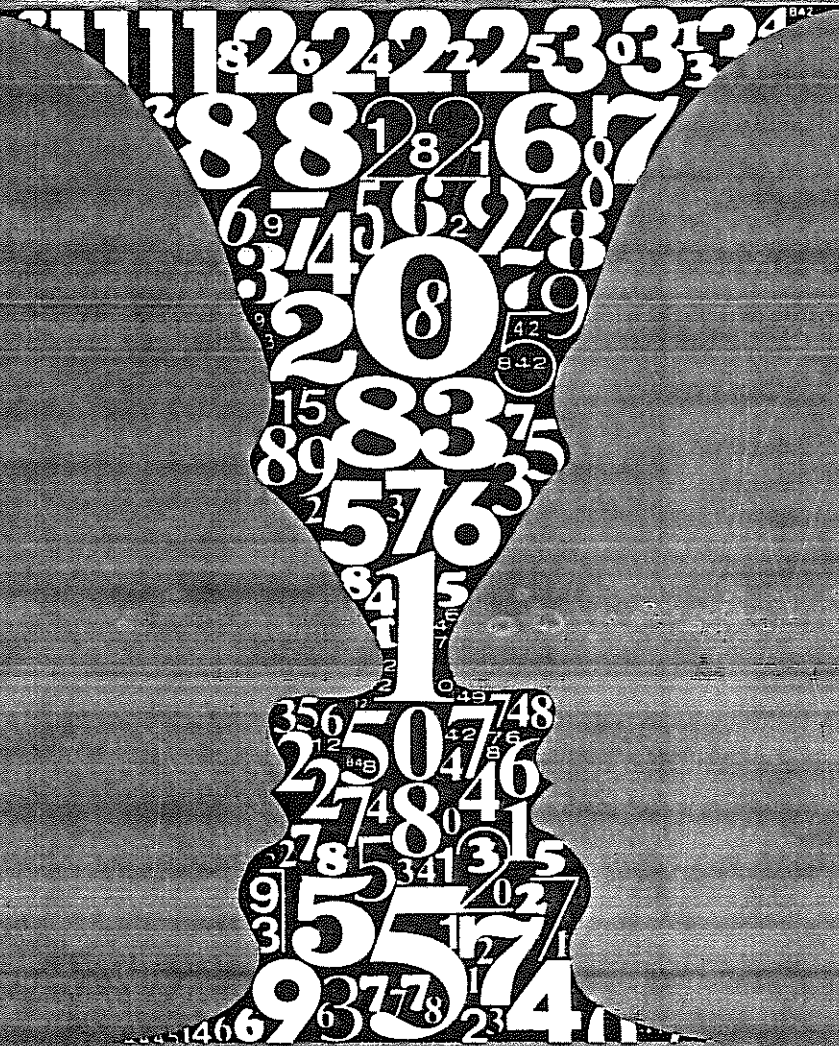


HANS ZEISEL

DIGALO CON

NUMEROS



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,	907	3 393
Australia	482	11 043
Japón		
Total	16 377 000	38 361 000

FUENTE: R. I. Polk & Co.

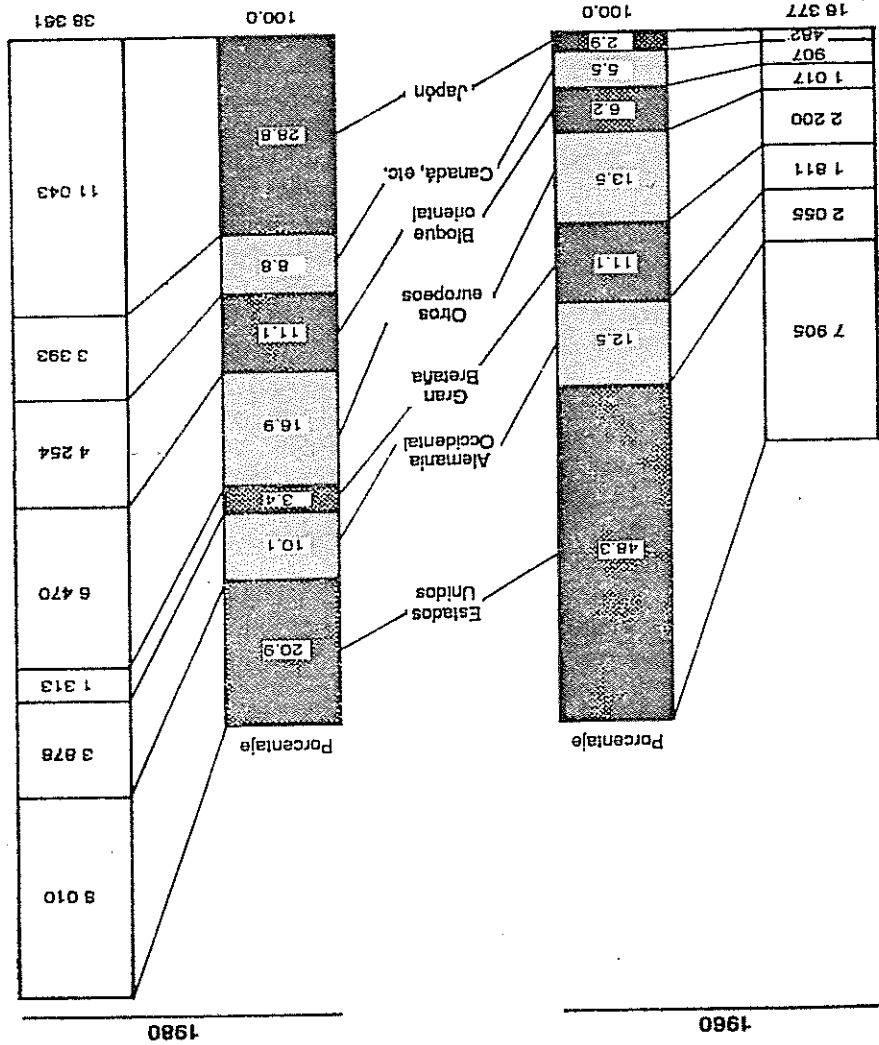
cuando iguales a 100 las bases de ambas columnas de números y reduciendo proporcionalmente los otros números, vemos cómo se facilita el hacer comparaciones.

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,	5.5	8.8
Australia	2.9	28.8
Japón		
Por ciento total	100.0	100.0
Número	(16 377 000)	(38 361 000)

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.

$$\frac{796}{1\ 500} = .53 \text{ o } 53\% \qquad \frac{704}{1\ 500} = .47 \text{ o } 47\%$$

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

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	1980	1981	1982
sobre 78	sobre 79	sobre 80	sobre 81
3.2	4.4	5.3	6.4
<u>2.3</u>	<u>3.2</u>	<u>4.3</u>	<u>5.3</u>
+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

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 empear 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
<u>2.3</u>	<u>3.2</u>	<u>4.4</u>	<u>5.3</u>	<u>6.4</u>
1978	1979	1980	1981	1982

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

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.

PROBLEMAS DE PRESENTACION

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 distinguan tipográficamente, entorpecen la comparación de las cifras porcentuáficamente, 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	25	18	25
82	75	82	75
100	100	100	100
(123)	(212)	(636)	(848)
(560)			
(683)			

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 bitá queda 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.

II. PROBLEMAS DE PRESENTACION

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.

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 total-pio, 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	18
(123)	123

o utilizando letras cursivas,

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

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 obstrucciones, 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

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)

Berlin 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 consideran- blemente de 100 dejan de cumplir con su propósito. Decir que las utilidades de la compañía X se incrementaron en 2703% 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 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-

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 que 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.

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

Berlin 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

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).³ 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-

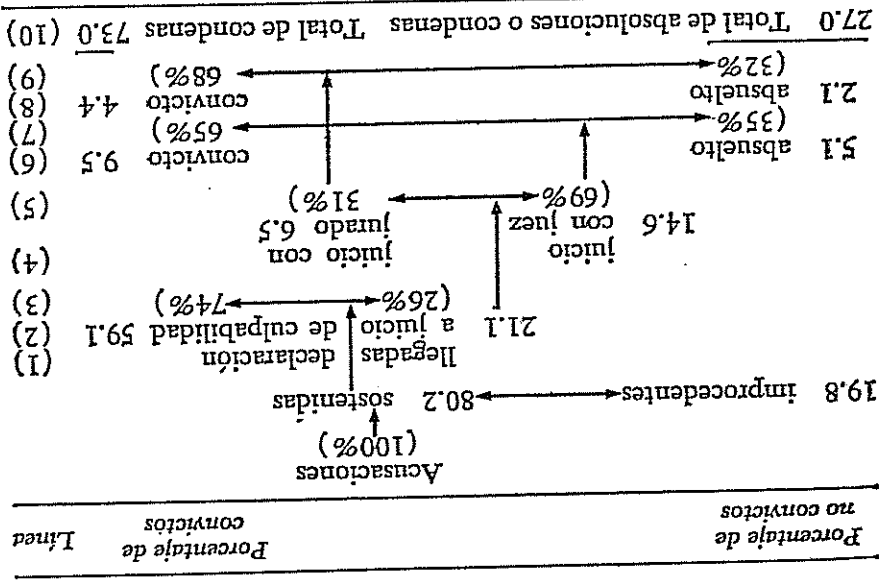
CUADRO II.8. *Estado psicológico de las familias de desempleados*

	Porcentaje
Intactas	16
Resignadas	48
Desesperadas	11
Apáticas	25
	<hr/> 100

³ Marie Jahoda, Paul F. Lazarsfeld y Hans Zeisel, *Marienthal, The Sociography of an Unemployed Community* (Nueva York: Aldine-Atherton, 1972). Primera edición en alemán, Hirzel, Leipzig, 1933.

PROBLEMAS DE PRESENTACION

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



* 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 capé 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 infima calidad. De los 100 habitantes 80 habitarían viviendas de infima calidad. Estos seis percibirían la mitad de todos los ingresos del pueblito, y los otros 94 substituirían con la mitad restante.

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

LA-PRESENTACION DE LOS NUMEROS

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 desear 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 pasan 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 jurado 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

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*

<i>Tienen pena de muerte</i>		<i>No tienen pena de muerte</i>
<i>Sin ejecuciones desde 1976</i>	<i>Con ejecuciones desde 1976</i>	
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

LA PRESENTACION DE LOS NUMEROS

Sentencia recibida	Libertad condicional		Cárcel		Penitencia	
	68	32	22	71	69	3
Sin condena	↑		↑		↑	
	15	28	47	1	21	33
Condena	↑		↑		↑	
	68	60	17	68	60	17
		(1)	(2)	(2)	(2)	
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.

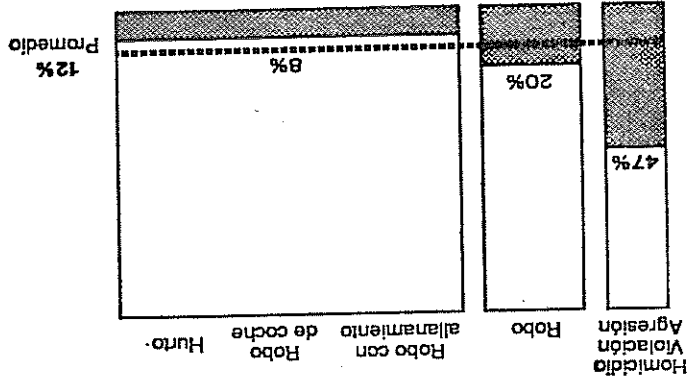
CÁLCULOS DE UN VISTAZO

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.

PROBLEMAS DE PRESENTACION

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

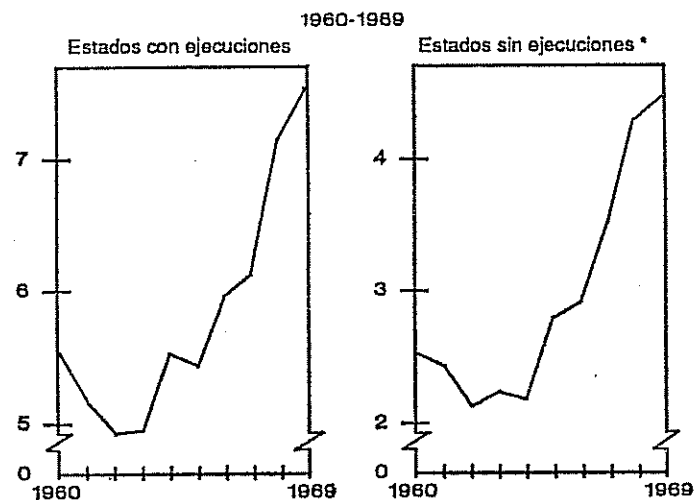


LA "GESTALT" *

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 vividamente 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.

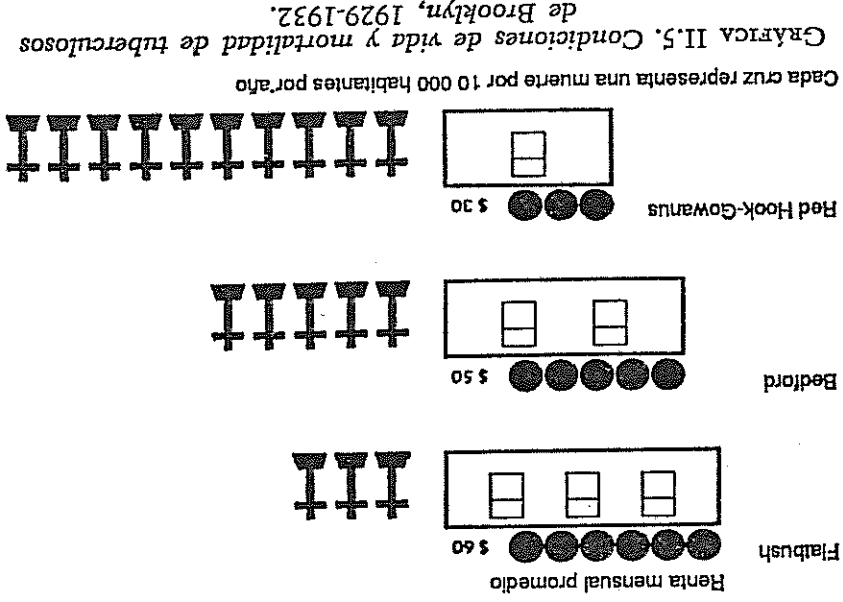
La gráfica II.7 nos permite comprender de una ojeada un problema que, según la mayoría de nosotros, es demasiado complejo. Relacionando visualmente la cantidad de armamento atómico almacenada hoy en el mundo con ciertas referencias de conocimiento común, comprendemos de inmediato la gravedad de la situación.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

RESUMEN

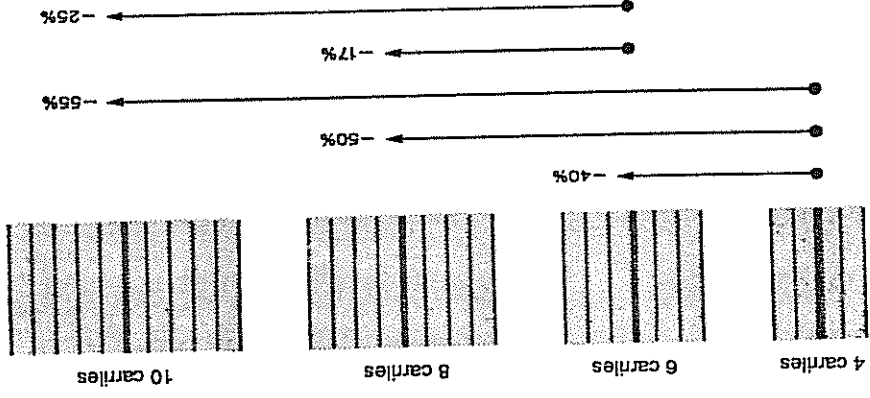
Una presentación descuidada suele arruinar la función esclarecedora de las cifras de tanto por ciento. Los tantos por ciento de más de dos cifras y demasiados decimales son difíciles de leer. Hay razones especiales que a veces son superiores a los tantos por ciento ordinarios. Cuando los números originales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

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

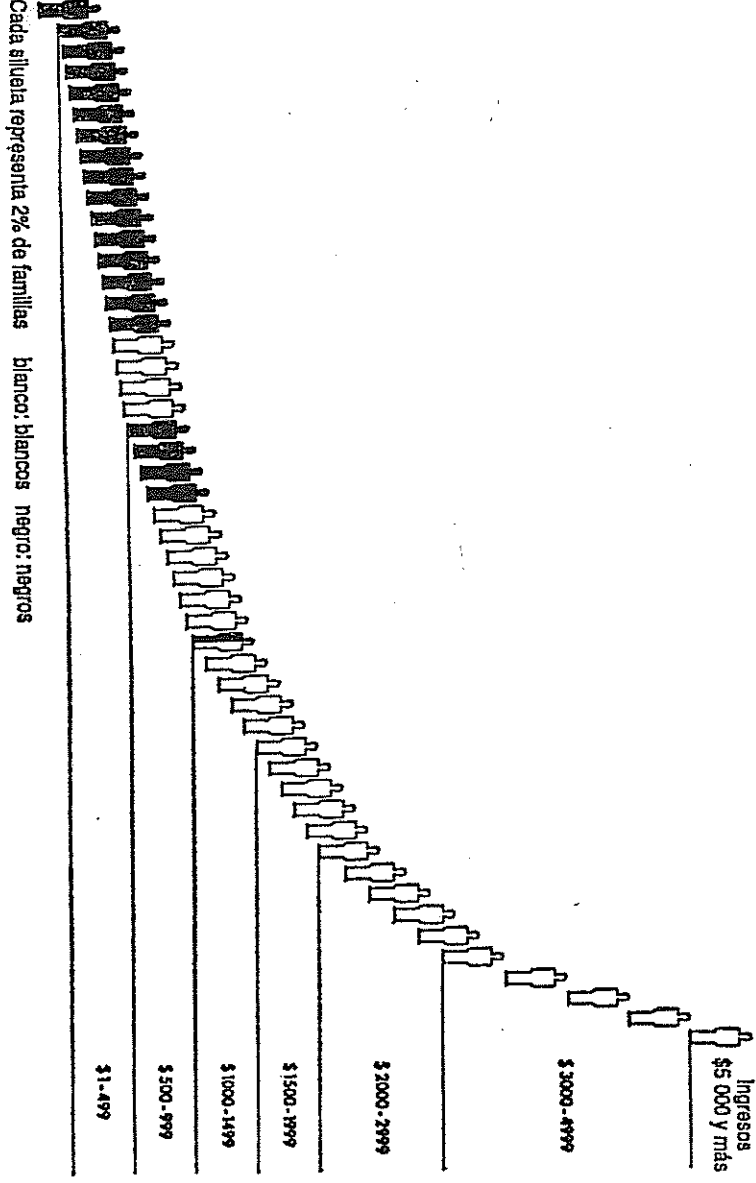
* Pero todavía no a la historia del llamado Tercer Mundo. [T.]

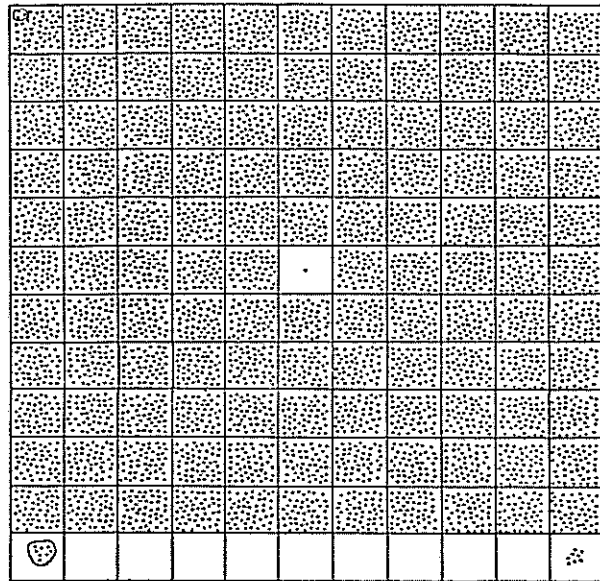


a los tantos por ciento, tienden a interesarse mutuamente. Sirven de ayuda los recursos tipográficos. La transformación a formas gráficas es siempre atrayente, a menudo esencial, y probablemente el estilo del futuro.



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





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 megatonnes. 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 megatonnes. Los Estados Unidos y la Unión Soviética comparten, más o menos equitativamente, esta potencia destructiva.

El círculo superior izquierdo, que abarca 9 megatonnes, 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.)

