y desempleo sólo porque los trabajadores con más estudios fueron, en promedio, de una generación más joven, fenómeno característico de todos los países en los cuales está creciendo el nivel educativo.

CUADRO IX.10. *Tiempo de desempleo, por edad e instrucción*
(Obreros negros no calificados)

Tiempo de desempleo	Hasta los 5 años	Instrucción		5 años y más
	Hasta 35 años de edad (porcentaje)	35 años de edad o más (porcentaje)	Hasta 35 años de edad (porcentaje)	35 años de edad o más (porcentaje)
Menos de 2 años	58	42	60	44
2 años y más	42	58	40	56
Total	100	100	100	100
(Número de casos)	(1 823)	(4 231)	(3 241)	(2 798)

Este es otro caso en que la edad tampoco da una explicación completa. Queda una ventaja residual que se acumula a los que poseen mayor grado de estudios, lo que podría atribuirse propiamente a los beneficios de la educación.

LA CORRELACIÓN SE INVIERTE

El cuadro IX.11 presenta los descubrimientos de un estudio de riesgos de crédito en venta en abonos.

CUADRO IX.11. *Riesgos crediticios por precio del artículo comprado **

	Precio menor de U.S.\$ 60 (porcentaje)	Precio de U.S.\$ 60 o más (porcentaje)
Riesgo por mal crédito	13	10
Riesgo por buen crédito	87	90
Total	100	100
(Número de casos)	(4 303)	(4 088)

* Adaptado de David Durand, *Risk Elements in Consumer Installment Financing* (Nueva York: National Bureau of Economic Research, 1941).

Los compradores de artículos de precios elevados parecen constituir mejores riesgos crediticios que los compradores de artículos baratos. Cuando se agrega el monto del enganche como tercer factor, se presenta la imagen, más compleja, del cuadro IX.12.

CUADRO IX.12. *Riesgos crediticios por precio del artículo y monto del enganche*

	Artículos de precio bajo		Artículos de precio alto	
	Enganche		Enganche	
	Pequeño	Grande	Pequeño	Grande
Porcentajes de riesgos por mal crédito	14	6	15	8
(Número de casos)	(3 655)	(648)	(890)	(3 198)

Ahora es más pronunciada la correlación. Pero su determinante principal es el monto del enganche. Un enganche grande reduce el riesgo crediticio. Sin embargo, en cada una de las categorías de enganche, los compradores de artículos baratos son ahora mejores riesgos crediticios que los compradores de artículos caros (14 comparado con 15 y 6 comparado con 8).

CORRELACIÓN NO ESPURIA

En una encuesta sobre consumo de leche parecía no haber correlación entre el ingreso de una familia y su consumo lácteo (cuadro IX.13).

CUADRO IX.13. Consumo de leche, por ingreso de la familia

	Ingreso por encima del promedio	Ingreso por debajo del promedio
Consumo semanal (litros)	10.8	11.0
(Número de familias)	(503)	(498)

Esta falta de correlación, que no deja de ser sorprendente, se explicó al tomarse en consideración el tamaño de la familia como tercer factor (cuadro IX.14).

CUADRO IX.14. Consumo de la leche, por ingreso y tamaño de la familia

	Ingreso por debajo del promedio		Ingreso por encima del promedio	
	Familias de tres miembros o menos	Familias de cuatro miembros o más	Familias de tres miembros o menos	Familias de cuatro miembros o más
Consumo semanal (litros)	6.2	14.4	8.0	17.1
(Número de familias)	(281)	(222)	(334)	(164)

El consumo de leche, como se esperaba, resulta afectado por el tamaño de la familia. Las familias más grandes consumen más del doble de leche que las familias pequeñas. Pero, además, las familias de tamaño comparable cuando están en la categoría de ingresos elevados, consumen tres veces más leche que sus contrapartes de bajos ingresos: 8.0 litros comparados con 6.2 y 17.1 comparados con 14.4. Por eso es que, luego de analizada adecuadamente, lo que resulta espurio es la falta de correlación original. La correlación entre tamaño de la familia e ingresos oscurece la correlación entre ingresos y consumo de leche.

CORRELACIONES VERDADERAS Y ESPURIAS

Calificamos de "espurias" algunas de las explicaciones expuestas. De ahí la necesidad de definir el término con cierta precisión. A tal fin examinemos los dos ejemplos en que estar casado resultó estar correlacionado con determinado comportamiento: menos consumo de dulces en un ejemplo y más ausentismo en el otro.

1. ¿Por qué las casadas muestran mayor tasa de ausentismo que las solteras? Porque las casadas tienen más trabajo doméstico y de ello resulta más ausentismo.
2. ¿Por qué las casadas comen menos dulces que las solteras? Porque las casadas en promedio son de edad mayor que las solteras, y las personas de edad relativamente avanzada comen menos dulces.

En ambos ejemplos, con introducir un tercer factor más se explicó la correlación original. Sin embargo, en uno de los casos aceptamos como verídica la explicación, mientras que en el otro —el de la correlación con estar casada— la declaramos *espuria*, dando a entender con ello que el matrimonio nada tenía que ver con las discrepancias de comportamiento.

La diferencia proviene del diferente papel desempeñado por el tercer factor, el factor explicativo: más trabajo doméstico en el ejemplo 1 y más edad en el ejemplo 2. En el caso 1, la mayor cantidad de trabajo doméstico es resultado de estar casada y, a la vez, causa de más ausentismo. En símbolos —las flechas van en cada caso de la causa al efecto— la relación se representaría como sigue:

casarse → más trabajo → más ausentismo

Aquí lo importante es que no se puede invertir la relación entre más trabajo doméstico y casarse. Tener más trabajo doméstico no aumentará la probabilidad de casarse.

En el ejemplo 2, es diferente la posición del factor explicativo, estar casada. Aumentar de edad *sí* aumentará la probabilidad de que se case uno, y reducirá la probabilidad de que coma dulces. En símbolos:

casarse ← aumentar la edad → comer menos dulces

Nótese la posición inversa de la primera flecha: envejecer no sólo es la causa de comer menos dulces; también es la causa —no el efecto— de casarse.

La correlación es verdadera cuando el tercer factor, el factor explicativo, se conecta asimétricamente con los dos factores de la correlación original; y espuria cuando es simétrica la conexión con las dos variables originales. En el caso 1, el factor explicativo (en medio) es el *resultado* de un factor y la *causa* del otro. En el caso 2, el factor explicativo es la *causa* de ambos.

La prueba final del mérito de la distinción entre correlaciones verdaderas y espurias es pragmática: el gerente de una fábrica, sabedor de que las mujeres casadas se quedan en casa con más frecuencia, consideraría la posibilidad de desanimar a las empleadas que desearan casarse. Suponiendo que tuviera éxito la medida, ¿reduciría el ausentismo? La respuesta es sí. Permanecer soltera traería consigo menor cantidad de labores domésticas, y menos de éstas significa menos ausentismo.

Supongamos ahora que un fabricante de dulces, al enterarse de los resultados de nuestra encuesta, pretendiera también darles aplicación, razonando que aumentaría el consumo de dulces si les aconsejara a las jóvenes que no se casaran. Suponiendo que sus consejos tuvieran éxito, ¿traería esto consigo un incremento del consumo de dulces? La respuesta es no. Permanecer solteras no impide que las muchachas sigan aumentando de edad. Y como sólo el no aumentar de edad mantendría elevado el consumo de dulces, casarse o no casarse tampoco haría diferente la situación.

Obsérvese que la distinción entre verdadera y espuria no se revela por las relaciones *estadísticas* que guardan unas con otras las tres variables. Que las dos flechas del esquema deban apuntar

en la misma o en opuestas direcciones es algo que sólo puede inferirse del conocimiento externo. Sabemos por la experiencia, no por las estadísticas presentadas, que casarse no afecta la edad de una mujer, pero sí afecta a la cantidad de trabajo que debe realizar en su hogar.

Las razones teóricas y prácticas para distinguir las correlaciones verdaderas de las espurias son claras ahora: sólo la correlación verdadera refleja una conexión causal; no así la espuria.⁵

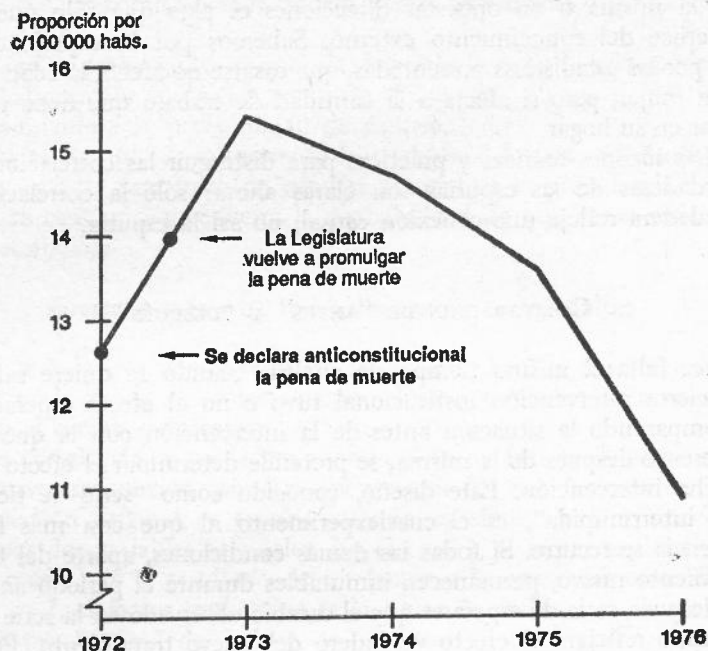
COMPARACIÓN DE "ANTES" Y "DESPUÉS"

Hace falta el mismo tiempo de análisis cuando se quiere saber si cierta intervención institucional tuvo o no el efecto esperado. Comparando la situación antes de la intervención con la que se presentó después de la misma, se pretende determinar el efecto de dicha intervención. Este diseño, conocido como "serie de tiempo interrumpida", es el cuasiexperimento al que con más frecuencia se recurre. Si todas las demás condiciones, aparte del tratamiento nuevo, permanecen inmutables durante el periodo antes y después, sería de esperarse que el cambio observado en la serie de tiempo reflejara el efecto verdadero del nuevo tratamiento. Pero nunca puede darse por sentado que las condiciones efectivamente han permanecido sin cambios, por lo que habrá que hacer la investigación en cada caso.

En un juicio realizado en Florida hace algunos años, presenté pruebas demostrativas de que sustituir la prisión perpetua por la pena de muerte como condena por asesinato no serviría como disuasivo y, por lo tanto, no haría disminuir la tasa de homicidios. El fiscal general, al repreguntar, me mostró los datos de la gráfica IX.4, que revelan un pronunciado descenso de la tasa de homicidios en Florida después del restablecimiento de la pena de muerte.

La respuesta se da en la gráfica IX.5, que registra las tasas de ho-

⁵ La parte medular del análisis precedente la realizó Paul F. Lazarsfeld cuando era profesor en Viena. Un tratamiento más elaborado se encuentra en Patricia L. Kendall y Paul F. Lazarsfeld, "Problems of Survey Analysis", en Robert K. Merton y P. F. Lazarsfeld (comps.), *Continuities of Social Research* (Nueva York: Free Press, 1950). En 1954 Herbert Simon replanteó el problema: *Spurious Correlation: A Causal Interpretation*, Cowles Commission Paper No. 89 (Chicago: The University of Chicago Press, 1954).



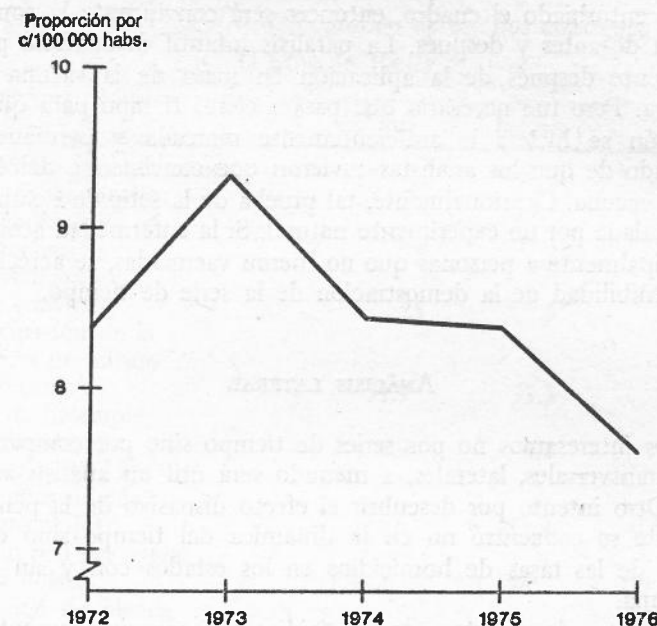
GRÁFICA IX.4. Tasa de homicidios, 1972-1976, en Florida

micios de los estados en los que *no* se reintrodujo la pena máxima.

Estos estados muestran la misma tendencia decreciente que Florida, lo que sugiere que la disminución de la tasa de homicidios tuvo causas más generales y fue ajena a la reimplantación de la pena de muerte. Tal información sólo se pudo obtener por la comparación cuasi experimental con un grupo controlado de estados.

Las series de tiempo interrumpidas plantean la posibilidad siempre presente de que algo haya cambiado en la época de la interrupción y que haya afectado a la curva. Esta interferencia no tiene que producir necesariamente un efecto espurio, como en nuestro ejemplo. Un suceso compensatorio pudo haber vuelto invisible el efecto real.

¿Cómo puede uno estar prevenido contra los diagnósticos dudosos que son provocados por la comparación de una serie de tiempo antes y después de la intervención del acontecimiento? La gráfica IX.5 demuestra un posible procedimiento: examínese una serie



GRÁFICA IX.5. Tasa de homicidios en los estados que no tienen pena de muerte, 1972-1976

de tiempo comparable que abarque el mismo tiempo y pertenezca al mismo medio, con la salvedad de que no ocurra el suceso interruptor. El otro procedimiento comienza con la elaboración de una lista de los factores de los que se sabe influyen en la variable que se está midiendo, la tasa de homicidios en nuestro ejemplo. El homicidio es actividad predominantemente masculina y, además, de jóvenes. Si su proporción dentro de la población general sufrió algún cambio en la época de la "interrupción" —si, pongamos por caso, hubiera soldados regresando de alguna guerra—, ese solo hecho habría incrementado la tasa de homicidios. En tal situación sería preferible medir la tasa de homicidios por cada 100 000 hombres de entre 16 y 40 años de edad, en vez de medirla por cada 100 000 personas de la población general. Deben observarse además las tasas de desempleo, de migración, etcétera.

Si el cambio observado fue lo suficientemente radical y si puede uno pensar en unos cuantos factores o ninguno que pudieran

haber enturbiado el cuadro, entonces será convincente la comparación de antes y después. La parálisis infantil desapareció prácticamente después de la aplicación en masa de la vacuna respectiva. Pero fue necesario que pasara cierto tiempo para que la reacción se hiciera lo suficientemente marcada y permanente, al grado de que los analistas tuvieron que convencerse del éxito de la vacuna. Ocasionalmente, tal prueba de la serie de tiempo es apuntalada por un experimento natural. Si la enfermedad acomete principalmente a personas que no fueron vacunadas, se acrecienta la credibilidad de la demostración de la serie de tiempo.

ANÁLISIS LATERAL

Si nos interesamos no por series de tiempo sino por comparaciones transversales, laterales, a menudo será útil un análisis análogo. Otro intento por descubrir el efecto disuasivo de la pena de muerte se concentró no en la dinámica del tiempo sino en el nivel de las tasas de homicidios en los estados con y sin pena máxima.

Las tasas de muertes por homicidios son aproximadamente las mismas en Michigan, Indiana y Ohio. Incluso durante mucho tiempo fueron idénticas, de 3.5 por cada 100 000 habitantes. Sin embargo, Michigan, al contrario de sus dos vecinos, no tiene pena de muerte. Con todo, la conclusión que sugiere esta igualdad, de que la pena de muerte no frena la tendencia a cometer homicidios, está expuesta a varias objeciones. Pudiera haber entre los tres estados diferencias que encubrieran la discrepancia que, sin dichas diferencias, mostrarían sus tasas de homicidios. En el cuadro IX.15 se explora esa posibilidad examinando varios factores que, por su efecto en la tasa de homicidios, oscurecieran el efecto de la pena máxima.

Michigan, el estado que no tiene pena de muerte, no tuvo tasa de homicidios mayor que su vecino Indiana, aunque presentó una probabilidad inferior de aprehensión y condena, proporción mayor de negros en su población, más densidad de población, todos ellos factores que tenderían a incrementar la tasa de delitos capitales. Por otro lado, presentó un mayor gasto policiaco *per capita*. Ohio tuvo menor tasa de homicidios y mayor de aprehensiones. En la mayoría de las restantes características, Ohio ocupó posi-

CUADRO IX.15. *Perfil demográfico de estados contiguos **
(Datos de 1960)

	Michigan	Indiana	Ohio
Hay o no pena de muerte	NO	sí	sí
Tasa de homicidios	4.3	4.3	3.2
Probabilidad de aprehensión	.75	.83	.85
Probabilidad de ser convicto	.25	.55	.33
Participación de la fuerza de trabajo (porcentaje)	54.9	55.3	54.9
Tasa de desempleo (porcentaje)	6.9	4.2	5.5
Población de 15 a 24 años de edad (porcentaje)	12.9	13.4	12.9
Ingreso real <i>per capita</i> (en dólares)	1 292	1 176	1 278
Población no blanca (porcentaje)	10.4	6.2	9.8
Población civil (millares)	7 811	4 653	9 690
Gastos gubernamentales <i>per capita</i> (en dólares) *	363	289	338
Gastos en policía <i>per capita</i> (dólares) *	11.3	7.6	9.0

* Tomado de D. Baldus y J. Cole, "A Comparison of the Work of Thorsten Sellin and Isaac Ehrlich on the Deterrent Effect of Capital Punishment", *Yale Law Journal*, vol. 851, 1976, pp. 170, 178.

* Estatal y local.

ción intermedia. Así pues, el examen de estos datos sugiere que no fue espuria la falta de un efecto generalizado de la pena capital.

RESUMEN

Frecuentemente extraemos inferencias causales de datos de observaciones, pero en condiciones tales que la causa en estudio *no* fue aplicada a grupos comparables, que hubieran sido separados

en un principio por selección aleatoria. Tal análisis entraña el peligro de que el efecto diferencial, o su ausencia, hubiera sido causado por factores que hicieran distintos a los grupos antes de someterse al efecto de la causa estudiada.

En el análisis de datos observacionales debe hacerse todo lo posible por subdividir los grupos de modo que aumente la probabilidad de que haya igualdad entre ellos.

Este análisis será siempre frágil, pero se puede fortalecer si se vuelve parte de un trabajo analítico mayor, en el cual toda una variedad de enfoques independientes apunte hacia la misma conclusión.

X. ANÁLISIS DE REGRESIÓN

EL ANÁLISIS de regresión es uno de los más poderosos instrumentos estadísticos para manejar las relaciones entre variables numéricas que representan características tales como la edad, la estatura, el ingreso y el tamaño de la familia. Este análisis nos permite estimar el valor promedio de una variable (la "dependiente"), partiendo del valor conocido de otras variables (las "independientes") que están correlacionadas con la primera.

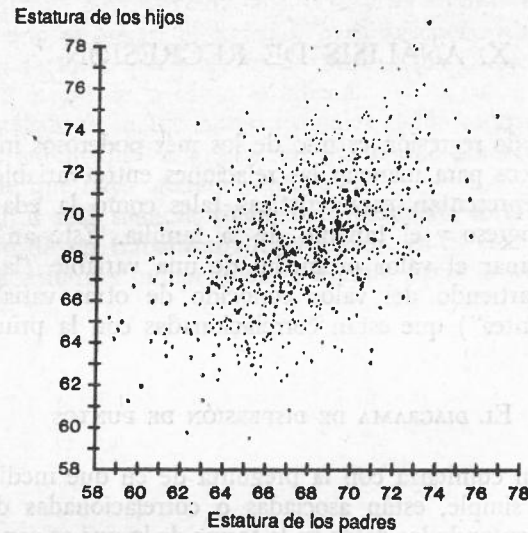
EL DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE PUNTOS

La operación comienza con la pregunta de en qué medida, en la forma más simple, están asociadas o correlacionadas dos variables. Representando los datos en la forma de lo que se conoce como diagrama de dispersión de puntos y también como gráfica de puntos, obtenemos la primera respuesta, muy aproximada. La gráfica X.1 es uno de estos diagramas. En él se registra, de cierta muestra de hombres, la estatura de sus padres con las estaturas de cada uno de ellos.¹ Cada punto representa un hombre. La distancia a que se encuentra de la línea horizontal, medida a lo largo de la escala vertical, indica su estatura. La distancia a que se encuentra de la línea de la izquierda, medida a lo largo de la escala horizontal, indica la estatura de su padre. El diagrama indica que por regla general los hombres que tuvieron padres altos son altos también. En este caso se dice que hay asociación o correlación positivas. Si una de las variables disminuye conforme la otra crece, hablamos de asociación o correlación negativas.

EL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Se acostumbra medir el grado de asociación o correlación entre dos variables como las anteriores por medio del coeficiente de

¹ Los datos fueron recogidos y publicados primeramente por Karl Pearson, discípulo de sir Francis Galton (1822-1911), el científico británico que inventó los métodos básicos estudiados en este capítulo.

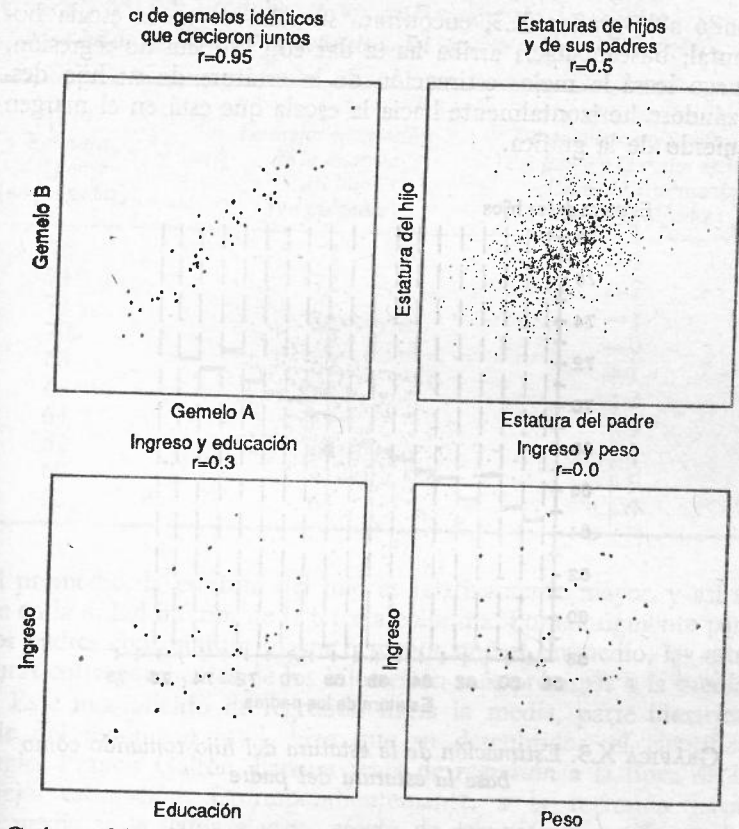


GRÁFICA X.1. Diagrama de dispersión de dos variables: estaturas de hijos comparadas con las de sus padres

correlación, representado por r . Se le da valor positivo (+) cuando la correlación es positiva y valor negativo (—) cuando ésta es negativa. r varía entre $+1.0$ y -1.0 (que son las correlaciones perfecta positiva y perfecta negativa), con cero en el punto medio, indicando la falta de correlación.

La gráfica X.2 muestra con cuatro ejemplos cómo la forma de la nube de puntos indica a grandes rasgos la magnitud del coeficiente de correlación. Mide el grado de aglomeración con respecto a una recta que puede o no destacarse del diagrama de dispersión. En el primer recuadro, que compara los ci (coeficientes de inteligencia) de gemelos idénticos que crecieron juntos, la línea se señala con gran claridad; la aglomeración es modesta y el coeficiente de correlación, correspondientemente alto ($+0.95$). El segundo recuadro, hacia la derecha, reproduce nuestra gráfica X.1; sigue siendo visible una “recta” pero no muy claramente; el coeficiente de correlación es 0.5 . En los recuadros restantes los coeficientes son 0.3 y cero, esto último indica que no hay correlación.

Volvamos a la gráfica X.3, el mismo diagrama de la gráfica X.1, sólo que esta vez con nuevas marcas. Éstas nos muestran de qué modo el análisis de regresión nos permite estimar el valor

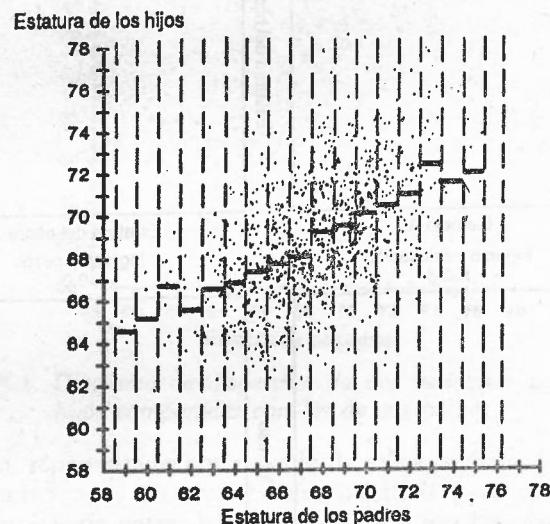


GRÁFICA X.2. Cuatro diagramas de dispersión con sus respectivas medidas de correlación (r)

(Con desviación media y estándar)

promedio de la variable dependiente a través del conocimiento de la variable independiente. La gráfica X.3 se divide en franjas verticales, cada una de ellas representando la estatura del padre con una pulgada de aproximación. Los puntos de esa franja representan a los hijos de los padres de esa estatura en particular. Y la pequeña línea horizontal de cada franja denota la estatura media de estos hijos. Estas medidas forman una especie de recta ascendente. Por razones que en seguida se explicarán, se le llama a esta línea *recta de regresión*. Un hombre que trate de hacer la mejor estimación de la estatura que llegará a tener su hijo, recu-

riendo a la gráfica X.3, encontrará su estatura en la escala horizontal, buscará hacia arriba hasta dar con la recta de regresión, y luego leerá la mejor estimación de la estatura de su hijo desplazándose horizontalmente hacia la escala que está en el margen izquierdo de la gráfica.



GRÁFICA X.3. Estimación de la estatura del hijo tomando como base la estatura del padre

REGRESIÓN HACIA LA MEDIA

El cuadro X.1 contiene la información relativa a cada estatura paterna con aproximación de una pulgada.

El cuadro X.1 confirma, primero, lo que ya sabemos: que hay una correlación positiva entre las estaturas de los padres y las de sus hijos. La estatura del padre aumenta desde la parte inferior de la columna *a* hacia arriba y lo mismo ocurre con la del hijo, como se aprecia en la columna *b*. Junto con este incremento hay una pauta notable: para todos los padres cuya estatura se halla por encima del promedio, la mejor estimación de la estatura del hijo es relativamente menor, como lo muestra la mitad superior de la tercera columna; para los padres con estatura menor

CUADRO X.1. Resultados de la estimación de la estatura de los hijos, sabiendo la estatura del padre y que $r = 0.5$

(a) Estatura del padre (en pulgadas)	(b) La mejor estimación de la estatura del hijo (en pulgadas)	(a) — (b) Diferencia entre la estatura del padre y la mejor estima- ción de la estatura del hijo (en pulgadas)
76	73	-3
74	72	-2
72	71	-1
70	70	-0
68	69	+1
66	68	+2
64	67	+3
62	66	+4
60	65	+5
58	64	+6

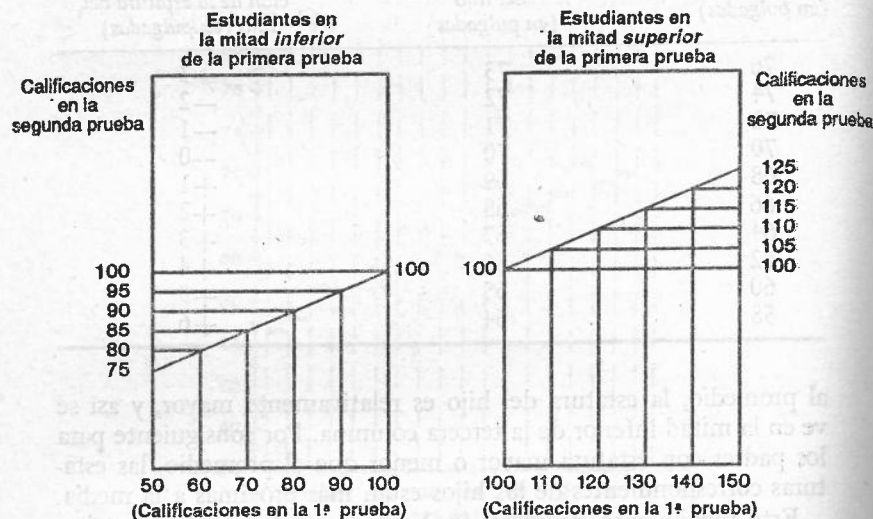
al promedio, la estatura del hijo es relativamente mayor, y así se ve en la mitad inferior de la tercera columna. Por consiguiente para los padres con estatura mayor o menor que el promedio, las estaturas correspondientes de los hijos están más próximas a la media.

Este movimiento de regresión hacia la media, parte inextricable del fenómeno total, hizo que su descubridor, el científico inglés Francis Galton, llamara recta de *regresión* a la línea de la mejor estimación. Correspondientemente, a la regresión hacia la media se le llama a veces *efecto de regresión*. En pocas palabras, en cualquier diagrama de dispersión de puntos con correlación positiva, los sujetos que se encuentren claramente arriba del promedio de la variable independiente tenderán a estar también por encima del promedio de la variable dependiente, pero no demasiado. Asimismo, los sujetos que se encuentren claramente abajo del promedio de la variable independiente tenderán a estar por debajo del promedio de la variable dependiente, pero no demasiado.

LA FALACIA DE LA REGRESIÓN

La insensibilidad al efecto de regresión conduce a veces a falsas inferencias. El peligro está en considerar sólo parte del cuadro,

desentendiéndose del conjunto. Supongamos que nos interesa la correlación entre los resultados de dos pruebas consecutivas de un grupo de estudiantes, relativas a su habilidad para ejecutar cierto ejercicio. Supongamos que obtenemos una correlación como la descrita por la gráfica X.4.



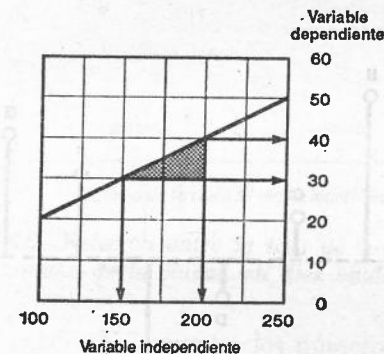
GRÁFICA X.4. La falacia de la regresión: véase sólo la mitad del cuadro

Supongamos que miramos sólo la mitad derecha de la gráfica X.4, ocupada por los estudiantes que en la primera prueba obtuvieron puntuaciones por encima del promedio, es decir, arriba de 100. ¿Qué veremos? Los estudiantes que lograron puntuaciones de 150 en la primera prueba promediaron sólo 125 en la segunda, y todos estos estudiantes, en grado diferente, habrán obtenido en la segunda prueba un promedio algo inferior al de la primera. Si hubiéramos visto sólo la mitad izquierda de la gráfica habríamos llegado a la conclusión opuesta: en promedio, todos estos estudiantes habrían obtenido en la segunda prueba mayor puntuación que en la primera. El problema estriba, naturalmente, en que "todos estos estudiantes" no son en realidad todos los estudiantes; forman una selección de todos los estudiantes, que por lo mismo es factor de distorsión.

Cada una de las dos puntuaciones de cada estudiante consta de dos partes: la que refleja la habilidad del estudiante y la que refleja el elemento azar, que puede variar de una prueba a otra y que es ajeno a la destreza del sujeto. Son estas últimas variaciones las que causan el efecto de regresión.

¿DE QUÉ MAGNITUD ES EL CAMBIO?

La recta de regresión, como lo muestra la gráfica X.5, nos permite responder otra pregunta más todavía, la de ¿cuánto cambiará el valor de la variable dependiente al cambiar en cierta cantidad la variable independiente?



GRÁFICA X.5. Interpretación de la pendiente de la línea de regresión

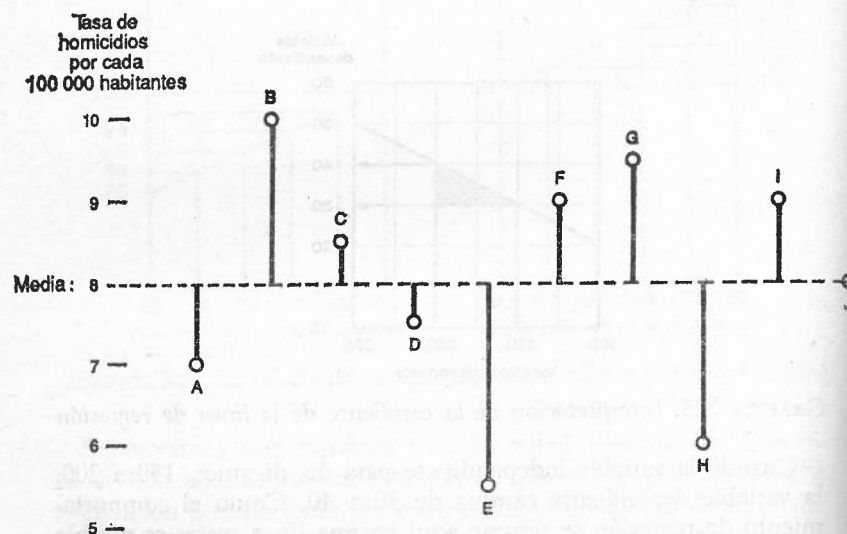
Cuando la variable independiente pasa de, digamos, 150 a 200, la variable dependiente cambia de 30 a 40. Como el comportamiento de regresión se resume aquí en una línea recta, es posible generalizar la relación: por cada 50 unidades de medida que cambia la variable independiente, la variable dependiente cambia en promedio 10 unidades; la relación de los cambios es de 5 a 1. Si la correlación de que se trate es negativa, el cambio será en dirección opuesta.

¿CUÁNTO SE EXPLICA?

Sabiendo, por el coeficiente de correlación, el grado en que están correlacionadas dos variables, puede uno preguntarse (y, por favor, hágase caso omiso de la redundancia) ¿cuánto de la variación de

la variable dependiente es “explicado” por la variación correlativa de la variable independiente? La precisión con que se puede estimar el valor de la variable dependiente con base en la independiente dependerá del grado de dispersión existente alrededor de la recta de regresión, como vimos en las gráficas X.2 y X.3. Así podemos pasar a la pregunta de *¿cuánto* de la variación de la variable dependiente puede “explicarse” por la variación de la variable independiente?

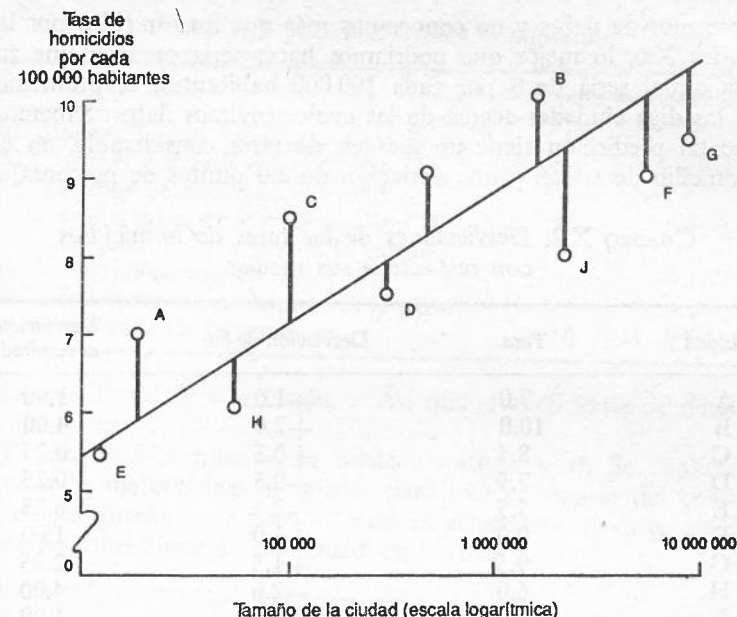
Las gráficas X.6 y X.7 describen —con cifras sencillas inventadas para este ejemplo— una relación real, la que hay entre la tasa de homicidios por cada 100 000 habitantes y el tamaño de esa ciudad.



GRÁFICA X.6. Tasa de homicidios por cada 100 000 habitantes en diez ciudades

La gráfica X.6 registra las tasas de homicidios de 10 ciudades (de la A a la J), con su tasa promedio (media) de 8.0 por cada 100 000 habitantes. Las desviaciones de las 10 tasas de las ciudades con respecto a su promedio son lo que deseamos explicar, por lo menos en parte, relacionándolas con el tamaño respectivo de su ciudad.

Las desviaciones están representadas en la gráfica X.6 por las rectas que conectan la tasa de cada ciudad con su promedio co-



GRÁFICA X.7. Relación entre la tasa de homicidios y el tamaño de la ciudad en diez ciudades

mún de 8.0; el cuadro X.2 muestra los números respectivos. Sólo los números de la primera y la segunda columna están representados en la gráfica X.6. En la tercera columna, por razones que no vienen al caso, las desviaciones se elevaron al cuadrado, y en nuestro caso el promedio de estas desviaciones al cuadrado es 2.0. Se denomina *variancia* esta medida, y gracias a la gráfica X.7 aprenderemos cómo se mide la cantidad de la *variancia* que es explicada por la correlación, en nuestro caso relacionando las tasas de homicidios con la magnitud de cada ciudad a la que pertenecen. En la gráfica X.7, se reagrupan las diez ciudades para que cada una de ellas ocupe el lugar que le corresponde en el eje horizontal. La recta de regresión, ascendente, denota la relación positiva entre la tasa de homicidios y el tamaño de la ciudad.

Para apreciar las matemáticas de “cuánto se explica”, debemos entender el significado práctico de la operación. Si nos pidieran que predijéramos la tasa de homicidios de una ciudad sobre la que

carecemos de datos y no conocemos más que los ofrecidos por la gráfica X.6, lo mejor que podríamos hacer sería predecir que su tasa anual sería de 8 por cada 100 000 habitantes, el promedio de las diez ciudades acerca de las cuales tuvimos datos. Sabemos que tal predicción tiene un margen de error considerable, en el promedio de ± 1.2 , y una variación de 2.0 puntos de porcentaje.

CUADRO X.2. *Desviaciones de las tasas de homicidios con respecto a sus medias*

Ciudad	Tasa	Desviación de 8.0	Desviación al cuadrado
A	7.0	-1.0	1.00
B	10.0	+2.0	4.00
C	8.5	+0.5	0.25
D	7.5	-0.5	0.25
E	5.5	-2.5	6.25
F	9.0	+1.0	1.00
G	9.5	+1.5	2.25
H	6.0	-2.0	4.00
I	9.0	+1.0	1.00
J	8.0	0	
Total	80.0	12.0	20.0
Media	8.0	1.2	2.0
		Puntos de porcentaje	Varianza

Si conocemos además el tamaño de la ciudad de la cual vamos a predecir la tasa de homicidios, podríamos cumplir nuestro cometido con más precisión, como lo muestra la gráfica X.7. Allí, para hacer la mejor predicción, no recurrimos a la media, como hicimos en la gráfica X.6, sino a la recta de regresión. Como se ve, la desviación promedio de las tasas de homicidios de cada ciudad respecto a la recta de regresión es más pequeña de lo que fue la desviación promedio en la gráfica X.6. En el cuadro X.3 se comparan las dos varianzas (las desviaciones al cuadrado promedio) y se responde así a la pregunta de cuánto de la varianza original fue explicado por la regresión sobre el tamaño de la ciudad. Éste explicó el 59% de la varianza original; a este valor (a) — (b) se le llama *coeficiente de determinación*; su raíz cuadrada, con el signo que haya tenido la pendiente, es el cono-

CUADRO X.3. *¿Cuánto explica la regresión?*

	Puntos de porcentaje	
(a) Magnitud de la varianza por explicar (de la gráfica X.6 y el cuadro X.2)	2.00	(100%)
(b) Varianza no explicada, los residuos que quedan después de emplear la regresión del tamaño de la ciudad	.82	(41%)
(a) — (b) Diferencia entre los dos conceptos anteriores, que es la parte explicada de la varianza	1.18	(59%)

cido *coeficiente de correlación*, r . Así que el coeficiente de determinación es r^2 .

El cuadro X.4 muestra la relación entre r y r^2 . Se explican aquí estas matemáticas simplistas para que el usuario del coeficiente de correlación r poco versado en estadística no caiga en el error de sobrestimar su capacidad explicativa.

CUADRO X.4

Coeficiente de correlación (r)	Coeficiente de determinación (r^2)
± 1.0	1.00
± 0.9	0.81
± 0.7	0.49
± 0.5	0.25
± 0.3	0.09
± 0.1	0.01

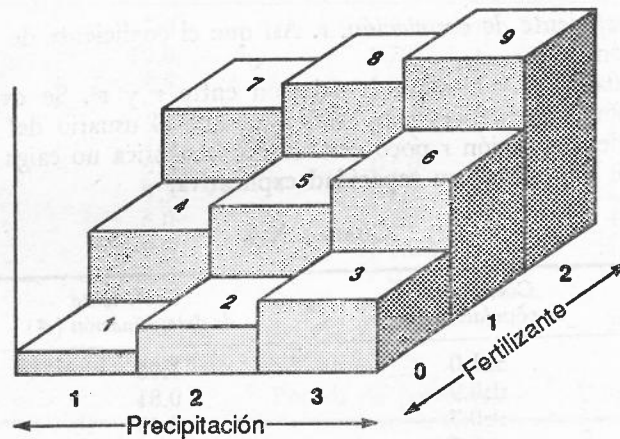
En los valores superiores, los dos coeficientes son muy parecidos, pero ya un coeficiente de correlación de 0.7 indica una reducción de menos de la mitad de las desviaciones originales; y un coeficiente de 0.3 corresponde a un r^2 de 0.09, reducción de menos del 10% de las desviaciones originales.

REGRESIÓN MÚLTIPLE

Hasta aquí hemos considerado solamente la correlación y la regresión entre dos variables para ver la estructura de ese análisis

en su forma más simple. Pero el análisis puede hacerse extensivo a más de dos variables, con sólo que nos propongamos descubrir cómo *varias* variables de estímulo se combinan en cuanto a su capacidad para predecir o explicar la variación de la variable de respuesta.

Si deseamos saber, por ejemplo, cómo afectan a la producción agrícola, simultáneamente, la cantidad de fertilizante utilizado y la cantidad de precipitación pluvial, debemos realizar un análisis de regresión múltiple. Los resultados de tal análisis se presentan esquemáticamente en la ilustración tridimensional de la gráfica X.8.



GRÁFICA X.8. Producción bajo varias condiciones de fertilización y precipitación

Desde arriba, la gráfica X.8 se ve como la X.9, que es la presentación normal de una relación de tres variables. Un incremento de la precipitación en una unidad hace aumentar la producción en una unidad; al movernos de izquierda a derecha, cada vez añadiendo una unidad de precipitación (la escala inferior), la producción aumenta en una unidad —independientemente de la cantidad de fertilizante utilizada—. Al movernos de abajo hacia arriba, agregando paso a paso una unidad de fertilizante (la escala de la derecha), incrementamos la producción en tres unidades —no importa cuál sea la cantidad de precipitación.

En este ejemplo, los dos factores causales, la precipitación y

			Unidades de fertilizante
7	8	9	2
4	5	6	1
1	2	3	0
1	2	3	

Unidades de precipitación

GRÁFICA X.9. Producción bajo varias condiciones de fertilización y precipitación (vista simplificada)

el fertilizante, afectan aditivamente a la producción; su efecto combinado es sencillamente la suma de los dos efectos. Por ejemplo, moviéndose de 1 unidad de precipitación más 0 unidades de fertilizante (la casilla de la esquina inferior izquierda) a 2 unidades de precipitación y 1 de fertilizante, ganamos 1 unidad de producción con agregar una unidad de precipitación y 3 unidades de producción con la adición de 1 unidad de fertilizante. Por tanto, la combinación debe contener $(1 + 1 + 3) = 5$ unidades de producción, lo que ocurre en la casilla situada en el centro.

Es posible, desde luego, y por regla general probable, que ciertas combinaciones de precipitación y fertilizante den lugar a producciones mayores o menores porque algunas de ellas intensificarán (o reducirán) su eficacia individual. Cuando hay más de tres variables, ya no es posible hacer una representación como la de la gráfica X.9. Allí entra en acción el álgebra. Pero el principio sigue siendo el mismo.

EL PROPÓSITO DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN

El propósito primordial del análisis de regresión es el de predecir el valor de la variable dependiente a partir del valor de la variable independiente. Sears Roebuck, por ejemplo, estimó el valor en dólares de sus pedidos postales sencillamente pesando la correspondencia. Sears descubrió que el peso de la correspondencia era un primer factor de predicción del valor aproximado y

de las cantidades de mercancía que debía tener preparadas diariamente para despacharlas, facilitando al mismo tiempo los preparativos de la administración. Las órdenes sobre los libros de los fabricantes de herramientas ayudan a predecir el nivel general de manufactura de la economía en un momento posterior. Los resultados de los exámenes de admisión nos sirven para predecir el rendimiento escolar y por consiguiente ayudan a decidir qué estudiantes deben ser aceptados. Las predicciones pueden tener efecto aun cuando no haya relación causal entre las variables, siempre y cuando se hallen éstas correlacionadas firmemente.

Es frecuente, con todo, que el análisis de regresión se emplee para extraer inferencias causales, esto es, para concluir que los cambios de la variable independiente *causarán* ciertos cambios en la variable dependiente. Tales inferencias son relativamente seguras cuando se basan en datos experimentales controlados. Pero si se basan en datos de observaciones es muy difícil hacer inferencias seguras sobre relaciones de causa y efecto, aunque la forma exterior del análisis de regresión sea la misma para estas dos aplicaciones.

El análisis de regresión de un experimento controlado, como el de nuestro hipotético ejemplo de la gráfica X.9, de la producción agrícola, aporta conocimiento muy preciso de los efectos que produce el tratamiento de dos factores. En una situación así, parte uno de las variables (causales) de estímulo, definidas claramente, y observa su efecto sobre la variable (de efecto) de respuesta en condiciones controladas.

ANÁLISIS CAUSAL DE DATOS DE OBSERVACIONES

Claro está que también hay situaciones de observación en las cuales confiamos en que las cifras observadas reflejan una relación causal. Ejemplo de ellas son los datos de las estaturas de los padres y sus hijos, ya que los primeros preceden claramente a los segundos y el efecto inverso es imposible. Pero si, teniendo una muestra de hombres, registramos, por ejemplo, la cantidad de ejercicio que hacen y su estado de salud, la situación ya no es tan clara. Por más que un indicador nos permita predecir el otro, nunca tendremos la seguridad de que el ejercicio fue la causa de la buena salud. También sería posible lo contrario: que el hombre sano hiciera más ejercicio.

En el análisis de regresión de datos observacionales acechan todos los problemas y peligros que empezamos a estudiar en el capítulo VIII, bajo el rubro de correlaciones verdaderas y correlaciones espurias. Las dificultades se originan en la necesidad de identificar y medir otras variables, de las cuales se sospecha que afectan a la variable dependiente.

Supongamos que deseamos determinar el efecto de la velocidad sobre la tasa de muertes en accidentes automovilísticos. Aun cuando tuviéramos datos confiables de ambas variables, en lugares diferentes y durante varios años, tendríamos que eliminar otras influencias sobre la proporción de muertes: los coches pequeños son, para sus ocupantes, más peligrosos que los grandes; los conductores muy jóvenes o muy viejos representan mayor peligro que los de edades intermedias; cuentan también las condiciones de la carretera y del tiempo, y la afición al alcohol de muchos conductores. Todas estas influencias pueden variar según el lugar y el tiempo.

O supongamos que nos proponemos descubrir si la pena de muerte cumple o no con su misión disuasiva, determinando de qué modo la frecuencia de las ejecuciones afecta la proporción de homicidios. Como ya sabemos, dicha tasa es afectada por numerosas circunstancias: por el número de personas, particularmente hombres, de edades comprendidas entre los 15 y los 40 años, que son las consideradas propias de la criminalidad activa; y por las condiciones económicas, sociales y culturales de la región. Para conocer el efecto, en caso de que lo haya, de las ejecuciones de criminales sobre la tasa de homicidios, tendríamos que separar el efecto de tales ejecuciones del de estas otras influencias.

Habiendo determinado los factores que deben tomarse en cuenta, se presenta el siguiente problema, el de cómo obtener datos confiables de cada uno de ellos. Los datos relativos a muertes en la carretera son bastante buenos, pero aun en este caso surgen dificultades cuando el hospital en que falleció cierta persona que sufrió un accidente no se encuentra en el lugar donde ocurrió éste. Actualmente se vigilan por muestreo las velocidades de manejo, pero la cantidad total de manejo, que es el denominador de la tasa de muertes, tiene que estimarse generalmente con base en los recibos de impuestos por ventas de gasolina en una región dada.

Frecuentemente necesitamos alguna medida de la distribución de los ingresos. Si no hay a la mano datos directos, tendremos

que confiar en datos sustitutos, por ejemplo, de una familia, cuántos de sus miembros trabajan y en qué. Como la ocupación y el ingreso están relacionados, puede uno tratar de estimar el segundo a partir de la primera.

Consecuentemente, lo correcto de nuestras inferencias causales basadas en el análisis de regresión dependerá, en primera instancia, de si tomamos o no en cuenta todas las causas, condiciones y sus influencias mutuas, y también de si tenemos medidas confiables de éstas.

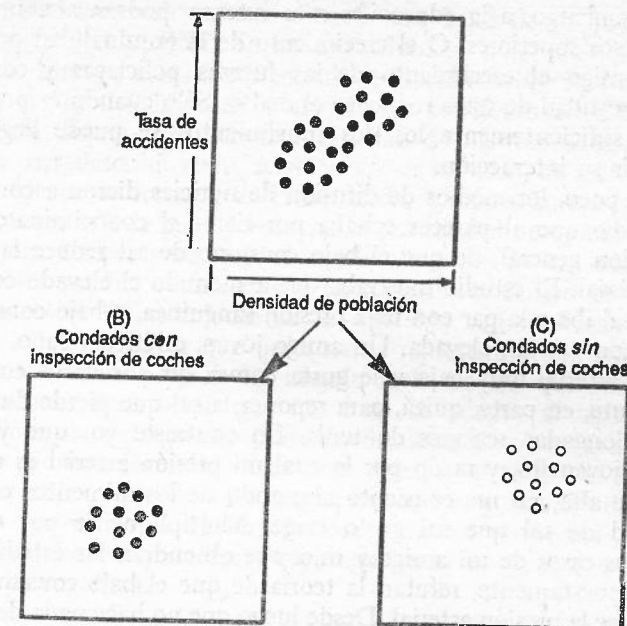
LAS TRAMPAS

En los capítulos viii y ix analizamos extensamente los peligros de valernos de análisis de correlación para extraer inferencias sobre relaciones de causa y efecto. Demostramos cómo pueden ser espurias las correlaciones y por esto, en consecuencia pueden dar lugar a inferencias causales falsas. Lo dicho allí sobre las categorías simplificadas de nuestros ejemplos se aplica igualmente al estudio de las variables totalmente desarrolladas del análisis de regresión. La gráfica X.10 ilustra cómo un diagrama de dispersión de puntos puede conducir a una inferencia espuria en lo tocante a causación.²

Los puntos del cuadro A representan condados con distintas densidades de población, denotadas en la escala horizontal por su distancia al margen izquierdo. La altura a que se ubica cada punto expresa la tasa de accidentes automovilísticos en el condado de que se trate, medida sobre la escala vertical. La forma oblonga del diagrama de dispersión sugiere una asociación entre las dos variables: cuanto más grande es la densidad de población de un condado, tanto mayor su tasa de accidentes.

Al examinarlos, se evidencia que los condados difieren también en otro aspecto: en algunos de ellos hay inspección obligatoria de automóviles mientras que en otros no la hay (recuérdese que éste es un ejemplo hipotético). El recuadro B muestra los condados en donde existe la inspección (•); el C presenta los condados que no la tienen (○). Resulta que los condados del área de baja densidad sí cuentan con inspección, presumiblemente porque, dadas sus dimensiones, la operación es factible; las áreas de densidad elevada carecen de inspección. Ninguno de los dos nue-

² Sugirió este ejemplo otra ilustración hipotética referente al mismo asunto, en Edward R. Tufte, *Data Analysis for Politics and Policy* (Englewood, N. J.: Prentice-Hall, 1974), p. 149.



GRÁFICA X.10. Densidad de población y tasas de accidentes automovilísticos en 29 condados

vos diagramas de dispersión, ambos redondos y ya no ovalados, sugiere asociación alguna entre densidad de población y accidentes. Lo que causaba la diferencia de las tasas de accidentes era la inspección obligatoria de automóviles. La combinación de los dos diagramas de dispersión en la forma oblonga del recuadro A sugerían una correlación que resultó ser espuria.

Otro problema es el que proviene de la típica situación en que algunas de las variables independientes están relacionadas entre sí.

Sigue el problema de que la dirección de la relación causal entre dos factores no es del todo clara. Se agrava la dificultad cuando la relación causal se da en ambas direcciones. En algunos casos, A haría variar a B; en otros casos, B haría lo propio con A. La correlación entre el ingreso y la educación es ejemplo de ello. Cuanto mejor es la situación económica de que goza una persona, tanto más extensa es, en promedio, su educación. Con el tiem-

po, sin embargo, a la educación más extensa, podrán atribuírsele los ingresos superiores. O el crecimiento de la criminalidad podría traer consigo el crecimiento de las fuerzas policíacas y con la mayor cantidad de éstas reducirse el delito. Sólo cuando es posible separar suficientemente los dos movimientos se puede llegar a descubrir su interacción.

Hace poco, los medios de difusión de noticias dieron a conocer un estudio que al parecer echaba por tierra el conocimiento, de aceptación general, de que el bajo consumo de sal reduce la presión arterial. El estudio mostraba que a menudo el elevado consumo de sal iba a la par con baja presión sanguínea, y bajo consumo de sal con presión elevada. Un amigo joven, atlético y sano, tiene presión arterial muy baja y le gusta comer sus alimentos con sal abundante, en parte, quizá, para reponer la sal que pierde durante sus prolongadas sesiones de tenis. En contraste yo, que ya no soy un jovencito, y razón por la cual mi presión arterial es relativamente alta, no me consiento abusando de los alimentos con la cantidad de sal que mi gusto exige. Multiplíquense por varios miles los casos de mi amigo y mío y se obtendrán las estadísticas que, supuestamente, refutan la teoría de que el bajo consumo de sal reduce la presión arterial. Desde luego que no hace nada de esto, pues se puede invertir la cadena causal: la baja presión sanguínea alienta el consumo elevado de sal y la alta lo desalienta. La pregunta que ese estudio no responde es la de qué efecto ejercería el modificar el consumo de sal. ¿Cómo reaccionaría mi presión sanguínea si consumiera yo más sal? ¿Cómo reaccionaría la presión de mi amigo, si al ir envejeciendo fuera consumiendo cada vez menos sal?

Hay una forma de análisis de regresión que debe tratarse con especial desconfianza. Cuando no existen datos de correlación de cada una de las unidades, se siente uno tentado a utilizar promedios de grupo —por regla general, grupos definidos geográficamente— como sustitutos. Deseando saber, por ejemplo, si la cantidad de café consumido y la incidencia de cáncer están relacionadas, lo que pretendemos es obtener datos de una muestra de individuos. Sin tales datos, los investigadores indagarían en diferentes países y verían si algunos de éstos presentan una correlación entre el consumo de café *per capita* y la incidencia de cáncer. Según la manera como se combinan los datos de los individuos para formar los promedios de grupo, tales correlaciones, llamadas *ecológicas*, pueden ser muy inconfiables, pues acaso

muestren correlaciones más altas o más bajas de lo que habrían producido las medidas de los individuos.

Por último, está la dificultad de decidir sobre la forma precisa, el “modelo”, de cada una de las relaciones en estudio. El analista dispone de toda una variedad de instrumentos matemáticos para describir cierta relación y, por lo tanto, de gran libertad para ajustar la fórmula de la regresión. Veamos un ejemplo: con frecuencia vale la pena considerar la posibilidad de que la relación sea logarítmica, para que el cambio que se dé en una de las variables produzca un cambio porcentual correlativo en la otra. Todas estas formulaciones de la regresión son modelos, y nada más, lo que significa que únicamente representan aproximaciones a las relaciones propias del mundo real. De ahí que sea asunto delicado el determinar qué tan bien se adapta al mundo real una fórmula de regresión derivada de datos de observaciones. La fuerza de una fórmula, calificativo que los estadígrafos acostumbran emplear para el caso, sigue siendo un problema complejo. Regla general es la de ser cauteloso con los resultados que nos entregan las computadoras, cuya apariencia de precisión muchas veces es engañosa.

RESUMEN

El análisis de regresión es instrumento poderoso cuando se emplea para hacer predicciones. Surgen los peligros cuando se utilizan para hacer inferencias causales sobre el efecto de ciertas variables. Los peligros son particularmente grandes cuando los datos de los que se parte no proceden de experimentos sino de observaciones. En tales situaciones, los resultados deben aceptarse con precaución y hacerse todo lo posible por obtener de otras fuentes la corroboración independiente del efecto de regresión observado, por “triangulación”, como se describe en el capítulo final de este libro.³

³ Véanse las entradas CAUSATION y REGRESSION en la *International Encyclopedia of Statistics*, especialmente el comentario agregado a la segunda.

XI. ANÁLISIS DE RAZONES, I: EL ESQUEMA EXPLICATIVO

EL ARTE DE PREGUNTAR "POR QUÉ"

EN LOS capítulos anteriores estudiamos la búsqueda de conexiones causales mediante el análisis estadístico de las relaciones que guardan entre sí las mediciones grupales. En este capítulo atenderemos a un método diferente de develar las conexiones causales: el rastrear eslabón por eslabón la cadena causal de un suceso o acto singulares.

Si el suceso que tratamos de entender es un acto humano, el mejor camino hacia el descubrimiento causal será conversar con el actor. Cuando el acontecimiento es de naturaleza tal que la intervención humana es subordinada, como en la explosión de una fábrica, o un accidente en el que no haya sobrevivido nadie para contar lo que pasó, por ejemplo una catástrofe aérea, la pesquisa habrá de tomar una ruta más bien indirecta. La investigación de causas y razones es siempre difícil. Sin embargo, durante las últimas décadas se han hecho progresos gracias a los cuales será posible bosquejar aquí los principios de una técnica de exploración de sucesos singulares. Tal técnica se conoce como análisis de razones.¹

De primera intención, parecería que la pregunta "¿por qué?" es la clave para concluir la empresa. Cuando están de por medio actos humanos, todo lo que tenemos que hacer, según parece, es preguntarle al actor "¿Por qué usted...?" Pero con extraña frecuencia formular tal pregunta sólo conduce a revelaciones frus-

¹ Véase Paul F. Lazarsfeld, "Progress and Fad in Motivation Research", *Proceedings of the Third Annual Seminar on Social Science for Industry Motivation*, Stanford Research Institute, 1955, pp. 11-23. Respecto a la práctica, véase el clásico de Herta Herzog en Hadley Cantril, Herta Herzog y H. Gaudet (comps.), *The Invasion from Mars—A Study in the Psychology of Panic* (Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1940). Véase también Ernest Dichter, *Handbook of Consumer Motivation* (Nueva York McGraw-Hill, 1964); James V. McNeal (comp.), *Dimensions of Consumer Behavior* (Nueva York: Appleton-Century-Crofts, 1965); Joseph Newman (comp.), *Unknowing the Consumer* (Nueva York: Wiley, 1966); Karen A. Machover, *Personality Projection in the Drawing of the Human Figure* (Springfield, Ill.: Charles C. Thomas, 1949).

trantes. Hay tantas respuestas posibles a la pregunta, que el entrevistado a menudo pasa momentos amargos tratando de dar una respuesta útil. Supongamos que les preguntamos a unos inmigrantes recién llegados por qué vinieron a este país. Uno de ellos dirá: "Venimos porque en nuestro país los salarios son bajos." Otro explicará que: "Un tío nuestro nos convenció de que sería bueno emigrar." Otro más señalará: "Porque aquí abundan los buenos trabajos." Y otro más aún manifestará que: "Hace tiempo que mi novia vino a vivir aquí, y yo vine a reunirme con ella".

No es fácil decidir cómo hacer una lista ordenada de tales razones, ya que difieren no únicamente en los detalles, sino también con respecto a la dimensión del proceso de decisión al cual remiten. El primer inmigrante habló de insatisfacción con su país de origen; el segundo, de una persona que influyó en él; el tercero, del atractivo del nuevo país; y el cuarto, de una motivación muy personal que lo decidió a emprender el viaje. Es fácil ver que todas estas explicaciones, salvo la cuarta, son de lo más incompletas. Si los bajos salarios del país de origen fueran razón para emigrar, entonces los mejores salarios del otro país serían el correlato necesario; y el tío con capacidad de influir debió de haberle dado alguna razón al sobrino al que aconsejó emigrar.

Por lo general, la gente tiene más de una razón para realizar sus actos. Y la simple pregunta de por qué fracasará en revelarlas todas, pues todos tenemos la tendencia a explicar nuestro comportamiento con una sola razón, en vez de con una historia larga y comprometedora.² Es seguro que la respuesta abreviada, de una sola razón, posee un significado intrínseco: acaso sea la razón más importante, punto sobre el cual abundaremos más adelante. El muchacho que emigró en pos de su novia es buen ejemplo.

Preguntar por las razones requiere un aparato más complicado, que por lo general consta de varios pasos.³

1. Formular el problema por explorar, de preferencia en términos de las decisiones normativas de que los hallazgos van a informar.

² Cuando a Willie Sutton, el famoso ladrón de bancos norteamericano, le preguntaron por qué asaltaba esta clase de negocios, contestó: "Porque ahí es donde está el dinero."

³ Véase Paul F. Lazarsfeld y M. Rosenberg (comps.), *The Language of Social Research* (Nueva York: Free Press, 1955), pp. 387-391.

2. Hacer entrevistas exploratorias y efectuar una búsqueda de datos.
3. Elaborar el esquema explicativo (término del arte que en seguida se comentará) de este tipo de actos.
4. Aplicar el esquema explicativo a la operación de encuesta.
5. Analizar los resultados.

Trataremos uno por uno estos pasos: los primeros tres en este mismo capítulo y los restantes en el xii.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A primera vista se antoja que para desentrañar los motivos personales debería uno emprender la tarea sin ideas preconcebidas, esto es, sin haber construido ya el marco dentro del cual se acomodarían las diversas razones y causas.

Pero basta con un momento de reflexión para que nos percatemos de que la biografía íntegra de la persona se halla presente aun en la más insignificante de sus elecciones, y que está implícita en cada una de sus decisiones la totalidad de su medio físico-social. Como no es posible ni deseable perseguir *ad infinitum* la red de razones, el investigador ha de limitar su averiguación. Las fronteras que le impongan a su marco de trabajo dependerán principalmente del objetivo que persiga. Así que el primer paso tendrá que ser el de formular su objetivo y decidir la importancia relativa de los factores pertinentes.

Supongamos que una dependencia gubernamental nos encarga explorar las causas de la inmigración, descubrir qué hace atractivo el país para los inmigrantes y qué obstáculos existen para la inmigración. En tal situación, tendríamos que concentrarnos en todas las razones que *atraen* al individuo hacia otro país. Y supongamos, por otro lado, que en el país de origen nos piden que descubramos por qué tantas de sus familias quieren emigrar. En este caso, tendríamos que ocuparnos primordialmente de las razones que *empujan* al individuo para que abandone su país.

O supongamos que una comisión encargada de combatir el delito quiere saber cómo reducir la cantidad de asaltos domiciliarios que se cometen en la comunidad. Aquí una de las tareas sería la de encontrar qué impulsa a un individuo para hacerse asaltante: qué factores antecedentes, de su idiosincrasia y sus relaciones, los llevan a perpetrar un robo de esa índole o a seguir una

carrera de asaltante. Del mismo modo indagaríamos cómo escogen los ladrones sus objetivos y cómo eliminan otros porque son inconvenientes. Así podríamos saber qué hace a ciertas cosas estar mejor protegidas contra los robos que otras. Por último, necesitaríamos saber qué circunstancias son las que mejor ahuyentan a los ladrones.

El propósito de esta investigación determinará la importancia relativa de los diferentes aspectos que conforman el problema y con frecuencia permite distinguir entre causas controlables y no controlables. En el estudio del delito, por ejemplo, sería interesante pero no muy útil enterarse de que los jóvenes de familias pobres tienen más probabilidad de convertirse en malhechores que los de familias acomodadas. Pero si resultara que el afecto hacia un profesor mantuviera en el "camino recto" a algunos jóvenes de la primera categoría, quizá valdría la pena considerar el mejoramiento de las escuelas y el personal docente de las zonas depauperadas.

LA ENTREVISTA EXPLORATORIA

Muchas decisiones son de estructura relativamente simple; con otras estamos suficientemente familiarizados, de modo que será fácil construir el esquema explicativo que acomodará a las razones de tales decisiones. Pero lo más común es que el proceso de toma de decisión que pretendamos examinar sea mucho más complicado de lo que creemos, o a tal grado desconocido para el analista, que como primer paso será indispensable efectuar entrevistas exploratorias con objeto de percibir claramente todas las dimensiones del proceso de tomar una decisión.

Si los datos que necesitamos obtener serán resultado de entrevistas, empezaremos el proceso realizando "entrevistas piloto" con personas que toman la clase de decisiones cuyo trasfondo nos proponemos conocer.

No existe una guía definitiva para la realización de entrevistas piloto y sólo se han establecido unas cuantas reglas generales. No hay problema en comenzar la entrevista con la pregunta "¿Por qué usted...?" y dejar que el entrevistado siga hablando tanto como lo desee. A continuación, suele ser útil disciplinar la memoria del entrevistado moviéndolo a reconstituir la secuencia temporal del proceso que siguió para tomar su decisión, explo-

rando las influencias y motivos que hayan actuado en cada momento de dicho proceso.

La tarea es difícil porque lo ideal sería que quien fuera a ejecutarla poseyera las habilidades del psicólogo, el historiador y el periodista investigador, lo mismo que la capacidad del abogado para interrogar a sus testigos.

Globalmente, existen tres tipos de respuestas que exigen la intervención del entrevistador con preguntas oportunas: cuando la respuesta es claramente insuficiente, cuando la respuesta contradice otra anterior y cuando falta una de las etapas del proceso de toma de decisión.

Cuando el inmigrante comunica que su tío lo persuadió para que saliera de su país, debemos preguntarle cuáles fueron los argumentos que esgrimió este último. Si un abogado nos dice que tiene por norma nunca renunciar al derecho de su cliente a tener un juicio con jurado y luego nos habla de un caso en que sí renunció debemos pedirle que nos explique el porqué de la excepción. Y si un presidario nos informa que asaltó cierta casa porque es asaltante profesional, necesitaríamos saber qué lo hizo decidirse por allanar esa casa en particular.

Toda vez que el entrevistador carece de la autoridad legal del juez, debe conquistar a su sujeto con tacto y empatía, es decir, con la capacidad de ponerse en el lugar de éste. A menudo será difícil su área por la vacilación consciente o inconsciente del informante ante la perspectiva de tener que revelar la verdad.

Regla general de la entrevista es reconocer que la elección final es el extremo inferior de un embudo de opciones cada vez más estrechas. El entrevistador le sigue la pista a las razones que explican las sucesivas elecciones hasta que todas menos la última han quedado eliminadas. Por lo contrario, cualquiera que sea la razón dada para la elección final debe excluir a todas las demás opciones o ser enmendada por nuevas razones, cualquiera de las cuales, por sí sola o en combinación con las otras, haga precisamente eso. Al final de una entrevista exploratoria que haya tenido éxito, el entrevistador deberá poder decirse a sí mismo "Ahora lo entiendo".

De esta clase de investigaciones preliminares irá surgiendo la estructura o variedad de estructuras del proceso de decidir. Descubrir los orígenes de los robos con allanamiento de morada, por ejemplo, conduciría rápidamente a determinar que el proceso de toma de decisión relativo a este asunto es de dos clases. El último

delito del asaltante habitual puede explicarse sólo por decisión tan temprana como la que lo llevó a tomar esa especialidad dentro del mundo criminal. Para otros, el asalto domiciliario puede ser suceso relativamente aislado cuando no el primero. Cómo es que alguien se hace asaltante profesional es un tipo de proceso; cómo escoge un objetivo en particular es otro proceso. De qué modo un no profesional se decide a asaltar una casa será una tercera clase de proceso de toma de decisión que será menester explorar.

La investigación de la inocua actividad de ir al cine se topará con similar variedad estructural. Algunos de los asistentes regulares acuden al cine de su vecindario, posiblemente sin preocuparse gran cosa por la película que van a ver. En el otro extremo están los cinéfilos que desean ver una película en particular y de ser necesario viajarán hasta el otro extremo de su localidad para satisfacer su deseo.

Probablemente nuestros inmigrantes forman dos grupos: los que deciden por sí mismos y los que, como el novio o los niños, se suman a la decisión de los demás.

Nuestras averiguaciones nos llevarán también a la importante distinción entre decisiones individuales y de grupo: una familia puede sopesar conjuntamente los argumentos y decidirse a emigrar. El paradigma de la decisión de grupo, desde luego, es el juicio por jurado, al que por ley se exige llegar a una decisión común.

Percibiremos la variedad de tipos de acción por nuestros conocimientos personales y el sentido común, más a menudo por entrevistas exploratorias, informales. Formulado el objetivo de la investigación, estas entrevistas informales acompañan casi cada paso de la toma de decisión hasta que se elabora el instrumento de investigación final. El segundo paso de nuestro análisis de razones consiste en definir el tipo o tipos de acciones que tenemos deseos de investigar.

ELABORACIÓN DEL ESQUEMA CONTABLE

Reducida la multiplicidad de razones a un número manejable, la tarea siguiente será la de representar gráficamente, de modo preliminar, las varias dimensiones del proceso en estudio. Dimensiones significa aquí categorías generales de razones, tales como, en el ejemplo de los inmigrantes, la insatisfacción con el país natal, los atractivos del otro país, las influencias personales, etc.

O, en un estudio de compra de automóviles, las circunstancias que conducen a desear un automóvil nuevo y las influencias, como recomendaciones y anuncios, que encaminan al comprador potencial hacia una elección entre una gama más estrecha de vehículos y, por fin, al automóvil que fue comprado.

Se distinguen estas dimensiones para abarcar la variedad de razones particulares dentro de un marco de referencia lógica de modo que se pueda hacer en términos estadísticos una declaración más general sobre las razones. Las que parezcan ser razones idiosincrásicas deben agruparse en categorías adecuadas.

En un estudio planeado para descubrir por qué un grupo de mujeres empezó a usar cierta crema facial se obtuvo este conjunto típico de razones inconexas:

Srta. A: Oí en el radio el anuncio de la crema.

Srta. B: Tengo la piel grasosa, y se supone que esta crema la mantiene seca.

Srta. C: Tengo la piel seca, y en la farmacia me dijeron que esta crema la humedecería.

Srta. D: Se supone que tiene un olor muy agradable.

Igual que en nuestras entrevistas sobre la inmigración, son obvias dos cosas: primera, cada una de las informantes nos cuenta parte de la historia que queremos conocer y, segunda, las respuestas pertenecen a dos diferentes dimensiones de razones. Algunas se refieren a la calidad de la crema; otras, a la manera como la informante conoció el producto; y otras más, a las particulares necesidades que la informante tuvo de la crema.

En tal conjunto de respuestas, tratamos de discernir las dimensiones estructurales pertinentes a nuestro estudio. Del ejemplo de la crema facial, resultaron las siguientes tres dimensiones:

1. *La predisposición de la informante*: condiciones especiales de la piel o ciertas referencias o prejuicios.
2. *El producto*: sus cualidades, presuntos efectos, precio, etcétera.
3. *La fuente*: los medios por los que la informante se enteró del producto o de sus cualidades.

La exploración preliminar dejó claro que una respuesta completa a la pregunta de por qué la señorita compró la crema englobaría tres clases de razones, cada una de ellas referente a una dimen-

sión diferente. El esquema explicativo que aparece en el cuadro XI.1 nos permite ver qué tan completas fueron las respuestas de las cuatro respondientes.

CUADRO XI.1. Razones para seleccionar cierta crema facial

Informante	Producto		
	Predisposición	Cualidades	Información
Srta. A	No respondió	No respondió	Por radio
Srta. B	Piel grasosa	Mantiene seca la piel	No respondió
Srta. C	Piel seca	Combate la resequedad	Farmacéutico
Srta. D	No respondió	Olor agradable	No respondió

El cuadro XI.1 es un esquema explicativo de la clase más simple: la predisposición del informante, las cualidades del producto, la fuente de información. En la forma más general de la primera dimensión, la *predisposición*, se incluyen todos los motivos previos a la decisión de compra; en un caso el deseo de tener manos más bellas y en el otro, sentirse menos solitaria. La segunda dimensión se refiere a los *atributos* del objeto deseado, y la tercera, a las *influencias* que afectan el curso de la decisión. En términos generales, este conjunto de tres dimensiones abarca a la persona, el objeto y el medio social.

Este esquema explicativo tridimensional —modelo, en el dialecto científico— se adaptará a muchas decisiones simples propias del mercado y otras partes.

Lo llamamos esquema contable porque tal conjunto de dimensiones pertinentes y suficientes nos permite estructurar adecuadamente las respuestas que recibimos al efecto de llevar su contabilidad estadística. Es la integración de los datos en un modelo que guía la recolección de éstos y constituye el marco de referencia para interpretarlos. Sin el dispositivo generalizador del esquema contable, muy difícil sería analizar la diversidad de cada uno de los motivos. El análisis de razones transforma las razones individuales de una decisión en proposiciones más generales y cuantitativas, sobre decisiones de ese tipo en particular y, en última instancia, sobre decisiones en general.

EL MODELO DE EMPUJÓN Y JALÓN

Siempre que se trate del cambio de una situación o producto a otro, se impondrá de por sí un modelo que abarque los dos polos de la decisión: la insatisfacción con la situación anterior (el empujón) y las satisfacciones que se esperan del cambio (el jalón). La decisión de emigrar —vista al principio del capítulo— es un ejemplo, y otro el cambiar de modelo de automóvil o vender la casa vieja para comprar una nueva.

En torno a esta polaridad del empujón y el jalón, se ajustarán otras dimensiones: los canales por los que llegó a la atención de la nueva circunstancia y las influencias que fortalecieron el empujón o el jalón, según sea el caso.

A su vez, las influencias pueden tener dos subdimensiones: la *fuerza* y el *contenido* de la comunicación. Relacionándolas, distinguiremos la eficacia relativa del mensaje y la fuerza de la que procede. A veces, carecerá de importancia la fuerza: por ejemplo, cuando se nos dice "Corrí a casa porque me dijeron que alguien se había metido en ella. Otras veces, lo importante será precisamente la fuerza del mensaje: por ejemplo, cuando un niño nos dice "Hice esto porque mi papá me dijo que lo hiciera".

Las dimensiones del esquema explicativo son la base de la subsecuente búsqueda de datos y del análisis estadístico final. Deben agotar las clases de razones esperadas y excluirse mutuamente, para que se pueda identificar cualquier razón perteneciente a cierta dimensión y no a otra. No hay límite a la amplitud del esquema explicativo; las dimensiones pueden ser muy detalladas o muy generales; pueden describir sólo un aspecto limitado de una decisión o abarcar el proceso completo.

EVALUACIÓN DE RAZONES

El análisis de razones, como ya se señaló, no se limita a los datos de la entrevista y los procesos de decisión conscientes. Se aplica igualmente a otros actos y sucesos, como el análisis de accidentes. Para distinguir ese proceso del entrevistar a los protagonistas, debemos llamarlo *evaluación* de razones. Para que tenga significado, el proceso requiere que el analista sepa algo acerca de las posibles relaciones de causa y efecto en ese particular campo de investigación; la evaluación supone meramente una decisión sobre

la secuencia causal del caso en particular. En fin, el analista debe ser un experto.

Los investigadores de accidentes de tráfico han encontrado útil el esquema explicativo tetradimensional que aparece en la gráfica XI.1.⁴



GRÁFICA XI.1. Esquema explicativo de los accidentes de tráfico

MODELOS MULTIDIMENSIONALES

Esquema explicativo mucho más complicado fue el requerido por el proceso que siguen los abogados defensores para decidir si llevar sus casos ante un jurado —a lo que frecuentemente tienen derecho— o llevar a sus clientes a un juicio sólo con juez y no con jurado.⁵

Descubrimos dos grandes clases de tales decisiones: aquella en que había una regla establecida en la oficina del abogado para renunciar o no en cierto tipo de caso. La otra clase de decisión

⁴ Stannard Baker, *Experimental Case Studies of Traffic Accidents*. Evanston: Northwestern University Traffic Institute, 1960, p. 5.

⁵ Se realizó el estudio como parte del Jury Project of the University of Chicago Law School, con la colaboración de Howard Mann, entonces alumno de esa institución.

se tomó después de una investigación más o menos cuidadosa de las circunstancias del caso en particular. El siguiente esquema explicativo se elaboró para este segundo tipo de decisión.

ESQUEMA DE RAZONES PARA ELEGIR UN JUICIO CON O SIN JURADO

I. Ventaja buscada

- A. Veredicto favorable
- B. Juicio más barato
- C. Mejores perspectivas de negociación teniendo como base una declaración de culpabilidad⁶
- D. Mejores oportunidades de apelación
- E. Mejor aislamiento contra el cliente si se pierde el caso

II. Influencias sobre la decisión

- A. Los deseos del cliente
- B. Preferencias del juez (ganarse su favor)
- C. Preferencias personales del abogado
- D. Preferencias del abogado de la parte contraria
 - 1. En el caso particular
 - 2. En general
- E. La tradición imperante en ese tribunal en particular

III. Diferencias entre el juicio con juez y el juicio con jurado que producen la ventaja

- A. El jurado
 - 1. Más de una persona
 - a. Se puede modificar su composición por impugnaciones antes de realizarse el juicio
 - b. Con convencer a uno solo de los jurados es posible evitar la condena⁷
 - c. El prejuicio individual compensa la variedad de puntos de vista

⁶ Bajo las leyes anglonorteamericanas, un acusado puede evitar el ser sometido a juicio declarándose culpable del delito que se le imputa, a menudo de un delito menor, y posiblemente aceptando una sentencia acordada de antemano. La gran mayoría de los procesos terminan de esta manera. Véase Harry Kalven y Hans Zeisel, *The American Jury* (Chicago: The University of Chicago Press, 1975), pp. 18 ss. También Zeisel, *The Limits of Law Enforcement* (Chicago: The University of Chicago Press, 1983), pp. 34 ss.

⁷ Cuando el veredicto del jurado debe ser por unanimidad, como en los tribunales federales y en los juicios capitales de los tribunales estatales. En la mayoría de los demás juicios estatales se permiten ahora veredictos por mayoría.

2. Actitudes básicas

- a. No siempre limitadas por la letra de la ley
- b. Prejuicios concretos
 - 1) Por "los de abajo"
 - 2) Contra procesos impopulares
 - 3) Representa predisposiciones populares

B. El juez

- 1. Más indulgente en la sentencia si se renuncia al jurado
- 2. Posibilidades de prejuicio personal
 - a. Respecto a la defensa
 - b. Respecto al acusado o los testigos
 - c. Respecto al tipo de caso

IV. El caso

A. Contenido del caso

- 1. Tipo de delito
- 2. ¿Se trata ante todo de un asunto de ley o de hecho?
- 3. La defensa se concentra principalmente en
 - a. La culpabilidad
 - b. La sentencia
 - c. Lograr condena por un delito menor

B. Duración esperada del juicio

C. Dificultad del caso

D. Personalidades del caso

- 1. Cliente
 - a. Antecedentes personales
 - b. Características físicas
 - c. Antecedentes penales
 - d. Manera de testificar
- 2. Testigos esperados
 - a. Antecedentes personales
 - b. Características físicas
 - c. Manera de testificar
 - d. Antecedentes penales

E. Probabilidades estimadas de éxito (antes del juicio)

F. Atención pública dada al caso.

Para renunciar a un jurado, el defensor puede razonar del siguiente modo:

Este fue el caso de un homosexual (IV, A, 1); yo estaba algo temeroso de presentarlo ante un jurado, pues a quienes lo integran no les simpatizan los desviados sexuales [III, A, 2, b, (3)]. Al mismo tiempo, conozco al juez; es un hombre con experiencia y sabiduría;

no un jovencito alocado (III, B, 2, c). Era muy pequeña la probabilidad de que fuera absuelto (IV, E); el gran problema era lograr que se suspendiera la sentencia (IV, A, 3, b), y yo sabía que los jueces son más indulgentes respecto a la sentencia cuando conocen el caso sin jurado (III, B, 1). En suma, pensé que obtendría para mi cliente mejor veredicto sin jurado (I, A). Consulté con mi cliente sobre esta decisión, y él me la dejó a mí (II, A).

EL ARTE DE PREGUNTAR "POR QUÉ NO"

A veces el investigador desea descubrir no el motivo de la acción sino el de la inacción. El objetivo puede ser el de fortalecer estos motivos cuando la acción es indeseada, como ocurre con el delito, o bien el de contrarrestar los motivos negativos cuando la acción es deseable. Ejemplo de esta última situación son los estudios de control de la natalidad, particularmente en los países subdesarrollados, mediante los que pretende saber por qué no se ponen en práctica las recomendaciones respectivas. En el cuadro XI.2 se reproduce un esquema explicativo para analizar las razones de tal inacción.

Como las cuatro dimensiones, sin faltar una —la necesidad, el conocimiento, la falta de objeciones y la disponibilidad—, deben volverse operativas para motivar la acción, la falla de una o todas lo impedirá.

LA DIMENSIÓN TIEMPO

Todas las decisiones ocurren a lo largo de cierto tiempo. Aun las acciones más impulsivas, como la "urgencia de compra" en una tienda de autoservicio o el asesinato cometido en un arrebato de ira, sólo pueden explicarse en función de los sucesos que los precedieron. El tiempo, por tanto, es parte inherente de todo proceso de decisión.

Pero no todos los esquemas explicativos requieren la dimensión tiempo, ya que frecuentemente no viene al caso conocer la sucesión temporal exacta de un proceso de decisión. En las decisiones de compra de pequeños artículos o en la decisión de un abogado de pedir juicio con jurado, la dimensión tiempo es de escaso interés. En otros tipos de decisiones, que se prolongan en el tiempo, este elemento será factor importante. La compra de un automó-

CUADRO XI.2. *Esquema explicativo del rechazo al control de la natalidad**

1. Condición		
i) Deseabilidad del embarazo	ii) Incapacidad-capacidad de concebir	
2. Conocimiento		
i) De procedimientos determinados	ii) General de que hay procedimientos	iii) De ningún procedimiento
3. Objeciones		
(al control de la natalidad en general, a ciertos procedimientos o a uno y otros)		
a) Argumento	b) Fuente	
i) La moral	i) La religión	
ii) La salud	ii) Expertos en medicina	
iii) La comodidad	iii) La familia, los amigos	
	iv) La experiencia	
4. Disponibilidad		
i) No disponible físicamente	ii) Obstáculos psicológicos	

* Tomado (con modificaciones) de David L. Sills, "The Art of Asking 'Why Not?'", in *Proceedings of the Fourth All-India Conference on Family Planning* (Hyderabad, Bombay: Family Planning Association of India, 1961), páginas 26, 33.

vil o de un aparato doméstico caro, el escoger candidato para el día de las elecciones, la decisión del médico de empezar a prescribir un nuevo medicamento, todos estos actos requieren que se incluya el factor tiempo en el esquema explicativo.

PRECIPITACIÓN DE ACONTECIMIENTOS

Hay un tipo de acto que va desarrollándose conforme pasa el tiempo y cuya última fase es desencadenada por un suceso más bien secundario. Los motivos latentes para actuar súbitamente se hacen efectivos cuando algún acontecimiento externo o un acontecimiento interno activa la disposición, forzando la decisión. Son

imaginables de esta manera los actos del carterista profesional. El carterista experimentado está siempre dispuesto para efectuar una ratería; entra en acción cuando algún acontecimiento externo lo coloca en ventajosa proximidad a su posible víctima.

Existe igualmente la posibilidad de que alguien sea impulsado a la acción no sólo por el efecto desencadenador de un suceso externo sino también por la fuerza de alguna disposición interna que llega al umbral de la acción. A menudo los crímenes pasionales son explicables de este modo. Se puede entender un estallido de violencia, inconcebible en apariencia, localizando las emociones reprimidas y el acontecimiento menor que las hicieron salir.

Este modelo dinámico, si bien de tintes menos dramáticos, surgió perfectamente delineado de un estudio que investigó el porqué algunas personas preferían el té en lugar del café.⁸ Para algunas personas hubo acontecimiento externo definido con toda claridad, tal como el repentino encarecimiento del café o la orden médica de realizar el cambio. Pero para un número significativamente grande de personas no hubo tal acontecimiento visible como motor del cambio. La insatisfacción con el café simplemente se había acumulado hasta el punto en que "algo tenía que hacerse", aparentemente sin ningún impulso externo.⁹

FASES DE LA DECISIÓN

Luego hay decisiones que no sólo tienen extensión temporal sino que además cambian de carácter durante el proceso. El proceso de aceptar un nuevo fármaco por parte de los médicos parece entrar en el modelo básico de predisposición-influencias-atributos, sólo que con una diferencia. Su desarrollo puede ser caracterizado por tres fases distintas. En la primera, o fase de *información*, se entera del nuevo fármaco y lo asimila. En la segunda, el médico se ocupa de hacer una *evaluación*. Y en la tercera, la fase de *confirmación*, antes de aceptar el fármaco, se guía por la experiencia de

⁸ Phillip Ennis, *Why People Switch to Tea?*, Bureau of Applied Social Research for The Tea Council of the U.S.A., Inc. (Nueva York: Columbia University Press, 1954).

⁹ El proceso durante el cual se acumulan las presiones internas se llama a veces "cristalización", lo que tal vez es un eco inconsciente de uno de los más finos ejemplos de esquema explicativo que existen en la literatura: el de Stendhal en *De l'amour*, en el cual llama "cristalización" a la fase decisiva y crucial del proceso de enamoramiento.

sus colegas.¹⁰ El cuadro XI.3 ilustra cómo tal distinción de fases permite penetrar en otros aspectos del proceso. La influencia cambiante de los canales informativos, laboratorios médicos primero y fuentes profesionales después, indican que dichos canales desempeñan funciones diferentes en diferentes fases del proceso.

CUADRO XI.3. *Influencias que actúan sobre el médico en diferentes fases de su toma de decisión de prescribir un nuevo medicamento*

Fuente	Fase		
	I Información (porcentaje)	II Evaluación (porcentaje)	III Confirmación (porcentaje)
Empresas farmacéuticas	80	56	45
Canales profesionales	20	44	55
	100	100	100

Del mismo modo, las decisiones sobre el destino ocupacional se adaptan mejor a un esquema explicativo de tres fases de decisión.¹¹ La primera, la fase de *fantasía*, que más o menos abarca desde los 6 a los 11 años de edad, sirve para determinar la gama de posibles opciones que el niño explora según el placer que prometen. La segunda fase, de *elección tentativa*, que va aproximadamente de los 11 a los 17 años de edad, determina la gama realista de opciones. En la última fase, la de *selección de ocupación específica*, toda una variedad de influencias y consideraciones precipita la selección final.

PRECISIÓN DE LA ELECCIÓN

Caso especial de esta decisión de fases múltiple es el proceso que va de delineamientos generales y amplios a otros cada vez más estrechos y sugiere un esquema explicativo de decisiones de especificidad siempre creciente. Viene al caso este modelo particularmente cuan-

¹⁰ E. Katz, P. F. Lazarsfeld, *Personal Influence* (Glencoe, Ill.: Free Press, 1963).

¹¹ Eli Ginzberg y otros, *Occupational Choice, An Approach to a General Theory* (Nueva York: Columbia University Press, 1951).

do es grande el número original de opciones. Los locutores de estaciones disqueras, por ejemplo, escogen la música que transmiten de literalmente cientos de miles de discos posibles. El locutor, sin embargo, efectúa su selección en un tiempo relativamente corto. ¿Cómo lo hace? El proceso comienza con la decisión de ser un tipo particular de locutor. Puede volverse un *vendedor radiofónico*, haciendo resaltar esa parte de su trabajo que tiene que ver con los anunciantes; o puede hacerse un *promotor de música*, subrayando sus responsabilidades como popularizador o hasta creador de *hits musicales*; o bien puede convertirse en una *personalidad de la radio*, destacando sus dotes de animador. La decisión que tome determinará a su vez el público al que se dirija. El vendedor radiofónico se propondrá alcanzar a la gente que compra; el promotor musical apelará al público entusiasta por la música, especialmente el joven; y una personalidad de la radio, mediante su programa, debe partir de un público aún indefinido.

En la siguiente fase de la decisión debe seleccionar el *tipo* de música que pondrá, elección determinada en gran parte por la decisión previa. Los presuntos gustos musicales de su auditorio dictan la proporción de piezas antiguas, *hits* del momento y discos nuevos.

Otro esquema explicativo, más común, de especificación de elecciones es normal en el análisis de compras de aparatos domésticos costosos y automóviles. Aquí, la decisión de comprar es reducida a una configuración especial, cierto modelo, determinada combinación de colores, etc. Lo que variará es la sucesión de estas decisiones. La decisión de comprar otro Buick se tomará mucho antes de decidir sobre la compra de un nuevo automóvil, la decisión de comprar un auto *sport* podrá ser el primer eslabón de la cadena de especificación de elecciones.

RESUMEN

Dentro de ciertos límites, interrogando adecuadamente a los protagonistas se descubrirán los motivos de sus acciones. Paso necesario de este proceso es la elaboración de un esquema explicativo, un modelo de la acción que se debe investigar. El esquema sirve de guía tanto para la entrevista correcta como para el posterior análisis de los datos; y es elaborado después de una entrevista informal, preliminar. El esquema explicativo tomará en cuenta tanto

las diferentes fases temporales de una acción como la multiplicidad de influencias ejercidas en cualquier momento; y cumplirá con tales funciones estableciendo diferentes *dimensiones* dentro del modelo de la acción. Muchas acciones simples, especialmente los actos de compra, serán abarcadas adecuadamente por el esquema tridimensional que considera los motivos que se originan en el actor, las influencias provenientes del medio y las propiedades del objeto en cuestión. Se describirán también otros esquemas explicativos más complejos.

XII. ANÁLISIS DE RAZONES, II: ACOPIO E INTERPRETACIÓN DE DATOS

EL ESQUEMA CONTABLE Y EL CUESTIONARIO

DETERMINADO el esquema explicativo, comienza el proceso de recopilar los datos. En este momento, si todo se ha hecho correctamente, se conocerán todos los tipos de datos correspondientes a las categorías del esquema explicativo. Lo desconocido son las razones específicas de cada categoría y, en particular, sus frecuencias. Vale la pena recordar que el esquema explicativo no es más que una estructura ideada para dar cabida a cualquier conjunto de razones reales. El esquema es así más completo que cualquier clase de explicación real, pero al mismo tiempo menos concreto que la realidad psicológica del comportamiento tal y como es en los hechos.

A menos que sus dimensiones sean fáciles de traducir a preguntas, el esquema explicativo no debe sustituir al cuestionario. Formaría un esquema tan específico y rígido que forzaría al informante a pensar en los mismos términos del entrevistador en lugar de los suyos propios. Por otro lado, si se realiza la entrevista con preguntas ambiguas e inconexas, lo más probable es que no se abarcarán todas las dimensiones pertinentes.

La verdadera solución consistirá en formular el cuestionario a partir de las categorías del esquema explicativo, permitiendo al mismo tiempo la libertad suficiente para que el entrevistado cuente su historia en su secuencia natural.

Sirva de ejemplo el siguiente cuestionario, elaborado para descubrir por qué los estudiantes eligen cierta universidad. Lo correcto será empezar con la pregunta general "¿Por qué?", siempre y cuando vaya seguida de preguntas complementarias:

1. Al hacer planes para sus estudios superiores, ¿por qué escogió la universidad _____?
2. (Preguntas complementarias. Haga únicamente las no respondidas como parte de la pregunta 1.)
 - a) ¿Qué cualidades esperaba usted que tendría la universidad y que influyeron en su decisión?
 - b) ¿Cómo se enteró usted de las cualidades particulares de esa universidad?

- c) ¿Qué intereses o necesidades particulares de usted influyeron en que eligiera esa universidad? ¿Cuál de sus necesidades le parece a usted que será mejor satisfecha?
- d) ¿Influyó alguien en que eligiera usted esa universidad? ¿Quién o quiénes fueron? ¿Qué le dijeron a usted?

Algunos de los entrevistados darán una respuesta completa a la pregunta 1. Otros solamente con las preguntas complementarias producirán el cuadro total. Si esto implica diferencia de capacidad para expresar el recuerdo de la decisión, o auténtica diferencia de la importancia concedida a cada punto, es algo que veremos más adelante.

LA ENTREVISTA EXPLORATORIA

El problema principal de la entrevista se origina en la diferencia que hay entre lo que según el informante y según el entrevistador es una respuesta satisfactoria. Este último debe estar familiarizado con el esquema explicativo ya que su propósito debe ser el de obtener respuestas a cada una de las dimensiones.

Para tal fin, el entrevistador debe ayudar a su informante instándolo a dar respuestas específicas o completas, o bien pidiéndole que resuelva las contradicciones. Tal vez un abogado nos diga que insistió en un juicio con jurado "porque yo prefiero siempre un jurado". Si al ser interrogado más a fondo el abogado recuerda un caso en que renunció a su derecho a juicio con jurado, el entrevistador estará autorizado para pedir una explicación. Si el informante oculta consciente o inconscientemente elementos de la respuesta verdadera, el entrevistador podrá recurrir al arte de interrogar.

Millones de norteamericanos observaron una de las mejores entrevistas exploratorias de este tipo cuando, en la película *Summertime*, Jane, protagonizada por la encantadora Katherine Hepburn, es interrogada por su admirador, el anticuario veneciano:

JANE: Signor de Rossi... ¿por qué vino usted a verme?

DE ROSSI: Es de lo más natural, pues no creo que vaya usted a estar comprando copas todos los días.

JANE: Claro que no.

DE ROSSI: Por eso vine.

JANE: ¿Pero por qué razón?

DE ROSSI: Escúcheme usted. Hace dos noches me encontraba en

la *Piazza San Marco*... y usted estaba en la *Piazza San Marco*... nos miramos.

Al día siguiente fue usted a mi tienda. Hablamos de copas —de Venecia— pero en realidad no hablábamos de nada de eso, ¿no es verdad? Así que anoche fui nuevamente a la *Piazza San Marco*, y allí estaba usted también en la *Piazza San Marco*.

JANE: Medio Venecia está de nuevo en la *Piazza San Marco*.

DE ROSSI: Pero medio Venecia no estuvo en mi tienda hoy en la tarde, pues de haber sido así a estas horas sería yo rico.

JANE: Es que deseaba comprar otra copa.

DE ROSSI: ¿Eso es todo...? Hay muchas tiendas en Venecia. ¿Buscó usted su copa en alguna otra?

JANE: No.

DE ROSSI: ¿Ve usted?

JANE: Sí, pero fue usted quien me dijo que me conseguiría la copa.

DE ROSSI: Y por eso regresó.

JANE: Sí.

DE ROSSI: Y no por otra causa.

JANE: *Signor* de Rossi, no soy una criatura, pero, en realidad, no comprendo.

DE ROSSI: ¿Comprender? ¿Y por qué tiene usted que comprender?

Las cosas más hermosas de la vida son las que no comprendemos.

Cuando hablábamos ayer, advertí que era usted simpática. ¿Lo comprende usted?

JANE: Sí. Significa que para usted yo soy una hermana.

DE ROSSI: Señorita Hudson, usted me pregunta por qué vine a verla.

La regla general de la exploración consiste en reconocer que la elección final representa el extremo de salida de un embudo de opciones que se van reduciendo sucesivamente. El investigador rastrea el origen de las causas de que cada opción haya sido eliminada menos la final. O, a la inversa, cualquier causa que se dé para la elección final debe excluir a todas las demás opciones, o ser corregida por otras razones que así lo hagan, ya sea solas o en combinación.

VERIFICACIÓN DE LAS RESPUESTAS

Los recuerdos se desvanecen con el tiempo y tienden a ser distorsionados por sucesos que intervienen. Tales errores se manifiestan durante la entrevista en forma de respuestas inaceptables

y hasta contradictorias. De todos modos, aunque no haya tales signos de alerta, el entrevistador, siempre que sea posible, debe tratar de corroborar sus datos mediante interrogatorios, y ocasionalmente mediante la búsqueda independiente de datos objetivos.

Se impone la verificación cuando la persona informa sobre cuestiones tan difíciles como haber estado expuesta a varios canales de información. La gente tiende a subestimar, por ejemplo, el efecto de captar anuncios y a mostrarse renuente a admitir la influencia de éstos. Y no podemos forzarla a recordar ni a admitir tal influencia. Sin embargo, el interrogatorio inteligente y las peticiones de rememorar revelan el grado en que ha sido asimilado el vocabulario de cierto anuncio o serie de anuncios.

En cuanto a las influencias prestigiosas, a menudo es cierto lo contrario. La gente, por ejemplo, tiende a exagerar el número de libros serios que ha leído recientemente. En tales situaciones, lo mejor será insistir en detalles que sean difíciles de inventar.

La razón manifestada de modo incompleto servirá a veces de indicio de la razón no expresada. En el estudio de consumo de bebidas descrito en el capítulo xi, se encontró que la persona expresaba sus razones por haber renunciado al café en términos convencionales y en lugares comunes como "Me afectaba el estómago" o "Era demasiado estimulante". Estas respuestas no eran más que la fachada que encubría actitudes muy emotivas y cargadas de hostilidad hacia el café, las cuales, aun cuando no fueron mencionadas como razones, constituían la motivación latente para renunciar a esa bebida. Por el poder de estimulación atribuido al café, algunos informantes lo culpaban —o por lo menos asociaron— con su comportamiento impropio en situaciones sociales. Identificar tales conexiones con estratos psicológicos no superficiales es una de las funciones primordiales del análisis de razones.

¿HASTA DÓNDE PROSEGUIR LA BÚSQUEDA?

Si leemos en el periódico la noticia de que "El río Misuri se desbordó debido a que ayer cayeron en su cuenca 13 cm de lluvia", quedaremos convencidos de que entendemos de qué se trata. No hay necesidad de más explicación. Supongamos en cambio que determinar las causas de la inundación es parte de una investigación oficial relativa a por qué no se les avisó con tiempo

a los residentes ribereños. En tal situación, necesitaríamos saber algo más de los 13 cm de lluvia y sus consecuencias. ¿Trece centímetros en qué extensión territorial? Trece centímetros de lluvia en medio kilómetro de cauce del río no es lo mismo que 13 cm en 2 km. ¿Cuál fue la concentración de la lluvia? ¿Trece centímetros en dos minutos o en dos horas? ¿Qué tiempo pasó entre la lluvia y el comienzo de la inundación? ¿Se enteraron las autoridades de la cantidad de lluvia? ¿Debieron de haber estado enteradas? Y así por el estilo.

Otras situaciones no exigen tales extensiones colaterales de la explicación, pero acaso reclamen la búsqueda de más eslabones de la cadena causal: las razones de las razones. Si se trata de actos humanos, cada condición causativa, teóricamente, puede estar ligada a una condición previa de una cadena causal mucho más larga que bien podría llegar hasta la biografía completa del actor y a la historia del medio en que ha vivido. Hasta qué punto debamos rastrear la cadena de razones dependerá del objetivo de nuestra investigación, de su rendimiento decreciente cuanto más lejos nos remontemos y del incremento de sus costos.

El analista debe cuidarse de no detener su investigación de las causas simplemente por no estar interesado en seguir estudiando la cadena causal. Si en una encuesta de compra de flores, el señor X nos dice que la última vez que compró flores fue en el cumpleaños de su esposa, lo más seguro es que no estemos interesados en explorar por qué lo hizo —si por estar enamorado de ella y gustarle las flores, o por cumplir con una formalidad rutinaria que su secretaria tuvo que recordarle, o si por remordimiento de conciencia—. Tales variantes acaso sean de interés en otro contexto pero no en éste.

A veces, únicamente el eslabón más remoto de una cadena causal es el que requiere ser explicado. Hace tiempo, los lectores de *The New York Times* se divirtieron mucho con una nota en la que se leía: “De 1961 a 1962 hubo un aumento de 525 en el número de madres solteras estudiantes en las escuelas de Nueva York. El Departamento de Asistencia no sabe cómo explicar dicho aumento.” Todo es cuestión de que se emplee el esquema explicativo correcto.

Ocasionalmente *necesitaremos* ahondar en un nexo causal, pero nuestro informante será incapaz de ayudar, no obstante que le hagamos todas las preguntas que vengan al caso. En situaciones como ésta es donde la técnica del *análisis de razones* llega a su

límite natural y también donde empieza lo que podría llamarse *investigación de motivaciones*. Tal ocurrirá cuando indagando una causa hallamos penetrado, por ejemplo, hasta el nivel del gusto del individuo: “¿Por qué prefirió usted el auto azul en vez del verde?” “Porque me gusta más el azul”.¹

Recurriendo a un ejemplo menos frívolo: ¿cómo puede uno descubrir los efectos psicológicos del desempleo prolongado? Preguntas al estilo de “¿Cómo lo afectó a usted el desempleo?” sólo pondrán de manifiesto los aspectos marginales de un fenómeno complejo.²

No es éste el momento de profundizar en tales dificultades. Sólo viene al caso la estrategia a seguir para vencer tales barreras a la investigación. En lugar de esperar que el informante dé más explicaciones, el entrevistador debe elaborar y poner a prueba su propia hipótesis sobre las conexiones causales que aquél tal vez ignore.

Comencemos con el ejemplo de elegir el color de un automóvil. Probablemente la elección esté determinada por dos factores: los rasgos individuales de la personalidad relativos a preferencias de color y las tendencias de la moda. Instrumentos de investigación adecuados serán las pruebas psicológicas y las investigaciones sobre implantación de modas.

La investigación de los efectos del desempleo prolongado envuelve toda una variedad de técnicas. El informe escolar “Mis deseos navideños” reveló que los hijos de desempleados querían cosas mucho más modestas que los hijos de padres laborantes. Y el informe, “Lo que yo quiero ser”, mostró que las ambiciones ocupacionales se deprimían también bajo la carga del desempleo. Observaciones en las calles revelaron un caminar lento como parte de los efectos generales y particulares de haber perdido el trabajo.

A veces, la investigación se reduce a la aplicación de un *Test standard* como el de Minnesota Multiphase Personality Inventory o el de Rorschach. Más a menudo, se trata de un *test* elaborado especialmente, en donde el entrevistado responde un conjunto de

¹ Igual que la pregunta: “Por qué te casaste con Jean”, que siempre dará lugar a respuestas banales

² Véase Marie Jahoda, Paul F. Lazarsfeld y Hans Zeisel, *Marienthal, The Sociology of an Unemployed Community* (Aldine-Atherton, Chicago, 1971). Este estudio de un pueblo austriaco, hecho en 1930, se publicó por primera vez en 1932 por Hirzel en Leipzig.

preguntas relativas a actitudes o esboza el objeto en cuestión lo mejor que puede. La utilidad de todos estos esfuerzos resulta de la capacidad del analista para establecer conexiones significativas entre las actitudes reveladas y el comportamiento que debe ser explicado.

RAZONES PRIMARIAS Y RAZONES SECUNDARIAS

Toda acción o, lo que para el caso es lo mismo, todo acontecimiento es resultado de la confluencia de muchísimas causas. Rara vez, sin embargo, nos inclinaremos a atribuir igual peso a todas ellas. Algunas o sólo una de estas causas pueden ser aisladas y consideradas más importantes que las demás.

Lo que le confiere a algunas causas más importancia que a las otras está determinado en parte, como luego veremos, por el contexto de nuestra investigación. Los que siguen son ejemplos que destacan la razón más importante: "Vine a EUA porque mi esposo decidió venir aquí, y yo lo seguí"; "Este automóvil tuvo un accidente porque era conducido a velocidad excesiva"; "X murió asesinado."

Obtener una variedad de razones, todas ellas señalando hacia el mismo resultado, brinda seguridad al entrevistador. Pero, por otro lado, esta variedad es insatisfactoria. Si alguien actuó siguiendo el consejo de varias personas, lo que quisiera uno saber es si una de ellas resultó más influyente que las otras. Querría uno precisar la importancia relativa de las razones dadas, primero dentro de las mismas dimensiones del esquema explicativo. Si las razones corresponden a varias dimensiones, le gustaría a uno saber si se destacó en importancia alguna de estas dimensiones. Si nos dicen: "Fuimos al cine de nuestro barrio porque mi novia quería ir allí, y también porque había yo leído muchos elogios a esa película", nos gustaría saber si los elogios a la película fueron razón tan importante como el deseo de la muchacha.

La evaluación de tal importancia relativa provendrá del propio actor-informante, de un observador o del analista. Se le puede pedir al actor que ordene las razones dadas de acuerdo con la importancia de cada una de ellas, primero dentro de la misma dimensión del esquema explicativo. Luego se le pediría que clasificara jerárquicamente las dimensiones mismas. Se le podría pre-

guntar si habría actuado de la misma manera de no haber existido la razón X (y llegado el caso la razón Y). Si la respuesta afirmativa es para la razón X y no para la razón Y, entonces habrá logrado su finalidad el procedimiento: la razón Y fue la importante. Sólo que, a menudo, el informante constatará sí o no a ambas preguntas, lo que no forzosamente demostraría que las dos razones eran igualmente fuertes o igualmente débiles; pueden ser relevantes los grados de importancia.

Es concebible que el joven que fue al cine porque su novia quería ir y porque él tenía ganas de ver la película admitiría que, de no haber sabido nada de ésta, de todos modos habría ido y, por tanto, habría reaccionado a la pregunta más esclarecedora del *test*. De no haberlo admitido, el analista mismo llegaría a esa conclusión después de preguntas exploratorias. Este o algún observador a menudo evalúan la importancia relativa de las razones mejor que el propio protagonista.

Hay ocasiones en que la secuencia misma de la narración revelará algo sobre la pertinencia de las razones. En asuntos que no es embarazoso discutir, la primera razón dada puede ser la más importante; en asuntos delicados, lo inverso puede ser lo más probable.

En este punto será útil delinear con más precisión nuestro problema, tanto negativa como positivamente. Si cada una de varias razones fuere condición necesaria de una acción realizada, no será claro de qué manera una razón podría haber sido más importante que las otras.

Como se ilustrará con dos ejemplos, a pesar de todo podría evidenciarse la importancia relativa. Si preguntamos por qué el emperador de Austria declaró la guerra en 1914, no podemos pasar por alto el asesinato del príncipe heredero en Sarajevo. Los historiadores, sin embargo, no creen que este asesinato fue tan importante como otros conflictos políticos más generales. Lo que quieren decir, desde luego, es que la situación era tal que toda una variedad de otros sucesos menores y bastante probables podría haber obligado a la declaración de guerra.

Podría atribuírsele relativamente poca importancia a una razón debido a dos circunstancias: sería algo así como la brizna de paja que le rompió el espinazo al camello; y la probabilidad debe ser tan grande que, si cierto acontecimiento no hubiera ocurrido, otro por el estilo habría tomado su lugar esencialmente en la misma cadena de acontecimientos.

Otro ejemplo nos conducirá a un punto relacionado. Proviene del ya mencionado estudio del sistema del jurado norteamericano. Sucede a veces que un jurado formula un veredicto diferente del que, según el juez, era el veredicto justo. En este contexto el juez nos dice por qué, en su opinión, difirió del suyo el punto de vista del jurado. Respecto a cierto caso nos dijo que él había declarado culpable de asesinato a la acusada, que había matado a su esposo. El jurado, sin embargo, la condenó por homicidio sin premeditación. El juez citó dos razones para explicar la indulgencia del jurado: primera, que el asesinado cohabitaba descaradamente con otra mujer y, segunda, que la acusada era madre de un niño pequeño. Y estaba convencido de que la primera razón era la más importante. Tal evaluación pudo haberse basado en una conversación que el juez hubiera sostenido con el jurado. Pero si tal conversación nunca se realizó, que es lo más probable, tuvo que guiarse por su experiencia con otros jurados en situaciones parecidas. Esta evaluación puede formalizarse a la manera del cuadro cuádruple XII.1. Da el porcentaje de condenas por delitos menos graves que el asesinato en cuatro tipos de casos.

CUADRO XII.1. *Importancia relativa de dos razones para absolver a una acusada del cargo de asesinato*
(Las cifras son ficticias)

La acusada:	Motivo del homicidio	
	Celos justificados	Otros motivos
Tenía un hijo pequeño	60% absoluciones	30% absoluciones
No tenía ningún hijo pequeño	50% absoluciones	20% absoluciones

Los casos contabilizados en la casilla superior izquierda representan homicidios cometidos a causa de celos justificados por una acusada que tenía un hijo pequeño, y constituyen el 60% de las absoluciones. La proporción de absoluciones en casos en que la

esposa no tenía ni razones para estar celosa ni un hijo pequeño fue de sólo el 20%, y así sucesivamente. Tener un hijo hace aumentar en 10% la proporción de absoluciones (del 50 al 60% y del 20 al 30%). Pero los celos por adulterio incrementan cada vez la tasa de absoluciones en 30% (del 30 al 60% y del 20 al 50%). Las nociones de tales posibilidades, no los números, pueden inducir al jurado a considerar que los celos son la más importante de las dos razones.

Intuitivamente, parecería haber aquí un argumento en contra de la posibilidad de distinguir las partes más o menos importantes en donde todas ellas son necesarias para integrar el conjunto. Me viene a la mente el símil del motor de un automóvil. ¿Qué sentido tendría decir que el cigüeñal es más importante que el cable que conecta la batería con la marcha? Es obvio que ambos tienen igual importancia para que funcione el motor. Pero si pensamos en las cantidades de tiempo y dinero que son necesarias para sustituir partes defectuosas, llegaremos a una medida significativa de la "importancia". Partiendo de consideraciones como éstas es posible evaluar casos aislados. Si en la práctica resulta muy difícil hacer tal evaluación, es otro asunto.

Una ventaja más de distinguir las razones importantes es que así se simplifica la tabulación comparativa y el análisis múltiple. Si se puede clasificar un acto dentro de una y sólo una categoría, o al menos en no más de dos, se facilitarán las operaciones analíticas.⁸

El problema de saber cuál de las causas de un suceso fue la más importante trasciende el informe del protagonista. Considérese un accidente automovilístico en que el chofer iba ebrio y manejando con velocidad excesiva, circunstancias ambas que, según se sabe, incrementan la probabilidad de accidente. ¿Es posible hacer una afirmación significativa acerca de su importancia relativa? Si el automóvil hubiera invadido el carril de dirección contraria, supongo que podría uno decir que la embriaguez era la causa más importante. ya que en un choque de frente la velocidad es problema menor: es probable que cualquier velocidad sea mortal. Si no es posible tal particularización, sería útil una tabulación comparativa semejante a la del cuadro XII.1. Mostraría el efecto sobre la tasa de accidentes de las cuatro combi-

⁸ William H. Kruskal, "Concepts of Relative Importance", *Questio*, Barcelona, vol. 8, 1984, p. 39 ss.

RESUMEN

naciones: de embriaguez vs sobriedad y de velocidad excesiva vs velocidad normal.

Antes de que quede perfectamente elaborado el esquema explicativo debe responderse a ciertas preguntas preliminares. Hasta qué punto la investigación puede remontarse al pasado o penetrar en el inconsciente, dependerá del objetivo de la encuesta y de su presupuesto. Ya que todo acto tiene más de una causa o razón, lo deseable es que se llegue a distinguir las razones más importantes de las menos importantes. Se ha sugerido cómo puede acometerse esta tarea tan complicada.

XIII. EL PANEL

GENERALIDADES

AL GRUPO de individuos, familias u otras unidades que sirven de fuente de información continua, los científicos sociales le llaman *panel*.

El panel nació de las necesidades que no satisface, o mínimamente satisface, la encuesta única. Las observaciones del comportamiento individual con respecto al tiempo, especialmente durante la adolescencia (Pestalozzi) o la infancia (Piaget), tienen una larga historia; el panel, por lo contrario, es invención relativamente nueva.¹

El procedimiento para seleccionar un panel no difiere del seguido para establecer su contraparte de la encuesta. En ambos casos se trata de una muestra con la que se pretende representar un universo: de votantes, de familias, de médicos, de tiendas de abarrotes o simplemente de la población general. Lo que caracteriza al panel es su permanencia relativa² como fuente de información en puntos sucesivos del tiempo. Su gran ventaja sobre la encuesta única es que presenta la oportunidad de observar los procesos de toma de decisiones en el momento en que están ocurriendo, permitiendo verlos en cámara lenta, con precisión y detalles.

La tarea de reconstruir un proceso de toma de decisión mediante la encuesta única se enfrenta a dos restricciones: los límites

¹ La primera exposición sistemática de esta técnica la publicaron en 1938, en un artículo, Paul F. Lazarsfeld y Marjorie Fiske, "The Panel as a New Tool for Measuring Opinion" [El panel como nuevo instrumento para medir la opinión], *Public Opinion Quarterly*, vol. 2, 1938, pp. 596-612. La novedad de la técnica tiene que ver con la observación y el análisis cuantitativo del comportamiento de grupo. Las observaciones del desarrollo *individual* con respecto al tiempo tienen larga historia: primero, desde luego, en botánica y zoología, luego en pedagogía (Pestalozzi), y más recientemente en genética.

Probablemente el trabajo sistemático más antiguo en relacionar observaciones de grupo con tiempo sean las estadísticas de mortalidad de John Grant en 1662. De seguro, estas primeras observaciones fueron hechas retrospectivamente de registros de nacimientos y defunciones.

² Relativa porque, conforme pasa el tiempo, algunos de sus miembros lo abandonan y son sustituidos por otros.

de tiempo naturales de la entrevista y, lo más importante, los límites de la memoria. De algunos hechos nos acordamos largo tiempo, al menos a grandes rasgos. Todos recordamos las escuelas a las que asistimos, o los dos últimos automóviles que poseímos, o por quién votamos en las últimas elecciones. Pero de la mayoría de los sucesos nos olvidamos prontamente. Desaparecerán en el curso de unos cuantos días los recuerdos de un gasto menor, lo que leímos en el periódico o lo que vimos en la televisión. Y los recuerdos de pensamientos y reacciones se esfumarán con mayor prontitud. Además, confiar en la memoria será siempre decisión azarosa por las fuerzas inconscientes que tienden a distorsionarla.

Error de memoria muy frecuente es el de la ubicación de un suceso en el tiempo. Preguntas como "¿Compró usted un automóvil nuevo durante los últimos 12 meses?" invariablemente producirán números superiores a las cifras de control, porque tan placentero como importante acontecimiento, consciente o inconscientemente, se "cuela" en la respuesta, aunque haya ocurrido 13 o 14 meses antes de la entrevista.

Aunque el acontecimiento mismo sea recordado correctamente, por regla general se pierden para el investigador las sutilezas de la motivación y los detalles de la cadena causal que condujo a él, a menos que sean registrados en el momento mismo en que están ocurriendo o muy poco después. Si pretendemos descubrir cómo cristaliza o cambia la intención de votar durante una campaña electoral, o cómo se desarrolla una norma para ver televisión o cómo se relaciona una norma de compras con la lealtad a cierta marca rara vez, será suficiente la encuesta única. Sólo el panel suministra la información completa.

La operación del panel permite contactos repetidos y por tanto tiene mayor potencial productivo de información. Esto se aplica no sólo a la cantidad de sucesos actuales sino también al almacenamiento de antecedentes característicos cuyo volumen crecerá después de cada entrevista.

El contacto con los miembros de panel puede adoptar innumerables formas. El primer paso consiste en el inicio y la garantía verosímil de cooperación futura. Como el valor del panel depende de la cualidad de la muestra estadística que representa, no debe fallar el inicio del miembro del panel designado. Sólo lo que sea necesario para asegurar la cooperación es lo que debe explorarse en las pruebas piloto, es decir, operaciones en que se ensayen los incentivos para la cooperación. Mucho dependerá de

cuánta cooperación se requiera del panel. La carga puede variar severamente de actividades relativamente placenteras como ser interrogado periódicamente sobre episodios interesantes, a actividades tan onerosas como llevar un diario de compras o ver televisión por los miembros de toda la familia.

Siendo costosas las entrevistas personales de puerta en puerta, una buena táctica será el servirse principalmente del teléfono o del correo, o de una combinación de estos medios de comunicación, menos caros y a menudo superiores.

CONCEPTOS REFERENTES AL TIEMPO

La técnica del panel será muy valiosa para establecer con exactitud conceptos que poseen la dimensión tiempo. De manera superficial, hablamos de un *escucha regular* o de un *usuario ocasional*. En la conversación ordinaria quizá basten tales términos. En un estudio científico tenemos que definirlos.

Confiar en la memoria del informante para determinar pautas de uso o escucha entraña peligro de distorsión. Dejar que el propio informante sea quien decida si es un usuario o un escucha regular es peor todavía porque nunca sabremos cómo traducir esa categoría a números ni cómo varía esa traducción de un informante a otro. En el hecho de trazar la línea divisoria entre el usuario *regular* y el *ocasional* siempre habrá algo de decisión arbitraria, pero el panel puede dar cuando menos un registro exacto de qué tan a menudo se ha usado realmente el producto o se ha escuchado el programa, lo que constituye una base de datos sólida para la clasificación.

CAMBIOS Y MUDANZAS

Uno de los puntos que demuestra claramente la superioridad del panel sobre la encuesta única es el análisis de las variaciones. Como ejemplo recurriremos a las bien conocidas encuestas con las que periódicamente se cuantifica la popularidad del presidente entre los votantes.

En el cuadro XIII.1 se registran los resultados de las dos encuestas Gallup sobre la popularidad del ex presidente Lyndon B. Johnson, una de ellas realizada en enero de 1965 y la otra un año después.

CUADRO XIII.1. *Variación de la aprobación de las políticas del presidente Johnson, 1965-1966*

	Enero, 1965 (porcentaje)	Enero, 1966 (porcentaje)
Aprueba	74	58
No aprueba o indeciso	26	42
Total (Número de entrevistas)	100 (1 500)	100 (1 500)

Por el cuadro XIII.1 nos enteramos de que en 1965 la proporción de personas que aprobaba las medidas administrativas del gobierno bajaron del 74 al 58%. Mediante tales encuestas no se puede saber nada sobre ningún otro aspecto de este cambio, salvo, desde luego, las cifras comparables de las submuestras tales como la proporción de aprobación entre demócratas, republicanos, negros, mujeres, votantes menores de 30 años, etcétera.

Supongamos ahora que en lugar de dos encuestas sucesivas, se establece un panel y que los informantes de la primera encuesta vuelven a ser entrevistados un año después. En tal caso, podríamos determinar no sólo el balance neto del cambio; también sabríamos cuál era la posición de cada individuo en las épocas de la primera y la segunda encuestas; luego se elaboraría un cuadro como el XIII.2.

CUADRO XIII.2. *Variación de la aprobación de las políticas del presidente Johnson, 1965-1966*

Caso hipotético A

1966	1965		Total 1966 porcentaje
	Aprobó porcentaje	No aprobó o indeciso porcentaje	
Aprueba	58	...	58
No aprueba o indeciso	16	26	42
Total 1965	74	26	100 (1 500 entrevistas)

El cuadro XIII.2 es una tabulación comparativa entre la encuesta del panel de 1965 y la encuesta de 1966. El renglón marginal de la parte inferior reproduce el resultado total de la encuesta de 1965; la columna marginal da el resultado de la encuesta de 1966.

La nueva información que proporciona la técnica de panel, esto es, mediante la entrevista de los mismos informantes en ambos años, está contenida en las cuatro celdillas que constituyen la parte central del cuadro XIII.2. Ya que nunca fue entrevistado tal panel, inventé las cuatro cifras de los cuadros XIII.2 y XIII.3 para ilustrar la fuerza del panel.

CUADRO XIII.3. *Variación de la aprobación de las políticas del presidente Johnson, 1965-1966*

Caso hipotético B

1966	1965		Total 1966 porcentaje
	Aprobó porcentaje	No aprobó o indeciso porcentaje	
Aprueba	32	26	58
No aprueba o indeciso	42	...	42
Total 1965	74	26	100 (1 500 entrevistas)

La celdilla superior izquierda (cuadro XIII.2) contiene el 58% de todos los informantes favorables a Johnson en 1965 y que lo seguían siendo en 1966. La celdilla inferior derecha contiene el 26% desfavorable a Johnson en 1965 y que aún lo desaprobaban en 1966. El único grupo que cambió fue el 16% que lo apoyaba en 1965 y lo desaprobaba en 1966; constituye los 16 puntos porcentuales en que disminuyó la aprobación, del 74 al 58%.

Los marginales del cuadro XIII.3 son los mismos de los cuadros XIII.1 y XIII.2, pero su parte medular es muy diferente. Aquí, todo el 26% de informantes que desaprobaba a Johnson en 1965 cambió hacia el apoyo en 1966. Pero una mayoría, del 74%, de quienes aprobaban a Johnson en 1965, a saber, el 42%,

varió de la aprobación a la reprobación. La diferencia entre estos dos cambios, el 42% contra Johnson comparado con el 26% a su favor, produjeron el descenso neto de 16 puntos porcentuales.

Los cuadros XIII.2 y XIII.3 se elaboraron de modo que representaran los extremos de las normas de cambio internas, compatibles con un cambio marginal del 74 al 58%. Como las constelaciones extremas son siempre improbables, seguramente la norma real de cambios estará en algún lugar intermedio.

ROTACIÓN Y CAMBIO NETO

El cuadro XIII.4 muestra la estructura básica del cuadro cuadruple de cambios.

CUADRO XIII.4. Cuadro básico de cambios

Segunda entrevista	Primera entrevista		
	Sí	No	
Sí	Sí → Sí (1)	No → Sí (2)	Total de Síes en la 2ª entrevista (1 + 2)
No	Sí → No (3)	No → No (4)	Total de Noes en la 2ª entrevista (3 + 4)
Total de Síes en la 1ª entrevista (1 + 3)		Total de Noes en la 1ª entrevista (2 + 4)	100% (1 + 2 + 3 + 4)

Las celdillas superior izquierda (de Sí a Sí) e inferior derecha (de No a No) contienen a los informantes que no cambiaron de posición. Las dos celdillas restantes, localizadas sobre la otra diagonal, contienen a los miembros del panel que sí cambiaron de posición. Las palabras sí y no representan, desde luego, cualquier dicotomía, como la de "aprueba-desaprueba" o "usa-no usa".

Las dos celdillas enmarcadas con líneas más negras, la 2 y la 3, que representan a quienes cambiaron de posición, se pueden combinar para obtener dos medidas decisivas, rotación y cambio neto.

Se define la *rotación* como la proporción de informantes que variaron de posición, la *suma* de las celdillas 2 y 3, expresada como porcentaje de todos los miembros del panel:

$$\text{Rotación} = \frac{(2) + (3)}{(1) + (2) + (3) + (4)}$$

La rotación del cuadro XIII.3 fue de 240/1 500, esto es, el 14%. Y en el cuadro XIII.4 fue de (630 + 390)/1 500, o sea, el 68%.

El *cambio neto* se define como la *diferencia* entre las celdillas 2 y 3, expresado también como porcentaje de todos los miembros del panel:

$$\text{Cambio neto} = \frac{(2) - (3)}{(1) + (2) + (3) + (4)}$$

Naturalmente, es igual el cambio neto de los cuadros XIII.3 y XIII.4, es decir, el -16%. Nótese que el cambio neto puede ser positivo o negativo, dependiendo de que la cifra de la celdilla 3 sea más pequeña o más grande que la de la 2. Nótese también que,

CUADRO XIII.5. Porcentaje de familias norteamericanas con cuentas de cheques o de ahorros de los montos indicados en 1964 y 1965

1965	1964				Total 1965
	Ninguna	\$1-1 999	\$2 000-4 999	\$5 000 y más	
Ninguna	14	6	1	*	21
\$1-1 999	5	29	5	2	41
\$2 000-4 999	*	4	5	4	13
\$5 000 y más	*	3	4	18	25
Total 1964	19	42	15	24	100%

(todas las familias)

* Menos de 1/2%.

aunque en este lugar hemos enseñado cómo obtener el cambio neto partiendo de los datos de panel, se trata de una medida para

la cual este último no es indispensable; se obtiene de igual manera con dos encuestas sucesivas.

CAMBIOS MÚLTIPLES

Las cifras de rotación y cambio neto no tienen por qué limitarse a simples cuadros de dos por dos. Pueden ser más complicadas, como el XIII.5, que muestra, respecto a dos puntos en el tiempo —el verano de 1964 y un año después— la cantidad de dinero tenida en cuentas bancarias o bonos del gobierno por una muestra probabilística de familias norteamericanas.

El renglón inferior muestra la distribución que en 1964 mostraban las familias indicadas según el monto de sus activos; la columna de la extrema derecha muestra cómo era esa distribución en 1965. La distribución total se conservó bastante estable: en ningún grupo cambiaron los porcentajes en más de dos puntos: 19 vs 21, 42 vs 41, 15 vs 13, 24 vs 25. Pero la porción medular del cuadro sí revela grandes cambios. La diagonal conecta la proporción de familias que se mantuvieron dentro del mismo intervalo y constituyen en total el 66%. El tercio restante de las familias cambió a otro intervalo; el 18% arriba de la diagonal cambió hacia menos; más del 7% ($6 + 1 + *$), por ejemplo, tuvo algunos activos en 1964 pero ninguno en 1965. Las proporciones por debajo de la diagonal designan a las familias que cambiaron hacia más; por ejemplo, más del 5% ($5 + * + *$) no tuvieron activos en 1964 pero sí en 1965).

CAMBIOS EN VARIOS PUNTOS DEL TIEMPO

Hasta aquí nos hemos ocupado de cambios en dos puntos temporales. Si se incrementa el número de puntos temporales, se complica la imagen del cambio. Sirvan de ejemplo los cambios determinadas mediante entrevistas a un panel, cuyo objeto era averiguar la aprobación o reprobación ciudadanas a la política del gobierno durante la guerra contra el Japón. Dos alternativas en tres momentos diferentes contribuyen a formar las ocho combinaciones posibles de las variaciones que aparecen en el cuadro XIII.6. Allí, el signo de más representa la parte a favor de la dicotomía, y el de menos, la parte en contra. Los porcentajes de la última

columna reflejan los resultados encontrados mediante un panel entrevistado por Gallup durante la segunda Guerra Mundial.

El cuadro XIII.6 nos permite responder muchísimas preguntas, como “¿Cuántas personas absolutamente no cambiaron de posición?” La respuesta proviene de los grupos 1 y 8; el 56% (grupo 1) se mantuvo firmemente a favor; el 6% (grupo 8) mantuvo su postura desaprobatoria. ¿Cuál fue la aprobación total en cada una de estas entrevistas? Respuesta: para la entrevista I, sume los grupos 1, 2, 3 y 4, cuyo total será el 80%; para la entrevista II, sume los grupos 1, 2, 5 y 6, de lo que resultará el 73%; para la entrevista III, sume los grupos 1, 3, 5 y 7, con lo que se totalizará el 79% (véase línea superior del cuadro XIII.6).

CUADRO XIII.6. Las ocho pautas de cambio de tres entrevistas sucesivas sobre aprobación (+) o desaprobación (—) del comportamiento del gobierno durante la guerra

Pauta de cambios	Entrevista			Porcentaje de miembros del panel
	I	II	III	
(1)	+	+	+	56
(2)	+	+	—	8
(3)	+	—	+	11
(4)	+	—	—	5
(5)	—	+	+	7
(6)	—	+	—	2
(7)	—	—	+	5
(8)	—	—	—	6
				100

Además, podemos medir la rotación de una entrevista a otra y obtener así el cuadro completo, como se ve en el XIII.7.

Los datos nos permiten ver también en el cuadro XIII.8 las pautas de cambio individual a lo largo de los tres puntos temporales. Se encuentra, como era de esperarse, la más alta tasa de aprobación en la entrevista III (el 88%), entre el 64% de los informantes que se mostraron a favor en las dos primeras entrevistas. La más baja tasa de aprobación (el 37%) pertenece a los informantes que en ningún momento se mostraron a favor. Los dos grupos intermedios, que se mostraron a favor sólo en uno

CUADRO XIII.7. Sumario de cambios entre tres entrevistas

	Entrevista		
	I	II	III
Aprobación total	80%	73%	79%
Cambio de <i>aprobación</i> en la entrevista anterior a <i>desaprobación</i>	...	16% (3) + (4)*	10% (2) + (6)
Cambio de <i>desaprobación</i> en la entrevista anterior a <i>aprobación</i>	...	-9% (5) + (6)	16% (3) + (7)
Cambio neto a partir de la entrevista anterior	...	-7%	+6%

* Los números entre paréntesis remiten a la primera columna del cuadro XIII.6.

de los periodos previos, proporcionan un conocimiento más: los que se declararon a favor en la entrevista II mostraron mayor propensión a declarar la misma posición en la entrevista III (el 78%), que quienes estuvieron a favor sólo en la entrevista I (69%).

Ninguno de estos resultados se podía haber obtenido por encuestas únicas consecutivas, de las que sólo se habrían obtenido los porcentajes marginales de aprobación, del 80, el 73 y el 79%, y, por implicación, la diferencia entre estas cifras, el *cambio neto*.

CUADRO XIII.8. Relación entre las entrevistas I, II y III

En la entrevista III	Posiciones en las entrevistas I y II			
	Aprobó en I y II (porcentaje)	Aprobó sólo en I (porcentaje)	Aprobó sólo en II (porcentaje)	No aprobó ni en la I ni en la II (porcentaje)
Aprobó	88	78	69	37
No aprobó	12	22	31	63
Total	100%	100%	100%	100%
Porción del total de la muestra (100%)	64%	9%	16%	11%
	(1) + (2)	(5) + (6)	(3) + (4)	(7) + (8)

EL ANÁLISIS OPERACIONAL

El análisis de panel es esencial para entender íntegramente los efectos de campañas, sean hacia votantes, sean hacia amas de casa que compran. En el cuadro XIII.9 se describen las fases decisivas en las campañas de ventas de tres fabricantes de detergentes que compiten entre sí. Las cifras provienen de un panel de consumidores en el cual las amas de casa registraron sus compras en diarios que luego fueron recogidos y analizados.³

CUADRO XIII.9. Análisis operacional de tres campañas publicitarias de detergentes

	Campaña		
	Marca A	Marca B	Marca C
1) Costos totales de la campaña	\$9 mill.	\$6 mill.	\$3 mill.
Porcentaje de todas las amas de casa que:			
2) hicieron la prueba con el producto	45%	42%	26%
3) se volvieron usuarias regulares	14%	5%	1%
I. (2) ÷ (1) Eficacia de la publicidad: porcentaje de amas de casa que ensayaron el producto por \$1 millón gastado en anuncios	5%	7%	9%
II. (3) ÷ (2) Satisfacción del consumidor: usuarios regulares comparados con el número de los que hicieron la prueba	31%	12%	4%
III. (3) ÷ (1) Éxito total: tanto por ciento de usuarios regulares por \$1 millón	1.6%	0.8%	0.3%

³ Sam Barton, en Estados Unidos, estableció el primer panel de consumidores permanente. Ahora ha proliferado en todas partes esta clase de paneles. El primer panel comercial en operación, de tiendas de abarrotes,

do la hoja del balance general y comparando los números del renglón inferior con los de la columna derecha (cuadro XIII.11), vemos que la General Motors perdió sólo el 1% de su parte del mercado; la Ford, el 16%; y la Chrysler, el 10%. Los grandes ganadores siguieron siendo los importados y, relativamente, también la American Motors, ante todo porque su vendedor principal fue un "importador norteamericanizado", la Renault.

CUADRO XIII.11. Ganancias y pérdidas

	Número de vehículos viejos	Participación en porcentaje	Número de vehículos nuevos	Participación en porcentaje	Porcentaje *
<i>Chevrolet</i>	73 019	[18.3]	60 030	[15.1]	—18
Total de la General Motors	191 965	[48.2]	190 257	[47.7]	—1
<i>Ford</i>	56 344	[14.1]	44 025	[11.1]	—22
Total de la Ford Motor Co.	77 981	[19.6]	65 692	[16.5]	—16
<i>Dodge</i>	14 392	[3.6]	12 965	[3.2]	—10
Total de la Chrysler Corp.	37 024	[9.3]	33 391	[8.4]	—10
American Motors	7 688	[1.9]	9 371	[2.4]	+22
Importados y varios	83 936	[21.0]	99 883	[25.0]	+19
		100%		100%	

* Proporción de vehículos viejos: 100%.

Veamos en seguida la lealtad a una particular marca de vehículo. Sólo podemos computar esa medida para *Chevrolet*, *Ford* y *Dodge*, ya que en nuestra tabla éstas son las únicas marcas que se tratan por separado; las otras están agrupadas en categorías más amplias. De aquí en adelante nos referimos a las celdillas del cuadro XIII.10 con los dos dígitos —igual que se hace en los mapas—, de la columna y el renglón que se le agregan a una y otro y a los nombres de éstos. Así que la primera celdilla tiene el número 1,1; la siguiente a la derecha será la 1,2; la de la esquina inferior derecha, la 9,9. Luego, en el cuadro XIII.12 está la respuesta a nuestro interrogante relativo a la lealtad a la marca.

Chevrolet está en primer lugar; en segundo, muy próximo, *Ford*;

CUADRO XIII.12. Lealtad a las marcas más conocidas

	Número de compradores de la misma marca	Número de propietarios anteriores	Porcentaje de lealtad a la marca
<i>Chevrolet</i>	27 031 (1, 1) de	73 019 (1, 9) =	37
<i>Ford</i>	18 158 (3, 3) de	56 344 (3, 9) =	32
<i>Dodge</i>	2 690 (5, 5) de	14 342 (5, 9) =	19

y en un humilde tercero, *Dodge*. Ahora veamos la lealtad de estos propietarios a sus respectivas compañías. La compañía importa poco a los clientes que cambian de marca mientras lo sigan siendo de la misma compañía, especialmente porque tal cambio a menudo significa cambio a una marca más cara. El cuadro XIII.13 da las cifras correspondientes a cuatro compañías norteamericanas que fabrican vehículos.

Estas cifras, desde luego, reflejan no sólo la satisfacción con el vehículo comprado; también la elección relativamente mayor o menor de otros automóviles ofrecidos por estas empresas.

Por último, el cuadro XIII.14 nos permite ver el balance de ventas entre las distintas empresas, en donde las importaciones se cuentan como una de tales entidades.

CUADRO XIII.13. Lealtad a la compañía: porcentaje de quienes compran vehículos fabricados por la misma compañía

General Motors	68
Ford Motor Company	41
Chrysler Corporation	32
American Motors	17

La General Motors tiene ganancias más elevadas que todos sus competidores norteamericanos (I a III), pero es considerablemente vulnerable a las importaciones (IV). La Ford perdió ante todos sus competidores (I, V a VII), relativamente poco ante la Chrysler (V) y mucho más ante las importaciones (VII). La Chrysler perdió ante la GM (II), la American Motors (VIII) y las importaciones (IX), pero tuvo una ligera ganancia sobre la Ford. La American Motors perdió solamente ante la GM (III) y ganó a los otros

CUADRO XIII.14. *Balances de ventas entre compañías fabricantes de vehículos*

(Léanse como sigue los porcentajes: por ejemplo, los de I: de los 43 698 automóviles que fueron cambiados entre Ford y GM, el 44% cambió de GM a Ford, y el 56% de Ford a GM, esto es, una ganancia neta del 12% a favor de la GM.)

(I) GM y Ford comercializaron 43 698 vehículos		(II) GM y Chrysler comercializaron 23 303 vehículos		(III) GM y American Motors comercializaron 4 730 vehículos	
Ford	44%	Chrysler	45%	American Motors	45%
GM	56%	GM	55%	GM	55%
GM	+12%	GM	+10%	GM	+10%
(IV) GM e importadores comercializaron 49 311 vehículos		(V) Ford y Chrysler comercializaron 10 455 vehículos		(VI) Ford y American Motors comercializaron 2 860 vehículos	
Importadores	60%	Chrysler	51%	American Motors	55%
GM	40%	Ford	49%	Ford	45%
GM	-20%	Ford	-2%	Ford	-10%
(VII) Ford e importadores comercializaron 21 326 vehículos		(VIII) Chrysler y American Motors comercializaron 1 785 vehículos		(IX) Chrysler e importadores comercializaron 11 406 vehículos	
Importadores	62%	American Motors	53%	Importadores	57%
Ford	48%	Chrysler	47%	Chrysler	43%
Ford	-24%	Chrysler	-6%	Chrysler	-14%
(X) American Motors y los importadores comercializaron 4 068 vehículos					
Importadores	42%				
American Motors	58%				
American Motors	+16%				

tres fabricantes (VI, VII, IX). Las importaciones perdieron sólo ante la American Motors (X) y ganaron a las restantes compañías (IV, VII, IX).

Pero lo que intriga al observar estas tablas de cambios es ¿por qué? A fin de cuentas, ¿por qué cambiar? ¿Por qué cambiar a esa marca en particular? Yo no lo sé, pero uno espera que lo sepan los fabricantes de automóviles. En las siguientes secciones se estudian algunas de las maneras de obtener esas respuestas.

QUIÉNES CAMBIARON Y POR QUÉ

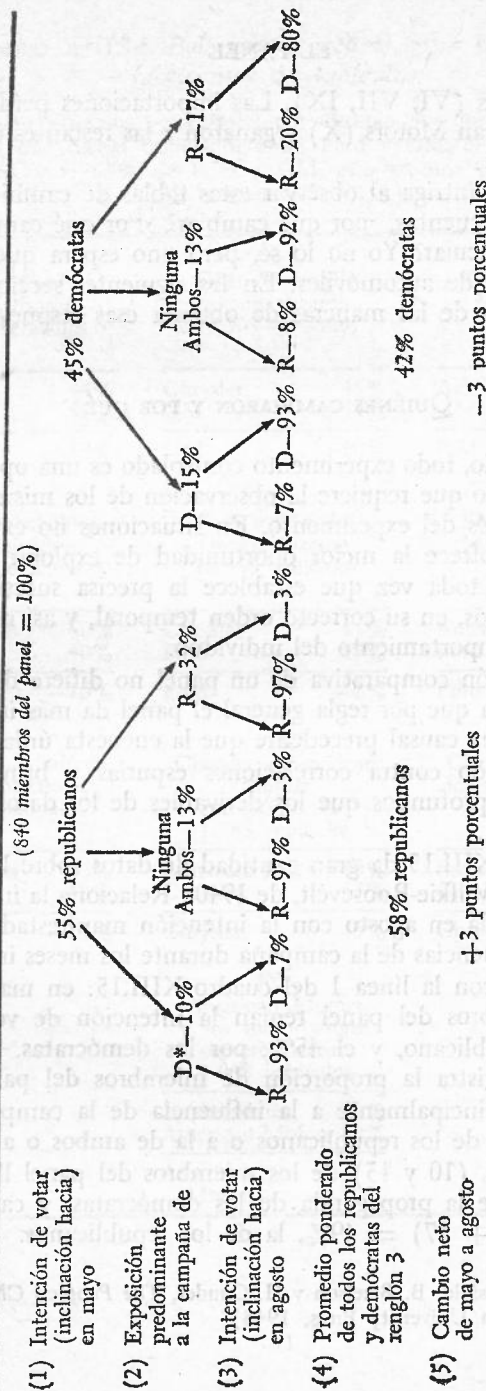
En cierto modo, todo experimento controlado es una operación de panel, supuesto que requiere la observación de los mismos sujetos antes y después del experimento. En situaciones no experimentales, el panel ofrece la mejor oportunidad de explorar las causas y los efectos, toda vez que establece la precisa sucesión de los acontecimientos, en su correcto orden temporal, y así nos permite enfocar el comportamiento del individuo.

La tabulación comparativa de un panel no difiere de las otras. Pero, debido a que por regla general el panel da más información sobre la cadena causal precedente que la encuesta única, previene de mejor modo contra correlaciones espurias y brinda conocimientos más profundos que los derivables de los datos de la encuesta normal.

El cuadro XIII.15 da gran cantidad de datos sobre la campaña presidencial Willkie-Roosevelt, de 1940.⁴ Relaciona la intención de votar expresada en agosto con la intención manifestada en mayo y con las influencias de la campaña durante los meses intermedios. Empezamos con la línea 1 del cuadro XIII.15: en mayo el 55% de los miembros del panel tenían la intención de votar por el Partido Republicano, y el 45%, por los demócratas. En el renglón 2 se registra la proporción de miembros del panel que se expusieron principalmente a la influencia de la campaña de los demócratas o de los republicanos o a la de ambos o a la de ninguno: al 25% (10 y 15) de los miembros del panel llevó predominantemente la propaganda de los demócratas, y casi al doble de ellos (32 + 17) = 49%, la de los republicanos.

⁴ P. F. Lazarsfeld, B. Berelson y H. Gaudet, *The People's Choice* (Nueva York: Columbia University Press, 1948).

CUADRO XIII.15. Exposición a la campaña presidencial y cambio de intención de votar



* R = Republicanos; D = Demócratas.

El renglón 3 muestra que incluso entre los republicanos expuestos ante todo a la campaña de los demócratas no hubo muchas defecciones, pues fueron del 7, el 3 y el 3%, respectivamente. Entre los demócratas las defecciones fueron más frecuentes: 7, 8 y 20%, respectivamente. Nótese que, en el campo republicano, el cambio correspondiente a cada grupo es mayor entre los que fueron alcanzados primordialmente por la campaña de sus oponentes de mayo —7% ante 3%—, pero del 20% comparados con el 8% entre los demócratas cuando éstos estuvieron expuestos a la campaña de los republicanos, sin más datos, es imposible sacar la conclusión de que fue la campaña de los republicanos, superior, la que produjo el cambio neto, ya que es perfectamente posible que el cambio represente a los miembros del panel cuya intención de mayo era menos firme y, por tanto, optaron por exponerse más a la campaña de sus opositores.

Comparados con los de encuestas únicas sucesivas, tales datos del panel sobre exposición y cambios individuales, ofrecen condiciones superiores para realizar entrevistas relativas a las razones de dichos cambios. ¿Cómo se dieron las exposiciones? ¿Contribuyeron al cambio estas exposiciones?

EL EFECTO DE SEGUIR LA CORRIENTE

A los votantes que cuando fueron entrevistados en mayo todavía no habían decidido por quién votarían se les preguntó cuál partido, según ellos, ganaría las elecciones presidenciales. En octubre, la mayoría de estas personas había cambiado de posición. El cuadro XIII.16 muestra cómo se relacionaba la expectativa sobre quién ganaría con su posterior intención de votar.

CUADRO XIII.16. Intención de votar y expectativa de ganador

Intención de votar en octubre	Sin intención de votar en mayo pero expectativa de triunfo republicano (porcentaje)	Sin intención de votar en mayo pero expectativa de triunfo demócrata (porcentaje)
Demócratas	43	69
Republicanos	52	31
Total	100	100

Algunos tendieron a votar por el candidato que esperaban ganara, fenómeno conocido como seguir la corriente. Se confirma esto por las respuestas que dieron algunos de los que cambiaron: "Yo siempre he sido demócrata, pero últimamente he oído a muchos de mis correligionarios decir que van a votar por los republicanos, que yo también estoy dispuesto a hacer lo mismo. Cuatro de cada cinco demócratas que conozco están actuando así."

EFFECTOS DE LA PUBLICIDAD

Antes de mostrar cómo puede ayudar el panel a enfocar las relaciones de causa y efecto, será útil examinar el tipo de justificaciones simplistas que frecuentemente se exhiben como prueba de relación causal. El cuadro XIII.17 relaciona el recuerdo de haber captado un anuncio con el uso del producto anunciado.

CUADRO XIII.17. Anuncio y uso de productos

	Recuerda haber visto el anuncio		No recuerda haber visto el anuncio	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
Usa el producto anunciado	(188)	30	(298)	21
No usa el producto anunciado	(434)	70	(1 150)	79
Total	(622)	100	(1 448)	100

El cuadro XIII.17 parece conceder mucho crédito a la eficacia de la publicidad: la proporción de usuarios es casi del 50% superior entre quienes recuerdan haber estado expuestos a la influencia del anuncio (30%), que entre quienes no recuerdan tal exposición (21%). El error del cuadro XIII.17 estriba en su incapacidad de distinguir el uso del producto anunciado *antes* y *después* de la exposición a los anuncios, cosa que sí se hace en el cuadro XIII.18.

Resulta que el anuncio en realidad no dejó efecto susceptible de ser descubierto. Se obtuvo la correlación espuria del cuadro XIII.17 porque lo más probable era que las personas que

CUADRO XIII.18. Uso del producto antes y después de la exposición al anuncio

Usaba después el producto	Usaba desde antes el producto		No usaba antes el producto	
	Vio el anuncio (porcentaje)	No vio el anuncio (porcentaje)	Vio el anuncio (porcentaje)	No vio el anuncio (porcentaje)
Sí	72	71	10	10
No	28	29	90	90
Total	100	100	100	100
Número	(198)	(252)	(424)	(1 196)

usaban el producto anunciado fueran también quienes más notaran los anuncios (198 de 198 + 252 = 44%), a diferencia de quienes no eran usuarios (424 de 424 + 1 196 = 26%). El elemento crucial omitido en el cuadro XIII.17 pero sí presente en el cuadro XIII.18 es el factor tiempo.

El ejemplo anterior no es artificial sino de hecho el prototipo de un error muy frecuente. El monto de los presupuestos de publicidad, poco relacionado con la eficacia, tradicionalmente es determinado por el nivel de utilidades del momento. Cuando son bajos los beneficios, se encoge el presupuesto; cuando son altos,

CUADRO XIII.19. Pautas de ver y comprar combinadas de febrero y de mayo

En mayo	Ver en febrero		En mayo	Comprar en febrero	
	Sí	No		Sí	No
Sí	++ Continuó	+ - Interrumpió	Sí	++ Continuó	+ - Empezó
No	- + Empezó	-- Nunca lo escuchó	No	- + Interrumpió	-- Nunca lo compró

se expande. Se crea así un confuso vínculo entre el monto del presupuesto de publicidad y las utilidades.

El papel contribuye a evitar la mezcla de sucesiones temporales, como lo muestran los siguientes análisis. Se entrevistó a una sección transversal de propietarios de aparatos de televisión en febrero y luego, tres meses después, en mayo del mismo año.⁵ En cada ocasión se averiguó si el informante había visto o no cierto programa y si había estado comprando o no el producto anunciado en tal emisión.

Los ++ son individuos que continuaron usando el producto; los +-, que dejaron de usarlo en el segundo periodo; los -+, que empezaron a usarlo en el segundo periodo; y los --, que nunca empezaron ni a ver el anuncio ni a comprar el producto. Cada individuo tendría que haber figurado en una de las cuatro pautas de ver el anuncio y en una de las cuatro pautas de compra. Combinando ambas posibilidades, se obtienen $(4 \times 4) = 16$ pautas de ver y comprar posibles. El cuadro XIII.20 contiene tales 16 casillas.

Los individuos (82) de la primera casilla vieron y compraron en ambos periodos (+++, ++); la segunda casilla hacia abajo contiene los individuos (53) que continuaron viendo (++) pero dejaron de comprar (+-); y así sucesivamente. Luego, las cuatro columnas de números se transformaron en porcentajes, considerándose el ver como la causa de comprar.⁶

Comparamos primero a las personas que *empezaron a ver* el programa después de febrero (-+) con las que *nunca lo vieron* (--). De este modo evaluamos el efecto de *haber empezado a verlo*.

1. Compradores ganados: entre los que comenzaron viendo el programa, el 8.4% comenzó también a comprar, y comparados con el 7% de entre los que nunca lo vieron, hay un incremento de 1.4 puntos porcentuales, o sea $(1.4 \text{ sobre } 7.0) = 20.0\%$.
2. Retención de antiguos compradores: entre los que comenzaron a ver el programa, el 6.8% dejó de comprar, en comparación con el 6.9% de los que nunca lo vieron, hay un aumento de 0.1 puntos porcentuales, o sea $(0.1 \text{ sobre } 6.9) = 1.4\%$.

⁵ De un estudio inédito de Hugh M. Beville, Jr., *Why Sales Come in Curves*. Basado en un estudio hecho por la antigua Oficina de Investigación Social Aplicada de la National Broadcasting Company.

⁶ Véase el capítulo III.

CUADRO XIII.20. Pautas de ver y comprar en febrero y mayo *

Comprar	Ver						Total de comprar		
	Continuó (+ +)		Interrumpió (+ -)		Empezó (- +)			Nunca lo vio (- -)	
	Número	Porcen- taje	Número	Porcen- taje	Número	Porcen- taje		Número	Porcen- taje
Continuó	(82)	12.0	(31)	9.8	(27)	9.2	(104)	9.0	(244)
Interrumpió	(53)	7.7	(28)	9.0	(20)	6.8	(80)	6.9	(181)
Empezó	(57)	8.3	(24)	7.6	(24)	8.4	(81)	7.0	(186)
Nunca compró	(481)	72.0	(231)	73.6	(219)	75.6	(891)	77.1	(1 822)
Total de ver	(673)	100.0	(314)	100.0	(290)	100.0	(1 156)	100.0	(2 433)

* El primer signo + o - se refiere a febrero; el segundo a mayo.

Combinando los efectos 1 y 2, obtenemos la ganancia total atribuible a *haber empezado* a ver el programa:

3. Entre los que empezaron a ver el programa, de febrero a mayo el porcentaje de compradores aumentó del 16.0% (9.2 más 6.8) al 17.6% (9.2 más 8.4), esto es, en 1.6 puntos porcentuales, o sea el 10.0% (1.6 sobre 16.0).
4. Entre los que nunca vieron el programa, el porcentaje de compradores aumentó del 15.9 (9.0 más 6.9) al 16.0% (9.0 más 7.0), es decir, en 0.1 puntos porcentuales, o sea el 0.6% (0.1 sobre 15.9).
5. Por tanto, haber empezado a ver el programa incrementó el número de compradores de ese grupo en 9.4% (10.0 menos 0.6) sobre lo que habría sido de no haberse empezado a ver tal programa.

Igualmente, comparando los que continuaron viendo el programa con los que dejaron de verlo, evaluamos el efecto de haber continuado viéndolo.

6. Nuevos compradores: entre los que continuaron viendo el programa, el 8.3% empezó a comprar, comparado con el 7.6% entre los que dejaron de verlo, incremento de 0.7 puntos porcentuales, o sea el 9.2% (0.7 sobre 7.6).
7. Retención de viejos compradores: entre los que continuaron viendo el programa, el 7.7% dejó de comprar, comparado con el 9.0% entre los que dejaron de verlo, disminución de 1.3 puntos porcentuales, o sea el 14.4% (1.3 sobre 9.0).

Combinando los efectos 6 y 7, determinamos la ganancia total atribuible a *haber continuado viendo* el programa:

8. Entre los que continuaron viéndolo, el porcentaje de compradores se incrementó de febrero a mayo, del 19.7 (12.0 más 7.7) al 20.3 (12.0 más 8.3), esto es, en 0.6 puntos porcentuales, o 3.0% (0.6 sobre 19.7).
9. Entre los que dejaron de verlo, el porcentaje de compradores descendió del 18.8 (9.8 más 9.0) al 17.4 (9.8 más 7.6), descenso de 1.4 puntos porcentuales, o 7.4% (1.4 sobre 18.8).
10. En consecuencia, ver regularmente el programa aumentó el número de compradores de ese grupo en 10.4% (3.0 más 7.4), respecto a lo que habría sido si hubieran dejado de verlo.

Ahora podemos dar el paso final, la evaluación total del efecto de los programas de televisión en función del aumento de compradores de los productos anunciados, comparado con el número de éstos que se habría obtenido sin los programas de televisión. Aquí debemos considerar no tan sólo el *efecto* de haber comenzado a ver el programa y continuado viéndolo, comparado con el haber dejado de verlo y nunca haberlo visto, sino también con la *frecuencia* con que las personas que comenzaron a verlo continuaron viéndolo. Volvemos, por tanto, al cuadro XIII.19 para hacer la siguiente consideración: si las 290 personas que en realidad empezaron a ver el programa hubieran dejado de hacerlo (pongamos por caso, porque se hubiera suspendido el programa), habrían reaccionado como las 1156 personas que nunca lo vieron. El número de compradores en mayo, entre los 290, fue de 51 (27 + 24); si este grupo de 290 no hubiese comenzado a verlo, entonces habría habido cuatro compradores menos en tal grupo, de acuerdo con el inciso 5.

Del mismo modo, calculamos la pérdida de compradores entre las 682 personas que continuaron viendo el programa en el supuesto caso de que hubieran dejado de verlo, como en realidad lo hicieron 314 personas. Si los 139 compradores que había en mayo (82 + 57) hubieran dejado de ver el programa, su número se habría reducido en 13, según el inciso 10.

Comparemos ahora los tres grupos de cifras del cuadro XIII.21. El efecto global de que el programa hubiera continuado durante todo mayo consistió, pues, en un incremento de los compradores, desde el hipotético 16.9 hasta el real 17.7, aumento de 0.8 puntos porcentuales, es decir, el 4.7% con respecto al nivel de febrero.

INVERSIÓN DE LA CAUSA Y EL EFECTO

Nuestro cuadro de 16 casillas dobles, que relaciona el ver televisión y el comprar en dos épocas diferentes, permite estudiar también un problema colateral que a menudo intriga a los investigadores: la posibilidad de que haya no tan sólo un efecto del ver sobre el comprar (como hasta aquí hemos venido suponiendo), sino también un efecto inverso del comprar sobre el ver, es decir, la eventualidad de que los compradores de cierta marca tiendan a ver, con más frecuencia que los no compradores, el programa patrocinado por esa marca. Estaría operando entonces un factor de

CUADRO XIII.21. El efecto global

Compradores reales en febrero 425	Compradores reales en mayo 430	Compradores compu- tados en mayo (si no hubiera existido el pro- grama) 413
Los totales de los renglones 1 y 2 del cuadro XIII.19 (244 más 181). Expresado como porcentaje de la muestra total (2 433) es el	Los totales de los renglones 1 y 3 (244 más 186). Expresado como porcentaje de la muestra total es el	430 menos los 17 (4 más 13) compradores que se habrían perdido de haberse suspendido el programa. Expresado como porcentaje de la muestra es el
17.5%	17.7%	16.9%

retroalimentación que produciría, o por lo menos intensificaría, la correlación encontrada entre comprar y ver.

Comparando los compradores con los no compradores de febrero, los datos del panel nos ofrecen dos pruebas para la hipótesis de la retroalimentación:

1. Los compradores de febrero, más que los no compradores, deberían pretender que *comenzaron* a ver el programa entre febrero y mayo.
2. Los compradores de febrero, más que los no compradores, deberían pretender que *continuaron* viendo el programa después de febrero.

Una diferencia significativa en la proporción de compradores y no compradores, quienes informaron que habían comenzado a ver el programa y continuaron viéndolo, indicaría que en realidad habría habido inversión de la causa y el efecto: primero comprobamos si hay más afirmaciones de *haber empezado* a ver el programa entre los compradores que entre los no compradores. Dividimos los 1 446 que no veían el programa en febrero en dos grupos: los que ya eran compradores en febrero y los que no lo eran. Recurriendo al cuadro XIII.21 calculamos, de cada grupo, la proporción que informa en mayo de que habían comenzado a ver el programa entre febrero y mayo.

De ser verdad que los compradores fuesen más propensos a empezar a ver el programa que los no compradores, una mayor proporción de compradores debería comunicar que comenzó a ver durante el periodo de 3 meses (prueba I). No se evidencia tal distinción.

En la prueba II se examina si proporcionalmente hubo más compradores que no compradores que continuaron viendo el programa. Aquí empezamos con las 996 personas que veían el programa en febrero y determinamos si siguieron viéndolo, considerando por separado los compradores de los no compradores.

En este caso también es insignificativa la diferencia entre ver y no ver el programa. Si estuviese operando un mecanismo de retroalimentación, debíamos encontrar una proporción mayor de espectadores que continuaron viendo el programa entre los compradores registrados en febrero.

Como ninguna de las dos pruebas arroja diferencia significa-

CUADRO XIII.22. Comprobación de la hipótesis de la retroalimentación

	Febrero Compradores	Febrero No com- pradores
I		
a) Número de informantes que no veían el programa en febrero	231	1 215
b) Número de informantes que no veían el programa en febrero pero que empezaron a verlo entre febrero y mayo	47	243
c) Como porcentaje de a		
II		
a) Número de informantes que veían el programa	19	793
b) Número de informantes que veían el programa en febrero y continuaron viéndolo después de este mes	135	538
c) Como porcentaje de a	69.6%	67.8%

tiva, sacamos en conclusión que no hubo ningún efecto de retroalimentación causante de que los compradores vieran el programa. Es concebible que entre en acción un fenómeno de retroalimentación después de la compra de un producto más importante, por ejemplo, un automóvil.

PREJUICIAMIENTO POR LA ENTREVISTA PREVIA

El solo hecho de haber sido entrevistado sobre determinado tema puede inhibir al informante e influir en el resultado de subsiguientes entrevistas. Este efecto es diferente del "efecto del entrevistador", que es el contacto continuo con un entrevistador en particular.

Es obvio que este peligro existe. Pero ¿cuál es su magnitud? En términos generales, el peligro será pequeño cuando el informante haya estado bien enterado del tema, de cualquier modo. Pero cuando nunca ha pensado en el tema el peligro será muy grande.

El panel da la oportunidad de establecer un diseño experimental que permita descubrir si está operando o no el prejuicio. Se vuelve a entrevistar al panel principal pero no a un panel de control. O bien se vuelve a entrevistar periódicamente al panel principal mientras que el de control sólo es entrevistado dos veces, al inicio de las entrevistas y al final de las mismas. Cualesquiera diferencias que se observen posteriormente entre los dos grupos, las cuales trasciendan el error de muestreo normal, serán atribuibles al efecto de la entrevista.

En el cuadro XIII.23 se informa de una serie de tales experimentos en que se hicieron preguntas paralelas a un panel y, en encuestas únicas consecutivas, a muestras de aproximadamente el doble del tamaño del panel. El panel principal estaba compuesto de 425 informantes; tres de las preguntas comunicadas (la 1, la 4 y la 9) se basaron en un panel mayor de 728 informantes.⁷

En conjunto, los cambios que se registraron en el panel y en la encuesta de control siguieron la misma dirección y fueron de magnitud similar; el coeficiente de correlación de rangos fue de 0.77.

⁷ Se realizó este estudio durante la segunda Guerra Mundial, entre diciembre de 1941 y junio de 1942, por la Oficina de Investigación Social Aplicada de la Universidad de Columbia, en colaboración con la Encuesta Gallup, gracias a un donativo de la Fundación Rockefeller.

CUADRO XIII.23. Cambios del panel comparados con los cambios correspondientes de muestras de campo independientes

Pregunta	Intervalo entre las entrevistas	Porcentaje relativo a los que dicen	Cambios de porcentaje *	
			En el panel	En la muestra de control
1. Si Hitler ofreciera la paz ahora a todos los países, sobre la base de no seguir adelante, pero dejando las cosas tal como están actualmente, ¿estaría usted a favor o en contra de una paz en estos términos?	Diciembre a junio	"A favor"	+5.6(1)	+5.0(3)
2. ¿Piensa usted entonces que los E.U. están haciendo todo lo posible por ganar la guerra?	Febrero a junio	"Sí"	+5.2(2)	+5.5(2)
3. ¿A quién considera usted el enemigo principal: al gobierno alemán, al pueblo alemán, o a ambos?	Diciembre a junio	"A ambos"	+4.6(3)	+1.8(6)
4. Si Hitler ofreciera la paz ahora sobre la base de no seguir adelante, pero dejando las cosas tal como están, ¿estaría usted a favor o en contra de una paz en estos términos?	Diciembre a febrero	"A favor"	+4.3(4)	+2.2(5)
5. ¿Le conviene la forma como se está conduciendo la guerra contra Japón?	Febrero a junio	"Sí"	+3.4(5)	+8.0(1)

* Las cifras entre paréntesis indican el grado del cambio en orden de magnitud y de sentido. El número positivo indica un cambio en la dirección positiva, el negativo, en la dirección negativa. En la tabla hay 13 preguntas.

CUADRO XIII.23. (Continúa) Cambios del panel comparados con los cambios correspondientes de muestras de campo independientes

Pregunta	Intervalo entre las entrevistas	Porcentaje relativo a los que dicen	Cambios de porcentaje *	
			En el panel	En la muestra de control
6. Si Hitler ofreciera la paz ahora sobre la base de no seguir adelante, pero dejando las cosas tal como están actualmente (estaría usted a favor o en contra de una paz en estos términos?	Febrero a junio	"A favor"	+2.2(6)	+3.6(4)
7. ¿A quién considere usted el enemigo principal: al gobierno o al pueblo alemanes?	Febrero a junio	"Al pueblo alemán"	+1.2(7)	+0.9(7)
8. ¿Aprueba usted la política interna del presidente?	Diciembre a junio	"Sí"	+0.9(8)	-2.8(11)
9. ¿Le convence la forma en que se está llevando la guerra contra Japón?	Diciembre a junio	"Sí"	-0.2(9)	-0.7(9)
10. ¿Aprueba usted la política interna del presidente.	Febrero a junio	"Sí"	-2.8(10)	+3.8(12)
11. ¿Aprueba usted la política interna del presidente?	Diciembre a junio	"Sí"	-4.0(11)	-7.0(10)
12. ¿Le convence la forma en que se está llevando la guerra contra Japón?	Diciembre a febrero	"Sí"	-5.3(12)	-10.5(13)
13. ¿Quién considera usted que es el enemigo principal: el gobierno o el pueblo alemanes?	Febrero a junio	"El gobierno alemán"	-6.7(13)	+0.4(8)

* Las cifras entre paréntesis indican el grado del cambio, en orden de magnitud y de sentido. El máximo cambio positivo tiene categoría 1; el mayor negativo, categoría 13, que es la más alta. En total hay 13 preguntas.

Tres preguntas —la 3, la 5 y la 13— produjeron discrepancias algo mayores. Dos de ellas fueron del tipo que probablemente no habría estado en conocimiento del informante antes de la entrevista. De ahí que, según nuestra teoría, era de esperarse que distorsionaran la nueva entrevista.

Los experimentos efectuados para comprobar la confiabilidad de un panel empleado en la campaña presidencial de 1940 confirmaron la hipótesis de que no eran de esperarse diferencias significativas entre el panel y el grupo de control si las preguntas son parte de la discusión pública. No se descubrió prejuicio alguno en relación con las siguientes preguntas:

¿Por qué candidato cree usted que va a votar este otoño?

¿Cuál partido cree usted que ganará las elecciones?

¿Qué clase de presidente cree usted que resultaría Willkie, bueno, regular o malo?

Hay pruebas de que la entrevista previa, cuando no afecta el sentido de un cambio, tal vez sí afecte su magnitud. En el cuadro XIII.24 se encontró que los cambios entre las dos muestras independientes eran algo mayores que los presentes en el panel. Hasta podría hablarse del efecto "congelador" del panel. Cuando los cambios dentro del panel son mayores que los del grupo de control, podríamos hablar de un efecto "estimulante". Algo por el estilo podría observarse en el tan citado panel de la campaña presidencial de 1940. En éste, a cada uno de sus miembros se le preguntó en seis ocasiones diferentes por quién pretendía votar. El cuadro XIII.24 muestra uno de los aspectos del cambio entre la primera y la sexta entrevista del panel, y el resultado correspondiente de un grupo de control que fue entrevistado tan sólo

CUADRO XIII.24. Aceleración del efecto de las entrevistas repetidas

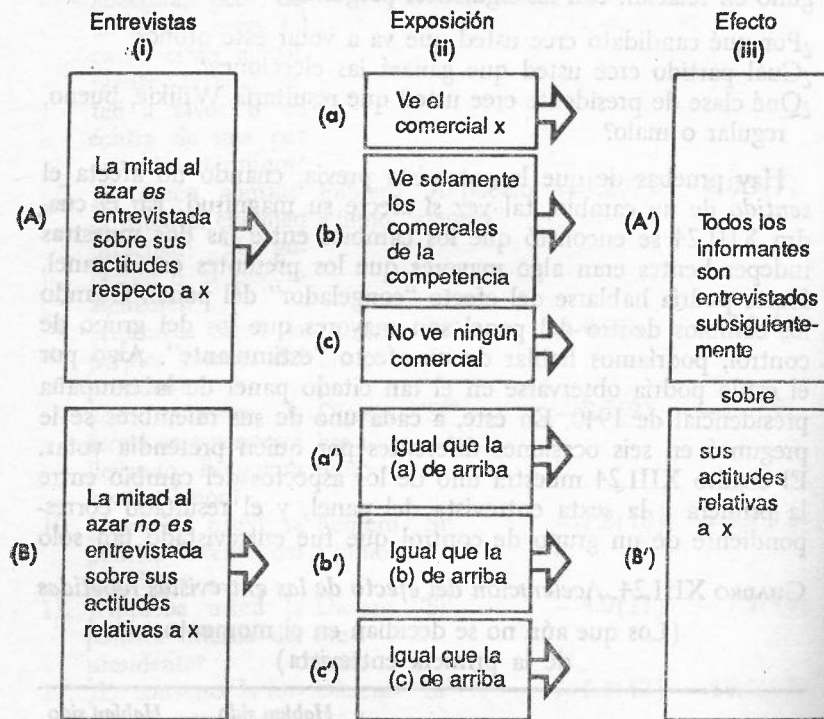
(Los que aún no se decidían en el momento de la primera entrevista)

	Habían sido entrevistados previamente cinco veces	Habían sido entrevistados previamente sólo una vez
Sabían por quién votarían	60%	45%
(Número de informantes = 100%)	(213)	(214)

dos veces: la primera en la época de la primera entrevista del panel, y la segunda, en la época de la sexta entrevista.

Al parecer las entrevistas repetidas tuvieron el efecto de acelerar el proceso de decidir por quién votar.

Experimento algo más complicado fue el ideado para medir el efecto de una entrevista previa sobre tres conceptos: la selección por sí mismo de una exposición ulterior (ver un programa de televisión), la evolución de la actitud decisiva y el efecto de la exposición sobre la actitud. En la gráfica XIII.1 se describe este diseño.



GRÁFICA XIII.1. Medición de la predisposición por la entrevista sobre el efecto de esa exposición

Comparando (a) con (a'), (b) con (b') y (c) con (c'), se determina la influencia de la entrevista previa sobre la exposición elegida por el propio sujeto. Comparando la relación de (a, b, c)

y (A') con la relación de (a', b', c') y (B'), se determina la influencia de la entrevista previa sobre el efecto de la exposición en la actitud subsiguiente. Y comparando (A') con (B'), se obtiene la medida general del efecto combinado de estas dos posibles influencias.

MORTALIDAD DEL PANEL

Prácticamente todo trabajo de muestreo de un universo humano está condenado a sufrir ciertas fallas. Sólo la materia inerte se presta al muestreo perfecto. Los humanos se enferman, se ausentan, son inaccesibles o sencillamente rehúsan cooperar. Todos estos problemas se agravan cuando tienen que ver con la operación de un panel. Cuando se le dice al informante que será entrevistado más de una vez o que se le pedirá que lleve registros, aumenta la probabilidad de que rehúse cooperar. En entrevistas subsiguientes, se repetirán e irán acumulando las pérdidas que afecten a la primera serie de entrevistas, principalmente ausencias y negativas a colaborar. Además, habrá las pérdidas específicas a un panel, resultantes simplemente del transcurso del tiempo: los informantes pueden haber cambiado de domicilio o muerto.⁸

No hay necesidad de volver a tratar los problemas de prejuiciamiento de las muestras de encuestas ordinarias; y los examinamos pormenorizadamente en otra parte.⁹ Aquí nos interesan las distorsiones específicas que resultaren de las operaciones del panel. Bastará para ello con unas cuantas generalizaciones extraídas de la experiencia acumulada en el trabajo con paneles.

Las pérdidas por cambio de domicilio ocurren más frecuentemente entre personas mayores y más a menudo todavía en comunidades grandes que en comunidades pequeñas.

Desde luego, las pérdidas por mortalidad real afectan ante todo a los grupos de edades avanzadas.

La ausencia temporal afecta más a menudo a los hombres que a las mujeres, y de la misma manera a los grupos de ingresos superiores que a los de ingresos inferiores.

⁸ Para prevenir una posible pérdida de contacto, a causa de un cambio de domicilio sin notificación previa, es aconsejable obtener en la primera entrevista los nombres y las direcciones de parientes y amigos, quienes más tarde podrían ayudar a encontrar al miembro perdido del panel.

⁹ Véase "Nonsampling Errors", en *The Encyclopedia of the Social Sciences* (Nueva York, Macmillan, 1968).

Las negativas a cooperar dependen en gran medida del tipo de cooperación solicitado. Si es oneroso, la proporción normal de negativas será alta, a menos que se ofrezca una recompensa de cualquier clase. Pero entonces la recompensa tendrá más probabilidades de ser eficaz en los grupos de ingresos inferiores. Los paneles por correo, que requieren de habilidad para redactar aunque sea en grado modesto, padecen relativamente de más pérdidas en los grupos de educación e ingresos inferiores. Esta distorsión no surge necesariamente de una negativa inicial a cooperar. Tal vez resulte del fracaso posterior al tratar de cooperar de la manera prometida.

RESUMEN

Obtener durante tiempos prolongados información continua de unidades de respuesta ofrece toda una variedad de ventajas: incrementa la cantidad total de información. Al reducir la carga impuesta a la memoria, aumenta la exactitud de la información. Y también permite determinar con mayor precisión los procesos, como los de hábitos de uso que se originan en normas de conducta que se extienden en el tiempo. Pero lo más importante es que el panel permite hacer el análisis elaborado de las variaciones y los cambios, así como de la relación de éstos con los acontecimientos anteriores que los han ocasionado. Como todos los instrumentos, la técnica del panel tiene sus peligros: el condicionamiento de las unidades de respuesta y la mortalidad tanto real como administrativa. Hay medidas, sin embargo, que pueden tomarse para precaverse en contra de estos peligros. Por todo lo anterior, el panel se ha convertido en uno de los instrumentos más poderosos del análisis causal.

XIV. LA TRIANGULACIÓN

ORIGEN DEL CONCEPTO

EN SU mayoría, las tareas de comprobación científica adolecen de una u otra falla. Por sus limitaciones físicas, sociales y conceptuales, todos nuestros trabajos de investigación serán siempre imperfectos. Esto se aplica a las ciencias en general pero particularmente a las ciencias sociales, donde ni siquiera los experimentos controlados son la excepción. No únicamente los experimentos tienen márgenes de error; se hacen en cierto lugar, en tal o cual momento y con determinada población. Por eso se presenta el interrogante de hasta dónde pueden generalizarse los resultados. La incertidumbre se reduce parcialmente por la a menudo encontrada constelación de la comprobación: la confluencia de pruebas resultantes de dos o más técnicas de investigación. Para designar a esta constelación se ha venido utilizando el término de *triangulación*, que ha merecido cierta aceptación.

El término se originó en la práctica topográfica de determinar la ubicación de puntos del terreno mediante el trazo de triángulos. De allí se extendió para abarcar el método que emplean los navegantes para determinar la posición de sus navíos.

Partiríamos de la observación de una estrella, la cual se trasladaría, dibujándola, al mapa, y en éste representaría una línea sobre la superficie de la Tierra. Esta única línea no sería muy útil para nosotros. Pero si la cortáramos con otra línea proveniente de otra estrella y luego con otra más que la cruzara en el mismo punto, empezaríamos a obtener una sucesión de líneas que definiría en términos generales el área dentro de la cual cabría esperar estuviese situado el barco en un momento determinado.

En tiempos recientes se ha empezado a utilizar el término para designar toda labor científica de aproximarse a la verdad de una proposición por más de un canal de investigación establecido independientemente.

El filósofo Herbert Feigl fue quizá la primera persona en utilizar el término en su sentido transformado. Donald Campbell y Donald Fiske suministraron posteriormente la primera aplica-

ción sistemática del método de triangulación y así establecieron firmemente su amplio significado.

El enfoque más formal se desarrolló de una práctica que es común a los trabajos de investigación de todas las ciencias, especialmente cuando se ocupan de objetos distantes en el espacio o en el tiempo. Se ha tratado de reconstruir el verdadero estado de cosas a partir de trozos y piezas que, unidos congruentemente, sugieren la solución del rompecabezas.

Lo que sigue es un intento por describir algunas de las oportunidades de triangulación con dos propósitos en mente: hacer visible la variedad de estas oportunidades y estimular con ello la invención de nuevas variantes de esta técnica.

OBSERVACIONES REPETIDAS

La consabida rutina de repetir mediciones u otra clase de observaciones a fin de incrementar su precisión es una forma de triangulación. El promedio de mediciones repetidas tiene mayor posibilidad de exactitud que cada una de sus componentes.

Variante de este principio es la empleada cuando una operación está cifrada en juicios personales. Un ejemplo de esto es la codificación, que es la clasificación de las respuestas obtenidas en una encuesta. Los juicios personales varían aquí en situaciones marginales. La manera de aumentar la objetividad de la codificación consiste en efectuar ésta dos veces, independientemente, por dos personas. Así se intensifican los puntos de desacuerdo y son resueltos por mutuo acuerdo o por decisión de un supervisor.

ESTIMACIÓN DE MUESTRAS IMPERFECTAS

Las encuestas y determinaciones de intenciones de votar tienden normalmente a trabajarse con muestras probalísticas. Esto permite la proyección de sus resultados en el universo muestreado. Tales trabajos de muestreo suelen presentar imperfecciones cuyo efecto es difícil de estimar. Se facilita la tarea cuando se pueden cotejar algunos de los resultados de la encuesta con otros equivalentes, establecidos por una fuente diferente, cuya confiabilidad esté fuera de duda.

Se realizó en el Reino Unido una encuesta de farmacéuticos

con objeto de determinar sus experiencias con diferentes marcas de cierto producto. Cuando surgieron dudas sobre el efecto de algunas deficiencias de muestreo, resultó ser útil la siguiente constelación. Como punto de partida, se les preguntó a los farmacéuticos con cuáles de las marcas trabajaban y cuántas unidades vendían mensualmente. Los datos permitieron la computación de dos conjuntos de números, los cuales estuvieron disponibles mediante el muestreo bimestral de auditorías de las farmacias realizadas por la A. C. Nielsen Company; la participación en el mercado de las diversas marcas y el porcentaje de farmacias que manejaba cada una de éstas. Cuando las cifras de la encuesta correspondieron razonablemente a los datos de la compañía Nielsen, se fortaleció la confianza en la naturaleza no distorsionada de la muestra.

En la realización de encuestas, se recomienda como mecanismo de seguridad la inclusión de preguntas que permitan controlar la comparación con fuentes externas confiables.

TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS SIMULADOS

A veces los diseños experimentales deben valerse de simulaciones de una u otra clase,¹ de lo cual surgen dudas sobre si se pueden aceptar o no tales experimentos como representativos del suceso real. A veces, es posible responder la pregunta con algo de precisión.

Hay un problema llamado disparidad de la sentencia, que se presenta a veces en los juicios de delitos. Los jueces gozan de amplia discreción para definir las sentencias; algunos de ellos son más severos que otros. Es difícil obtener cifras indicadoras de tales disparidades, ya que cada acusado es sentenciado por un solo juez y no hay manera de saber con precisión cómo hubiera sido sentenciado por otro juez. Cuando los jueces del Tribunal de Apelaciones del Segundo Circuito de Estados Unidos decidieron estudiar el problema, sugerí que se hicieran circular entre todos los jueces del tribunal los expedientes de cierto número de acusados convictos, agregando toda la información que estuvo a disposición del juez autor de la sentencia, para luego preguntarles qué sentencia habrían impuesto ellos. El Centro Judicial Federal realizó el experimento, destinado a medir la disparidad de la sentencia, siempre con la duda persistente de si tal modo de sentenciar simulado reflejaba la realidad.

¹ Véase el capítulo VIII.

Años después, se presentó la oportunidad de obtener una medida de disparidad de la sentencia en los tribunales federales por la actividad de los llamados consejos de sentencia. Algunos tribunales federales tienen consejos en donde el juez encargado de cierto caso es auxiliado por dos de sus colegas, quienes, en calidad de asesores, le dicen qué sentencia habrían impuesto ellos en un caso en particular. Los jueces participan en procesos reales de emitir sentencia, aun cuando sólo sea de manera preliminar. Del estudio del Segundo Circuito y de los datos del consejo de sentencia, se obtuvo la misma medida de disparidad, a saber, la diferencia promedio (media) en la sentencia del mismo acusado por dos jueces, seleccionado al azar de un tribunal particular. En el experimento de sentencia la diferencia era de +48% (tomando como 100% la menor sentencia). En los datos del consejo de sentencia, la diferencia fue del 46%, prueba de que el estudio del sentenciar simulado sí reflejó la realidad.²

EXPERIENCIAS EN LUGARES DIFERENTES

A veces hay instituciones que funcionan en lugares muy apartados y en circunstancias muy diferentes entre sí. Ocasionalmente producen datos sobre su funcionamiento que permiten hacer inferencias razonables sobre cómo trabajaría la institución si fuera cambiada de ubicación.

Cuando el Parlamento Británico consideró la posibilidad de abandonar la regla de la unanimidad en juicios por jurado y permitir veredictos de 11 a 1 o de 10 a 2, se nos pidió a Harry Kalven y a mí determinar en qué grado este cambio reduciría la frecuencia de los jurados en desacuerdo.³

Hicimos la estimación examinando tres conjuntos independientes de datos. Por sí mismo ninguno de ellos permitía hacer una predicción; en conjunto, sí. Vimos primero la frecuencia de jurados en desacuerdo en el estado de Oregón, en donde privaba la regla de 10 de 12 que se pretendía implantar en Inglaterra, y

² Shari S. Diamond y Hans Zeisel, "Sentencing Councils: A Study of Sentence Disparity and Its Reduction", *University of Chicago Law Review*, vol. 43, 1975, pp. 109, 146. Sobre el problema general, véase Marvin E. Franbol, *Criminal Sentences; Law Without Order* (Nueva York: Hill and Wang, 1973).

³ Ya estudiamos este problema en *The American Jury*.

la comparamos con las frecuencias de jurados en desacuerdo que requerían veredictos por unanimidad. Oregón tenía 3.1 jurados en desacuerdo por cada 100 juicios, en contraste con 5.6 en los estados que prescribían unanimidad. Los números sugerían que el cambio debía reducir la frecuencia de los jurados en desacuerdo de 5.6 a 3.1, es decir, en 25%. Expresado con fracción de todos los jurados en desacuerdo el cambio reduciría el número en $(2.5 \text{ de } 3.1) = 45\%$.

Otro conjunto de datos mostró en relación con una muestra de jurados en desacuerdo de tribunales que requerían unanimidad el número de jurados que impedían la emisión de un veredicto negándose a unirse a la mayoría.

El cuadro XIV.1 muestra que los 10 a 2 y 11 a 1 jurados en desacuerdo representaba $(24 + 10 + 8) = 42\%$ de todos los jurados en desacuerdo. Como 11 y 10 eran las mayorías que bajo la nueva regla serían necesarias para la emisión de un veredicto, la reducción del 45%, calculada de un conjunto de datos por entero diferentes, corroboraba impresionantemente el hallazgo de Oregón.

CUADRO XIV.1. Últimas votaciones en que los jurados estuvieron en desacuerdo

No culpable: culpable	Porcentaje
11:1	24
10:2	10
9:3	58
3:9	8
2:10	...
1:11	...
	100

Hubo todavía un conjunto de datos más, relacionado con el problema. Años antes, el estado de Nueva York había abolido la regla de la unanimidad en los juicios con jurado, aunque sólo en los procesos civiles, admitiendo veredictos con mayorías de 11 a 1 y de 10 a 2. Años antes del cambio, había 5.2 jurados en desacuerdo por cada 100 juicios. Seis años después de cambiada la regla, el número se redujo a 3.1 por cada 100 juicios. La reduc-

ción equivalió a $(5.2 - 3.6 \text{ de } 5.2) = 31\%$ —tercera fuente independiente de la estimación.

De las tres fuentes independientes resultaron estimaciones similares de 45, 45 y 31 como porcentajes en los que, gracias a la reforma, se reducía el número de jurados en desacuerdo y, por otra parte, aumentaba nuestra confianza en lo correcto de la predicción.

CONTRAINTERROGATORIO

Cuando es sospechosa una encuesta, por contrainterrogatorio o repreguntas, como se hace en los tribunales, se la puede destruir o confirmar, según sea el caso. Inclusive en un medio no hostil, resulta útil el trabajo de triangulación. En un estudio en que se exploraron las razones para mudarse de domicilio, algunas familias dieron como razón principal la falta de espacio suficiente en sus antiguas habitaciones. Se les preguntó después a estas personas si, antes de la mudanza, había aumentado el número de miembros de la familia.

CUADRO XIV.2. Verificación de razones para haberse mudado de domicilio *

	Entre quienes tuvieron:	
	Incremento previo en el tamaño de la familia (porcentaje)	Ningún cambio en el tamaño de la familia (porcentaje)
Porcentaje que da como razón para haberse mudado las limitaciones de espacio	80	30

* De Peter Rossi, *Why People Move* (Nueva York: Free Press, 1955), página 144.

La razón dada para haberse mudado es apoyada, como informaron posteriormente los sujetos, por el crecimiento de la familia. Si la asociación no es perfecta no debe ser motivo de sorpresa, pues la sensación de vivir amontonados también pudiera ser resultado de otras circunstancias.

Situación semejante surgió cuando unas mujeres dijeron como razón para no comprar en cierto almacén (tienda por departamentos) que era un "establecimiento pobre". Posteriormente, en otra parte de la entrevista, se les preguntó a las mujeres que evaluaran la tienda con base en diversas características. Se relacionó entonces el número de quejas específicas con la frecuencia con que las informantes mencionaban lo de "establecimiento pobre" como razón para no comprar allí. En el cuadro XIV.3 se exponen los resultados.

CUADRO XIV.3. Verificación de razones para no comprar en la tienda X*

Porcentaje de quejas específicas sobre la tienda	Porcentaje de mujeres de cada grupo que mencionan "establecimiento pobre" como razón para no comprar allí
Ninguna	25
Una	48
Dos	64
Tres o más	78

* De Paul F. Lazarsfeld, "Evaluating the Effectiveness of Advertising by Direct Interviews", en Paul Lazarsfeld y M. Rosenberg (comps.), *The Language of Social Research* (Nueva York: Free Press, 1955), p. 411.

Desconciertan un poco las mujeres que hablan de un "establecimiento pobre" sin informar de ninguna queja concreta. Tal vez basen sus juicios en el rumor, sin haber tenido personalmente la experiencia al respecto. El entrevistador bien podría tratar de descubrir si tales mujeres compraron o no alguna vez en esa tienda.

IMPOSIBILIDAD DE UNIFICAR LAS PRUEBAS

Luego de que Sacco y Vanzetti fueron juzgados por asesinato y robo y condenados a muerte, su abogado defensor pidió al gobernador de Massachusetts que conmutara la sentencia. Cuando voces importantes comenzaron a poner en duda que el juicio se hubiera realizado de manera correcta, el gobernador Fuller nombró una comisión para que lo asesorara. El problema que se planteó a la

comisión no era nada usual, pues se trataba de determinar si había suficientes circunstancias atenuantes en las cuales basar la conmutación, pero la más rara e importante era la relativa a que hubiera duda suficiente —según las leyes británicas basta con un “destello de duda”— de si los acusados habían cometido o no el crimen que se les imputaba. El informe de la comisión, encabezada por el entonces presidente de Harvard, aconsejó que no se concediera la conmutación. Habían revisado los seis defectos de procedimiento que podían invalidar el juicio y uno a uno los fueron analizando, hasta llegar a la conclusión de que ninguno de ellos bastaba para que se otorgara la conmutación. El informe causó gran sorpresa e intrigó a muchos observadores. Tiempo después, el filósofo John Dewey trató de resolver el acertijo. En su ensayo sobre “La psicología y la justicia”⁴ señaló la falacia lógica a la que había sucumbido la comisión. Consideraron y trataron los méritos de cada uno de los seis defectos de procedimiento, por separado e independientemente unos de otros, en lugar de percibirlos como diferentes síntomas de una causa común: el prejuicio contra los acusados, que eran anarquistas. Dewey argumentó que si la comisión hubiera considerado el peso conjunto de los seis defectos, en lugar de ponderarlos por separado, se habría visto forzada a llegar a una conclusión diferente.

CORRECCIÓN DE LAS CUENTAS FALSAS

La triangulación ayuda también a resolver cuestiones menos graves. Cuando se trata de informar sobre la edad de ancianos, tanto éstos como sus familiares tienden a exagerar. Esto es todo un problema para la Oficina del Censo, que quisiera saber con exactitud cuántas personas se hallan en su centésimo año, o centésimo primero, etc. Para corregir tal información imprecisa, la cuenta debe compararse con los resultados de las siguientes fuentes independientes: 1) el número de personas de 90 años para arriba consignadas en el censo anterior (10 años antes) menos el número de muertes comunicado en ese grupo de edad; 2) la esperanza normal de vida aplicada a los subgrupos del grupo de edad de 90 años para arriba; y 3) los archivos del programa Medicare.

⁴ John Dewey, *Characters and Events* (Nueva York: Octagon, 1970), vol. II, p. 526.

De la convergencia de estas fuentes se hizo la mejor estimación de personas que han sobrevivido a su centésimo cumpleaños.⁵

Diferente problema de exactitud es el que se presenta cuando debemos mejorar estimaciones numéricas que difieren según quienes las hayan hecho, lo que, según se admite, no es más que una conjetura erudita. Uno de esos números, que tiene su importancia, es el del valor que poseen los bienes robados anualmente por los drogadictos. Se estima que para la ciudad de Nueva York es del orden de los 1 000 millones de dólares. Se han hecho esfuerzos por llegar a una estimación sostenible mediante triangulación. Uno de los procedimientos ha sido el de estimar lo que podría llamarse la demanda: el número de adictos y lo que les cuesta comprar heroína. Este cálculo se ha hecho respecto de dos mercados: el precio inferior para “el de dentro” (o sea el adicto que es también vendedor) y el precio máximo para “el de fuera”. Luego se ha estimado el valor total de los bienes robados tanto con base en estadísticas de criminalidad como por las pérdidas de los comerciantes por raterías, las cuales no son comunicadas a la policía pero sí son estimadas por los propios comerciantes. Cada paso requirió varias subestimaciones que, a su vez, fueron precisadas por triangulación. Concluido el trabajo, los robos asociados al consumo de heroína resultaron próximos a 250 000 dólares y no a 1 000 millones, como se pensaba.⁶

LOS JURADOS PROPENSOS A CONDENAR

No hace mucho, dos tribunales federales de distrito reconocieron el principio de la prueba por triangulación. Se les presentó la incógnita de si un jurado del cual habían sido excluidos todos los oponentes absolutos a la pena de muerte en un juicio capital era o no era el “jurado imparcial” prescrito por la Sexta Enmienda de la Constitución. La prueba de que no lo era resultó de varios estudios independientes. Se demostró en ellos que los jurados que estaban a favor de la pena de muerte tenían mayor propensión a decidir el interrogante de la culpabilidad a favor de la parte acusadora, que los jurados que estaban en contra de la pena de muerte. Como las leyes norteamericanas no permiten manejar

⁵ Véase también el capítulo III.

⁶ Max Singer, “The Vitality of Mythical Numbers”, *The Public Interest*, vol. 9, 1971, p. 3.

una causa criminal de la misma manera que un experimento aleatorio y controlado, todos los estudios mencionados tenían una u otra imperfección. En el primero de ellos, realizado en 1953 y publicado en 1968, participaron jurados reales que dieron veredictos reales en los tribunales. Pero no se trató de un experimento controlado; los controles fueron introducidos sólo al momento de hacer el análisis.⁷ Subsiguientes estudios del mismo problema, realizados por diferentes autores, sí fueron experimentos controlados. Pero éstos adolecían de otra mácula: simulaban juicios con jurados simulados. El último de esta serie de experimentos controlados, sin embargo, se aproximó mucho a la situación real: a personas elegibles como jurados se les mostró el *videotape* de un juicio real por asesinato, con todas las pruebas y testimonios en la balanza para que fueran igualmente plausibles la absolución o la condena. En este experimento, como en los anteriores, los jurados favorables a la pena de muerte estaban también más dispuestos a emitir un veredicto condenatorio.⁸

Esta serie de ocho estudios, realizados independientemente por diversos autores, fue remitida como prueba de que en la fase de culpabilidad de un juicio por crimen capital es anticonstitucional la exclusión de los oponentes absolutos a la pena de muerte. Se han fundado así dos Tribunales de Distrito de Estados Unidos, convencidos por la convergencia de esa serie de estudios, ninguno de los cuales, por sí mismo, hubiera persuadido a tribunal alguno.⁹

RESUMEN

Es acontecimiento excepcional que un solo trabajo de investigación social lleve a conclusiones claras y libres de ambigüedad. Frecuentemente, las técnicas de las ciencias sociales son imper-

⁷ H. Zeisel, *Some Data on Juror Attitudes Toward Capital Punishment*, Monografía, Center for Studies in Criminal Justice, Universidad de Chicago, 1968.

⁸ C. Cowan, W. Thompson y P. C. Ellsworth, "The Effect of Death Qualification on Juror's Predisposition to Convict and on the Quality of Deliberation", *Law & Human Behavior*, vol. 8, 1984, pp. 53 ss.

⁹ Juez Eisele en *Grigsby contra Mabry* (en el Distrito Oriental de Arkansas, 1983) y juez McMillan en *Keeton contra NC* (en el Distrito Occidental de Carolina del Norte, 1984). Ambas decisiones están en proceso de apelación. Pero fuere cual fuere el resultado, vale la pena notar la aceptación del principio probatorio de confluencia, propio de la investigación en ciencias sociales.

fectas y requieren interpretación cautelosa. En tales situaciones, se reforzará la confianza en los resultados si éstos son sostenidos por la operación de triangulación, es decir, por toda una variedad de investigaciones independientes y confiables. Según el problema, la triangulación puede hacer más precisos los hallazgos o en realidad confirmar una inferencia sobre la existencia o inexistencia de conexiones causales.

ÍNDICE DE NOMBRES

- Anderson, John E.: 63
- Baker, Stannard: 203n
- Baldus, D.: 173
- Barton, Sam, 233n
- Berelson, Bernard: 128n, 239n
- Berk, Richard A.: 143n
- Beville, Hugh M., Jr.: 244n
- Browning, Reed: 109n
- Brownlee, K. A.: 142n
- Buchholz, B.: 151n
- Burgess, Ernest W.: 103n
- Callahan, T.: 149n
- Campbell, Donald T.: 126n, 257
- Cantril, Hadley: 194n
- Cochran, William G.: 120n
- Cole, J.: 173
- Cook, Earnshaw: 108n
- Cook, Thomas D.: 126n
- Cottrell, Leonard S., Jr.: 103n
- Cowan, C.: 266n
- Cox, D. R.: 142n
- Dalton, Katherina: 149n
- Deming, C. Edward: 79n
- Dewey, John, 264n
- Diamond, Shari S.: 260n
- Dichter, Ernest: 194n
- Durand, David: 165
- Eisele, juez: 266n
- Ellsworth, P. C.: 266n
- Ennis, Phillip: 208n
- Feigl, Herbert: 257
- Finkelstein, M. O.: 123n
- Fisher, R. A.: 31n
- Fiske, Donald: 257
- Fiske, Marjorie: 223n
- Franbol, Marvin E.: 260n
- Friedberg, R. O.: 123n
- Fuller, gobernador: 263
- Galilei, Galileo: 26n
- Galton, Sir Francis: 175n, 179
- Garner, Wendell L.: 108n
- Gaudet, F. J.: 149
- Gaudet, Hazel: 128n, 194n, 233n
- Ginzberg, Eli: 209n
- Goodman, Leo: 97n, 151n
- Graunt, John, 223n
- Haddon, W.: 150n
- Halbwachs, M.: 136
- Harris, G. S.: 149n
- Herzog, Herta: 194n
- Higgs, H.: 32n
- Hovland, Carl I.: 146n
- Jahoda, Marie: 39n, 217n
- Jellinek, E. M.: 135
- Kalven, Harry, J.: 33n, 151n, 204n, 260
- Katz, D.: 126n
- Katz, E.: 209n
- Kendall, Patricia L.: 169n
- King, Willford I.: 103n
- Klein, D.: 150n
- Kruskal, William H.: 221n
- Lazarsfeld, Paul F.: 39n, 92n, 126n, 128n, 169n, 194n, 195n, 209n, 217n, 223n, 239n, 263
- Lehmann, Warren: 41
- Lenihan, Kenneth H.: 143n

- Lorenz, Konrad: 156n
 Lumsdaine, Arthur A.: 146n
 Machover, Karen A.: 194n
 Mann, Howard: 203n
 MacMillan juez: 266n
 McNeal, James V.: 194n
 Merton, Robert K.: 169n
 Mosteller, Frederick: 72n
 Neurath, Otto: 46, 47n
 Newman, Joseph: 194n
 Nielsen, A. C.: 234n
 Oaks, Dallin H.: 41
 Pearson, Karl.: 175n
 Perloff, Evelyn: 114n
 Pestalozzi, Johann H.: 223n
 Piaget, Jean: 223
 Polanyi, Michael: 155
 Quetelet, Lambert A.: 98n
 Robinson, W. S.: 92n
 Rosenberg, Maurice: 151n, 195n
 Rossi, Peter H.: 143n, 263
 St. John, C. W.: 149n
 Sayre, Janet: 67
 Sheffield, Fred D.: 146n
 Sills, David L.: 207
 Simon, Herbert: 169n
 Simon, Rita James: 146n
 Singer, Max: 265n
 Stendhal: 208n
 Stigler, George J.: 102n, 123n
 Stouffer, Sam: 92n, 142n
 Suchman, E.: 150n
 Thompson, W.: 266n
 Tinbergen Nikolaas: 156n
 Towers, Irving: 151n
 Tufte, Edward R.: 19n, 190n
 Vesselo, I. R.: 38
 White, Mathilda: 112n
 Wold, Herman: 142n
 Wood, Katherine D.: 163n
 Yule, G. V.: 32n
 Zeisel, Hans: 33n, 39n, 46n, 65n, 112n, 143n, 149n, 151n, 204n, 217n, 260n, 266n
 Zeisel, Paul: 123n
 Zizek, Franz: 104

ÍNDICE ANALÍTICO

- accidentes automovilísticos:
 análisis de datos no experimentales, 154-158
 análisis de regresión, 189-191
 comparaciones espurias, 141
 disminución, 49
 dos razones, 221
 esquema explicativo, 202-211
 estudio de la relación entre el ciclo menstrual, 149-150
 pauta básica de explicación vs pauta básica de la precisión o puntualización, 158
 accidentes de tráfico, véase accidentes automovilísticos
 A. C. Nielsen Company, 259
 actitudes interpersonales, mide, 114-118
 acusados que comparecen, 40
 aficionados que escribieron, sexo de los aficionados que escribieron, 67-69
 aleatorio controlado, 142-143
 error estadístico, 148
 estratificación, 148
 ambigüedad de la "causa", 54, 55
 análisis de datos no experimentales, 125, 154
 análisis causal, 188
 análisis de regresión, 188, 189
 análisis lateral, 172
 correlaciones espurias, 162
 correlación no espuria, 166
 correlación parcialmente espuria, 163
 correlaciones verdaderas y espurias, 167
 grupo experimental y de control, 154
 problema, 154
 resumen, 173
 "serie de tiempo interrumpida", 169
 análisis de razones, 126, 194-222
 acopio e interpretación de datos, 212
 arte de preguntar "por qué", 194
 arte de preguntar "por qué no", 206
 datos de observaciones, 188
 dimensiones, 199-200
 dimensión tiempo, 206
 elaboración del esquema contable, 199
 entrevista exploratoria, 197, 213
 esquema contable y el cuestionario, 212
 esquema explicativo, 194-211
 evaluación de razones, 126
 fases de la decisión, 208
 ¿hasta dónde proseguir la búsqueda?, 215
 límite natural, 217
 modelo de empujón y jalón, 202
 modelos multidimensionales, 203
 pasos, 195-196
 planteamiento del problema, 196
 precipitación de acontecimientos, 207
 razones primarias y razones secundarias, 218
 resumen, 210
 verificación de las respuestas, 214

- análisis de regresión, 126, 166-193
 ¿cuánto se explica?, 181
 hacia la media, 178
 "modelo", 193
 múltiple, 185
 peligros, 190
 propósito, 187
 resumen, 193
 análisis lateral, 172
 análisis operacional, 233
 anuncios:
 efecto de tope, 28-30
 eficacia, 29-30, 151, 242-248
 panel, 242-256
retroalimentación, 248-249
 "árbol de decisiones", 40
 armamento nuclear, 50-51
 asaltos, 26, 27, 197, 199
asistencia a la escuela dominical,
niveles socioeconómicos, 63
 bateo efectivo, 107
 promedio de bateo, 106-107
 calificación olímpica, 109-111
 cambio neto, 229
 carreras empujadas (CE), 107
 castigados físicamente, 77
 Censo de 1940, 79
 ciclo menstrual y la frecuencia
 de accidentes automovilísti-
 cos, 149
 cifras decimales, 34
 cifras de porcentaje, 21-31
 "árbol de decisiones", 40
 cifras decimales, 34
 conexiones causales, 24
 deshumanizar, 40
 diferencia de puntos, 28
 direcciones, 20, 52-64
 efecto de tope, 28
 facilitan las comparaciones, 21
 finalidad principal, 21
 función, 19, 21-31
 números absolutos, 32
 porcentajes que exceden de
 100, 33
 por mil y por cien mil, 36
 problemas de presentación,
 32-51
 razones especiales, 37
 restándole importancia a los
 números, 22
 resumen, 31
 significado, 24
 totales y subtotales, 34
 cine:
 análisis de razones, 199
 numerales indefinidos, 71
 coeficiente de correlación, 175-
 176, 181, 185, 250
 coeficiente de correlación de
 rangos de Spearman, 118-121
 coeficiente de correlación de
 rangos de Spearman, 117
 construir, 118
 coeficiente de determinación,
 185
 columna de total, 62
 corrección, 64
 comen dulce, correlación parcial-
 mente espuria, relación estado
 civil, 162-163, 166, 168-169
 compra de zapatos, "No sé", 70-
 71
 compras de automóviles:
 análisis de panel, 233
análisis de razones, 216
 conciertos, 55
 conclusiones erróneas, 27
 conferencia previa, experimento
 limitado, 150-153
confirmación, 208
 consumidor:
 medición de la lealtad, 234,
 237
 panel, 231-234

- consumo del alimento para de-
 sayuno, 131
 consumo de cereales, cómo se
 hace una dicotomía, 85, 86
 consumo de leche, 166
 correlación:
 espuria, 163
 invertir, 165
 parcialmente espuria, 163
 positivo vs negativo, 175, 176
 próximas a cero, tabulación-
 comparativa perfeccionada,
 133
 tercer factor, 159
 verdaderas y espurias, 167
 crema facial, 200-201
 "cristalización", 208n
 cuadros estadísticos:
 categorías deben ser mutua-
 mente excluyentes, 67
 como gráficas, 42
 con cada uno de los casos, 42
 dos clases, 32
 dos dimensiones, 128
 explicar, 39
 gráficas, 42-51
 números absolutos junto con
 los porcentajes, 32
 presentación pictórica, 46
 problemas de presentación, 32-
 51
 cuadros estadísticos de más de
 dos dimensiones, 81-97
 cómo reducir una tricotomía,
 91
 cómo se hace una dicotomía,
 85
 cuatro dimensiones, 92
 ordenamientos de categorías,
 88
 problemas de la reducción, 81
 representación gráfica del pro-
 cedimiento de reducción,
 83
 resumen, 97
 un promedio representa a la
 columna, 86
 cuasiexperimento, 125, 156
 "serie de tiempo interrup-
 pida", 169
 cuentas bancarias, 230
 choferes, cuyos riesgos de seguri-
 dad eran muy altos, 27
 datos observacionales, datos ex-
 perimentales, 156
 delincuentes liberados, datos ob-
 servacionales, 156
 delito, análisis de razones, 196-
 197, 199
 Departamento de Investigacio-
 nes Sociales Aplicadas de
 la Universidad de Columbia,
 122, 244n
 departamentos especializados, 81
 desempleo:
análisis de razones, 216
 correlación espuria, 164
 estado psicológico de las fami-
 lias, 39
 desviación estándar, 110
 detector de mentiras estadístico,
 76
 diagrama de dispersión de pun-
 tos, 175
 edad:
 categoría de "edad desconoci-
 da", 78
 correlación espuria, 163-164
 correlación parcialmente espu-
 ria, 163-164
 correlaciones próximas a cero,
 133-134
 detenciones por, regla de la
 causa y el efecto, 52, 53, 54
 factor adicional depurable,
 131

- muestreo representativo, 57
- practican deportes, 105
- suicidio, 54, 57-59
- educación:
 - afición a escuchar música clásica, 132, 133
 - comparaciones en las que entra en juego el paso del tiempo, 100
 - correlación espuria, 163
 - por sexo y por ingresos, 84
 - efecto de la generación, 105
 - efecto de regresión*, 179
 - efecto de seguir la corriente, 241
 - encuesta de farmacéuticos, 258
 - encuestas:
 - análisis de las variaciones, 225
 - estimar la fuerza relativa, 61
 - números, cifras de porcentaje, 24
 - posición económica, 130
 - posición económica y por religión, 138
 - selección aleatoria, 143
 - tabulación comparativa, 128-139
 - encuestas de opinión:
 - "No sé", 65-67
 - véase también*, encuestas de política
 - encuestas Gallup, 225
 - encuesta por correo sobre compra de dulces, 72
 - entrevista:
 - aceleración del efecto de las entrevistas repetidas, 253
 - exploratoria, 197
 - prejuiciamiento por la entrevista previa, 250
 - error estadístico, tipo I, tipo II, 148
 - escucha regular*, 225
 - esquema contable y el cuestionario, 212
- esquema explicativo, 194-213
 - cuestionario, 212
 - dimensiones del, 200, 202
 - dimensión tiempo, 206
 - elaboración del, 199-202
 - estratificación, 148
 - estudios de control de la natalidad, 206-207
 - experimentación en el terreno de la medicina, 146
 - experimento aleatorio controlado, *véase* aleatorio controlado experimento
 - experimento aleatorio controlado, 125, 140-142
 - datos de la encuesta, 155
 - desarrollo, 142
 - designación de los sujetos del experimento y de control, 147
 - discriminación, 145
 - generalización, 146
 - haciendo virtualmente indistinguibles los grupos experimental y de control, 144
 - humanos, 145
 - natural, 149
 - obstáculos legales, 150
 - operación de panel, 239
 - resumen, 153
 - selección aleatoria, 142, 144, 148
 - ventaja, 142
- experimento con un fertilizante, 148, 186-187
- experimento limitado, 150
- experimento natural, 149
- falacia de la regresión, 179
- fase, de *elección tentativa*, 209
- fase de fantasía, 209
- fase de evaluación, 208
- fase de información, 208
- fórmula del propio Spearman, 120

- fumar, experimento limitado, 150-151, 153
- gráficas, 42
 - cuadros como gráficas, 42
 - Gestalt*, 45n
 - media ponderada, 44
 - pictogramas, 46
 - procedimiento de reducción, 83
- grupo:
 - aceptación a los demás miembros, 117
 - cohesión, 118
 - índices sociométricos, 114
 - individuo, 115
- grupos socioeconómicos:
 - asistencia a la escuela dominical, 63
 - factor, 129-131, 137
 - frecuencia de lectura de revistas, 87
 - sexo de los aficionados que escribieron, 67
 - tamaños relativos, 63
- hábitos de compra de arroz:
 - modelo evasivo, 77
 - promedio, 86-87
- hipótesis de la retroalimentación, 248-249
- identificación de la marca, encuesta "No sé", 66
- implicaciones causales, de las cifras de porcentaje, 24-31
- "índice de anotación", 108
- índices, 20, 98-123
 - calificación olímpica, 109
 - coeficiente de correlación de rangos de Spearman, 117, 118
 - de juicio, 99
 - denominaciones ambiguas, 103
- deporte, 105
- felicidad conyugal, 102
- hechos a la medida, 122
- lectura, 113
- niveles de salarios, 103-104
- objeto y fórmula, 102
- porcentajes que se relacionan mutuamente, 111
- precios del consumidor, 98, 101
- resumen, 124
- sociométricos, 114
- índices de beisbol, 106-109
- problema, 109
- índices de juicio, 99
- diferentes concursos, 100
- durabilidad, 100
- índices de precios al consumidor, 98, 100-102
- estructura esquemática, 101
- durabilidad, 98, 100
- promedio, 102
- tiempo, 101
- índices hechos a la medida, 122
- índices que se emplean en los deportes, 109
- beisbol, 106
- distribución normal, 111
- efecto de "envejecimiento", 104
- elementos objetivos como subjetivos, 99
- índices sociométricos, 114
- influencias:
 - esquema explicativo tridimensional, 201
 - subdimensiones, 202
- ingreso, 47, 48, 91
- educativo superior a secundaria, por sexo, 84
- inmigración, análisis de razones, 194-199
- instrumento del análisis causal, 125-266

- análisis de razones, 126, 194-222
 análisis de regresión, 126, 175-193
 experimentación aleatoria
 controlada, 125, 142-153
 no experimentales, 125, 154-174
 panel, 126, 223-256
 tabulación comparativa perfeccionada, 128-139
 triangulación, 127, 257-267
investigación de motivaciones, 217
- juicio sólo con juez:
 esquema explicativo, 203
 experimento limitado, 150
 razones de discrepancia, 35
 razones primarias y razones secundarias, 218
- lectura:
 efecto de tope, 28
 índices, 97-123
 revistas, posición económica, 87
- lectura de revistas, 87
- límites de memoria, 224
- marco de muestreo, 147
- media, 86
 de las puntuaciones asignada y recibida, 118
 de todas las puntuaciones, 118
 regresión hacia la media, 178
- media ponderada, 44
- medicamentos:
 ambigüedad de la "causa", 54
 correlación confusa, 134
 medios de comunicación, 122
 métodos de enseñanza, 146
- Minnesota Multiphase Personality Inventory, 217
- modelo de los pescadores, 29
- modelo de empujón y jalón, 202
- muestra sistemática, 147
- muestras:
 estimación de muestras imperfectas, 258
 representativo, 57
 muestra sistemática, 147
- música clásica, 133
- niveles de salarios, 103
- "no sé" y los "no respondió", 20, 65
 con significado especial, 72
 facilitación del recuerdo, 74
 legítimos, 65
 lo que no se debe hacer con los, 67
 numerales indefinidos, 71
 petición de respuestas numéricas, 71
 qué hacer con los, 68
 reducción del número de respuestas, 70
 reducción del número, 75
 respuesta, 66, 74
 resumen, 80
- observaciones, véase análisis de datos no experimentales
- observaciones repetidas, 258
- Oficina del Censo, 66, 78, 79, 264
- ordenamiento de categorías, 88
- panel, 126, 223-256
 análisis de las variaciones, 225-227
 cambios en varios puntos del tiempo, 230
 cambios múltiples, 230
 conceptos referentes al tiempo, 225
 "congelador", 253

- contacto con los miembros, 224
- efecto de seguir la corriente, 241-242
- "estimulante", 253
- generalidades, 223
- medición de la lealtad, 234
- mortalidad, 255
- prejuiciamiento por la entrevista previa, 250
- quiénes cambiaron y por qué, 239
- rotación y cambio neto, 228
- resumen, 256
- seleccionar, 223
- pena de muerte:
 análisis lateral, 172
 tasas de homicidio, 46, 169, 189
 series de tiempo, 170
- pictogramas, 46
- predisposición, 200
- preferencia de soldados por campamentos del sur o del norte, 94
- presentación, 19-124
 cuadros de más de dos dimensiones, 81-97
 ¿deben anotarse los porcentajes?, 52-63
 función de las cifras de porcentaje, 21-31
 índices, 20, 98-124
 introducción, 13-18
 los "no sé", y los sin "respuesta", 20, 65-80
 problemas, 19, 32-51
 "principio de la alcachofa", 142
- producción agrícola, análisis de regresión múltiple, 186, 187
- producción de automóviles, 21-23
- promedio de bateo (PB), 106-107
- bateo efectivo, 107
 el tiempo afecta o no la estabilidad, 109
- pruebas psicológicas, 217
- falacia de la regresión, 179
- "psicología y la justicia" (Dewey), 264
- puntos de porcentaje, traslado de puntos de porcentaje, 26-27
- puntuación media expresada, 115
- puntuación media recibida, 115
- radiodifusoras, 90
- razón perdida, 28
- recta de regresión*, 177
- reducción, 83
 cómo se hace una dicotomía, 85
 convertir una línea en un punto, 81
 presentación gráfica, 83
 problema, 81
- regla de la causa y el efecto, 52, 61
 condición de muestreo representativo, 57
 general, 52
 inversión, 247
- relación de cáncer por café consumido, análisis de regresión, 192-193
- relaciones familiares, 77
- religión:
 encuesta preelectoral, posición económica, 137
 tasas de suicidio de franco-suizos por tamaño de comunidad, 137
- remedio para el dolor de cabeza, 134, 135
- riesgos crediticios, 165, 166
- Rorschach, 217
- rotación, 228-229

ruleta legal, selección aleatoria,
144

Sacco y Vanzetti, 263

Sears Roebuck, 187

seguridad, presentación pictórica, 46-47

selección de ocupación específica, 209

fase, 208-209

sentencias:

Gaudet, experimento natural,
149

relación de las sentencias, 43,
44

véase también pena de muerte
"serie de tiempo interrumpida",
169

sexo:

accidentes automovilísticos,
129-157

composición por sexos de una
población, 38

educación, 84

factor adicional depurable,
131

selección aleatoria estratificada,
148

suicidios, 58-59

sexo desconocido, 67

sexos de una población, 38

subdimensiones, 202

subdimensiones: la *fuentes* y el
contenido, 202

subtotales, 34

suicidio:

comparar, 36

de suicidio de católicos y pro-
testantes, 137

edad, 54-59

por sexo, 59

tabulación comparativa, 128-131

ambigüedad de la causa, 54

conceptos *optativos*, 130

experimento, 154

panel, 239

perfeccionada, 128-131

regla de la causa y el efecto,
52

simultáneamente con los de-
más factores, 130

tipos, 130

tabulación comparativa perfec-
cionada, 128-139

correlaciones próximas a cero,
133

factor adicional, 131

factor adicional ejerce un
efecto independiente, 137

factor adicional revela las con-
diciones limitantes, 135

resumen, 139

tasa de homicidios:

análisis de regresión, 183-193

efecto de la pena de muerte,
43, 46, 172, 173

tasas de ausentismo, análisis de
datos no experimentales, 160-
161, 167-168

triangulación, 257-267

triangulación, 127, 257-267

contrainterrogatorio, 262

corrección de las cuentas, fal-
sas, 264

estimación de muestras im-
perfectas, 258

experiencias en lugares dife-
rentes, 260

imposibilidad de unificar las
pruebas, 263

observaciones repetidas, 258

origen del concepto, 257

resultados simulados, 259

resumen, 266

utilizar el término, 257

usuario ocasional, 225

uso de automóvil, "No sé" y
los "Sin respuesta", 65-79

variable dependiente, 54, 175

cambio, recta de regresión, 181

estimar el valor, 176

variable independiente, 54, 177,
181

cambios, recta de regresión,
181

variable dependiente con base
en, 182, 187

variación de la aprobación de
las políticas del presidente

Johnson, 227

correlación de rangos entre
juegos, 118-121

variancia, 183

vendedor radiofónico, 210

volumen de ventas, comparacio-
nes, 24-25

votar:

efecto de seguir la corriente,
239-243

véase también encuestas

Willkie-Roosevelt de 1940,
128n

INDICE GENERAL

Prefacio	9
Introducción a la quinta edición en inglés	13
De la introducción a la primera edición en inglés	15

PRIMERA PARTE

LA PRESENTACIÓN DE LOS NÚMEROS

I. <i>La función de las cifras de porcentaje</i>	21
Facilitan las comparaciones	21
Restándole importancia a los números	22
Implicaciones causales	24
Comparación I, 25; Comparación II, 25	
Porcentajes y puntos de porcentaje	26
Conclusiones erróneas	27
El efecto de tope	28
Resumen	31
II. <i>Problemas de presentación</i>	32
Números y tantos por ciento	32
Porcentajes que exceden de 100	33
Subtotales	34
Las cifras decimales	34
Tanto por ciento, por mil y por cien mil	36
Razones especiales	37
Cuándo es necesario explicar términos	39
La cadena de los tantos por ciento	40
De 100 personas...	40
Gráficas	42
Los cuadros como gráficas	42
Cálculos de un vistazo	44
La Gestalt	45

Una imagen vale lo que mil números	46
Resumen	47
III. <i>¿En que dirección deben anotarse los porcentajes?</i>	52
La regla de la causa y el efecto	52
La ambigüedad de la "causa"	54
Extracción de la información	57
La condición de muestreo representativo	57
La columna de total	62
Resumen	64
IV. <i>Cómo tratar los "No sé" y los "Sin respuesta"</i>	65
Los "No sé" legítimos	65
Los "No sé" como faltantes	66
Lo que no se debe hacer con los "No sé" como faltantes	67
Qué hacer con los "No sé" como faltantes	68
Reducción del número de respuestas "No sé"	70
Petición de respuestas numéricas	71
Numerales indefinidos	71
Respuestas "No sé" con significado especial	72
Facilitación del recuerdo	74
Reducción del número de "No sé" legítimos	75
Detector de mentiras estadístico	76
El Departamento del Censo elimina 207 000 respuestas de "No sé"	78
Resumen	80
V. <i>Cuadros de más de dos dimensiones</i>	81
El problema de la reducción	81
Ilustración de este principio	83
Cómo se hace una dicotomía	85
Un promedio representa a la columna	86
Ordenamiento de categorías	88
Cómo reducir una tricotomía	91
Tablas de cuatro dimensiones	92
Resumen	97

VI. <i>Índices</i>	98
Índices de juicio	99
Promedios complejos	101
Objeto y fórmula del índice	102
Denominaciones ambiguas	103
Efecto de "envejecimiento"	104
Índices de beisbol	106
La calificación olímpica	109
Porcentajes que se relacionan mutuamente	111
Lectura completa: razón C/T, 112; Valor de la atención: promedio A/T, 112; Atracción del tema: promedio B/A, 113; Capacidad para mantener la atención: promedio C/B, 113;	
Índices sociométricos	114
Índice 1, Puntuación media recibida, 115; Índice 2, Desviación promedio respecto a la puntuación media recibida, 115; Índice 3, Puntuación media expresada, 115; Índice 4, Desviación promedio respecto a la puntuación media expresada, 117; Índice 5, Correlación entre las puntuaciones asignadas a los demás miembros y las recibidas de éstos, 117; Índice 6, Correlación entre las puntuaciones expresadas por cada individuo y la puntuación media general (Índice 1) de aceptación de cada individuo, 117; Índice 7, Media de las puntuaciones asignada y recibida, calculada entre cualquiera de dos individuos y la cual indica la afinidad que hay entre ellos, 118; Índice 8, Media de todas las puntuaciones, 118	
Coefficiente de correlación de rangos de Spearman	118
Índices hechos a la medida	122
Resumen	124

SEGUNDA PARTE

LOS INSTRUMENTOS DEL ANALISIS CAUSAL

VII. <i>La tabulación comparativa perfeccionada</i>	128
Objetivo de la tabulación comparativa	128
Tipos diferentes	130
Un factor adicional depurable	131
Correlaciones próximas a cero	133

Un factor adicional revela las condiciones limitantes	135
Un factor adicional ejerce un efecto independiente	137
Resumen	139
VIII. Pruebas experimentales	140
El problema	140
El experimento aleatorio controlado	142
El milagro de la selección aleatoria	142
Discriminación	145
Generalización a partir de un experimento	146
Designación de los sujetos del experimento y de control	147
El error estadístico	148
El experimento natural	149
El experimento limitado	150
Resumen	153
IX. Análisis de datos no experimentales	154
Otro problema	154
La explicación total	156
La explicación parcial	159
Correlaciones espurias	162
Correlación parcialmente espuria	163
La correlación se invierte	165
Correlación no espuria	166
Correlaciones verdaderas y espurias	167
Comparación de "antes" y "después"	169
Análisis lateral	172
Resumen	173
X. Análisis de regresión	175
El diagrama de dispersión de puntos	175
El coeficiente de correlación	175
Regresión hacia la media	178
La falacia de la regresión	179
¿De qué magnitud es el cambio?	181
¿Cuánto se explica?	181
Regresión múltiple	185
El propósito del análisis de regresión	187
Análisis causal de datos de observaciones	188

Las trampas	190
Resumen	193
XI. Análisis de razones, I: el esquema explicativo	194
El arte de preguntar "por qué"	194
Planteamiento del problema	196
La entrevista exploratoria	197
Elaboración del esquema contable	199
El modelo de empujón y jalón	202
Evaluación de razones	202
Modelos multidimensionales	203
Esquema de razones para elegir un juicio con o sin jurado	204
I. Ventaja buscada, 204; II. Influencias sobre la decisión, 204; III. Diferencias entre el juicio con juez y el juicio con jurado que producen la ventaja, 204; IV. El caso, 205	
El arte de preguntar "por qué no"	206
La dimensión tiempo	206
Precipitación de acontecimientos	207
Fases de la decisión	208
Precisión de la elección	209
Resumen	210
XII. Análisis de razones, II: acopio e interpretación de datos	212
El esquema contable y el cuestionario	212
La entrevista exploratoria	213
Verificación de las respuestas	214
¿Hasta dónde proseguir la búsqueda?	215
Razones primarias y razones secundarias	218
Resumen	222
XIII. El panel	223
Generalidades	223
Conceptos referentes al tiempo	225
Conceptos referentes al tiempo	225
Rotación y cambio neto	228
Cambios múltiples	230

Cambios en varios puntos del tiempo	230
El análisis operacional	233
Medición de la lealtad	234
Quiénes cambiaron y por qué	239
El efecto de seguir la corriente	241
Efectos de la publicidad	242
Inversión de la causa y el efecto	247
Prejuiciamiento por la entrevista previa	250
Mortalidad del panel	255
Resumen	256
 XIV. <i>La triangulación</i>	 257
Origen del concepto	257
Observaciones repetidas	258
Estimación de muestras imperfectas	258
Triangulación de resultados simulados	259
Experiencias en lugares diferentes	260
Contrainterrogatorio	262
Imposibilidad de unificar las pruebas	263
Corrección de las cuentas falsas	264
Los jurados propensos a condenar	265
Resumen	266
 <i>Índice de nombres</i>	 269
<i>Índice analítico</i>	271

Este libro se terminó de imprimir el día 30 de julio de 1990 en los talleres de Gráfica Panamericana, S. C. L., Parroquia 911, 03100 México, D. F. En la composición se usaron tipos Electra 10:11, 9:10 y 8:9 puntos. El tiro fue de 2 000 ejemplares, Cuidó la edición José C. Vázquez.

HANS ZEISEL

DIGALO CON NUMEROS

El manejo de las estadísticas en las ciencias sociales proporciona toda una firme base operativa para hacer predicciones y análisis. El conocimiento claro y funcional de esta rama de las matemáticas, pues, configura un campo inescapable para el estudioso de los fenómenos y las transformaciones de la sociedad moderna. Hans Zeisel tuvo en mente esta problemática al diseñar y elaborar esta obra: *Dígalo con números*, en palabras de Paul F. Lazarsfeld, es un texto que "debe servir de estímulo tanto al estudiante como al investigador, para que puedan apreciar el aspecto lógico que yace tras los procedimientos conocidos de investigación, y estén en posibilidad de desarrollar técnicas nuevas derivadas de esa mejor comprensión". Zeisel se concentra en los siguientes temas: las funciones de los porcentajes, las contestaciones negativas, los índices y los cuadros de tres y más dimensiones. El valor metodológico de este libro y su accesibilidad —además de la revisión que en esta edición lo ha enriquecido— lo convierten en un vademécum utilísimo para el moderno investigador social.

FONDO DE CULTURA ECONOMICA
