conceptos cada vez más intrincados, demandan una definición funcional y una expresión cuantitativa. La paradoja del índice está en el contraste entre su sencillez exterior (solamente es *un* número) y la complejidad del concepto que determina; títulos tales como "Nivel de vida" o "Inteligencia" sirven, a veces, para reforzar esta idea falsa de simplicidad. Para comprender un índice y estar en posibilidad de juzgar sus méritos, debemos saber cómo se ha construido. Una vez averiguado este proceso y verificado, paso a paso, contrastándolo con la exposición razonada del índice, desaparece lo paradójico de la determinación de conceptos intrincados mediante el empleo de cifras sencillas. El índice se revela como un instrumento valioso y conciso de investigación.

82-29

# I. FUNCIONES DE LOS PORCENTAJES

Es bastante conocida la finalidad general de las cifras que representan un tanto por ciento. Se utilizan para indicar con mayor claridad la dimensión relativa de dos o más números. Logran este esclarecimiento en dos formas: primera, reducen todos los números a una escala que sea fácil para multiplicar y dividir, por regla general los porcentajes son números menores de 100; segunda, transforman a uno de los números, que es la base, en la cifra 100, la cual es fácilmente divisible entre y por otros números, con lo que se facilita la determinación de su magnitud relativa.

## *Reducción a una base común*

Los porcentajes son particularmente útiles cuando se tienen que comparar dos o más series de números. En el ejemplo siguiente se comparan las ventas relativas que hay en dos zonas de distintas marcas de harina:

CUADRO I-1. *Cantidad de libras vendidas de cuatro marcas de harina en dos zonas*

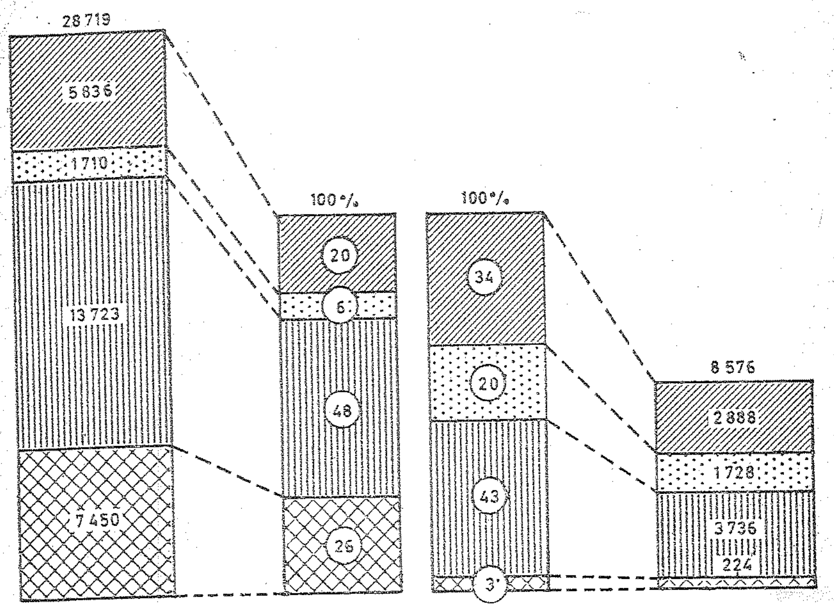
| *Marca* | *Zona I* | *Zona II* |
|---|---|---|
| A . . . . . . . . . . | 5 836 | 2 888 |
| B . . . . . . . . . . | 1 710 | 1 728 |
| C . . . . . . . . . . | 13 723 | 3 736 |
| D . . . . . . . . . . | 7 450 | 224 |
| *Total libras vendidas* | *28 719* | *8 576* |

Las cifras de los porcientos nos revelan mejor la situación y nos ayudan a ver hasta qué grado difieren las proporciones en estas dos zonas:

CUADRO I-2. *Cantidad de libras vendidas de cuatro marcas de harina en dos zonas*

| *Marca* | *Zona I* % | *Zona II* % |
|---|---|---|
| A . . . . . . . . . . | 20 | 34 |
| B . . . . . . . . . . | 6 | 20 |
| C . . . . . . . . . . | 48 | 43 |
| D . . . . . . . . . . | 26 | 3 |
| *Total libras vendidas* | *100* | *100* |

Al pasar por alto las diferencias *absolutas* que hay entre las dos zonas, la distribución de los porcientos pone de manifiesto, evidentemente, la proporción *relativa* de cada una de las marcas de harina dentro de la zona. Podemos presentar en forma gráfica esta función de las cifras de los porcentajes de la manera siguiente:




GRÁFICA I-3. *Reducción a una base común*

Al igualar ambas bases a 100, en seguida se pone de relieve que la marca A, por ejemplo, tiene menor proporción en la Zona I (20 %) que en la Zona II (34 %), aunque las ventas, por peso, de la marca A en la Zona I asciendan a más del doble que las de la Zona II.

En casos como éste, la función de las cifras de los porcientos consiste en subrayar la dimensión relativa de cada unidad y relegar a un lugar de importancia secundaria su dimensión absoluta.

*Relación de dos cifras*

Es frecuente que en el curso de una investigación obtengamos resultados numéricos que, por sí mismos, tienen escasa significación, ya que únicamente si se les considera en su relación recíproca reproducen la información deseada.



Vamos a suponer que en el curso de la campaña presidencial de 1948 hicimos una votación pre-electoral en el estado de Nueva York, tomando como base un corte representativo de la población formado por 15 000 votantes, y descubrimos que de ellos 7 650 habían declarado su intención de votar a favor del señor Truman, y 7 350 en pro del señor Dewey; al considerar las probabilidades del señor Truman (podríamos hacer lo mismo respecto al señor Dewey) obtendríamos dos cifras:

*a)* 7 650 — número de electores que pretenden votar por el señor Truman.

*b)* 15 000 — la dimensión del corte representativo de la población, que decidimos hacer votar previamente.

La cifra *a)*, por sí misma, carece de significado; la cifra *b)* no es en realidad un "resultado" de ninguna operación de la investigación, sino una cantidad arbitraria.

Sin embargo, lo que sí tiene gran significación es la proporción que hay entre estos dos números *a)* dividido por *b)*:

$$\frac{7\,650}{15\,000} = .51$$

lo cual quiere decir que el 51 % de los votantes declararon su intención de votar por el señor Truman; por lo tanto, ninguna de las cifras, por sí solas, tiene interés fundamental, únicamente su razón aritmética $\frac{a}{b}$ es de importancia.

Podríamos más bien afirmar, en términos generales, que los porcentajes constituyen simplemente un medio para poner en claro la relación que existe entre dos cifras. $\frac{7\,650}{15\,000}$, $\frac{51}{100}$ y 51 % son términos matemáticamente equivalentes, pero 51 % representa la expresión más sencilla y, por tanto, la más preferible de las tres. Los porcientos tienen ventajas adicionales que trataremos con más detalles en las páginas siguientes.

Aunque nos expresaremos en términos de porcientos, en este capítulo nuestro problema tiene un alcance mucho más extenso; en él expondremos varias situaciones en las que la relación entre dos cifras, más bien que de una sola, es la que constituye la información apropiada; también trataremos el problema de

cuáles son las relaciones pertinentes en los casos que ofrecen soluciones alternativas.

Se pondrá en evidencia que, con un fundamento abstracto, no se puede dar respuesta a la pregunta de si es factible o no establecer una comparación basada en un tanto por ciento; solamente se puede adoptar la decisión cuando se cuenta con el antecedente completo de datos concretos y circunstancias específicas.

### *Comparación de aumento o de disminución*

Vamos a suponer que una compañía comercial A, durante el año pasado ha aumentado su volumen de ventas de 1 a 2 millones de dólares.

Supongamos, igualmente, que cierta compañía B, que es la mayor competidora de la A, durante el mismo periodo ha aumentado sus ventas de 4 a 7 millones de dólares, y que la compañía A desea compararse con la B. En este caso pueden hacerse cualquiera de estas dos comparaciones:

*1ª Comparación*

*1)* A aumentó sus ventas en 1 millón de dólares.
*2)* B aumentó sus ventas en 3 millones de dólares.

*2ª Comparación*

*1)* A aumentó sus ventas en un 100 por ciento.
*2)* B aumentó sus ventas en un 75 por ciento.

Las cuatro aseveraciones son correctas en el sentido de que son verdaderas; pero, tal como están aparejadas, son ambiguas. La 1ª comparación produce la impresión de que el progreso de la compañía B es mayor que el de la compañía A, en tanto que la 2ª comparación da la impresión contraria. Si se interpretan estrictamente, las dos comparaciones no son mutuamente contradictorias, pero subsiste el hecho de que los porcentajes subrayan la tendencia exactamente opuesta a la expresada por las cifras originales en dólares.

En este caso, como en la mayoría de las comparaciones de aumento o de disminución, lo importante es que esta comparación significa algo que se relaciona con las causas de los cambios observados. Cuando decimos que "la compañía A aumentó sus ventas en 100 %, mientras que la B sólo las aumentó en 75 %", queremos dar a entender que la compañía A operó en circunstancias más favorables, o tuvo una mejor administración, que la compañía B.



En este campo de las comparaciones es donde el problema del cálculo de los porcientos adquiere un nuevo aspecto. Mientras las cifras que representan los porcientos no son sino una descripción simplificada de una serie de números, no se presenta este problema; sin embargo, si se pretende que el aumento o la disminución indique —ya sea en forma explícita o implícita— las causas fundamentales de estos cambios, la situación resulta diferente: en cada caso debe tomarse una decisión respecto a si se han de emplear las cifras de los porcientos, y si es así, sobre qué base deben calcularse.

### *Comparación absoluta, o del tanto por ciento*

Vamos a considerar nuevamente las comparaciones 1ª y 2ª que se hicieron en relación con las compañías A y B; como se contradicen mutuamente se deduce que una, cuando menos, debe estar equivocada. Si hemos de decidirnos entonces por alguna de ellas ¿por cuál será?

No siempre se adoptan dichas decisiones sobre una base científica; los que quieren poner la situación favorable en la compañía B emplearán la primera interpretación, pero quienes desean demostrar lo bien que operó la compañía A, utilizarán la segunda.

Sin embargo, en este caso no es el empleo posible de las cifras de los porcientos, como recurso para apoyar un alegato, lo que nos interesa, sino más bien las inferencias lógicas del cálculo del tanto por ciento. Por consiguiente, debemos preguntar: ¿cuál es el significado exacto que tiene la afirmación de que la compañía A aumentó su volumen en 100 %, en tanto que la compañía B sólo aumentó el suyo en 75 %? La respuesta debe provenir de la consideración de lo que produjo la diferencia en este caso particular. En términos generales, hay dos grupos de causas que entrarán en juego.

*1)* La *ventaja inicial* de cada compañía, como la magnitud de su organización de ventas antes de la expansión, el número de sus clientes, que pueden servir como fuentes potenciales de recomendación, y así sucesivamente.

*2)* La calidad del *funcionamiento* de la compañía *durante el año* a que se refiere nuestra comparación.

Al expresar el aumento en términos del volumen de ventas de la compañía al principio del periodo observado, es decir, uti-

lizando como la base (100 %) para nuestro cómputo del tanto por ciento, el volumen de ventas del principio, manifestamos este pensamiento: no sería justo comparar el aumento del volumen de dólares de una compañía grande con el de una compañía pequeña; la comparación indicada es la de su incremento relativo (su porciento). La desventaja que resulta de la pequeña dimensión de la compañía A se neutraliza poniendo su *diferente* volumen de ventas inicial también igual al 100 %.

El supuesto fundamental es que si las dos compañías hubiesen operado exactamente de acuerdo con las mismas circunstancias y en igualdad de buena administración, las dos habrían aumentado sus ventas en la misma proporción, es decir, en el mismo porcentaje; si el tanto por ciento de aumento de una fuera más grande que el de la otra, llegaríamos a la conclusión de que estaba mejor administrada aquélla, aun cuando el aumento de las ventas, en dólares, de la otra compañía fuese mayor.

### *Exclusión del cálculo del tanto por ciento*

Si las circunstancias fuesen distintas, podríamos aceptar el otro método de presentar el aumento y decir que el aumento en las ventas de la compañía B (3 millones) fue tres veces mayor que el de la compañía A (un millón). Podría justificarse este método de presentar el próspero funcionamiento de la empresa si significara poca ventaja inicial el principiar operando como una gran compañía. Vamos a suponer que las dos compañías fueran contratistas que obtienen sus negocios de un pequeño grupo de clientes que les confían sus asuntos basados simplemente en los antecedentes de su trabajo anterior, sin tomar en consideración el tamaño de la empresa. Si damos por sentado que principiar como un fabricante más grande no proporciona una ventaja inicial, entonces no vacilaremos en atribuir el mayor aumento de dólares de la compañía B (3 millones contra un millón de la compañía A) a una mejor dirección de la citada compañía B durante el año en observación; por tanto, excluiremos la comparación del tanto por ciento, porque destaca el aspecto falso de la comparación y crea así una impresión equívoca.

Así, pues, podemos ver que cada uno de los métodos distintos de presentar el aumento en las ventas pudiera ser correcto, lo cual depende de la validez de ciertos supuestos.

Podríamos hacer notar, de paso, que la afirmación de una empresa de que sus ventas se han duplicado de uno a dos millones de dólares nunca puede ser, en sí misma, la medida cualitativa de las operaciones de la empresa; pues si todas las demás



empresas de su mismo ramo triplicaran, por lo menos, sus ventas en ese periodo, y ninguna de ellas las aumentara en menos de dos millones de dólares, el aumento de un millón de dólares reflejaría el más bajo de todos ellos.

### *La lógica que motiva la decisión*

La lógica que condiciona el cómputo del tanto por ciento es la misma en cada caso. El aumento se atribuye a diversos factores; si suponemos un porcentaje de base distinto para cada compañía, eliminamos el efecto de los factores que deseamos excluir de nuestra valuación; si no debe excluirse *ningún* factor del aumento de la valuación, tendremos que prescindir del cálculo del tanto por ciento, y expresar dicho aumento en dólares.

La consideración más general es presentar el aumento en forma que determine tan exactamente como sea posible el concepto que deseamos medir. En el caso de las dos compañías, el objeto que buscábamos determinar era la eficacia del funcionamiento de la compañía durante el año. Son dos los requisitos formales que determinarán la elección de la comparación absoluta, o del tanto por ciento, en ésta, o en cualquiera otra situación semejante:

En relación con la cualidad que ha de determinarse (en nuestro ejemplo, la administración satisfactoria de la compañía) los dos o más objetos que han de compararse pueden estar:

*a*) ambos en igual posición (dirección igualmente próspera);
*b*) o uno de ellos puede estar más adelantado que el otro (una de las compañías fue administrada con mayor éxito).

El que se elija la comparación absoluta o la del tanto por ciento, dependerá de cuál es la que más se aproxime a proporcionar puntos idénticos para la situación *a*), y la más alta anotación para la más próspera, en la situación *b*).

Podemos pensar fácilmente otras muchas situaciones a las que es aplicable este razonamiento. Por ejemplo, si queremos comparar el desarrollo de dos ciudades, M y N:

| *Ciudad* | *Tamaño de la población* | |
|---|---|---|
| | *1950* | *1957* |
| M . . . . . . . . . . . . . . | 1 000 000 | 1 200 000 |
| N . . . . . . . . . . . . . . | 500 000 | 650 000 |

¿Cómo debemos decir: "La ciudad M aumentó en un 20 % y la ciudad N en 30 %", o diremos, "la ciudad M aumentó en 200 000 habitantes y la ciudad N en 150 000"?

Si este desarrollo es un aumento normal, ocasionado por un crecimiento general de la población de todo el país, entonces podríamos suponer que una ciudad más grande aumentará "más" que una pequeña y, por tanto, escogeremos la primera afirmación.

Sin embargo, el desarrollo de la población pudiera no ser un aumento normal, sino debido a cambios en la población relacionados con necesidades de fuerza de trabajo; en este caso, podríamos sostener que en 1950 el tamaño de la ciudad sólo afectará levemente el número de los recién llegados. La ciudad más grande no mostrará, necesariamente, el mayor aumento en la población; pero sí lo tendrá la ciudad con más industrias nuevas y nuevas oportunidades de trabajo; por consecuencia, diremos que fue la ciudad M la que mostró un aumento "más grande" (200 000 habitantes) que la ciudad N (150 000).

*Disminución del potencial*

Ya hemos visto que la comparación de los tantos por ciento produce el efecto de eliminar las desventajas que provienen de diferentes puntos de partida; hace que los cambios sean relativos y, por esta razón, comparables. Esta función de las cifras de los porcientos asume un aspecto interesante en el caso siguiente: Hasta ahora sólo hemos tratado casos en los que —siendo iguales todos los demás factores— un punto de partida avanzado dio como resultado un aumento más grande: mientras más grande es la compañía en su principio, mayores son sus oportunidades para aumentar su volumen de ventas.

Hay, no obstante, muchos casos en los cuales un punto de partida avanzado produce el efecto inverso: mientras más elevado es el punto de partida —siendo iguales todos los demás factores— son más escasas las posibilidades de buen éxito.

Ilustraremos esta situación mediante un ejemplo tomado del campo de la investigación de lectoría. Uno de los índices para determinar el éxito de un anuncio se construye en esta forma: las personas que leen un determinado anuncio se expresan como un porcentaje de la gente que abrió la edición particular de la revista; a este porcentaje se le llama "lectoría". Por ejemplo, con el fin de determinar el efecto de la impresión en policromía en contraste con la técnica del blanco y negro, se hicieron experimentos sistemáticos para comparar la lectoría del anuncio en



blanco y negro con la lectoría de exactamente el mismo anuncio impreso en cuatro colores y reproducido en condiciones similares; con el objeto de excluir tantas variables como fuera posible, únicamente se utilizaron anuncios de media plana de cierto producto.

El cuadro siguiente muestra los resultados de tres anuncios: [1]

CUADRO I-4. *Porcentaje de lectores de revistas que vieron 3 anuncios idénticos*

| *Anuncio* | *En negro y blanco* % | *A cuatro colores* % |
|---|---|---|
| A. . . . . . . . . . . . . | 42 | 52 |
| B. . . . . . . . . . . . . | 23 | 37 |
| C. . . . . . . . . . . . . | 16 | 31 |

(Cada porcentaje está basado en 300 entrevistas)

Si hacemos referencia al primer requisito, como se esbozó anteriormente (aumento igual por causa igual) podríamos esperar que hubiese un aumento igual para cada anuncio y, por consecuencia, trataríamos de investigar cuál es la base de tanto por ciento que ofrece iguales porcentajes. Ninguno de los métodos expuestos con anterioridad satisfará este requisito, como se ve en el cuadro siguiente:

CUADRO I-4a. *Aumento de lectoría por medio de una impresión a 4 colores*

| *Anuncio* | *Absoluto (puntos de porcentaje)* % | *Relativo (en negro y blanco es igual a 100 %)* % |
|---|---|---|
| A . . . . . . . . . . . . . . | 10 | 24 |
| B . . . . . . . . . . . . . . | 14 | 61 |
| C . . . . . . . . . . . . . . | 16 | 100 |

Ninguno de los dos métodos de comparación señala un aumento aproximado igual para los tres anuncios. No obstante, éste es el resultado a que deseamos llegar, según nuestro primer requisito: mostrar aumento igual por causa igual.

En este caso la solución es sencilla, aunque algo excepcional. Observamos que es mayor el aumento mientras más pequeña

[1] Tomados de *Continuing Study of Magazine Readership* de McCann-Erickson, dirigido entonces por Marion y Virginia Harper.

es la lectoría del anuncio presentado en negro y blanco, y logramos un aumento "igual" si determinamos el aumento de lectores como un tanto por ciento de los lectores potenciales que *no* vieron el anuncio en negro y blanco. El anuncio A (en negro y blanco) obtuvo el 42 por ciento de los lectores; el anuncio a cuatro tintas A, alcanzó un 10 por ciento más de lectores; es decir, el 17 % del 58 % (100 menos 42) que no leyeron el anuncio en negro y blanco. Para el anuncio B el aumento es de 18 % de quienes no leyeron la versión en negro y blanco (100 menos 23 = 77 %); y el aumento para el anuncio C, calculado sobre esta base, es de 19 %.

Siguiendo este método de cálculo del tanto por ciento alcanzamos un aumento de porcentaje casi idéntico (sólo varía entre 17 y 19 %) si cambiamos del anuncio en negro y blanco al de cuatro colores. El aumento en los porcientos se basa cada vez en la diferencia que hay entre 100 y el porcentaje de lectoría del anuncio presentado en negro y blanco.

La lógica que condiciona este método especial de cálculo es la siguiente: si el 90 % del total de lectores no se ha dado cuenta del anuncio, es más fácil obtener algunos lectores adicionales que si ya se cuenta con un 80 % de lectores y se trata de conseguir el 20 % que falta. Esta situación ocurre con frecuencia; podríamos hacerla más explícita mediante el ejemplo siguiente: si vamos de pesca a un lago donde abundan los peces nos será fácil pescar algunos; mientras mayor sea el número de peces que pesquemos más lentos serán nuestros progresos, porque habrá cada vez menor número de peces por unidad cúbica de agua.

Este método de cálculo del tanto por ciento deberá utilizarse en todos los casos en que se encuentra limitada la reserva potencial, y en los que la marcha se hace más lenta a medida que se aproxima a este límite.

### *El tanto por ciento ofrece solamente soluciones aproximadas*

El lector que ha seguido nuestra exposición referente a en qué casos hay que emplear las cifras de los tantos por ciento y en cuáles no, se habrá percatado de que en ambos fueron extremosos los supuestos hechos. En el ejemplo de las dos compañías —o el volumen anterior de ventas dará por resultado un aumento proporcionado o no tendrá absolutamente ninguna influencia; en el caso de las dos ciudades, damos por sentado que, si todas las demás circunstancias son iguales, el aumento en la población será exactamente proporcionado al tamaño original de la ciudad —o no dependerá en absoluto de él. En realidad, tales supuestos extremosos difícilmente son completamente correctos. El volumen de operaciones de las compañías siempre se verá afectado, hasta cierto punto, por su tamaño respectivo; el aumento de la población siempre acusará la influencia, hasta cierto grado, del tamaño original de la población. En ningún caso es posible esperar que el aumento será en proporción exacta a los factores escogidos como base para el cómputo del tanto por ciento.



En este sentido, la comparación del tanto por ciento ofrecerá, en ocasiones, sólo una medida rudimentaria. A veces, tal será el precio que hay que pagar por la extremada sencillez de las comparaciones del tanto por ciento. Para el lector aficionado a las estadísticas será evidente que, en este caso, el cálculo del tanto por ciento constituye con frecuencia un artificio imperfecto de sustitución de un análisis de correlaciones múltiples. Sin embargo, este medio es únicamente accesible si tenemos datos empíricos a los cuales sea aplicable el análisis de correlación. En nuestro ejemplo no poseemos datos estadísticos que nos permitan aprobar o refutar el supuesto de que el éxito de la compañía está, por término medio, proporcionado a su tamaño; nuestra decisión a expresar el éxito en términos de un tanto por ciento del volumen de los negocios del año anterior se basa en un supuesto al que se llegó, no por medio de datos estadísticos, sino mediante un razonamiento.

Al decidir comparar dos aumentos en términos de un tanto por ciento, en vez de dos aumentos absolutos, lo que hacemos es simplemente anticipar el resultado de un análisis, impracticable, de correlación de los resultados de las ventas de compañías de diversas magnitudes. Sir R. A. Fisher llama a este método, "descontar *a priori* los efectos de variaciones concomitantes".[2] En el grado en que este razonamiento apriorístico resulte ser correcto, se justificará la comparación de los porcientos.

### *Presentación de las cifras de los porcientos*

Al discutir los problemas en el uso de las cifras de los porcientos, no debemos pasar inadvertida su función básica: sintetizar las descripciones de la relación que hay entre dos o más números. Para la presentación de las cifras de los porcientos, pueden obtenerse algunas conclusiones prácticas de la impor-

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

tancia que se confiera a una descripción *simplificada*. Una de ellas se refiere al empleo de cifras decimales.

Sabemos bien que las cifras de los porcentajes pueden calcularse a cualquier grado de exactitud: por ejemplo, 170 representa el 37.778 % de 450.

Podría parecer, a primera vista, que mientras se calcula y se presenta con más exactitud una cifra de tanto por ciento, cumplirá con más precisión su finalidad. Pero el ejemplo anterior nos demuestra cómo, por cada decimal que se agrega, la cifra que representa el tanto por ciento pierde algo de su sencillez original. Si el cálculo de los decimales se lleva a su máximo, la cifra del porcentaje llegaría a ser, en un momento dado, más difícil de leer que las cantidades originales. Los decimales tienden a anular una de las finalidades de las cifras de los porcientos y, por esa razón, deben emplearse con gran discernimiento.

En las investigaciones comerciales y de índole social, las cifras de los porcientos se aproximan, comúnmente, a no más de un decimal; se considera por lo general, que una cifra decimal constituye un término medio razonable entre la sencillez y la exactitud; con todo, conviene no olvidar que hasta *una* sola cifra decimal puede menguar la legibilidad de un cuadro. Vamos a suponer que tenemos estos tres porcentajes en un cuadro:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tanto por ciento . . . . . . . | 27.6 | 42.2 | 84.8 |
| Casos totales (base) . . . . . . | (352) | (306) | (344) |

No hay la menor duda de que es muchísimo más fácil comparar estos tres porcentajes si se expresan sin la cifra decimal: 28 – 42 – 85; significa poca desventaja el omitir los decimales en dicha distribución. La diferencia entre los porcentajes se manifiesta con más claridad aun sin la cifra decimal, y pocas veces tiene importancia que comparemos 27.6 con 43.2 en vez de 28 con 43.

No obstante, el cuadro que presentamos a continuación representa un ejemplo en el cual la omisión de las cifras decimales sí produce una diferencia notable:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Tanto por ciento . . . . . . . . | 11.5 | 11.9 | 12.4 |
| Casos totales (base). . . . . . . | (9 367) | (10 072) | (10 031) |

Existen dos muy buenas razones para no suprimir los decimales en este cuadro. Primera, eliminarían cualquier diferencia



perceptible entre las tres columnas (todas dirían 12 %); segunda, en una muestra de esta magnitud son significativas las diferencias hasta de una fracción de 1 %; en tanto que la misma diferencia que hay entre 11.5, 11.9 y 12.4, sería mínima en una muestra de sólo unos cuantos centenares de casos. Aunque nunca constituye un error estadístico hacer el cálculo de los decimales de un porcentaje, desde el punto de vista psicológico éstos pueden ser desorientadores por cuanto tienden a dar a entender una exactitud mayor de la que los números pueden demandar por sí mismos. Si los porcentajes 11.5, 11.9 y 12.4 se basaran en muestras de 300, en vez de aproximadamente 10 000, sería mucho mejor subrayar la *in*significancia de estas diferencias omitiendo los decimales y, dejándolos, por tanto, en 12, 12 y 12. Si se retienen las cifras decimales en una muestra tan pequeña, el lector ingenuo de dicho cuadro se podría ver tentado a decir: "Hay una ligera tendencia visible de 11.5 pasando por 11.9 y 12.4." Sin embargo, no habría ninguna justificación para hacer tal afirmación.

También deben retenerse las cifras decimales en los casos en los que se proyectan exámenes repetidos, cuyos resultados se compararán con las cifras actuales, ya que no es posible saber de antemano lo grande o pequeño de las futuras diferencias. Así, pues, a menos que los decimales estén al servicio de un propósito especial, será mejor omitirlos. Esto aumentará la claridad del cuadro y, a veces, evitará que se dé a entender un grado falso de exactitud, que sólo se basa en la precisión del cálculo del tanto por ciento y no en la confiabilidad que se tiene en la propia cifra.

*Porcentajes altos*

Hay otra conclusión por sacar de la dimensión fácil de manejar de las cifras del tanto por ciento: conviene evitar los porcentajes que excedan considerablemente de 100. Decir que las ventas de la compañía X aumentaron en un 2 700 % sobre su volumen anterior, produce una cifra impresionante pero representa una técnica estadística pobre; quizás sea menos impresionante decir que las ventas han alcanzado 28 veces su volumen anterior, pero expresa el mismo hecho en términos más sencillos y, por ende, más adecuados.

Así, pues, es importante que una cifra de un tanto por ciento no tenga más números dígitos que los indispensables. Pero lo que es cierto en relación con un porcentaje individual, lo es

aún por lo que se refiere al conglomerado que forman en un cuadro estadístico.

*Presentación simultánea de números y porcientos*

Un cuadro estadístico se considera completo, por regla general, si contiene las cifras de los porcientos y los números originales que representan; si solamente hay una o dos columnas de números, ese ordenamiento no impedirá que el cuadro sea legible; sin embargo, cuando el cuadro aumenta más allá de ciertas dimensiones, entonces la exposición de la información completa tenderá a complicarlo. La dificultad fundamental es ésta: con fines analíticos propiamente dichos, es importante concentrar en un solo cuadro todos los datos relacionados; pero si se acumulan en una página una gran cantidad de datos, números y cifras de porcentajes, entonces resulta difícil la tarea de leerlos.

Por consecuencia, debemos buscar ciertos recursos que nos ayuden a incrementar la cualidad legible de un cuadro sin tener que reducir el número de cifras, o que disminuyan el número de cifras sin que se llegue a sacrificar lo completo de nuestra información.

Existen dos maneras básicas de allanar las dificultades que tienen su origen en la presentación simultánea de los números, que representan las cantidades, y de los porcientos:

*1)* Si, por alguna razón, se hace necesario presentar números y tantos por ciento en el mismo cuadro, pueden emplearse ciertos *recursos tipográficos* para facilitar la lectura.

*2)* A menos que haya razones de peso en contra, deben omitirse los *números absolutos*, con lo que se reduce a la mitad el número de cifras que se presentan en un cuadro.

*Recursos tipográficos*

Los recursos tipográficos ayudan a diferenciar las cifras de los tantos por ciento de los números absolutos y, de esta manera, facilitan la lectura y la comparación de columnas alternadas. Las cifras de los porcientos pueden imprimirse en tipo cursivo (o en color rojo), pueden ir precedidas de un punto decimal, o pueden ponerse entre paréntesis; cuando se trata de material impreso, generalmente se prefiere el método parentético.

Otra solución interesante es el método escalonado que brinda posibilidades especiales en los cuadros multidimensionales; puede también emplearse en combinación con otros artificios:



CUADRO I-5. *Preferencia por cajas de dulces, según la situación económica*

| *Tipo de Caja preferido* | *A* | | *B* | | *C* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Nº* | (%) | *Nº* | (%) | *Nº* | (%) |
| Sencilla | 26 | (18) | 55 | (19) | 23 | (22) |
| De cartón decorado | 29 | (20) | 80 | (28) | 35 | (34) |
| Forrada de seda o raso | 21 | (14) | 54 | (19) | 21 | (20) |
| | etcétera. | | | | | |

La ventaja de este método de término medio estriba en que tanto los números como los porcentajes pueden compararse en ambos sentidos sin estorbarse los unos a los otros.

*Omisión de los números*

Más frecuentemente se aconseja no presentar todos los números junto con las cifras de los porcientos correspondientes; hay cierta duplicidad en un cuadro que contiene tanto números como cifras de tantos por ciento. Los porcentajes no presentan ninguna información que no esté contenida en los números; simplemente facilitan la percepción de ciertas relaciones entre

CUADRO I-6. *Tipos de refrigeradores propiedad de familias de distintos niveles económicos* *

| *Tipo de refrigerador* | *Nivel económico* | | |
|---|---|---|---|
| | *Clases A y B* % | *Clases C y D* % | *Total* % |
| De hielo | 25.7 | 36.6 | 31.2 |
| Eléctrico | 47.2 | 6.0 | 26.5 |
| De petróleo | 4.6 | 2.5 | 3.6 |
| De gas | 1.7 | .2 | .9 |
| Ninguno | 20.8 | 54.7 | 37.8 |
| *Porciento total* | *100.0* | *100.0* | *100.0* |
| *Total de familias entrevistadas* | *(1 006)* | *(1 011)* | *(2 017)* |

* Condensado del *Country Inventory*, Sección 5, "Artículos domésticos", p. 14, Departamento de Investigaciones, *Farm Journal*, conjuntamente con la Market Research Corporation of America, 1940.

ellos. Sin embargo, los números, con excepción de las cifras desnudas de las que se sacaron los porcentajes, no serán necesarios, por lo general; su omisión no reducirá la cantidad esencial de información y aumentará considerablemente la legibilidad del cuadro.

Mediante un cálculo sencillo pueden reconstruirse los números omitidos; lo que se pierde al omitir los números es sólo la comparación directa entre los números en sentido horizontal. En todos respectos, esta pérdida no es grave, pues, por lo general, son sólo los porcentajes lo que deseamos comparar en el sentido horizontal.

Cualquier cuadro, por pequeño que sea, gana en sencillez si se omiten los números absolutos; además, estos cuadros son más atractivos para el lego en la materia que siempre siente temor de revisar demasiadas cifras. Por consiguiente, la omisión de los números debe ser la regla, cuando quiera que haya poca necesidad de ellos en el cuadro. Si por alguna razón queremos presentar tanto los números como los porcientos sin tenerlos que amontonar en un cuadro, siempre nos queda la clara solución de hacer imprimir los números en un cuadro por separado, de ponerlos en la parte inferior del cuadro, o de insertarlos en un apéndice.

*Resumen*

La función fundamental de las cifras del tanto por ciento consiste en simplificar la lectura de las relaciones numéricas. Cuando la comparación entre dos o más cifras adquiere importancia, puede estar indicado el empleo de las cifras de los porcientos, ya que éstas esclarecen las relaciones poniéndolos fácilmente al alcance de la multiplicación y de la división. Si hay necesidad de comparar los resultados de bases diferentes, como ocurre en la mayoría de las operaciones de muestreo, las cifras de los porcentajes resultan indispensables.

Surgen problemas especiales en la presentación de cifras que midan el crecimiento o la disminución. Solamente tras un escrupuloso escrutinio de los problemas en juego se puede resolver si conviene o no utilizar las cifras de los porcientos, y si es así, sobre qué base tienen que calcularse.

Como la función básica de las cifras de los tantos por ciento es simplificar la presentación, debe tenerse especial cuidado de que no se defraude esta finalidad al presentarlas con detalles sin comprobar.

## II. ¿EN QUÉ SENTIDO SE HAN DE ANOTAR LOS PORCENTAJES?

La tabulación comparativa multidimensional es una formación de cuadros que por lo menos tienen dos factores que se comparan mutuamente. En cualquier cuadro dimensional el investigador tiene que encarar un problema peculiar en el cálculo de los porcientos; debe decidir si los tantos por ciento han de calcularse en sentido vertical o en sentido horizontal, empleando las palabras vertical y horizontal en relación con una determinada disposición del cuadro.

El objeto que tienen las cifras de los porcientos es el de facilitar ciertas comparaciones numéricas; por lo tanto, fundamenta nuestro problema la interrogación básica: ¿cuál es la comparación que debe facilitarse, la de las cifras de las distintas *columnas* o las que aparecen en las diferentes *hileras*?

### *Regla de causa y efecto*

Existe una regla sencilla que puede servirnos de guía al encarar este problema; por lo general, puede usarse siempre que uno de los dos factores del cuadro multidimensional pueda considerarse como la causa de la distribución del otro factor. La regla es que *los porcentajes deben computarse en el sentido del factor causal.*

Al aplicar esta regla de causa y efecto, debemos tener presente que no se trata de cuál factor *es* la causa del otro, sino cuál es el factor que deseamos *considerar* como el que afecta la distribución de los porcentajes, que presenta el otro factor. En muchos cuadros cualquiera de los factores puede considerarse con provecho como el causal.

Unos cuantos ejemplos podrán servir como ilustración de la

Cuadro II-1. *Mortalidad por cáncer, según la raza, en los Estados Unidos*
*(Sólo números)*

| Raza | Causas de muerte | | |
|---|---|---|---|
| | *Cáncer* | *Otras* | *Total* |
| Blanca . . . . . . . . . . | 139 627 | 1 055 804 | 1 195 431 |
| Negra . . . . . . . . . . | 9 182 | 169 391 | 178 573 |
| *Total* . . . . . . . . . . | *148 809* | *1 225 195* | *1 374 004* |