NACIONES UNIDAS, COMISIÓN ECONÓMICA PARA EUROPA

Cómo hacer comprensibles los datos

Parte 2

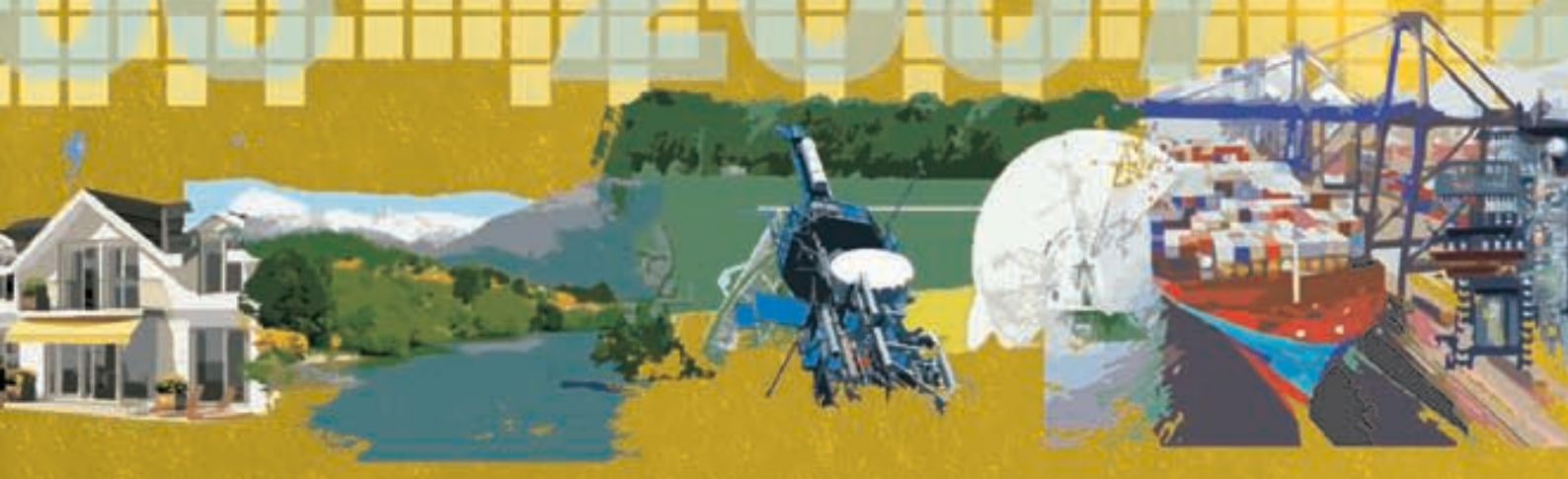
Una guía para presentar estadísticas

Cómo hacer comprensibles los datos

Una guía para presentar estadísticas

Un dibujo vale más que mil palabras. Los patrones de los datos suelen ser mostrados con mayor claridad cuando se ven los números presentados como un dibujo. Hay muchas formas de presentar los datos, desde gráficos de barras simples hasta diagramas de dispersión, mapas temáticos y gráficos animados más complejos.

Esta guía es una herramienta práctica para ayudar a quienes elaboran estadísticas a presentar los datos de una manera clara y significativa. Proporciona asesoramiento sobre cómo preparar tablas, gráficos y mapas efectivos, y sobre cómo usar otras formas de visualización que den vida a las estadísticas. También sugiere cómo evitar presentaciones visuales malas o engañosas. La presentación clara de los datos, preparada con la audiencia objetivo en mente, incrementará el uso de las estadísticas y mostrará la valiosa información contenida dentro.



NACIONES UNIDAS. COMISIÓN ECONÓMICA PARA EUROPA

Cómo hacer comprensibles los datos

Parte 2

Una guía para presentar estadísticas

NACIONES UNIDAS
Ginebra, 2009

NOTA

Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión de tipo alguno por parte de la Secretaría de las Naciones Unidas con referencia al estatus legal de cualquier país, territorio, ciudad o área, o de sus autoridades, o con referencia a la delimitación de sus fronteras o límites.

ECE/CES/STAT/NONE/2009/3

Tabla de contenidos

Introducción v
1. Transmitir el mensaje 1
2. Visualización de las estadísticas 7
3. Tablas 13
4. Gráficos 19
5. Mapas 32
6. Técnicas de visualización emergentes 44
7. Cuestiones de accesibilidad 49
8. Referencias y bibliografía recomendada 54

Introducción

Las guías *Cómo hacer comprensibles los datos*, han sido elaboradas en el marco de las sesiones de trabajo sobre Comunicación y Difusión Estadística[1] de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (UNECE), en el programa de trabajo de la Conferencia de Estadísticos Europeos[2].

Estas guías pretenden ser una herramienta práctica para ayudar a gestores, estadísticos y oficinas de prensa en organizaciones estadísticas, y en especial para aquellas organizaciones que estén en el proceso de elaboración de sus estrategias de comunicación. Las guías proporcionan asesoramiento sobre el uso de texto, tablas, gráficos y mapas así como consejos para acercar las estadísticas a la realidad de personas no relacionadas con la estadística. En ellas se presentan sugerencias, orientaciones y ejemplos, no normas estrictas o modelos rígidos.

Una publicación efectiva de los datos requiere de una combinación de texto, tablas y gráficos para maximizar la solidez en la comunicación de los diversos tipos de información. *Cómo hacer comprensibles los datos. Parte 1: Una guía para escribir sobre números* (publicado en 2006), se centró en el uso de técnicas de escritura efectivas. *Cómo hacer comprensibles los datos. Parte 2: Una guía para presentar estadísticas*, tiene como objetivo ayudar a los lectores a encontrar la mejor manera de transmitir su mensaje a los no especialistas, usando el conjunto más adecuado de herramientas y habilidades disponibles a partir de una brillante selección de métodos de comunicación.

Esta guía reconoce la existencia de una gran diversidad tanto en las prácticas como en la cultura de las distintas oficinas estadísticas, así como que los enfoques varían de un país a otro.

Un grupo de expertos en comunicación y difusión estadística ha preparado esta guía. Ellos son (en orden alfabético):

- Petteri Baer, UNECE
- Colleen Blessing, United States Energy Information Administration
- Eileen Capponi, Organisation for Economic Co-operation and Development
- Jerôme Cukier, Organisation for Economic Co-operation and Development
- Kerrie Duff, Australian Bureau of Statistics
- John Flanders, Statistics Canada
- Colleen Flannery, United States Census Bureau
- Jessica Gardner, UNECE
- Martine Grenier, Statistics Canada
- Armin Grossenbacher, Swiss Federal Statistical Office
- David Marder, United Kingdom Office for National Statistics
- Kenneth Meyer, United States Census Bureau
- Terri Mitton, Organisation for Economic Co-operation and Development
- Eric St. John, Statistics Canada
- Thomas Schulz, Swiss Federal Statistical Office
- Anne-Christine Wanders, UNECE

[1] La información de las sesiones de trabajo sobre Comunicación y Difusión Estadística de la UNECE, está disponible en la página web: http://www.unece.org/stats/archive/04.05.e.htm.
[2] La Información sobre la Conferencia de Estadísticos Europeos está disponible en la página web de UNECE: http://www.unece.org/stats/archive/act.00.e.htm.

Las contribuciones de Martin Lachance (Statistics Canada), Andrew Mair (Australian Bureau of Statistics), Alan Smith (United Kingdom Office for National Statistics) y Steven Vale (UNECE) son muy apreciadas.

1. Transmitir el mensaje

1.1 La palabra escrita

Las notas de prensa son a menudo el vehículo a través del cual la organización estadística comunica las principales conclusiones de sus programas estadísticos y analíticos a la audiencia objetivo, que es probablemente el público general. El texto es el vehículo principal para explicar las conclusiones, destacando las tendencias y proporcionando información contextual.

En este capítulo, daremos muchas sugerencias para la preparación de un "eficaz" comunicado de prensa o cualquier otro documento, como un informe o un artículo de análisis.

¿Qué hace que una nota de prensa, informe o artículo de análisis resulte eficaz? Tal vez la mejor explicación venga en la primera guía, *Cómo hacer comprensibles los datos. Parte 1: Una guía para escribir sobre números*, que proporciona una primera serie de recomendaciones para transmitir el mensaje. Un comunicado de prensa eficaz es aquel que:

- cuenta una historia acerca de los datos;
- tiene relevancia para el público y responde a la pregunta "¿Por qué debería mi público querer leer acerca de esto?";
- llama la atención del lector rápidamente con un título o una imagen;
- es fácil de entender, interesante y a menudo entretenido;
- anima a otros, incluidos medios de comunicación, a utilizar adecuadamente las estadísticas para añadir impacto a aquello que estén comunicando.

Éstos son algunos consejos para ayudarte a empezar a trabajar en tu texto.

1.2 Audiencia objetivo: primera decisión

La primera decisión importante que debes tomar es elegir con precisión una audiencia: ¿para quién estoy escribiendo? Sencillamente, el público es quien manda. En general, lo que el público quiere es lo que deberías ofrecerle. Tienes que escuchar al público para buscar y seleccionar correctamente los relatos y el lenguaje así como los recursos visuales y gráficos que puedan captar su atención.

La elección de una audiencia es más compleja en estos días debido a Internet. La mayoría de los organismos de estadística tienen la obligación de comunicar al público general, un público no especializado y con una buena educación. En los días en que las notas de prensa eran impresas, el principal público objetivo era probable que fueran los medios de comunicación, con los que las organizaciones contaban para transmitir sus principales conclusiones al público.

Hoy en día, sin embargo, los organismos de estadística han desarrollado un número significativo de lectores directos a través de sus sitios web, correo electrónico y otras formas de distribución basadas en Internet. Esto significa que se están comunicando con varios tipos de audiencia simultáneamente: el público general, los usuarios de datos, banqueros, analistas financieros, profesores universitarios, estudiantes y así sucesivamente, cada uno con sus propias necesidades de información.

El mundo de las comunicaciones está en constante evolución. Los medios de comunicación con éxito comercial lo saben y supervisan constantemente -a menudo en tiempo real- cuáles de sus historias captan mayor atención. Tras ello dirigen sus recursos para crear contenidos más dinámicos mediante el uso de recursos tales como vídeos, fotos adicionales o un incremento del contenido de análisis que genere una mayor interacción con cada una de las audiencias.

En cualquier caso, la idea es que antes de desperdiciar recursos valiosos en algún método de comunicación -nuevo o ya establecido- es importante decidir primero cuál es el público o los grupos interesados, qué es lo que esperan y cómo lo quieren.

Si lo que deseas es atender a diversas audiencias, debes seleccionar el método más adecuado para llegar a cada una de ellas, transmitiendo el mensaje a través de canales adecuados y utilizando técnicas de comunicación apropiadas.

A menudo, sin embargo, la falta de tiempo y recursos implican no poder llegar a todas las audiencias en todo momento. Estás ante una disyuntiva: bien puedes dar prioridad a una de las audiencias o, si lo que quieres es llegar a la audiencia más amplia, encontrar el espacio común más claro.

Esto es lo que muchas organizaciones de estadística hacen. Se dirigen al público general, pero hacen un esfuerzo coordinado para llegar a esta audiencia utilizando a los periodistas como una especie de "mediadores". La audiencia prevista es nuestro público y los periodistas son el medio para comunicarnos con él. Expertos y especialistas también se benefician de este enfoque. A menudo, las técnicas claras y sencillas utilizadas para llegar a un amplio público son acogidas con beneplácito incluso por las audiencias más especializadas.

1.3 Entender el contexto en el que se comunica

La comunicación estadística no se produce desde el aislamiento. Por ello, es importante entender el contexto en el que se está comunicando. La forma en que el público hace uso de los medios de comunicación cambia constantemente. También hay diferencia entre las distintas generaciones, en sus capacidades técnicas y en su capacidad de comprensión de las estadísticas.

Cuando se planifica la comunicación estadística, se deben tener en cuenta cuatro tendencias particulares del consumo online de los medios de comunicación, que representan tanto oportunidades como riesgos:

1. La red global se está convirtiendo en un medio de entretenimiento. Cualquier mensaje que no se presente de forma interesante se arriesga a no captar a las audiencias más jóvenes.
2. La sociedad ha desarrollado una "cultura snack" en relación con el consumo de información. El público requiere cada vez más de pequeños fragmentos de información que pueda asimilar rápidamente.
3. El público que usa Internet tiende a "darse por satisfecho": una vez encuentra un fragmento de información ligeramente relevante se detiene ahí en lugar de seguir buscando para obtener la mayor cantidad de información de interés posible.
4. Al dirigirse a diferentes audiencias con diferentes estilos de presentación, trate de no excluir audiencias importantes a lo largo del proceso, elaborando su comunicación de las estadísticas de manera más entretenida o fácil de consumir.

Entonces, ¿qué puedes hacer para dar el mejor uso posible a Internet? Debes utilizar las herramientas del lenguaje, la estructura y la presentación más apropiadas para transmitir el mensaje. Las siguientes secciones ilustran cómo hacerlo.

1.4 Narración: contando el relato

Primero y sobre todo, encontrar el relato

Para que los datos sean comprensibles de cara al público general, es importante encontrarle significado a los números. La palabra "relato" a menudo asusta a la gente del mundo estadístico/científico, ya que tiene connotaciones de ficción o adorno que podrían conducir a una interpretación errónea de los datos. Este punto de vista podría estar justificado si los analistas no tratasen los datos con cuidado y respeto.

Sin embargo, la alternativa, es decir, evitar un relato, puede ser peor. La gente a menudo desconfía de las estadísticas y tiene la sensación de que son engañosas, porque no son capaces de entender los datos. Esto ocurre porque nosotros, las personas que producimos los datos, fallamos a la hora de hacerlos relevantes y explicarlos en términos que la gente pueda entender. Sin una línea argumental, la publicación se convierte en una simple descripción de los números.

Un relato estadístico debe basarse en un conocimiento suficiente de los datos y del fenómeno en estudio, de lo contrario, podría ser interesante, pero totalmente erróneo. Cuando se está preparando un relato estadístico, también debes recordar los Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales[3]:

1. Imparcialidad;
2. Profesionalidad;
3. Metadatos;
4. Formular observaciones sobre interpretaciones erróneas;
5. Diversidad de fuentes;
6. Confidencialidad;
7. Transparencia;
8. Coordinación a nivel nacional;
9. Estándares internacionales;
10. Cooperación internacional.

Es vital que las organizaciones de estadística permanezcan imparciales y garanticen la confidencialidad de los encuestados y de pequeñas subpoblaciones.

El texto debe situar los resultados más importantes y significativos en el contexto de las tendencias tanto a corto como a largo plazo. Se deben explorar las relaciones, causas y efectos, en la medida en que puedan ser apoyados por evidencias. Se debe mostrar a los lectores la importancia de la información más actual.

[3] Estos principios fueron adoptados por la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas en 1994. Están descritos en detalle en la página web de UNECE http://www.unece.org/stats/archive/docs.fp.e.htm.

Escribe en estilo periodístico

Utiliza el estilo de escritura adoptado por los periodistas: la "pirámide invertida". Consiste en presentar los hechos más importantes primero, seguido por los puntos secundarios en orden decreciente de importancia. Los lectores pierden el interés rápidamente, así que la información más importante debe estar al principio del texto.

Evita comenzar el texto con la metodología y terminarlo con una conclusión. Puedes poner los elementos clave sobre la metodología en una nota a los lectores –cuanto menos compleja sea la explicación de la metodología, mejor-. La conclusión debería ir en el encabezamiento o párrafo inicial.

El encabezamiento es el elemento más importante del texto. Debe contar algo acerca de los datos y resumir la trama de forma concisa, clara y sencilla, situando la historia en su contexto. Debe concentrarse en un mensaje o tema y contener la más mínima cantidad de datos.

BUEN EJEMPLO de párrafo de encabezamiento:

> Las ganancias netas de las empresas no financieras en los Países Bajos ascendieron a 19 millones de euros en el segundo trimestre de 2008. Este es el nivel más bajo en tres años. Las ganancias fueron un 11 por ciento menos que en el segundo trimestre de 2007. La caída de los beneficios netos es principalmente el resultado de dos factores: unos costos de interés más altos -las empresas pagaron más intereses netos- y la disminución de los beneficios de las filiales extranjeras.
>
> Fuente: Statistics Netherlands

No cargues al lector con demasiados números en el cuerpo del texto y utiliza exclusivamente los datos esenciales expresados de forma redondeada. Los números menos importantes deben ser relegados a cuadros adjuntos, usando el texto para presentar el análisis, las tendencias y el contexto, y así evitar repetir los valores en las tablas.

Presta atención a la estructura

Estructura el texto de manera que cada componente tenga sentido por sí mismo y contribuya también a la historia general que estás contando. Los subtítulos son una herramienta eficaz para reforzar la organización de un comunicado, dividiéndolo en secciones manejables y significativas.

Un subtítulo conciso resume la conclusión principal de la subsección. Puede resultar más atractivo y comprensible si contiene un verbo.

BUENOS EJEMPLOS de subtítulos:

> “Los niveles de inventario se alivian ligeramente”
>
> “El crecimiento de los productos energéticos conduce al aumento de las importaciones”

Para comunicaciones basadas en Internet, cada subsección debe tener sentido por sí misma, lo que significa que los términos deben ser explicados en detalle y las fuentes deben ser nombradas. Los motores de búsqueda tienden a conducir

a los usuarios hasta enlaces secundarios en los sitios web, en lugar de a la página principal u otras puertas de enlace creadas para canalizar a los visitantes a sus destinos deseados.

Los mensajes también deben estar estratificados de manera que atiendan a las diferentes necesidades de información de las audiencias. Comienza cada párrafo con una oración que exponga claramente el principal hallazgo de la subsección, pudiendo desarrollarlo más detalladamente en los siguientes párrafos.

Esta estructura puede abrir una vía clara para presentar datos más detallados, así como análisis e información técnica para audiencias que estén interesadas en tales detalles. Además, en las publicaciones electrónicas, siempre puedes utilizar enlaces para ofrecer a los lectores análisis más completos.

1.5 Lenguaje: escribe claro, conciso y sencillo

Un lenguaje sencillo es la clave de una comunicación exitosa. El viejo dicho "corto y simple" es tan cierto ahora como lo ha sido siempre. Esto no se aplica sólo al texto, también es relevante para las tablas, imágenes y gráficos, en los que son tantas las posibilidades de mostrarse inteligente, que la tentación es elaborarlos demasiado. Esfuérzate por utilizar un lenguaje sencillo. Demasiado a menudo, aceptamos el material escrito en un estilo "oficial" que resulta ineficiente y con frecuencia poco amistoso o poco claro.

Utilizar un lenguaje sencillo no es ser condescendiente, ni trivializar o simplificar en exceso. Tampoco significa dejar de lado la gramática. Un lenguaje sencillo transmite un mensaje claro y conciso, teniendo en mente al lector y al tono de voz correcto.

Un lenguaje sencillo es más rápido de leer, consigue transmitir el mensaje a mayor velocidad, con mayor facilidad y de una manera más cercana.

Recuerda: mensajes claros y simples **NO** es lo mismo que “rebajar el nivel intelectual”.

Algunos consejos para una escritura clara:

- Utilizar frases cortas.
- Tratar una idea en cada frase.
- Dividir las frases largas.
- Iniciar cada párrafo con lo principal del mensaje.
- Realizar párrafos cortos.
- Mantener una escritura concisa.

En el caso de los verbos, evita la voz pasiva y usa la voz activa. Los verbos en pasiva pueden ser confusos y hacer la escritura densa y menos directa.

MAL EJEMPLO:
"El aumento de la tasa de desempleo fue causado por la crisis económica.”

BUEN EJEMPLO:
"La crisis económica provocó un aumento de la tasa de desempleo.”

Evita la jerga siempre que sea posible. La jerga es un lenguaje con un significado específico para un grupo determinado de personas. Casi siempre resulta inadecuado para una audiencia más amplia. Utiliza las palabras más sencillas que se adapten al mensaje y que el lector pueda a entender. Sin embargo, si la audiencia está compuesta exclusivamente por especialistas en un campo particular, la jerga puede ser el lenguaje más apropiado.

1.6 Evaluando el impacto: análisis de los medios de comunicación

¿Ha hecho el público interpretaciones correctas e inteligentes de los datos? ¿Podrían utilizar el análisis para hacerse una idea de los juicios y políticas económicas, ambientales y sociales?

No lo sabrás a menos que analices lo que el público hace con tus publicaciones. Es una buena idea que las organizaciones de estadística sigan cómo los medios y otras audiencias utilizan tu información. Algunos métodos son:

- Establecer un "Programa de opinión del cliente" o algún otro proceso de recopilación de las observaciones de los consumidores;
- Medir la reacción del público a través de grupos de usuarios y grupos más concretos de entre los principales grupos de interés;
- Realizar encuestas sobre la conducta de los usuarios o consultar a clientes influyentes de forma individualizada;
- Emplear servicios de investigación de mercado si es necesario comprender en profundidad un tema delicado o a un público de difícil acceso;
- Seguir el tráfico de Internet para ayudar a determinar qué datos y artículos son los más demandados por las audiencias;
- El análisis de patrones de búsqueda de palabras y de términos clave para tener una potente, aunque sencilla, técnica para entender qué información está buscando tu audiencia.

Puedes trabajar directamente con los medios de comunicación para garantizar que los mensajes informen con precisión e imparcialidad. Los medios de comunicación son la manera más sencilla, barata y efectiva de ofrecer el mensaje estadístico a una amplia audiencia.

Desafortunadamente, algunos medios de comunicación tienen su propia agenda, pudiendo caer en un mal uso, mala interpretación o mala comprensión de tus datos. Es de vital importancia controlar el alcance de tus mensajes a través de los medios de comunicación, así como el tono y la calidad de la cobertura. En el caso de una utilización claramente errónea, se debe responder con rapidez, de manera consistente y con firmeza.

Ahora que hemos cubierto los elementos clave del texto, volvamos nuestra atención a los elementos visuales que nos ayudan a explicar mejor los datos.

2. Visualización de las estadísticas

2.1 Por qué una imagen vale más que mil palabras

Todos hemos oído el viejo dicho: "una imagen vale más que mil palabras". Una de las mejores técnicas para hacer comprensibles los datos es la representación de los números mediante imágenes. Esto puede hacer mucho más fácil apreciar un patrón o exponer ciertos patrones que de otro modo podrían quedar ocultos.

Se pueden mostrar los datos de muchas maneras diferentes, desde sencillos gráficos de barras a diagramas de dispersión más complejos, mapas temáticos y pirámides de población animadas. Tampoco faltan ayudas técnicas: libros escritos en torno a la visualización de los datos; apuntes en páginas web dedicados al tema; y una amplia gama de software y programas descargables, disponibles para cualquier finalidad.

Este capítulo proporciona una breve mirada histórica sobre la visualización de datos y unas directrices para el desarrollo de una correcta representación de los datos.

2.2 La visualización como parte esencial del desarrollo de trabajos estadísticos

Se debe hacer de la presentación efectiva de los datos una parte esencial del proceso de producción de estadísticas. Como la visualización de datos es una parte tan importante en la comunicación de las tendencias y relaciones estadísticas, debe ser una actividad continua, no de última hora. La visualización está incluida en la fase de difusión del Generic Statistical Business Process Model (Generalización del Procesamiento de Modelos para Trabajos Estadísticos)[4], que está siendo desarrollado por la UNECE/Eurostat/Grupo Directivo sobre Metadatos Estadísticos de la OCDE.

Los lectores pueden comprender fácilmente presentaciones visuales. Los gráficos y los mapas tienen un impacto en prácticamente todas partes a través de los periódicos, televisión, Internet y libros. Es mucho más fácil entender las estadísticas presentadas mediante un gráfico o mapa, que en largas listas de números -asumiendo, por supuesto-, que las representaciones gráficas están correctamente realizadas.

Las representaciones deben ilustrar las tendencias y las relaciones de forma rápida y sencilla. Son una manera eficiente de transmitir la información desde la base de datos a la cabeza del lector.

Pero ten cuidado, una mala representación de la información estadística puede resultar engañosa. Hay muchas maneras de proporcionar información engañosa, bien sea deliberadamente o, como ocurre de manera más frecuente, inintencionadamente. Debe haber un equilibrio entre diseño y función, pues las representaciones complicadas a menudo no logran hacerse entender. Como la interpretación de gráficos puede ser complicada, no fuerces a los lectores a tener que desenmarañar el mensaje.

Los malentendidos y malas interpretaciones también pueden ser resultado de diferentes tradiciones culturales. Los colores, por ejemplo, pueden tener diferente interpretación en diferentes partes del mundo.

[4] http://www1.unece.org/stat/platform/display/metis/The+Generic+Statistical+Business+Process+Model

2.3 La influencia histórica de un escocés en la visualización de datos

La historia de los gráficos estadísticos, tal como los entendemos hoy en día, tiene menos de 300 años. A pesar de que los antiguos romanos y los árabes eran buenos en el uso de números, ellos no usaron gráficos de barras o curvas para presentar cifras visualmente.

René Descartes (1596-1650), el enciclopedista y filósofo francés, fue el primero en utilizar un sistema de coordenadas rectangular para visualizar sus observaciones. Pero fue un ingeniero y economista de Escocia, William Playfair (1759-1823), el primero en producir presentaciones gráficas de datos estadísticos en formas que son familiares en la actualidad.

Playfair publicó dos libros sobre el desarrollo del comercio mundial a las puertas del siglo XIX (1786 y 1801), en el que utilizó el que él denominaba "método gráfico". Era un vendedor entusiasta de este nuevo enfoque, promocionando las ventajas de las presentaciones visuales con los siguientes argumentos:

1. Las presentaciones gráficas ayudan a simplificar complicadas relaciones que pueden ser difíciles de percibir:

   "Es de esperar que, con la ayuda de gráficos, la información se obtenga sin la fatiga y dificultades de estudiar los datos que la componen."

2. Dueños de negocios, políticos y responsables de la toma de decisiones, necesitan un atajo visual a la esencia de la información estadística, al no tener tiempo para estudiar los detalles:

   "Hombres de gran relevancia, o de negocios muy activos, sólo pueden prestar atención a los rasgos generales [...]."

3. Las tablas, especialmente las voluminosas, puede ser aburridas y difíciles de comprender. Las presentaciones gráficas ayudan al usuario*:*

   "[...] se puede obtener tanta información en 5 minutos como la que podría requerir días enteros para ser memorizada, de una forma duradera, mediante tablas de cifras."

4. Los gráficos atraen la vista*.* Playfair enfatizó esto al subrayar la utilidad de este método para la comprensión de las relaciones y las cantidades.

5. El método gráfico atrae y desafía a la mente, ayudando no sólo en la percepción, si no también en la comprensión de estructuras y relaciones.

Aunque ha habido una revolución en los métodos de representación desde los tiempos de Playfair, todavía queda espacio para mejoras y cambios (véase el capítulo 6). Sin embargo, es importante evitar que las presentaciones sean muy llamativas y distorsionen el contenido. **Recuerda que la tecnología es sólo una herramienta**. No se deben agregar notas inútiles ni elementos retorcidos sólo porque se tenga la capacidad de hacerlo si no que hay que mantener la sencillez del mensaje para el lector.

Entre los nuevos expertos en la promoción de una mejor comprensión de representaciones gráficas y la percepción humana, se encuentran hoy en día Jacques Bertin, William Cleveland, Jan-Erik Kristiansen, Vesa Kuusela, Hans Rosling, Edward Tufte y Howard Wainer. A pesar del trabajo más reciente de estos especialistas, los fundamentos sobre gráficos estadísticos siguen establecidos sobre las innovaciones de William Playfair.

2.4 Cuestiones básicas sobre la percepción humana

Nuestra capacidad de hacer observaciones visuales rápida y fácilmente, se basa en la capacidad del cerebro para percibir regularidades e irregularidades. Gran parte de esta capacidad funciona inconscientemente ya que la comparación se produce casi antes de empezar a pensar en ello.

Mira la figura de abajo. ¿Qué extremo de la barra horizontal situada en el centro de la imagen es más oscuro?

Fuente: Helmholtz, H. (1821-1894), "Simultaneous Contrast Illusion". En *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, extraído en julio 2009 de http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_illusion.

La barra tiene el mismo tono en ambos extremos. Las diferencias en el fondo producen una percepción errónea. Cubre el fondo con un pedazo de papel y fácilmente te darás cuenta de ello.

Ahora, considerando estas dos imágenes, ¿Cuál de los círculos es más grande, el del centro del diagrama de la izquierda o el del centro del diagrama de la derecha?

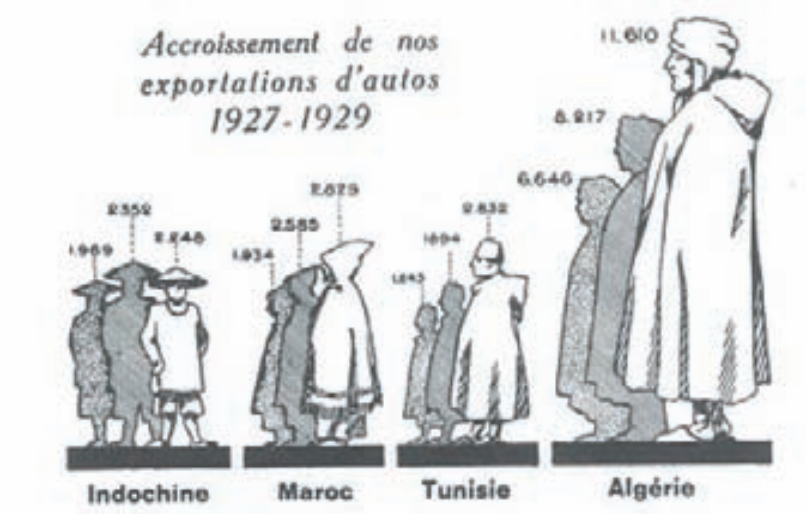
Fuente: Ebbinghaus, H. (1850-1909), "The Ebbinghaus Illusion". En *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, extraído en julio 2009 de http://en.wikipedia.org/wiki/Hermann_Ebbinghaus.

Los círculos en el centro de cada diagrama son del mismo tamaño. ¡Si no lo crees, mídelos!

Estos dos ejemplos ilustran cómo la mente humana percibe automáticamente los objetos en el contexto de su entorno. Es el contraste con la materia circundante lo que le lleva a sacar conclusiones sobre el tono de la barra y el tamaño de los dos círculos. Eliminado el entorno es más factible llegar a la conclusión correcta.

El mensaje para los estadísticos es el siguiente: se tiene que tener cuidado al elaborar representaciones visuales de observaciones estadísticas, pues el contexto en que los resultados se presentan pueden distorsionar la percepción del usuario.

Veamos un tercer ejemplo. El gráfico siguiente pretende transmitir el crecimiento de las exportaciones de coches en Indochina, Marruecos, Túnez y Argelia desde 1927 hasta 1929. ¿El tamaño de las figuras masculinas refleja correctamente el cambio real en los datos?



Fuente: Satet, R. (1932), *Les Graphiques*, Paris. Quoted in Tufte (2001).

Al observar una imagen, nuestra mente compara el tamaño relativo de cada objeto. En este gráfico, los datos sobre las exportaciones de automóviles entre 1927 y 1929 se ilustran en la altura y el volumen de los cuatro conjuntos de dibujos. Los valores relativos están distorsionados en dos sentidos:

1. La escala no es exacta. La altura de las cifras de Argelia debe ser mucho mayor. Un fenómeno cuatro veces mayor, debe ser mostrado cuatro veces más grande o cuatro veces más alto.
2. Al superponer la figura referente al año más reciente sobre las de los años anteriores, la diferencia de valor entre los años es más difícil de calcular, pues las figuras en primer plano parecen mucho más grandes que las del fondo. Sólo la altura relativa nos indica el cambio ocurrido entre los años.

2.5 La percepción también se basa en la experiencia

La experiencia también juega un papel en cómo se perciben los gráficos. Conoce a tu público, sus habilidades, experiencias y sus posibles diferencias. No asumas que ellos saben lo mismo que tú sabes, bien acerca de las estadísticas o sobre un tema en cuestión.

Los estadísticos deben ser conscientes de su propia experiencia a la hora de hallar patrones en los datos, en oposición a la posible inexperiencia de sus lectores. Como profesionales en el análisis de datos, los estadísticos pueden ser mejores que una persona media a la hora de apreciar el mensaje subyacente. Los estadísticos utilizan elementos visuales para explicar los resultados, debido a que un público más amplio necesita una mayor ayuda para entender la información estadística. Una presentación visual de los datos debe hacer las conclusiones principales fáciles de apreciar y entender.

2.6 No hacer un uso indebido de las herramientas

Numerosas herramientas tecnológicas están disponibles para ayudar a presentar de manera visual información numérica. Asegúrate de que tu atención se centra en el contenido y el mensaje de la presentación gráfica, más que en la metodología, el diseño o la tecnología utilizada.

Los programas básicos de hoja de cálculo tienen más de 70 tipos de gráficos estándar para elegir, además de la capacidad para crear gráficos personalizados. Esta apasionante gama de posibilidades a menudo inspira a los proveedores de información para utilizar todo un abanico de métodos para visualizar los datos -sólo porque tienen la capacidad de hacerlo-. Sin embargo, a menudo el resultado puede ser excesivamente complicado o la información estadística puede resultar distorsionada.

Este peligro aumenta con las nuevas herramientas disponibles, cada vez más llamativas y variadas. Al utilizar estas herramientas, se debe tener en cuenta que la tecnología es simplemente un medio para un fin. El mensaje contenido en la información estadística es mucho más importante que mostrar cuántas herramientas llamativas sabes usar.

2.7 Elementos a tener en cuenta para una correcta representación visual de los datos

Cuando se realizan representaciones visuales, se debe pensar en:

- **El grupo-objetivo:** diferentes formas de presentación pueden ser adecuadas para diferentes públicos (por ejemplo, de negocios o del mundo académico, especialistas o población general).
- **El papel de la gráfica en la presentación:** analizar el cuadro completo o centrar la atención en puntos clave pueden requerir diferentes tipos de presentaciones visuales.
- **Cómo y dónde será presentado el mensaje:** un análisis largo y detallado o una presentación rápida.
- **Aspectos contextuales que pueden distorsionar la comprensión:** usuarios de datos expertos o novatos.

- **Si es mejor solución el análisis textual o una tabla de datos**.
- **Consideraciones sobre accesibilidad:**
  - Ofrecer alternativas de texto para los elementos no textuales como gráficos e imágenes.
  - No depender únicamente del color. ¿Quitando el color, la presentación sigue siendo comprensible? ¿Tienen las combinaciones de colores suficiente contraste? ¿Valen los colores para daltónicos (rojo / verde)?
  - Asegurar que el contenido de reproducción puede ser controlado por el usuario (por ejemplo, pausando gráficos animados).
- **Coherencia entre las representaciones visuales de datos:** asegurar que los elementos de las representaciones visuales estén diseñados de forma coherente y usa las convenciones habituales cuando sea posible (por ejemplo, azul para representar el agua en un mapa).
- **Tamaño, duración y complejidad:** ¿Es la presentación fácil de entender? ¿Es demasiado para el público en una sesión dada?
- **Posibilidad de una mala interpretación:** prueba la presentación con los compañeros, amigos o alguna persona del grupo objetivo, para ver si se capta el mensaje pretendido.

3. Tablas

3.1 Por qué las tablas son importantes

Unas tablas adecuadas son parte esencial del conjunto, ya se trate de una nota de prensa, un artículo de análisis o de un trabajo de investigación. Utilizar tablas de forma efectiva ayuda a minimizar el número de datos en el texto. También evita tener que discutir sobre variables poco significativas que no son esenciales para el tema.

En su libro sobre la escritura de números, Miller (2004) da las siguientes directrices sobre cómo diseñar buenas tablas:

- Que sea fácil para la audiencia encontrar y entender los números en las tablas.
- Diseñar de manera discreta y sencilla tanto el formato como el título de las tablas, de forma que la atención se centre en los puntos sustanciales expresados por los datos más que en la propia estructura de la tabla.

En este capítulo, trataremos qué es lo que hace que una tabla sea efectiva.

3.2 Dos tipos de tablas

Se deben considerar dos tipos de tablas. Las primeras son las tablas más pequeñas, llamadas tablas de presentación (o de demostración). Pueden ser utilizadas para resaltar los elementos principales en una nota de prensa, página web o publicación de análisis.

El segundo tipo consiste en tablas más grandes, llamadas de referencia. Éstas están siendo reemplazadas progresivamente por bases de datos interactivas, que permiten a los usuarios generar en línea sus propias tablas. Como las tablas de referencia son más que una herramienta analítica, no serán comentadas aquí.

En las tablas de presentación, los datos deben presentarse de forma concisa y bien organizada para apoyar el respectivo análisis. Una tabla pequeña bien realizada puede proporcionar una gran cantidad de información que los lectores pueden asimilar rápidamente.

Las tablas se deben presentar en solitario, ya sean publicadas en un informe, un artículo, una publicación o en una página web. Cada tabla debe contener suficientes metadatos, como un título descriptivo y una indicación de la fuente de procedencia, para que pueda ser copiado y pegado en otro documento sin perder su sentido. Si se consigue que las tablas puedan presentarse en solitario, es más probable que sean bien entendidas, ya sea dentro o fuera de su contexto original.

3.3 Elementos a tener en cuenta para el buen diseño de una tabla

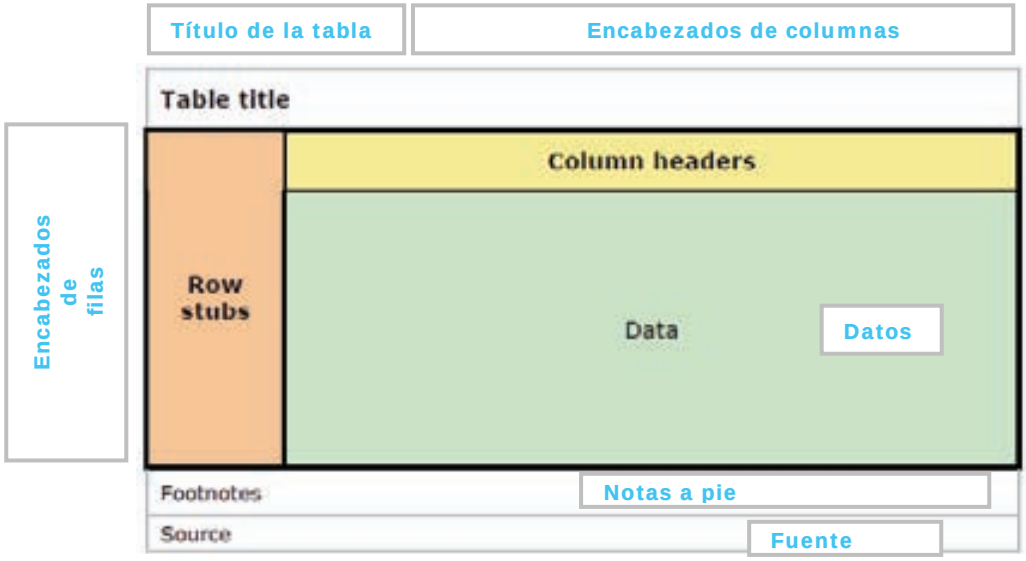
Cinco elementos de apoyo son necesarios para la descripción de los datos mostrados en una tabla:

- **El título de la tabla** debe hacer una descripción clara y precisa de los datos. Debe responder las tres preguntas "qué", "dónde" y "cuándo". Sé breve y conciso, y evita el uso de verbos.

BUEN EJEMPLO
"Edad de jubilación estimada por ocupaciones en Canadá, 2007."
Este texto da toda la información necesaria para comprender y utilizar los datos correctamente.

- **Los encabezados de las columnas**, expuestos en la parte superior de la tabla, deben indicar qué datos hay presentes en cada columna de la tabla y proporcionar los metadatos necesarios (por ejemplo, unidad de medida, período de tiempo o área geográfica).
- **Los encabezados de las filas**, en la primera columna de la tabla, deben identificar los datos presentes en cada fila de la tabla.
- **Las notas a pie**, en la parte inferior de la tabla, pueden proporcionar cualquier información adicional necesaria para comprender y utilizar correctamente los datos (definiciones, por ejemplo).
- **La línea que contiene la fuente**, en la parte inferior de la tabla, debe indicar la fuente de los datos, es decir, la organización que elaboró los datos y el método de recogida de datos (por ejemplo, censo de población o encuesta de población activa).

La siguiente figura indica cómo estos componentes de una tabla deberían ser mostrados.



En una tabla de presentación, se debe mostrar sólo un pequeño subconjunto de los datos seleccionados para comunicar mejor el mensaje, tal como se ilustra en el siguiente ejemplo.

BUEN EJEMPLO de tabla de presentación

Ventas de manufacturas en Canadá, provincias y territorios, junio-julio 2008

Ajustado estacionalmente

	June 2008[r]	July 2008[p]	June-July 2008
	$ millions		% change[1]
Canada	**52 685**	**54 105**	**2.7**
Newfoundland and Labrador	692	674	-2.5
Prince Edward Island	123	115	-6.1
New Brunswick	1 914	1 872	-2.2
Quebec	13 019	13 280	2.0
Ontario	23 902	25 015	4.7
Manitoba	1 360	1 445	6.2
Saskatchewan	1 079	1 108	2.8
Alberta	6 298	6 316	0.3
British Colombia	3 347	3 306	-1.2
Yukon	3	4	45.5
Northwest Territories and Nunavut	4	3	-27.4

[r] Revisado
[p] Provisional
[1] El porcentaje de cambio es calculado para los datos en miles de dólares canadienses

Fuente: Statistics Canadá

Los valores de los datos deben estar expuestos de tal manera que la información clave sea fácil de extraer. A los usuarios les será más sencillo seguir las columnas hacia abajo o a través de las filas, en función del mensaje. Debes considerar esto a la hora de decidir si presentar la tabla con una orientación vertical u horizontal. Se pueden utilizar unas líneas o un sombreado suave para animar a los usuarios a leer en horizontal o en vertical. El espaciamiento y el sombreado pueden cambiar la forma en que se lee una tabla.

Las columnas deben estar uniformemente espaciadas y no demasiado separadas. Las tablas deben ser sólo tan amplias como lo requiera el contenido de los datos.

Para asegurarse de que las tablas son fáciles de entender, debes considerar las siguientes cuestiones:

- Evita texto innecesario.
- Presenta los datos por orden cronológico en el caso de series temporales o usando una clasificación estándar. Para series temporales más largas, puede ser más apropiado utilizar el orden cronológico inverso (es decir, comenzando con el período más reciente y yendo hacia atrás), en algunos casos, como el desempleo mensual.
- Usa mínimamente las posiciones decimales.
- Utiliza separadores de miles. El uso de un espacio en lugar de un símbolo puede evitar el problema de tener que traducir entre lenguas.
- Alinear los números hacia la coma decimal (o a la derecha en la ausencia de cifras decimales) hace claramente apreciable su valor relativo. No centres los números en una columna, a menos que todos ellos tengan la misma extensión.

- No dejes ninguna celda de datos vacía. Los valores que faltan deben ser identificados como "no disponible" o "no aplicable". La abreviatura "NA" se puede aplicar a cualquier caso, por lo que hay que definirla.

Algunas de estas pautas se discuten y se ilustran en la siguiente sección.

Cuando se hace una serie de tablas para una publicación o sitio web, debe utilizarse el mismo diseño en todas las tablas. Considera cuánta información necesita proporcionarse en los títulos de las tablas (qué es obvio y qué no lo es) y sé coherente en el uso de abreviaturas.

3.4 El uso de redondeo y decimales

A los usuarios que no están habituados a la estadística les resulta difícil ver la diferencia entre los números cuando varían tres o más dígitos. Se les puede ayudar redondeando los valores presentados en las tablas. El redondeo también se puede utilizar cuando los datos no requieren de un alto grado de precisión. En algunos casos, sólo los datos redondeados son fiables y por lo tanto deben mostrarse en tablas. Sin embargo, se debe tener cuidado de no perder demasiada información al redondear los datos.

BUEN EJEMPLO **MAL EJEMPLO**

GOOD EXAMPLE	BAD EXAMPLE
1 320 000	1324567
1 670 000	1673985
1 830 000	1829456

En el ejemplo anterior, los números redondeados de la izquierda son más fáciles de comprender y memorizar que los números exactos de la derecha. El uso del espacio como un separador de miles también es ilustrado en este ejemplo.

Si se necesita mostrar los valores con un número de decimales variable, se deberían alinear en el punto decimal, no a la derecha. En el siguiente ejemplo, los valores de la izquierda son más fáciles de leer que los de la derecha. Este ejemplo también muestra que es mucho mejor poner el mismo número de cifras decimales para todos los valores.

BUEN EJEMPLO **MAL EJEMPLO**

GOOD EXAMPLE	BAD EXAMPLE
93.2	93.2
1045.0	1045.0
385.6	385.6

Los valores numéricos deben justificarse a la derecha. Usando el mismo ejemplo, se observa lo difícil que es leer los valores cuando los números se justifican al margen izquierdo, tal y como se muestra a continuación.

BUEN EJEMPLO **MAL EJEMPLO**

GOOD EXAMPLE	BAD EXAMPLE
93.2	93.2
1045.0	1045.0
385.6	385.6

3.5 Ejemplo de cómo mejorar una tabla

Para ilustrar la eficacia de las orientaciones presentadas en la sección 3.3, se muestra a continuación el ejemplo de una tabla mal realizada y cómo puede ser fácilmente mejorada.

MAL EJEMPLO

Energía final consumida por sectores - Porcentajes

	1980	1985	1990	1995	2000	2002	2003
Transporte	27.81	27.92	28.24	31.12	36.82	39.48	39.13
Residencial	31.11	33.91	30.41	27.61	24.33	23.71	23.97
Industria	31.47	27.21	23.86	22.11	21.41	19.53	18.78
Agricultura	n/a	n/a	3.51	3.7	3.11	2.91	2.82
Servicios	9.61	10.96	13.98	15.46	14.33	14.37	15.3
Total	100	100	100	100	100	100	100

¿Qué está mal en la tabla anterior?

- No se sabe a qué área geográfica se refieren los datos.
- La fuente de donde provienen los datos no está indicada.
- Los valores están centrados en lugar de alineados a la derecha.
- Los valores no se deben mostrar con dos decimales (demasiada información).
- Los valores totales deben tener el mismo número de decimales que el resto de valores.
- La abreviatura "n/a" no está explicada.
- El sombreado gris y las líneas del mismo tamaño entre cada fila y cada columna no ayudan a comprender los diferentes datos mostrados en la tabla.
- La tabla está innecesariamente expandida a lo ancho de la página.

BUEN EJEMPLO

Proporción del total de energía consumida, por sectores (en tantos por ciento)
Irlanda, 1980 - 2003

	1980	1985	1990	2000	1995	2002	2003
Transport	27.8	27.9	28.2	31.1	36.8	39.5	39.1
Residential	31.1	33.9	30.4	27.6	24.3	23.7	24.0
Industry	31.5	27.2	23.9	22.1	21.4	19.5	18.8
Agriculture	n/a[1]	n/a[1]	3.5	3.7	3.1	2.9	2.8
Services	9.6	11.0	14.0	15.5	14.4	14.4	15.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

[1]Los datos de la energía consumida por el sector agrícola no han sido recopilados hasta 1990.

Fuente: Ministerio de Empresa Pública, Irlanda

¿Cómo ha sido mejorada la tabla?

- Toda la información necesaria para entender los datos se proporciona en el título y el subtítulo.

- La fuente de donde provienen datos está indicada.
- Todos los valores están alineados a la derecha y se muestran con un decimal.
- La abreviatura "n/a" está explicada en la nota a pie.
- Sólo se muestran las líneas que separan los diferentes componentes de la tabla (encabezado, datos, nota a pie y fuente) y el innecesario sombreado ha sido eliminado.
- La tabla no es más ancha de lo necesario para mostrar todos los encabezamientos y datos.

4. Gráficos

4.1 ¿Por qué usar gráficos?

Las estadísticas a menudo pueden entenderse mejor si se presentan en un gráfico en lugar de en una tabla. Un gráfico es una representación visual de los datos estadísticos, en el que los datos están representados por símbolos como barras o líneas. Es una herramienta visual muy eficaz, ya que muestra datos de manera rápida y sencilla, facilita la comparación, y puede revelar las tendencias y las relaciones entre los datos.

En general, un gráfico adopta la forma de una figura de una o dos dimensiones, como un gráfico de barras o un gráfico de líneas. También hay disponibles gráficos en tres dimensiones, aunque por lo general, se consideran demasiado complejos para ser fáciles de entender.

Los gráficos se pueden utilizar para ilustrar patrones de grandes cantidades de datos o para comunicar un hallazgo clave o un mensaje. Se debe considerar el uso de gráficos si se desea mostrar:

- **Comparación**: ¿Cuánto? ¿Qué elemento es más grande o más pequeño?
- **Cambios a lo largo del tiempo**: ¿Cómo evoluciona una variable?
- **Distribución de frecuencia**: ¿Cómo se distribuyen los elementos? ¿Cuáles son las diferencias?
- **Correlación**: ¿Están vinculadas dos variables?
- **Parte relativa de un todo**: ¿Cómo se encuentra un elemento en comparación con el total?

En este capítulo, se examinan los tipos de gráficos más comunes y se dan pautas para la creación de buenos gráficos.

4.2 Lista de elementos para diseñar un buen gráfico

Si se decide que un gráfico es la forma más adecuada para presentar los datos, entonces, independientemente del tipo de gráfico que se utilice, hay que tener en mente las tres pautas siguientes:

1. **Definir el público objetivo**: ¿Qué saben sobre el tema?
2. **Determinar el mensaje que se quiere comunicar**: ¿Qué muestran los datos? ¿Hay más de un mensaje?
3. **Determinar la naturaleza del mensaje**: ¿Deseas comparar elementos, mostrar tendencias temporales o analizar relaciones entre los datos?

Un buen gráfico:

- capta la atención del lector;
- presenta la información de forma sencilla, clara y precisa;
- no induce a error;
- reúne los datos (por ejemplo, hacer un gráfico de líneas en lugar de muchos gráficos circulares);
- facilita la comparación de datos y destaca las tendencias y las diferencias;
- ilustra el mensaje, tema o trama del texto a que acompaña.

4.3 Cuándo puede no ser apropiado utilizar gráficos

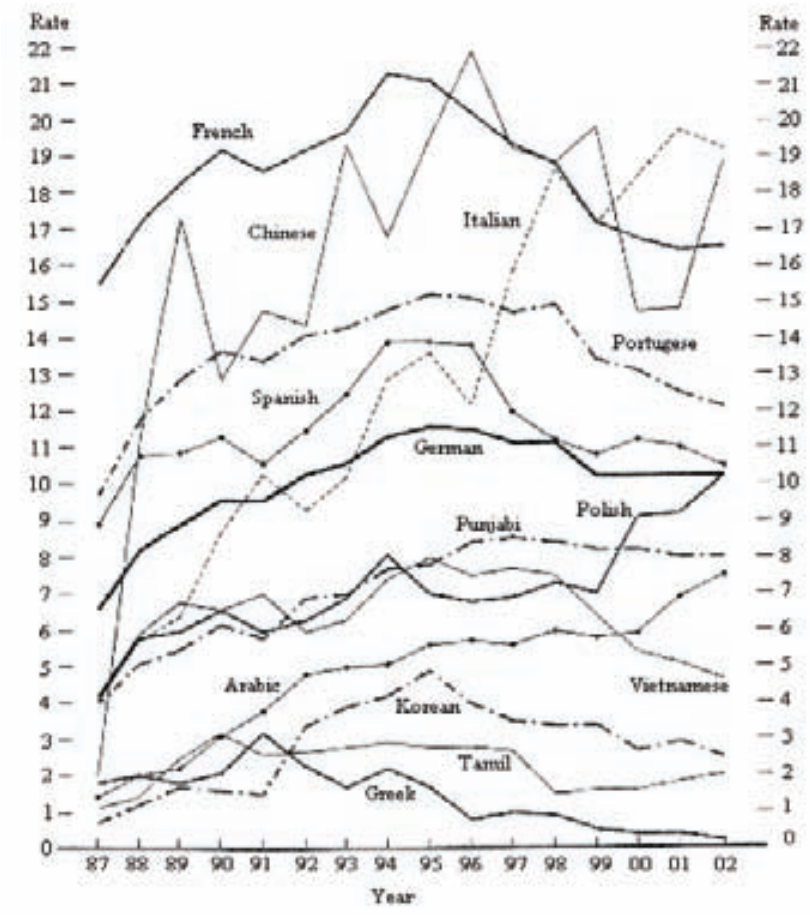
Un gráfico no es siempre la herramienta más apropiada para presentar la información estadística. A veces un texto y/o tabla de datos puede proporcionar una mejor explicación al público permitiendo ahorrar mucho tiempo y esfuerzo.

Se debe reconsiderar el uso de gráficos cuando los datos:

- son muy dispersos;
- tienen muy pocos valores;
- tienen demasiados valores;
- guardan poca o ninguna variación.

MAL EJEMPLO de gráfico de líneas

Número de estudiantes que escogieron Inglés como segunda lengua en West High School, según primera lengua hablada, 1987 a 2002



Fuente: Statistics Canada, Learning Resources: Using graphs.[5]

Se debe evitar cualquier cosa parecida a la anterior gráfica de líneas. Los datos son demasiado numerosos y todos los resultados que el analista espera ilustrar, se pierden en la maraña de líneas.

[5] http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch9/using-utilisation/5214829-eng.htm

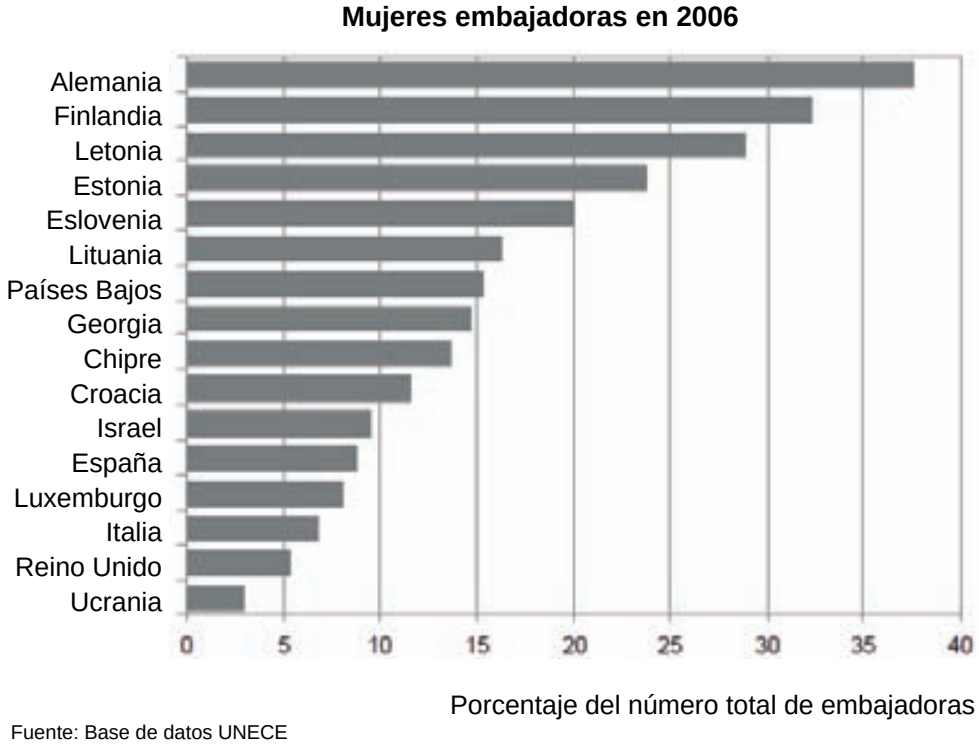
4.4 Seleccionando el tipo de gráfico apropiado

Saber qué tipo de gráfico usar para cada tipo de información es crucial. Algunos gráficos son más apropiados que otros, dependiendo de la naturaleza de los datos. En esta sección se proporcionan unas directrices para los tipos de gráficos más comunes: gráficos de barras y pirámides de población, gráficos de líneas, gráficos circulares y diagramas de dispersión.

Gráfico de barras

Un gráfico de barras es el tipo de grafico más simple de dibujar y leer. Se utiliza para comparar las frecuencias o los valores de las distintas categorías o grupos.

BUEN EJEMPLO de un gráfico de barras



Fuente: Base de datos UNECE

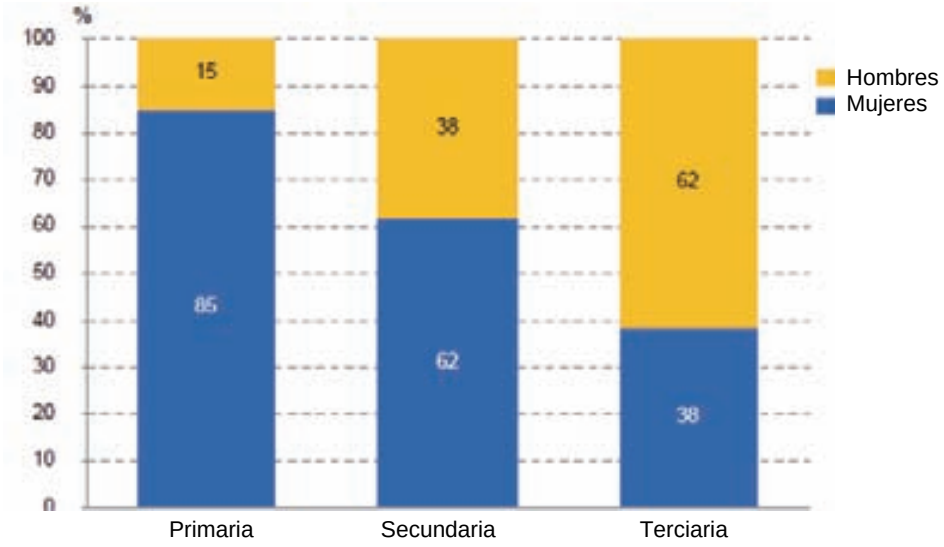
Las barras pueden ser tanto verticales como horizontales. En la orientación horizontal, el texto es más fácil de leer, como en el ejemplo anterior. También es algo más fácil comparar los diferentes valores cuando las barras están ordenadas del tamaño más pequeño al más grande, en lugar de estar dispuestas arbitrariamente.

Las barras deben ser bastante más anchas que los espacios entre ellas. Los espacios no deben sobrepasar el 40% del ancho de la barra.

Un gráfico de barras apiladas se puede utilizar para mostrar y comparar segmentos dentro de unos totales. Debes tener precaución con el uso de este tipo de gráficos, ya que pueden ser difíciles de analizar y comparar si hay demasiados elementos en cada pila o si muchos artículos son aproximadamente de igual tamaño.

BUEN EJEMPLO de gráfico de barras apiladas

Brecha de géneros en el profesorado en Irlanda, 2005-2006



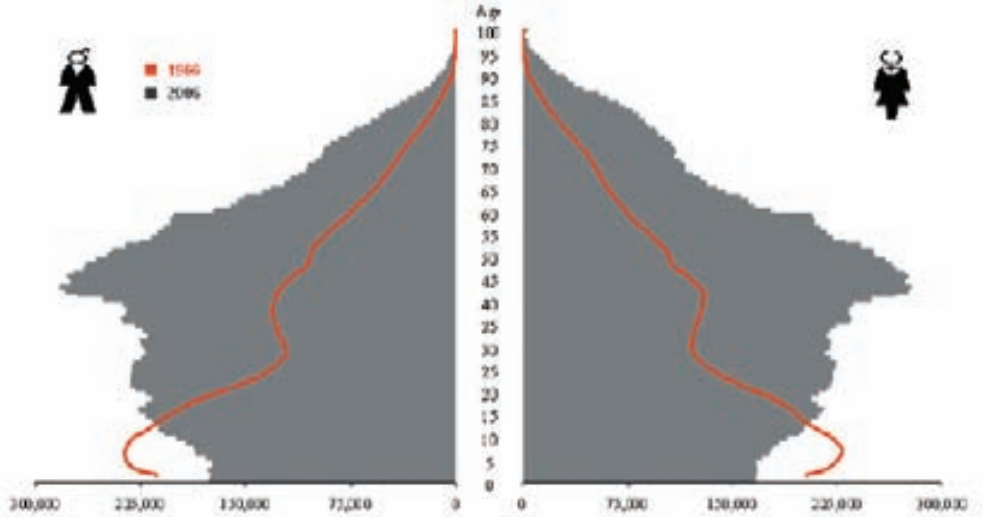
Tipos de instituciones de educación

Fuente: Base de datos UNECE

Una pirámide de población es una combinación de dos gráficos de barras horizontales, representando la estructura por edades de la población femenina y masculina de un país o región. Convencionalmente los hombres se muestran a la izquierda y las mujeres a la derecha. Cuando se quieren comparar diferentes pirámides de población, por lo general es mejor representar el porcentaje de hombres y mujeres sobre el total de la población, en lugar de su número.

BUEN EJEMPLO de pirámide de población

Pirámide de población de edades de Canadá, 1 de julio 1966 y 2006



Fuente: Satatistics Canada[6]

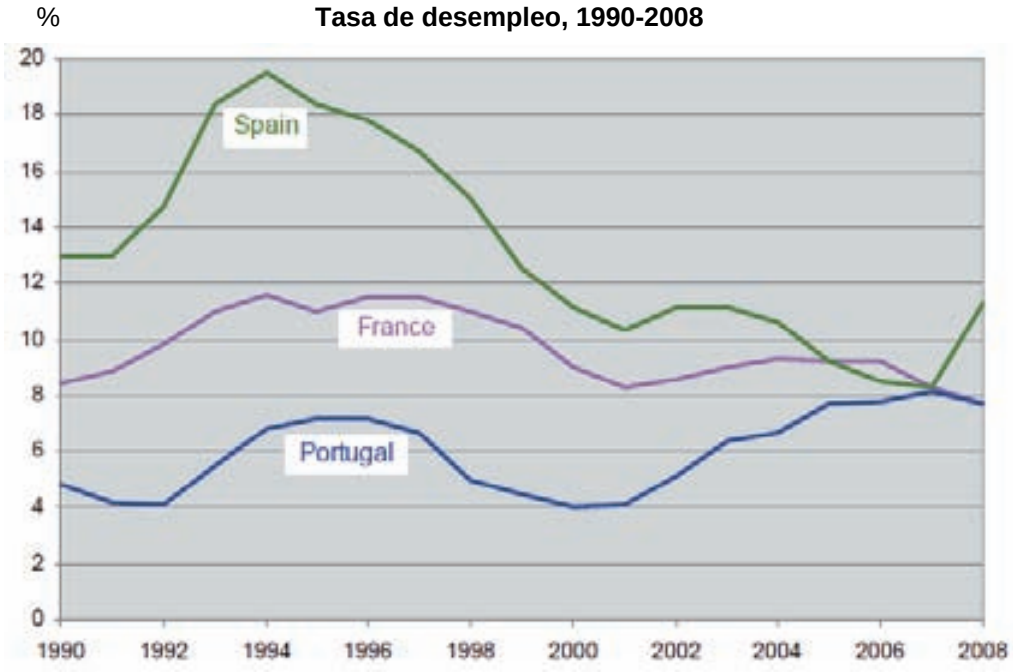
[6] http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/061026/figure.htm

La mayoría de las pirámides de población de países europeos no tienen forma de pirámide, pero siguen siendo una manera muy efectiva de mostrar una gran cantidad de información sobre la estructura por edad y sexo de la población, más aún cuando están "animadas", esto es, cuando avanzan a lo largo del tiempo.

Gráficos de líneas

Un gráfico de líneas es una herramienta eficaz para la visualización de tendencias en los datos a lo largo del tiempo y por lo tanto el tipo de gráfico más adecuado para series temporales. Los parámetros del gráfico se pueden ajustar para comunicar mejor el mensaje, pero se debe tener cuidado de no distorsionar los datos. Este asunto se discute y se ilustra en la sección 4.6.

BUEN EJEMPLO de gráfico de líneas



Fuente: Base de datos UNECE

Gráficos circulares

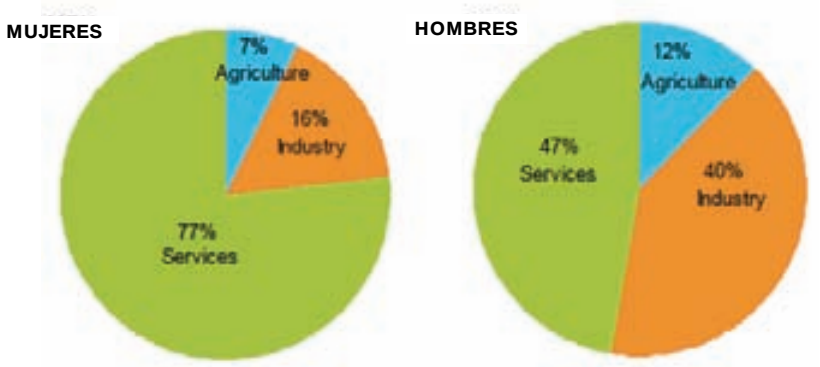
Un gráfico circular se puede utilizar para mostrar la distribución porcentual de una variable, pero sólo se puede mostrar un pequeño número de categorías, por lo general no superior a seis. El uso de este tipo de gráfico no es recomendado por muchos estadísticos, ya que puede ser difícil comparar los diferentes segmentos de la tarta y, aún más, comparar datos entre diferentes gráficos circulares. Para evitar este problema, los segmentos pueden ser etiquetados con sus valores reales. En algunos casos, los nombres de las categorías también se pueden escribir como etiquetas en el gráfico, de modo que la leyenda no resulte necesaria. Los segmentos, en general, como están mejor presentados es en orden de menor a mayor, en lugar de intercalar segmentos pequeños y grandes.

En la mayoría de los casos, otros tipos de gráficos (por ejemplo, gráficos de barras) son más apropiados, pero los gráficos circulares no se deben descartar por completo, ya que son eficaces para visualizar la importancia relativa de una categoría en el

total. Los gráficos circulares pueden ser muy adecuados para proporcionar una visión general de una situación, como en el ejemplo siguiente.

BUEN EJEMPLO de gráfico circular

Empleo según sectores principales en Letonia, 2007



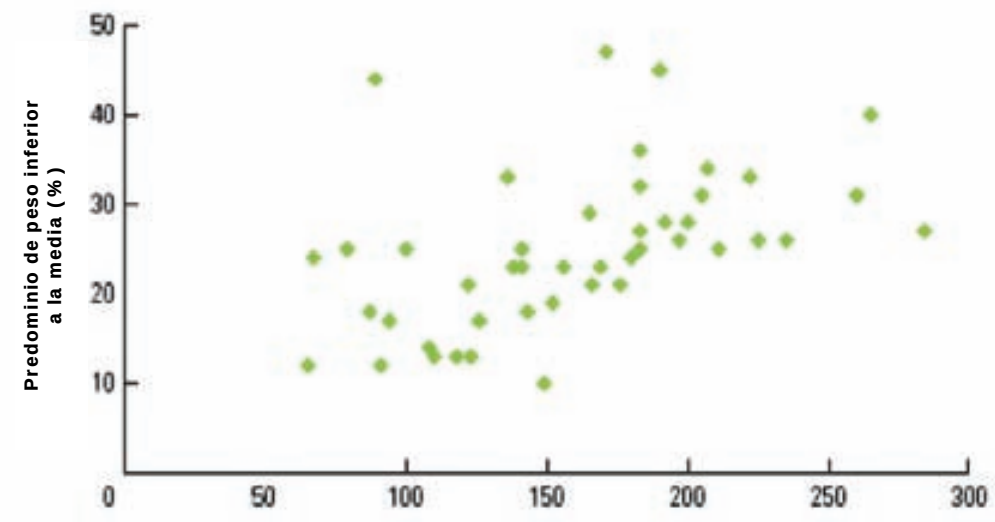
Fuente: Base de datos UNECE

Diagrama de dispersión

Un gráfico de dispersión se utiliza para mostrar la relación entre dos variables. Es la manera más exacta de mostrar correlaciones, como se ilustra en el siguiente ejemplo. Sin embargo, algunos analistas prefieren utilizar los gráficos de barras, pues los diagramas de dispersión puede ser difíciles de interpretar.

BUEN EJEMPLO de diagrama de dispersión

Mortalidad en menores de 5 años y predominio de peso inferior a la media en los países africanos subsaharianos, 2003



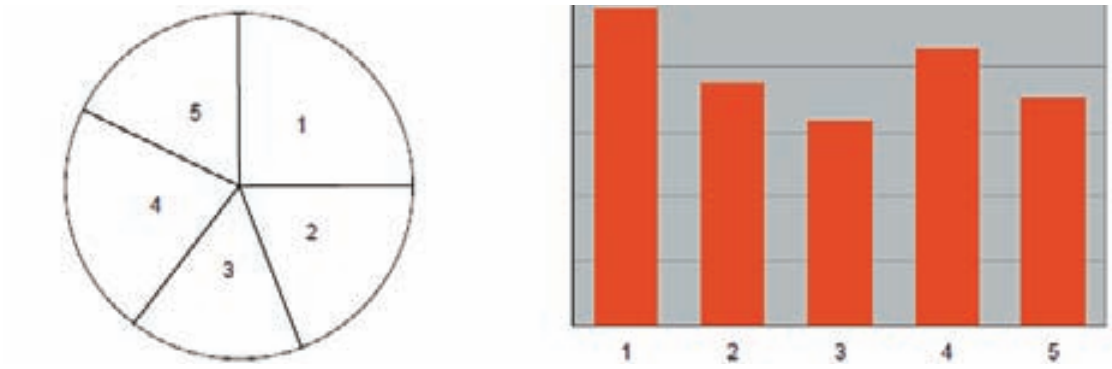
Fuente: Jamison et al. (2006) *Disease and Mortality in Sub-Saharan Africa, 2nd edition*, Washington D.C., The World Bank[7].

[7] http://www.dcp2.org/file/66/Disease and Mortality in SSA.pdf

Experimentando con diferentes tipos de gráficos

¿Qué tipo de gráfico se debe usar? Se debe tomar una decisión al respecto. Una buena práctica es experimentar con diferentes tipos de gráficos para seleccionar la herramienta más apropiada para comunicar el mensaje.

A continuación se muestran dos formas diferentes para representar gráficamente los mismos datos. ¿Cuál resulta más claro?



¿Puedes decir qué segmento del gráfico circular es el más grande? Algunos lectores suelen encontrar más difíciles de comparar los ángulos que las barras o líneas. En el gráfico circular, los segmentos 1 y 4 son prácticamente iguales, mientras que la diferencia en su tamaño relativo es clara en el gráfico de barras.

4.5 Qué hace a un gráfico efectivo

Componentes de un gráfico

Los diferentes componentes de un gráfico compiten entre sí por la atención del lector. Cuantas más características incluyas, más difícil se hace ver la idea esencial.

Los componentes de un gráfico entran en tres categorías:

1. **Componentes de datos** que son la representación de los datos: barras, líneas, áreas o puntos.
2. **Componentes de apoyo que ayudan a la comprensión de los datos:** título, leyenda, etiquetas de datos, líneas de división, notas a pie y la fuente de los datos.
3. **Elementos decorativos** no relacionados con los datos.

Los componentes de datos por sí solos nunca son autosuficientes. Para garantizar la correcta comprensión de las gráficas, es necesario incluir los siguientes componentes de apoyo:

- **El título del gráfico** debe dar una idea clara acerca de lo que el gráfico trata. Tiene que ser corto y conciso. Se pueden utilizar dos tipos de títulos:
  - Un **título informativo** proporciona toda la información necesaria para entender los datos. Debe responder las tres preguntas "qué", "dónde" y "cuándo".
  - Un **título descriptivo** pone de relieve las principales pautas o tendencias representadas en el gráfico y plantea en pocas palabras aquello que ilustra el gráfico.

- Las **etiquetas de los ejes** deben identificar los valores mostrados en el gráfico. Los niveles de las categorías se muestran horizontalmente en ambos ejes.
- Los **títulos de los ejes** deben identificar la unidad de medida de los datos (por ejemplo, "en miles", "%", "edad (en años)" o "$"). No es necesario que incluya un título de eje cuando la unidad de medida es evidente (por ejemplo, "años" para series temporales).
- Las **líneas de división** se pueden añadir en los gráficos de barras y de líneas, para ayudar a los usuarios a leer y comparar los valores de los datos.
- Las **leyendas y etiquetas de datos** deben identificar los símbolos, patrones o colores utilizados para representar los datos en el gráfico. La leyenda no se debe mostrar cuando sólo una serie de valores está representada en el gráfico. Siempre que sea posible, debe utilizar etiquetas de datos en lugar de leyendas. Las etiquetas de datos se muestran en o junto a los componentes de datos (barras, áreas, líneas) para facilitar su identificación y comprensión.
- Las **notas a pie pueden** ser utilizadas para proporcionar definiciones o información metodológica.
- La **fuente de los datos** debe estar indicada en la parte inferior de la tabla.

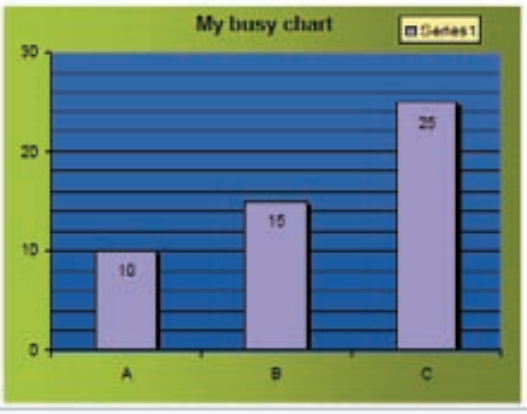
Todo gira alrededor de los datos

Para maximizar la eficiencia de un gráfico, los datos deben ocupar un lugar central. Los componentes de apoyo deben:

- **Ser expuestos sólo si procede**. Títulos de ejes, leyendas y etiquetas de datos pueden ser esenciales para la correcta comprensión del gráfico o no ser en absoluto necesarios, dependiendo de la naturaleza de los datos.
- **Ser sutiles**. Utiliza líneas más claras para los ejes y líneas de división que para los componentes de datos. Los elementos decorativos no deben distraer la atención del lector.

MAL EJEMPLO

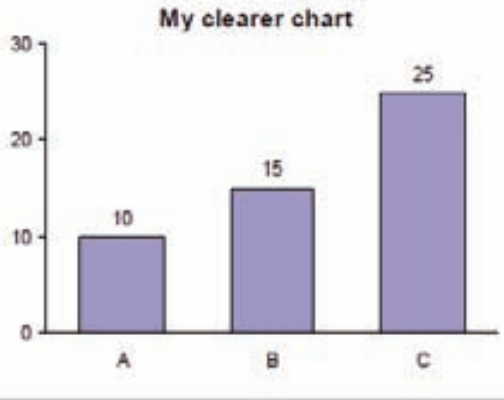
Mi gráfico sobrecargado



Todos los componentes tienen un máximo impacto. El resultado es un gráfico sobrecargado y difícil de leer, a pesar de mostrar sólo tres valores.

BUEN EJEMPLO

Mi gráfico más claro

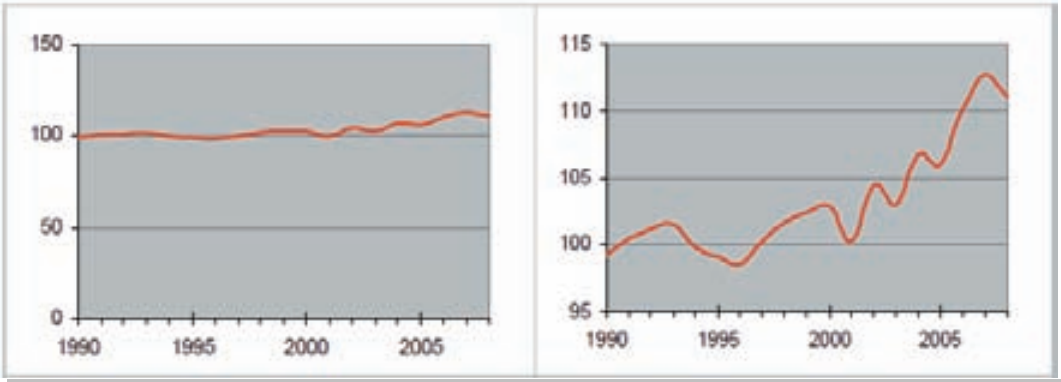


Este gráfico es mucho más fácil de leer. El mínimo uso de componentes de apoyo asegura que los datos ocupen el lugar central.

Los componentes de datos también pueden entrar en conflicto entre sí. Cuantas más variables y valores se desea mostrar, más difícil es presentar los datos con claridad. Un gráfico eficaz tiene un mensaje claro y visual. Si un gráfico intenta abarcar demasiados aspectos, se convierte en un rompecabezas difícil de entender y, en el peor de los casos, se vuelve simplemente engañoso.

4.6 Ajustando los parámetros del gráfico

Al diseñar un gráfico, se puede ajustar las escalas para la mejor transmisión del mensaje. Los dos gráficos de líneas a continuación presentan los mismos datos, pero proporcionan imágenes muy diferentes:



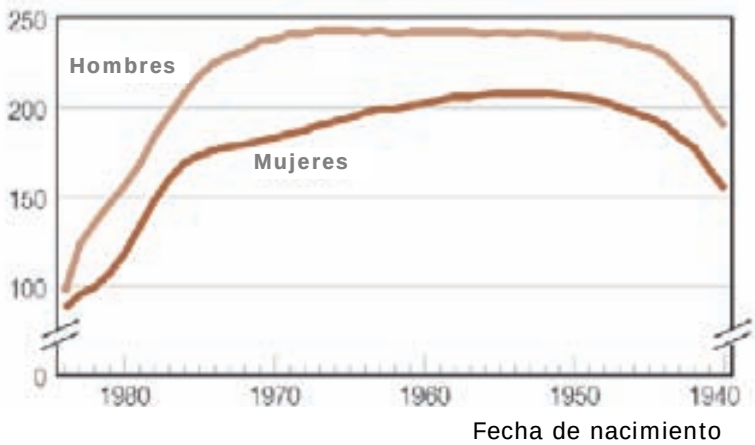
Este gráfico muestra una tendencia general de estabilidad durante unos 10 años, seguido de un crecimiento moderado.	Reduciendo la escala en el eje Y, se pueden resaltar los cambios. Aparecen pequeños incrementos y decrementos en los primeros 10 años y el crecimiento al final del período resulta más abrupto.

Es una buena práctica utilizar algún símbolo para indicar cuándo una escala de valores no comienza en cero, como en el eje Y del lado derecho del anterior ejemplo. La mejor opción es empezar de cero y poner ya sea una línea en zigzag o un hueco, como se ilustra en el siguiente ejemplo.

BUEN EJEMPLO de gráfico cuyo eje Y no comienza en cero

Ingresos por derecho a pensión para personas entre los 20 y 64 años en Suecia, 2004

Ingresos medios en miles de coronas suecas



Fuente: Statistics Sweden (2006), *Women and Men in Sweden: Facts and figures 2006*[8].

[8] http://www.scb.se/statistik/_publikationer/LE0202_2006A01_BR_X10ST0602.pdf

4.7 El control de la carga cognitiva de los gráficos

Los datos pueden contener varios mensajes que desees resaltar con un gráfico. A los gráficos, al igual que a todos los demás elementos de una publicación, se les puede asignar una "carga cognitiva". Carga cognitiva significa básicamente cuánto tiene que esforzarse el lector para entender lo que se está tratando de comunicar. Un gráfico con una elevada carga cognitiva será difícil de entender y recordar y su mensaje será difícil de comunicar. Un gráfico con una reducida carga cognitiva se entiende con un vistazo y su mensaje será obvio. La mayoría de las directrices sobre el diseño de gráficos eficaces están dedicadas a mantener una carga cognitiva baja.

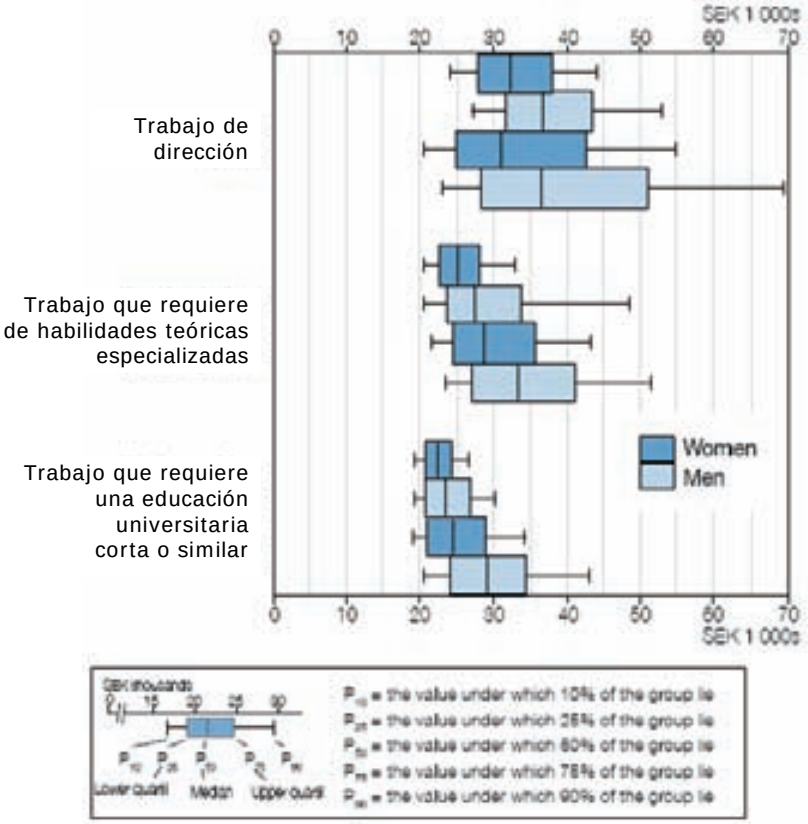
Cuando diseñe un gráfico, controle su carga cognitiva. Usted puede reducirla y enviar un mensaje claro, usando las convenciones y formatos adecuados. También puede deliberadamente tratar de aumentar la carga cognitiva de sus gráficos, si desea que el público se centre en un aspecto sutil de sus datos. Al aumentar la carga cognitiva, se fuerza a los lectores a considerar la tabla desde un punto de vista diferente. A continuación se muestra un ejemplo de gráfico con carga cognitiva elevada.

BUEN EJEMPLO de gráfico con carga cognitiva alta

Dispersión de sueldos en grupos por ocupación que requieren de mayor educación en suecia, 2004

Salario en coronas suecas (SEK)

Las dos barras superiores en cada grupo por ocupación muestran los hombres y mujeres en el sector público, las dos barras inferiores muestran el sector privado.



Fuente: Statistics Sweden (2008), *Women and Men in Sweden: Facts and figures 2008*[9].

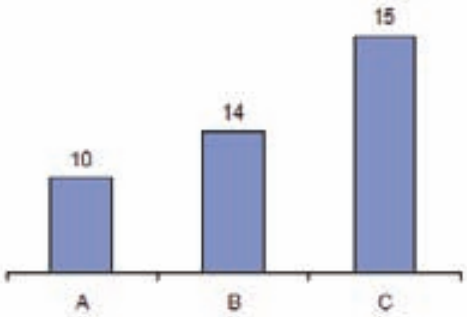
[9] http://www.scb.se/statistik/_publikationer/LE0202_2008A01_BR_X10BR0801ENG.pdf

4.8 Sugerencias para mejorar los gráficos

Ser preciso

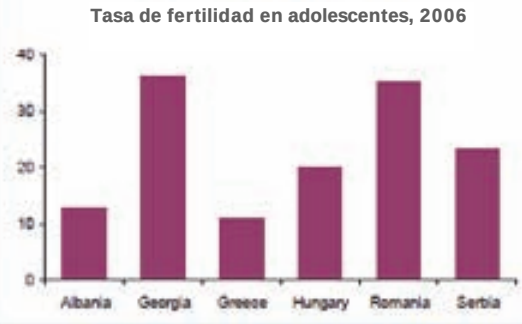
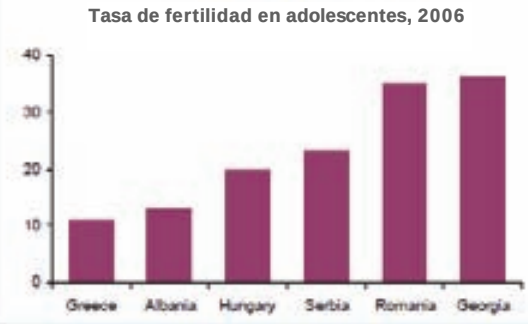
Los elementos gráficos deben ser de un tamaño que presente los índices con precisión. Un gráfico como en el ejemplo siguiente, que muestre los datos con objetos de tamaños desproporcionados, es confuso.

MAL EJEMPLO de tamaño relativo entre objetos gráficos



Ordenar los datos

Cuando se usan gráficos de barras o de pastel, debe ordenar los datos de menor a mayor valor, para que resulten más fáciles de comparar.

MAL EJEMPLO	BUEN EJEMPLO
	
Los datos se presentan por orden alfabético por países. Los valores son muy difíciles de comparar. La atención se centra sobre el primer y último valor, que no tienen relevancia específica.	Los datos se presentan en orden de menor a mayor valor. Es fácil compararlos. La atención se centra en los valores mínimos y máximos del conjunto de datos.

Evitar correlaciones erróneas

Trazar variables con diferentes escalas en el mismo gráfico puede conducir a conclusiones erróneas. El hecho de que dos curvas se muevan juntas no es suficiente para establecer una correlación.

El gráfico siguiente trata de conectar las tasas de suicidio con las de desempleo de larga duración en Japón. Ambas curvas aparentemente se mueven juntas, pero las dos variables son diferentes. Una es el número de suicidios **por 100 000** habitantes, mientras la otra es el número de desempleados de 12 ó más meses como

porcentaje del número total de desempleados. Lo que sucede es que ambas variables tienen valores entre 10 y 35 durante todo el período, pero cualquier pequeño cambio en la definición o la escala habría producido un gráfico muy diferente. Este gráfico tiene éxito al trasmitir la impresión de que ambas variables están relacionadas, pero no lo están y no lo demuestra.

MAL EJEMPLO: correlación engañosa entre dos variables

Suicidio y desempleo de larga duración en Japón

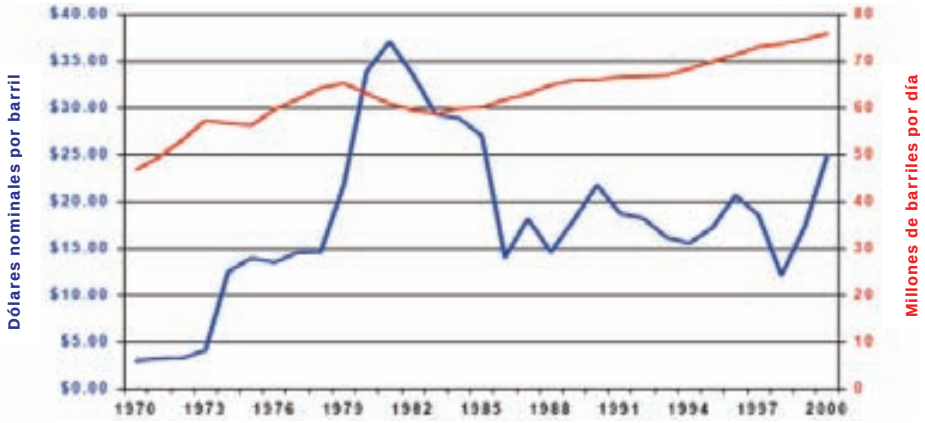
Fuente: Swivel[10]

Utilizar con precaución un doble eje Y

Un doble eje Y es muy capaz de generar confusión. Es posible que pueda utilizar este tipo de gráfico con éxito si se tienen dos variables diferentes (por ejemplo, precio y cantidad). Pero debe tener mucho cuidado con las etiquetas y con mostrar cada línea de datos en el mismo color que el eje que el usuario necesita consultar, tal como se muestra en el siguiente ejemplo.

BUEN EJEMPLO de gráfico con doble eje Y

Demanda mundial y precios del petróleo



Fuente: Blessing et al. (2003), *Cognitive Testing of Statistical Graphs: Methodology and Results*[11].

[10] http://www.swivel.com/graphs/show/28847825
[11] http://www.fcsm.gov/03papers/BlessingBradsher.pdf

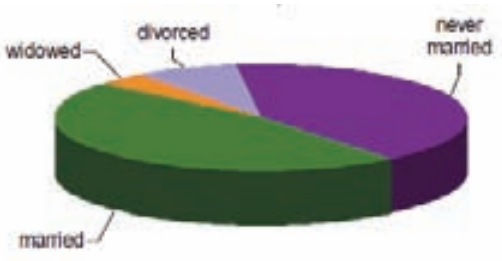
Cuando en un mismo gráfico hay unidades similares en dos escalas diferentes, es posible llegar incluso a confundir a expertos en la materia. En un gráfico con doble eje Y, las líneas pueden cruzarse cuando, si estuvieran dibujadas en la misma escala, no llegarían a estar juntas en ningún punto.

Evitar elementos innecesarios en el gráfico

Todo elemento del gráfico que no muestre algo sobre el conjunto de datos que está representando, hará menos inteligible el gráfico. Esto es especialmente cierto cuando se usan tres dimensiones en gráficos que representan conjuntos de datos simples. Aunque se dispone de software que produce fácilmente gráficos en tres dimensiones y algunas personas pueden considerarlos atractivos, a menudo distorsionan los datos. El mensaje es mucho más fácil de entender cuando se presenta en un sencillo formato bidimensional, como se muestra a continuación.

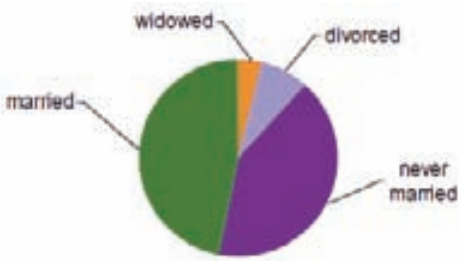
MAL EJEMPLO

Población de más de 18 años según estado civil, en Islandia, 2004



BUEN EJEMPLO

Población de más de 18 años según estado civil, en Islandia, 2004

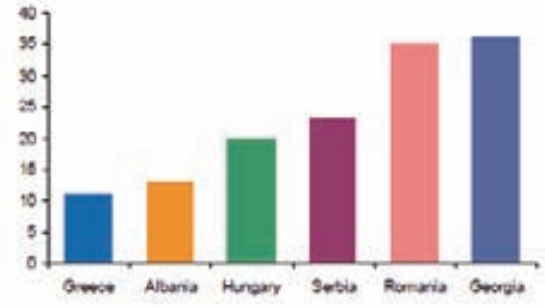


Los gráficos en tres dimensiones rara vez añaden valor y a menudo confunden a los lectores. Las imágenes tienen profundidad, haciendo que algunas partes parezcan estar más cerca y otras más lejos. El cerebro compensa esto creyendo que los objetos que parecen que están en la distancia, son más grandes Sin embargo, cuando se representan datos que tienen más de dos atributos, usar la profundidad de hecho puede permitir a los lectores comprender la idea con mayor claridad.

En general, debería evitar añadir cualquier característica que no tenga relación con algún dato. Por ejemplo, usar un color diferente para cada valor en un gráfico de barras, hace que sea más difícil de leer, como se muestra en el siguiente ejemplo. Debe quedarse con un solo color.

MAL EJEMPLO

Tasa de fertilidad en adolescentes, 2006



BUEN EJEMPLO

Tasa de fertilidad en adolescentes, 2006

5. Mapas

5.1 Por qué un mapa es mejor que miles de números

La información geográfica es una parte esencial de todo dato estadístico. Las áreas geográficas tienen límites, nombres y otra información que permite su localización sobre el terreno y relacionar con ello la información estadística. Esta relación geográfica es particularmente importante para los datos del censo.

Los mapas son las herramientas más eficientes para visualizar los patrones espaciales. Cuando están cuidadosamente diseñados y presentados, son más que simples elementos decorativos en una presentación estadística, pudiendo ayudar a las personas a identificar y resaltar las distribuciones y patrones que puedan no ser evidentes en tablas y gráficos.

Si "una imagen vale más que mil palabras", entonces, "un mapa vale más que mil números". En nuestra era visual, los mapas son una potente forma de informar. Sirven como valiosas herramientas para que los expertos, políticos y público en general puedan tomar decisiones, así como para satisfacer una creciente demanda de información en todos los sectores de la sociedad.

El poder de los mapas

Un mapa está bien diseñado si es fácil de entender. Deben ayudar a que la gente entienda una gran cantidad de información de un vistazo. Pueden resumir voluminosas tablas de datos o textos largos y complicados. Si se desea presentar la información estadística de todas las regiones de su país, se puede producir toda una serie de gráficos, o bien puede mostrar toda la información en un solo mapa.

Muchas tecnologías cartográficas están disponibles, desde los sistemas de información geográfica (SIG), que ofrecen una amplia gama de funciones analíticas y de componente de mapa integrados, hasta los sistemas de información cartográfica de alta gama (SIC) para profesionales en la realización de mapas y atlas en oficinas de estadística. Durante la época en que las publicaciones eran en papel, los mapas fueron infrautilizados a menudo por los estadísticos al no mostrar con exactitud los números. Este inconveniente desapareció con la aparición de mapas interactivos con herramientas que permiten al usuario obtener los datos precisos que hay "tras el mapa".

Utilización de mapas en estadísticas

Los mapas pueden ser muy útiles tanto en la preparación de los censos y encuestas, como en el análisis y presentación de informes de resultados. Se debe considerar el uso de mapas si desea:

- mostrar la localización geográfica y la distribución espacial de los datos;
- comparar las diferentes áreas;
- resumir un gran volumen de datos y reducir su complejidad;
- comunicar un mensaje claro;
- confirmar sus resultados;

- atraer la atención de la gente;
- acumular información espacial en un sistema de información geográfica.

En este capítulo, se examinan los tipos más comunes de mapas y se dan orientaciones para la creación de buenos mapas.

5.2 Elementos a tener en cuenta para el diseño de un buen mapa

La cartografía es una mezcla de arte, ciencia y tecnología. Es una tarea compleja, ya que existen posibilidades ilimitadas para la organización del diseño.

Con el crecimiento de las tecnologías Web 2.0 (ver secciones 6.2 y 6.4), muchas herramientas de trazado de mapas interactivas están disponibles, como herramientas que permiten a los usuarios subir a la Web sus datos y recuperar mapas temáticos al instante. La producción de mapas temáticos se ha vuelto mucho más barata y más rápida, pero no da lugar de manera automática a mapas bien diseñados que comuniquen el mensaje con exactitud.

Para diseñar un buen mapa, es necesario considerar las siguientes cuatro pautas:

1. **Definir el público objetivo:** ¿Cómo y en qué contexto se va a utilizar el mapa? ¿Hay limitaciones de accesibilidad?
2. **Determinar el mensaje que se quiere comunicar:** ¿Qué significa lo que muestran los datos? ¿Hay más de un mensaje?
3. **Determinar la naturaleza de los datos:** ¿Cuántas variables se deben dibujar? ¿Está presente la dimensión tiempo?
4. **Determinar la técnica apropiada de trazado de mapas, los colores y los símbolos**: ¿Cuál es la naturaleza de los datos (valores cuantitativos o cualitativos, absolutos o relativos)? ¿Existe alguna limitación técnica (por ejemplo, el formato o la reproducción en blanco y negro)? ¿Cuáles son los colores o las clasificaciones convencionales?

Un buen mapa:

- es simple y fácil de entender;
- tiene un mensaje claro y objetivo;
- proporciona una representación exacta de los datos y no induce a error;
- atrae la atención del lector hacia la información más importante;
- está bien presentado y resulta atractivo;
- hace concordar el formato de presentación y el público;
- se puede sostener por sí mismo sin requerir más explicaciones;
- es accesible para las personas daltónicas.

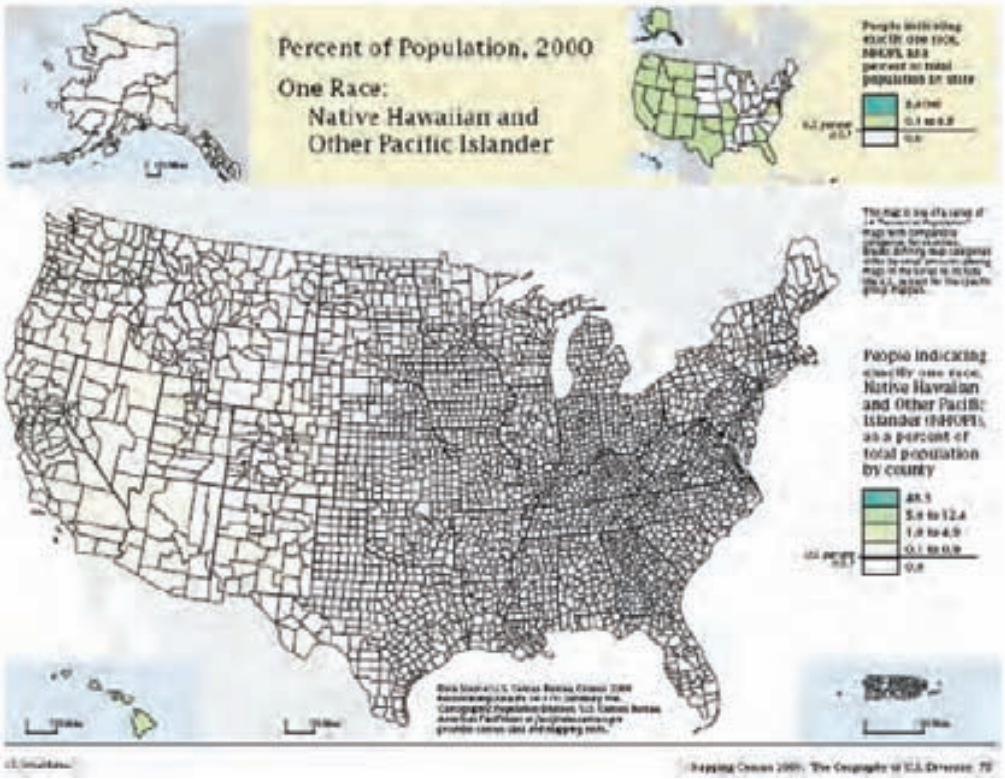
5.3 Cuándo carece de sentido hacer un mapa

Antes de comenzar a realizar un mapa, debe considerarse si es la herramienta más adecuada para presentar los datos. No pierda tiempo y esfuerzo si un gráfico o una tabla de datos puede resultar una mejor manera de comunicar el mensaje.

No tiene sentido realizar un mapa si:

- los datos no tienen desglose geográfico;
- no hay variaciones significativas entre los datos;
- el público objetivo puede tener dificultades para entender el mapa;
- no hay suficiente espacio disponible para presentar el mapa de forma que pueda ser leído y entendido correctamente.

MAL EJEMPLO de mapa



Fuente: Brewer, C.A. and Suchan, T.A., U.S. Census Bureau (2001), *Mapping Census 2000: The Geography of U.S. Diversity*, U.S. Government Printing Office, Washington DC[12].

El ejemplo anterior ilustra cómo un mapa se puede estar desperdiciando cuando no hay suficiente información para el mismo. Su objetivo es representar la distribución espacial de un pequeño grupo étnico en los Estados Unidos de América: los nativos hawaianos y otros isleños del Pacífico (NHOPI). El mapa está casi vacío, porque este grupo representa menos del 1% de la población total en la mayoría de los condados. Los pocos condados que tienen más del 1% de NHOPI no resultan fácilmente apreciables.

[12] http://www.census.gov/population/www/cen2000/atlas/index.html

5.4 Diferentes tipos de mapas

Los mapas pueden ser clasificados según su escala, función, diseño, tecnología con que se realicen o la forma en que se utilizan en una publicación.

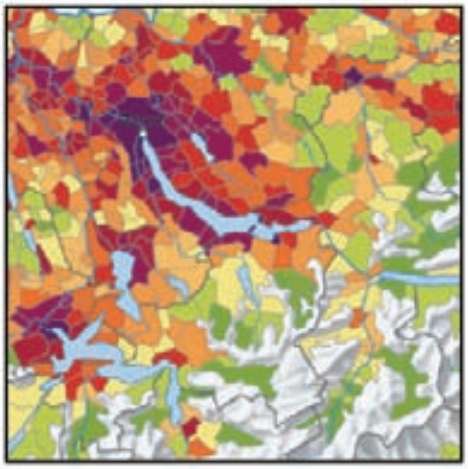
En general, existen dos tipos de mapa:

- **Mapas de carácter general (topográficos)** que se utilizan para dar soporte a la orientación espacial y mostrar la ubicación de diferentes elementos, tales como lagos, ríos, montañas, costas, carreteras, etc. Ayudan a los usuarios a identificar los límites de zonas geográficas.
- **Mapas temáticos (estadísticos)** que se utilizan para mostrar la distribución espacial de uno o más atributos estadísticos. Un mapa temático siempre está diseñado para servir a un propósito y responder a preguntas específicas acerca de los fenómenos políticos, sociales, culturales, económicos, agrícolas o naturales.

Ejemplo de mapa de carácter general

Fuente: swisstopo, the Federal Geo-Information center[13]

Ejemplo de mapa temático



Fuente: Swiss Federal Statistical Office[14]

Mapas estáticos o interactivos

Los mapas pueden ser estáticos o interactivos. Los mapas estáticos no pueden ser editados por el usuario. Los mapas interactivos ofrecen flexibilidad y dan al usuario la capacidad de modificar el diseño, seleccionar y recuperar datos, dotar de animación el mapa, y cambiar los temas o centrar la atención sobre aspectos considerados de interés fundamental.

Los mapas pueden estar basados en imágenes o datos. Si un mapa está únicamente basado en imágenes, ha sido prefabricado y dispuesto de forma estática. Cuando se produce un mapa basado en datos, se almacena toda la información (datos y metadatos) necesaria para crear el mapa en una base de datos. El mapa se autogenera solamente cuando el usuario lo solicita a través de Internet. Con esta técnica, el usuario puede actualizar y modificar los datos y parámetros del mapa sin tener que volver a crearlo.

[13] http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/en/home.html
[14] http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/en/index/regionen/thematische_karten/maps.html

Atlas temáticos

En su forma más simple, un atlas es una colección concreta de mapas. Los atlas temáticos presentan estadísticas de una manera exhaustiva y van acompañados y reforzados por información valiosa en forma de texto, gráficos y tablas. La mayoría de las organizaciones estadísticas reconocen su potencial para la transmisión de datos y están produciendo populares atlas censales atlas temáticos (por ejemplo, en materia de población, salud o economía).

Las tecnologías para la creación de atlas, han mejorado significativamente durante la última década. Los modernos sistemas de información atlas (AIS) disponibles en línea, permiten al usuario explorar los datos que se encuentran tras los mapas, hacer clic sobre las regiones, "confeccionar" sus propios mapas, integrar sus propios datos y comunicarse con el autor o la oficina que creó el mapa. Entre bastidores, han surgido nuevos procesos de producción que facilitan la integración de diferentes tipos de conocimientos especializados, como la cartografía, diseño gráfico, análisis de datos, redacción y traducción.

BUEN EJEMPLO de atlas temático online

Fuente: International Monetary Fund, *IMF Data Mapper*[15].

[15] http://www.imf.org/external/datamapper/index.php

5.5 Seleccionando el tipo apropiado de mapa

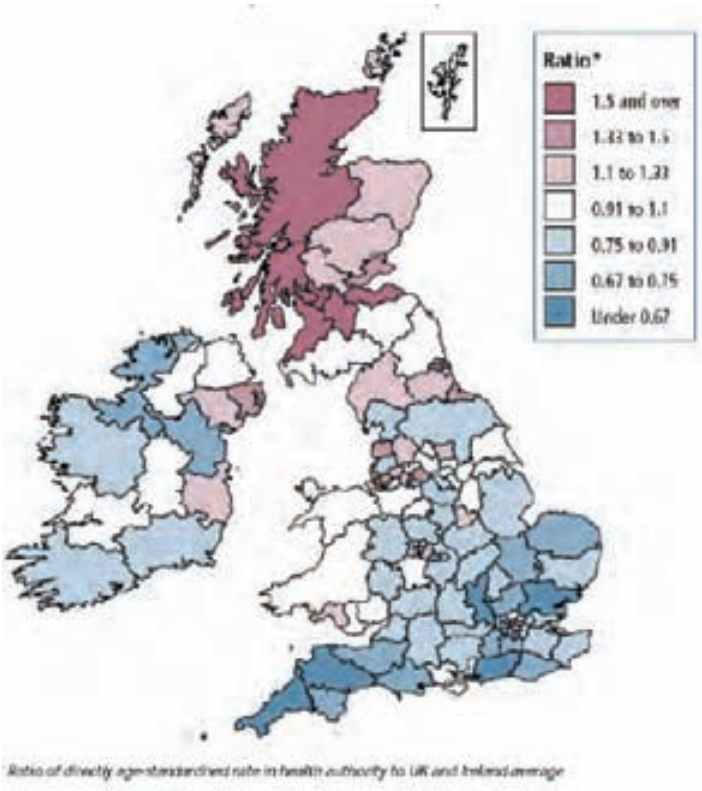
El mismo consejo para los gráficos se aplica a los mapas: es fundamental saber qué tipo de mapa se va a producir y qué tipo de información. La selección de la técnica apropiada de trazado de mapas, depende de la naturaleza de los datos. Esta sección proporciona directrices para los tres tipos más comunes de mapas temáticos: mapas de coropletas, mapas de puntos y mapas de símbolos proporcionales.

Mapas de coropletas

El tipo más común de mapa es el mapa de coropletas, en el que las áreas se colorean en función del valor de la variable que se muestra. Este tipo de mapa proporciona una manera fácil de visualizar los patrones a través del espacio, como se muestra en el ejemplo siguiente. La abundancia de datos de coropletas y la facilidad de diseño usando los SIG lamentablemente ha conducido al frecuente mal uso de la técnica de los mapas de coropletas. Sólo ratios (por ejemplo proporciones, tasas o densidades) pueden ser representados con esta técnica. NO se deben representar los valores absolutos, como el tamaño de la población.

BUEN EJEMPLO de mapa de coropletas

Cáncer de laringe: incidencia según las autoridades sanitarias. Hombres, Reino Unido e Irlanda, 1991-99



Fuente: Office for National Statistics (2005), *Cancer Atlas of the United Kingdom and Ireland 1991-2000*, London[16].

[16] http://www.statistics.gov.uk/statbase/Product.asp?vlnk=14059

Un mapa de coropletas se basa en datos recopilados de unas áreas predefinidas, como las administradas por las autoridades sanitarias de Reino Unido e Irlanda en el ejemplo anterior. Este tipo de mapa es muy adecuado para el debate acerca de las autoridades sanitarias regionales. Sin embargo, los patrones de mundo real a menudo no se ajustan a zonas predefinidas, lo que puede conducir a importantes interpretaciones erróneas. Los mapas de coropletas deben, por lo tanto, ser utilizados preferentemente para mostrar los fenómenos que se distribuyen por igual dentro de cada unidad espacial.

La clasificación de datos es una cuestión importante en la técnica de coropletas. Los patrones espaciales mostrados en el mapa están determinados por la agrupación de los valores de los datos. Se puede producir distintos mapas con los mismos datos mediante la aplicación de diferentes métodos de clasificación, dividiendo los datos en un número de clases distinto o seleccionando diferentes límites para las clases. Hay muchas técnicas, pero no reglas concretas, por lo que se debe determinar el método más adecuado para clasificar los datos.

Mapas de puntos

Un mapa de puntos muestra la ubicación y la densidad de una población o fenómeno usando símbolos. Permite a los usuarios captar rápidamente la magnitud general de los datos, así como su concentración o dispersión. Cada punto representa un valor discreto, por lo general un gran número de entidades, como se muestra en los ejemplos siguientes.

BUEN EJEMPLO de mapa de puntos

Fuente: U.S. Census Bureau, *Census Data and Emergency Preparedness*[17].

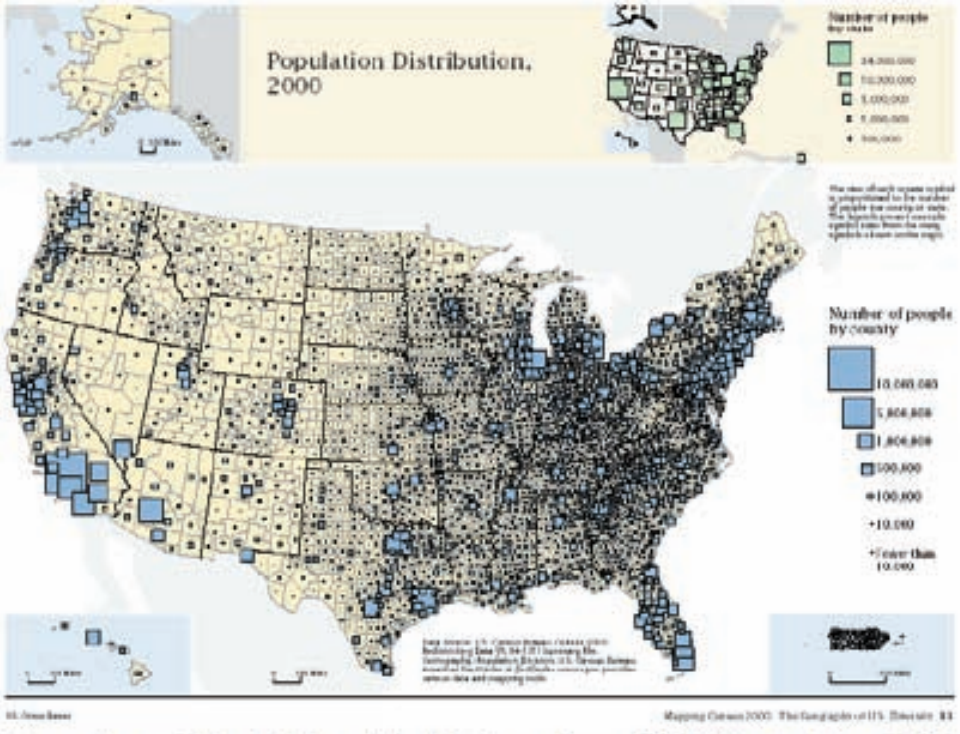
[17] http://www.census.gov/Press-Release/www/emergencies/

Mapas de símbolos proporcionales

Un mapa de símbolos proporcionales (o graduados) se utiliza para mostrar valores absolutos. El tamaño del símbolo es proporcional al tamaño de la población o fenómeno que se representa. Cada símbolo está unido a un punto específico dentro de la unidad espacial, por lo general el centro o la capital.

Los círculos son los más utilizados, ya que son compactos y fáciles de escalar. Sin embargo, otras figuras geométricas, como cuadrados o triángulos, también se pueden utilizar, como se muestra en el ejemplo siguiente.

BUEN EJEMPLO de mapas de símbolos proporcionales



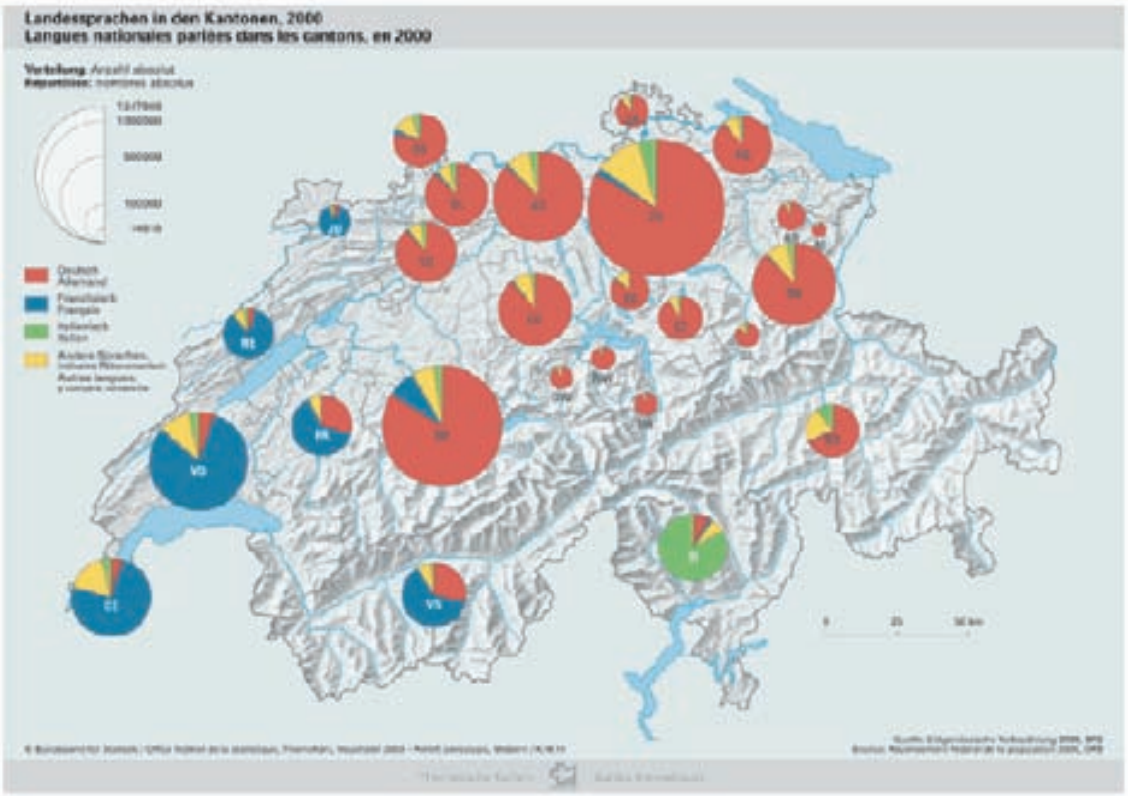
Fuente: *Brewer, C.A. and Suchan, T.A., U.S. Census Bureau (2001)*, Mapping Census 2000: The Geography of U.S. Diversity, *U.S. Government Printing Office, Washington DC*[18].

El ejemplo anterior muestra que puede ser necesaria una habilidad experta en el diseño de mapas para crear un buen mapa de símbolos proporcionales. Cuando el tamaño del símbolo es mayor que el tamaño de la unidad espacial correspondiente, puede ser difícil identificar la unidad a la que el símbolo se refiere. Esta dificultad de interpretación, se hace todavía mayor cuando se superponen muchos símbolos, como se ilustra en este mapa de la distribución de la población en los Estados Unidos de América.

[18] http://www.census.gov/population/www/cen2000/atlas/index.html

Las técnicas para el diseño de mapas y la creación de gráficos, se pueden combinar para mostrar la distribución de diferentes categorías de una población en el mismo mapa. En los mapas con símbolos complejos, se utilizan gráficos de barras como símbolos. En el mapa de Suiza que hay a continuación, el gráfico circular representa la parte de población que habla cada uno de los principales idiomas nacionales (alemán, francés o italiano) o cualquier otro idioma en sus 26 cantones. El tamaño del símbolo representa la población total de cada cantón.

BUEN EJEMPLO de mapa de símbolos complejos



Fuente: Swiss Federal Statistical Office, *Map Gallery Switzerland - Languages and religions*[19].

Esta compleja técnica se debe utilizar con mucho cuidado, pues el mapa y la leyenda pueden resultar con facilidad muy cargados. Estos mapas sólo pueden ser producidos a nivel nacional (por ejemplo, los países de Europa) o regional (por ejemplo, los cantones suizos como en el mapa de arriba). Además, sólo un pequeño número de categorías (no más de cinco) se pueden visualizar en el gráfico de barras o circular.

[19] http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/en/index/regionen/thematische_karten/maps.html

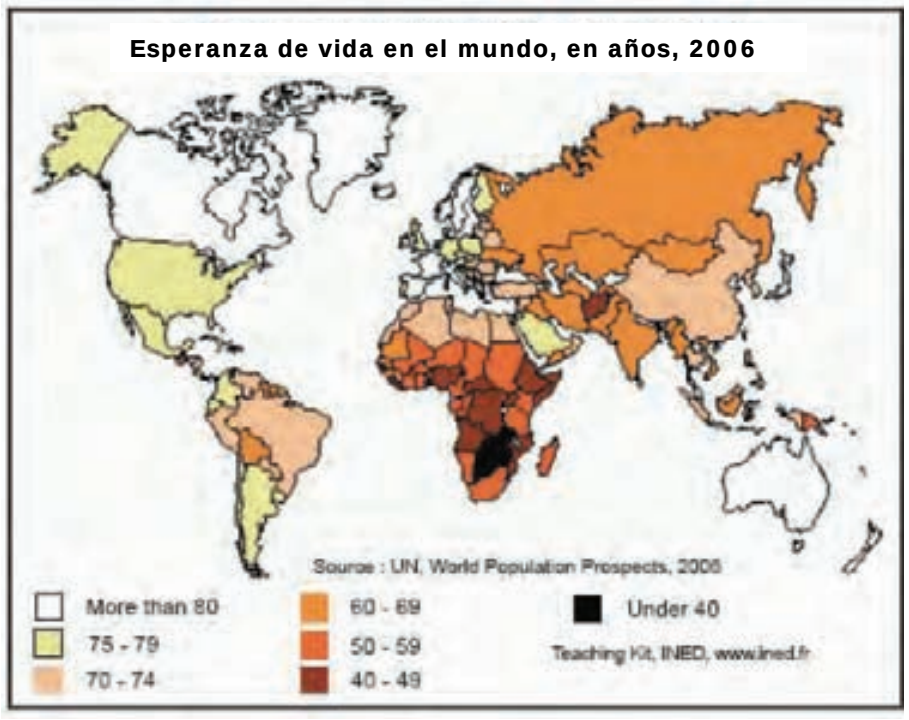
5.6 Consejos de diseño: ¡hazlo simple!

En cuanto a cualquier visualización de datos, la recomendación más importante para asegurar que el mensaje se haga entender, es: **¡hacer el mapa simple!** Ten cuidado de no distraer o confundir a su audiencia mostrando demasiada información o demasiados elementos visuales en conflicto.

Conocer a tu público es también de vital importancia. ¿Cuál es su trasfondo? ¿Están familiarizados con los mapas en su vida cotidiana? ¿Puede tu mapa ofenderlos de alguna manera? Debes ser consciente de las sensibilidades de tu público objetivo. Los mapas tienen un gran impacto visual, y algunos colores o símbolos pueden tener una connotación negativa para algunas personas.

Siempre se deben diseñar los mapas para que sean **independientes del texto relatado o de las tablas de datos**. Al igual que un gráfico, un mapa debe entenderse por sí solo, sin necesidad de texto o notas a su alrededor, de manera que, una vez publicado, pueda ser escaneado o descargado y utilizado en otro contexto. Es esencial, por tanto, incluir los diferentes componentes de mapas que se describen a continuación.

BUEN EJEMPLO de mapa que no requiere de más información



Fuente: Institut National d'Etudes Démographiques (INED)

Componentes de un mapa

Los componentes de un mapa compiten entre sí por la atención del lector. Para maximizar la eficacia del mensaje, asegúrate de que los datos son el centro del diseño, especialmente cuando otra información (agua, altitud, etc.) también es presentada. El mapa debería cubrir entre el 80-85% del espacio total de exposición.

Los siguientes componentes son necesarios para ayudar al usuario a entender el mapa:

- El **título del mapa** debe dar una idea clara sobre qué es lo que trata el mapa. Tiene que ser corto y conciso. Los subtítulos pueden añadirse para proporcionar información más detallada (por ejemplo, unidad de medida).
- La **leyenda** debe identificar todos los símbolos, patrones y colores utilizados para representar los datos en el mapa.
- Las **unidades geográficas** en las que los datos están representados en el mapa deben estar identificadas, ya sea en el título (o subtítulo) o en una leyenda.
- Las **etiquetas de texto** pueden ser añadidas en el mapa para identificar los lugares importantes o relevantes u otra información.
- La **escala del mapa** puede ser proporcionada para ayudar al usuario a medir distancias y comparar diferentes mapas.
- Una **nota a pie** puede ser utilizada para proporcionar definiciones u otra información metodológica.
- La **fuente de los datos** debe ser identificada en la parte inferior del mapa.
- En la **información de copyright** se debe identificar al autor responsable del contenido, exponiéndolo en la parte inferior del mapa.

Otros componentes que pueden ser incluidos en algunos mapas, pero no son esenciales:

- Una **flecha indicando el norte**, solo es necesaria cuando el mapa no está orientado hacia el norte.
- **Latitudes y longitudes** sólo se necesitan en mapamundis o mapas continentales.
- Un **mapa de ubicación** es una pequeña réplica del mapa base, que sitúa el área asignada en su contexto más amplio. Puede ser útil si su público no está familiarizado con la geografía de la zona.
- Los **gráficos** se pueden añadir si mejoran la comprensión del mapa.

Utiliza sólo palabras clave en el título y leyendas

Aunque los mapas comuniquen un mensaje visual, las líneas de texto asociadas también son importantes. La redacción del título y la leyenda deben ser consideradas cuidadosamente, pues determina la comprensión del usuario y la interpretación de su mapa. Aquí hay algunas pautas para el uso de texto en los mapas:

- Ser preciso, pero de manera sencilla.
- Usar solamente palabras clave y evitar la repetición de las mismas palabras en el título, leyendas o pies de página.

- Utilizar un lenguaje neutro.
- Evitar abreviaturas y acrónimos.
- Utilizar un tamaño de fuente más pequeño en las leyendas que en el título y una fuente aún más pequeña para el pie de página, pero asegurando que todas las líneas de texto son legibles.

Diseña las leyendas cuidadosamente

El diseño de las leyendas debe asegurar el correcto entendimiento e interpretación de los mapas. Cada tipo de mapa requiere un tipo de leyenda diferente. Pero hay unas pocas reglas básicas para mapas de coropletas y mapas de símbolos proporcionales:

- Todos los límites de las clases deben ser excluyentes: evitar rangos como 100-200, 200-300, 300-400.
- No debe haber saltos entre clases: evitar rangos como 1.0-1.5, 2.0-2.5, 3.0-3.5.
- Se deben identificar las áreas cuyos datos no estén disponibles.
- En un mapa que representa más de una variable, la leyenda debe aparecer en orden decreciente según la importancia de las variables.

Color: otra importante decisión

El color es una de las características gráficas más potentes. Selecciona con gran cuidado los colores del mapa, ya que pueden influir y confundir.

La elección del color en un mapa temático depende de los datos y del tipo de mapa. Pero deben considerarse otros tres elementos. En primer lugar, debes estar al tanto de cualquier convencionalismo existente asociado a cualquier color elegido, así como las posibles connotaciones positivas o negativas.

Después, debes asegurarte de que cualquiera puede comprender el mensaje con los colores utilizados en el mapa. Por ejemplo, los daltónicos tienen dificultades para distinguir entre algunos colores. El caso más común es el rojo-verde. Si utilizas el rojo y verde para mostrar una diferencia entre dos tipos de áreas, tales como el crecimiento y decrecimiento, los daltónicos no lo verán. Hay una solución fácil: estas personas verán la diferencia si sustituyes rojo por púrpura.

Por último, cuando hay relativamente pocas clases de datos para los valores en una escala continua (por ejemplo, la densidad de población), debes considerar el uso de diferentes tonalidades del mismo color en vez de colores diferentes. Si tienes datos en clases discretas, o con valores positivos y negativos, usar diferentes colores suele ser más apropiado.

6. Técnicas de visualización emergentes

6.1 ¿Por qué una representación es más que una imagen?

Las herramientas y técnicas emergentes están proporcionando nuevas oportunidades para la visualización de datos y para hacerlos más interesantes a los usuarios. Los generadores de tablas dinámicas, gráficos y mapas, permiten a los usuarios manipular los datos y crear sus propias representaciones. La animación y el vídeo son formatos atractivos, similares a la televisión. Hacen un buen trabajo ilustrando los cambios a lo largo del tiempo e incluyen descripciones verbales o textuales que explican el significado detrás de los números. También están surgiendo nuevos tipos de visualizaciones, como sparklines y nubes de etiquetas (ver sección 6.4), que proporcionan alternativas para ilustrar la información.

Las últimas tecnologías web y las expectativas que crean en la comunidad de usuarios, están cambiando la forma en que las organizaciones estadísticas informan de sus estadísticas. Internet es un foro de comunicación de doble vía, donde los usuarios pueden compartir sus propias visualizaciones de datos y discutir sus hallazgos. Sitios web como Many Eyes[20], Swivel[21] y Data Places[22], son ejemplos de comunidades online que discuten y comparten datos y gráficos.

Aunque cada vez el usuario dispone de mayor flexibilidad, el desarrollo de nuevas técnicas de visualización o representación y la existencia de más sitios Web interactivos pueden causar problemas para las organizaciones de estadística. Cada vez es más fácil para los usuarios, ya sea por accidente o a propósito, distorsionar o tergiversar las estadísticas y luego hacer que estas distorsiones e interpretaciones erróneas estén ampliamente disponibles para otras personas. Por tanto, es necesario que las organizaciones de estadística tengan una política clara sobre cómo aplicar y ofrecer nuevas técnicas de visualización o representación.

Este capítulo ofrece una visión general de estas nuevas herramientas y técnicas de representación.

6.2 Visualizaciones dinámicas

Con la llegada de Internet y el crecimiento de las Tecnologías Web 2.0[23], los usuarios pueden interactuar con los datos y crear sus propias representaciones. Muchas organizaciones de estadística ya proporcionan acceso a sus bases de datos a través de sus sitios web, permitiendo a los usuarios consultar y descargar información estadística por sí mismos. Esta funcionalidad viene siendo complementada cada vez más por un conjunto de herramientas de visualización que permiten a los usuarios crear tablas, gráficos o mapas en línea, sin tener que descargar los datos y trabajar con otra aplicación.

Hay inquietud por las consecuencias que pueda tener dar tal nivel de control a los usuarios. Existe la posibilidad de que se creen gráficos sin sentido o se deriven

[20] Many Eyes es un sitio web donde los usuarios pueden cargar datos, crear gráficos y otras visualizaciones y discutir sus hallazgos (ver http://manyeyes.alphaworks.ibm.com/manyeyes/).
[21] Swivel ofrece unas funciones similares a las de Many Eyes (ver www.swivel.com).
[22] Data Place es un sitio web que proporciona a los usuarios estadísticas de ciudades, pueblos y estados de los Estados Unidos (ver www.dataplace.org/).
[23] "Web 2.0" es un término que describe la nueva oleada de tecnologías de internet que permiten a los usuarios hacer más que simplemente acceder a información online: pueden añadir, cambiar o influir en el contenido web. Algunos ejemplos son las "wikis", como la Wikipedia, los blogs y las redes sociales, como Facebook o LikedIn.

correlaciones inapropiadas. Sin embargo, es sin duda preferible que los usuarios puedan acceder y trabajar con los datos. Los posibles problemas pueden minimizarse proporcionando los metadatos clave de una manera clara y evidente, que ofrezcan apoyo a los usuarios con menos experiencia, y mediante el control y la corrección de cualquier uso indebido.

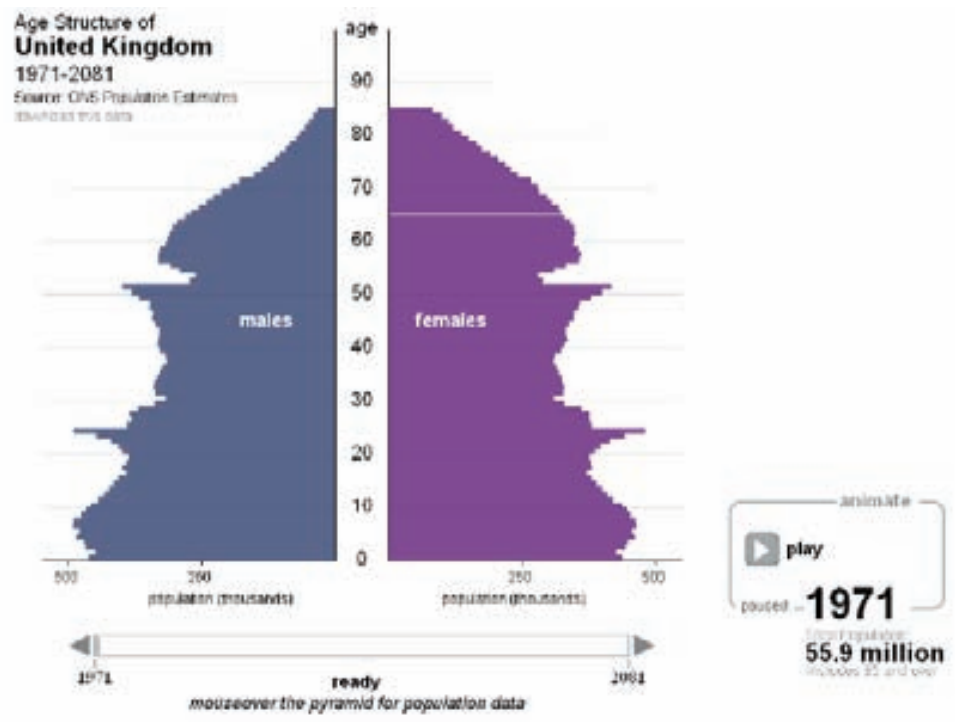
6.3 Animación y vídeo

La animación y el vídeo son dos importantes técnicas emergentes de visualización de datos. Cuando se tiene en cuenta la popularidad de la televisión y el cine, no es de extrañar que a los usuarios les guste la idea de recibir mensajes a través de imágenes en movimiento. Este formato hace más fácil contar la historia, mediante la combinación de descripciones en audio o texto con ilustraciones gráficas que explican el significado que se esconde tras los números.

BUEN EJEMPLO del uso de animaciones para explicar estadísticas

Pirámide de población de Reino Unido, 1971-2081

Fuente: ONS Population Estimates



Fuente: Office for National Statistics, United Kingdom[24]

Las pirámides de población dinámicas desarrolladas por varias organizaciones de estadística, incluidas la Oficina de Estadísticas Nacionales de Reino Unido y Estadísticas de Canadá, son buenos ejemplos de la combinación de animación con interactividad en una interfaz sencilla. Los usuarios pueden hacer clic para ver cómo la forma de la pirámide de población cambia con el paso del tiempo. También pueden interactuar con el gráfico seleccionando grupos de edad y fijándose con detalle en los números y en las proporciones en la población total.

[24] http://www.statistics.gov.uk/populationestimates/svg_pyramid/uk/index.html

Hans Rosling, cofundador de Gapminder[25], ha tenido un gran éxito con el uso de la animación para ilustrar datos, como medio para comunicar las estadísticas. Rosling ha alcanzado una audiencia masiva a través de vídeos online, un elemento cada vez más popular en Internet. Su presentación en la conferencia TED[26] de 2006 ha sido vista y descargada online miles de veces. Se ha apoyado en la popularidad de este medio para comunicar estadísticas mediante el desarrollo de "gapcasts", los cuales son pequeños vídeos de conferencias sobre distintos temas, como la mortalidad materna, la globalización, la energía y las tendencias de desarrollo humano.

BUEN EJEMPLO de la combinación de animación y nuevas tecnologías web en la comunicación de estadísticas

Fuente: Gapminder[27]

6.4 Web 2.0 y construcción de comunidades en torno a los datos

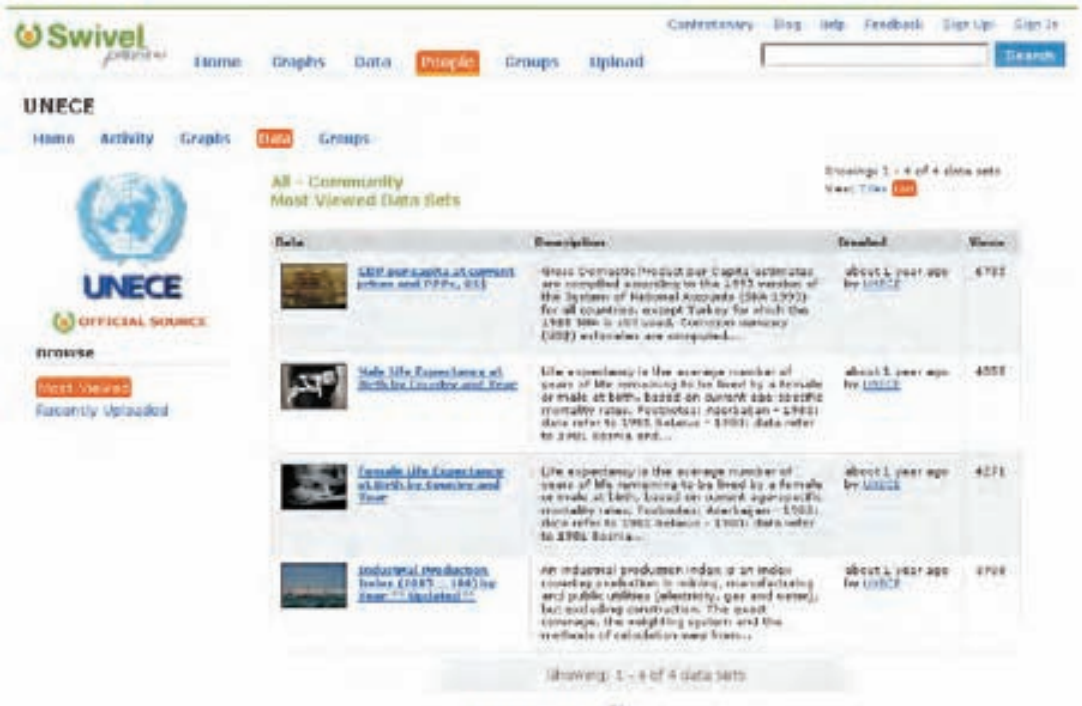
Sitios web como Many Eyes, Swivel y Data Places están añadiendo una nueva dimensión a las presentaciones visuales a través de la construcción de comunidades en línea on line sobre la visualización y el intercambio de datos. Estos sitios permiten a los usuarios cargar conjuntos de datos y crear gráficos, para su intercambio y discusión con otros usuarios. Otras aplicaciones, denominadas aplicaciones web híbridas “mashups”, combinan datos o funcionalidades de dos o más fuentes para crear un servicio nuevo. Un ejemplo de una aplicación web

[25] http://www.gapminder.org/
[26] TED significa Tecnología, Entretenimiento, Diseño. Se trata de una conferencia anual que congrega a personas destacadas para hablar sobre cuestiones de actualidad en estos campos. Las presentaciones son publicadas en su página web www.ted.com.
[27] http://www.gapminder.org/video/gap-cast/

híbrida, es la combinación de datos estadísticos y cartográficos para crear una visión geográfica de los datos[28].

Algunos productores de estadísticas oficiales están experimentando con el potencial de estos servicios Web para comunicarse con un público más amplio. Por ejemplo, la UNECE ha subido cuatro bases de datos a Swivel, con resultados distintos. En el lado positivo, cada una de estas datasets ha sido vista más de 5 000 veces durante los primeros 18 meses, lo que indica que los datos han llegado a muchos usuarios. Sin embargo, sólo han generado dos comentarios de los usuarios y los enlaces a la página web principal de datos estadísticos de la UNECE sólo se han seguido 10 veces durante este tiempo, por lo que prácticamente no se ha recopilado información de estos nuevos usuarios.

BUEN EJEMPLO del uso de nuevos servicios Web para llegar a un público más amplio



Fuente: Swivel[29]

Aunque hasta ahora el éxito ha sido desigual, este tipo de comunidades online sin duda proporcionan una forma relativamente fácil de llegar a más usuarios y es por lo tanto un área emergente en la visualización de datos a tener en cuenta[30].

[28] Por ejemplo, la última versión de PC-Axis suit como software para la difusión estadística (http://www.pc-axis.scb.se/) proporciona la opción de combinar datos tanto con Google Maps como con Google Earth.
[29] http://www.swivel.com/users/show/1005968
[30] Para futuras referencias, ver el número especial de *Statistical Journal of the IAOS*, vol. 25, número 3-4, 2008: "Web 2.0 and Official Statistics", disponible en: http://iospress.metapress.com/content/v0376364l348/?p=fc2e171758ee4053a01be16bbbae10eb&pi=0

6.5 Otras nuevas técnicas de visualización

Sparklines

Las sparklines son pequeños gráficos de líneas del tamaño de palabras, que muestran tendencias en el tiempo. Tienen la ventaja de mostrar una gran cantidad de información de un vistazo y se pueden colocar junto a palabras que expliquen su significado.

Tufte (2006) fue el primero en proponer las sparklines. El siguiente ejemplo muestra sparklines utilizadas para ilustrar las fluctuaciones del tipo de cambio del euro frente a otras monedas. Estos "directos y sencillos gráficos del tamaño de palabras", mejoran la presentación de los datos con una representación visual sin ocupar mucho espacio.

BUEN EJEMPLO de sparkline

Fuente: Tufte, E.R. (2006), *Beautiful Evidence*, Cheshire CT, Graphics Press.

Nubes de etiquetas

Una nube de etiquetas (a veces también llamada nube de palabras) es una representación visual de la frecuencia de palabras o etiquetas en un texto o dataset concreto. Se puede ver a menudo en páginas web como una lista de categorías, donde cada palabra es un vínculo que conduce al usuario a más información relacionada con esa palabra.

Las nubes de etiquetas son una forma útil de identificar los términos comunes de un texto y construir taxonomías de palabras clave. El siguiente ejemplo ha sido creado utilizando el texto de este capítulo, e ilustra claramente las palabras clave.

BUEN EJEMPLO de nube de etiquetas

Creado usando Tag Cloud Builder[31]

[31] http://tagcloud.oclc.org/tagcloud/TagCloudDemo

7. Cuestiones de accesibilidad

Para que la información estadística básica sea utilizada de forma amplia y sencilla, debe ser universalmente accesible. Esto significa que cualquiera debe ser capaz de consultar y entender la información, independientemente de la tecnología que utilice o de cualquier discapacidad que pueda tener. Por lo tanto, un importante objetivo de una estrategia de comunicación es generar información que sea accesible.

Para atraer y llegar a grandes audiencias, la información debe presentarse de una manera bien estructurada y organizada, que reúna los estándares establecidos y generalmente reconocidos. En este capítulo se consideran tres aspectos en parte solapados sobre la accesibilidad:

- Proporcionar los metadatos adecuados para ayudar a los usuarios a entender los datos.
- Proporcionar los datos en un abanico de formatos, incluso a través de nuevos medios de comunicación como teléfonos móviles u otros dispositivos de mano.
- Garantizar la máxima accesibilidad a la información para las personas con discapacidad, a menudo en el cumplimiento de requisitos legales o políticos específicos.

Hacer que la información estadística sea accesible para todo el mundo requiere concienciación extra, trabajo extra y recursos extra. Sin embargo, el principio de igualdad de acceso a la información estadística básica es muy importante. Una estrategia de accesibilidad bien pensada beneficiará a todos.

En este capítulo, se discuten las principales características de una buena información, que deben ser consideradas al comunicar la información estadística.

7.1 Texto

El texto debe ser conciso, coherente y estar bien estructurado para que los usuarios puedan encontrar fácilmente la información que buscan. Presentando el texto en secciones lógicas y bien diferenciadas con títulos y subtítulos se hará más sencillo realizar búsquedas en él y la conversión a otros formatos.

Para servir con eficacia a todos los grupos objetivo, el texto debe estar disponible en múltiples formatos, por ejemplo en Braille, audio o letras de gran tamaño. Al crear el texto original, debes anticipar posibles conversiones de formato para reducir al mínimo su posible impacto. Por ejemplo, añadir una descripción textual para cada elemento de información gráfica, reducirá la tarea de convertirlo a Braille, audio o incluso al formato de HTML[32] para sitios web.

Las normas de accesibilidad desarrolladas por el consorcio internacional World Wide Web Consortium (W3C)[33] fueron diseñadas para garantizar el acceso a información en formato electrónico utilizando tecnologías adaptables. Estas incluyen lectores de pantalla, sistemas de ampliación de caracteres y aparatos portátiles de introducción de datos (PDA), por nombrar sólo algunos.

[32] Hyper Text Mark-up Language.
[33] http://www.w3.org/

7.2 Tablas

También se debe prestar atención a la accesibilidad cuando se utilicen tablas para presentar los datos. Si los datos se exponen sin toda la información necesaria para comprenderlos e interpretarlos, resultan inutilizables o engañosos.

Consideremos, por ejemplo, una tabla que se extiende a lo largo de varias páginas. Si los encabezados de columna o de fila no son siempre visibles, el usuario difícilmente será capaz de leer la tabla. Por tanto, es importante repetir los encabezados de columna y de fila en cada nueva página.

BUEN EJEMPLO de tabla que cumple con los requerimientos de accesibilidad

Inventario de ganado en Canadá, 2007 y 2008

Type of livestock	2007		2008	
	Thousands of head	%	Thousands of head	%
Cattle	15 885	50.2	15 195	52.0
Hogs	14 690	46.4	12 985	44.4
Sheep	1 096	3.5	1 062	3.6
TOTAL	31 671	100	29 242	100

Fuente: Canadian Cattle Statistics August 2008[34]

Cada valor no sólo se asocia con un tipo de ganado y un año, sino que también se hace referencia a la cantidad de cabezas (en miles) y su porcentaje. Un lector de pantalla debe ser capaz de dar toda esta información para cada valor de la tabla. El usuario, por tanto, podría escuchar: "En 2007, el porcentaje de bovinos es de 50,2".

En formatos electrónicos, tales como HTML, las etiquetas pueden ser incluidas para los encabezados de columna y fila, junto con una breve descripción de su contenido cuando sea necesario. El uso de etiquetas es bueno para todos. Cuando las tablas se descargan, los encabezados de columna y de fila se transfieren directamente, evitando confusiones. Por otra parte, cuando la estructura de la tabla es compleja, es importante describir con precisión cómo se organizan los datos para que los usuarios puedan obtener el máximo de información con un mínimo de esfuerzo.

7.3 Gráficos

Cuando se generan gráficos, merece la pena tener en cuenta que no todos los usuarios tienen acceso a imágenes. Se puede realizar una descripción de texto para proporcionar la misma información que se muestra en el gráfico. El siguiente es un ejemplo del Manual de Grabación de Cintas de la Asociación Nacional Braille.

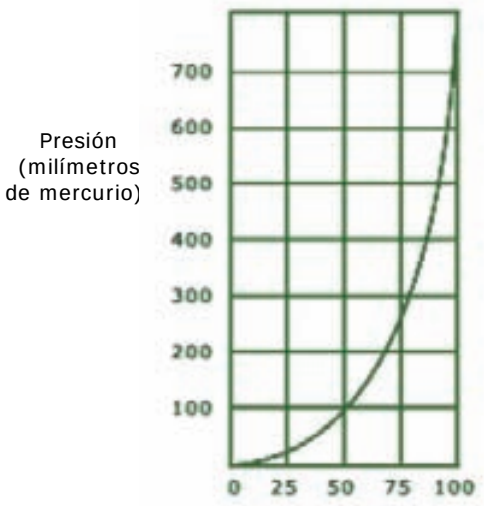
En el sitio web, el uso de etiquetas de texto "alt" (un texto breve equivalente) o una etiqueta "longdesc" (una descripción larga almacenada en una página diferente y accesible a través de una dirección de correo electrónico) son técnicas reconocidas y descritas por la W3C. Estas descripciones también pueden ser utilizadas en la producción de documentos en audio, Braille y otros formatos.

[34] http://www.thedairysite.com/articles/1613/canadian-cattle-statistics-august-2008

Se puede tener tantos gráficos que resulte difícil redactar manualmente textos equivalentes. Hay proyectos en marcha para diseñar herramientas que serán capaces de extraer automáticamente información de un gráfico. También serán capaces de generar una página descriptiva a la vez se que genera el gráfico.

BUEN EJEMPLO de gráfico con un texto equivalente

Relación entre la presión del vapor de agua y su temperatura



"La relación entre la presión de vapor de agua y su temperatura." Se trata de un gráfico lineal cuyo eje X es la temperatura en grados centígrados, que va desde cero a cien grados. El eje Y es la presión en milímetros de mercurio y va desde cero hasta 800 milímetros. La curva comienza en el origen y crece de tal modo que cuando X es 25 grados, Y es aproximadamente 40 milímetros. Cuando X es 50, Y es 100. Cuando X es 75, Y está justo por debajo de 300. Cuando X es 100, Y está cerca de 760.

Fuente: Accessible Digital Media: Design Guidelines for Electronic Publications, Multimedia and the Web[35].

7.4 Mapas

Los mapas constituyen un desafío técnico muy importante en términos de accesibilidad para las personas con alguna discapacidad. La información se transmite mediante una combinación de imágenes y colores, dos métodos prácticamente incompatibles con los estándares de accesibilidad. Por tanto, debemos pensar en ofrecer un texto alternativo para proporcionar la misma información que se representa en el mapa y/o dar acceso a las tablas de datos.

Otra opción es ofrecer una herramienta de búsqueda que permitiera a los usuarios seleccionar parámetros, tales como un área, una población o una calle. Una búsqueda en la base de datos podría ser algo como esto: "Buscar el número de individuos de sexo masculino, de entre 15 y 49, que viven en un área determinada y trabajan en el sector de la agroindustria". Los resultados deben ser generados en la forma de una tabla estadística que proporcione la misma información que se muestra visualmente.

[35] http://ncam.wgbh.org/publications/adm/guideline_f.html

BUEN EJEMPLO de mapa accesible para daltónicos

Mapa en Braille de una porción de Washington DC

Fuente: US Geological Survey Library, cortesía de Flickr[36]

7.5 Metadatos

Las organizaciones de Estadística deberían garantizar que los usuarios dispongan de los metadatos que necesiten para comprender los datos, incluyendo sus puntos fuertes y sus limitaciones. Estos metadatos, deben mantenerse al día mediante la incorporación de los últimos cambios en las definiciones, clasificaciones y metodología.

Se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones[37] para garantizar que los metadatos puedan ser consultados y usados por todo el mundo:

- Proporcionar acceso a los metadatos a través de un abanico de medios, tales como publicaciones en papel, CD-ROM, etc. Todos los metadatos deberían estar disponibles en Internet, ya que es el medio más accesible para que los usuarios encuentren los metadatos más actualizados.
- Presentar los metadatos de tal manera que respondan a las necesidades de una amplia gama de usuarios con diferentes necesidades y/o conocimientos estadísticos.
- Difundir los metadatos de forma gratuita en Internet, aunque haya un precio para versiones en papel o para las estadísticas que describen.
- Asegurar que los vínculos a los metadatos de los cuadros y gráficos que están describiendo están activos y viceversa.
- Disponer de los metadatos no sólo en la lengua nacional pero también, si es posible, en una lengua de uso común como el Inglés.
- Proporcionar un motor de búsqueda local, basado en la búsqueda de texto libre.

[36] http://www.flickr.com/photos/98169608@N00/3296197787/

[37] Las directrices para la comunicación y la difusión de los metadatos están adaptadas de las incluidas en la publicación de la OCDE, 2007, “Data and Metadata Reporting and Presentation Handbook”, disponible en http://www.oecd.org/bookshop?9789264030329.

- Implementar un mecanismo que garantice la estabilidad de las URL (Uniform Resource Locators) o contar con enlaces entre las antiguas y nuevas URLs que redirijan a los usuarios a la nueva dirección. Esta es una cuestión fundamental dada la importancia de los vínculos entre sitios web.
- Proporcionar los nombres de personas de contacto o direcciones de correo electrónico, donde se pueda obtener información adicional acerca de conceptos, definiciones y métodos estadísticos. En algunas organizaciones, el "contacto" ser un punto de contacto genérico de la corporación, o un servicio a donde se remiten todas las consultas de los clientes.

Algunas organizaciones estadísticas presentan los metadatos en forma de pirámide con diferentes capas. Con este enfoque, los metadatos se vuelven más detallados a medida que el usuario desciende desde la parte superior de la pirámide:

- **En la parte superior de la pirámide**: los metadatos que son esenciales para una comprensión básica de las estadísticas, incluida la información sobre el estado de los datos (si son provisionales o definitivos). Los usuarios casuales raramente irán más allá de este tipo de metadatos.
- **Debajo**: notas explicativas que proporcionan una breve descripción de las estadísticas (definiciones, temas clave, limitaciones, etc.) que pueden afectar al uso de los datos. Los usuarios intermedios pueden consultar este tipo de metadatos.
- **En la base de la pirámide**: la información metodológica más detallada, por lo general en forma de manuales metodológicos o documentos similares. Es probable que este tipo de metadatos sean de interés sólo para los usuarios más experimentados y para aquellos que utilizan los datos para investigaciones detalladas.

8. Referencias y bibliografía recomendada

Bertin, J. (1981), Graphics and Graphic Information-processing, New York, de Gruyter.

Bertin, J. (1983), *Semiology of Graphics: Diagrams Networks Maps*, Madison Wis., University of Wisconsin Press.

Blessing, C., Bradsher-Fredrick, H., Miller, H., Miller, R. and Rutchik, R. (2003), *Cognitive Testing of Statistical Graphs: Methodology and Results*, Washington D.C., U.S. Energy Information Administration.

Bosch ten, O. and Jonge de, E. (2008), "Visualising official statistics", in *Statistical Journal of the IAOS*, vol. 25, nos 3-4, pp. 103-116, disponible en: http://iospress.metapress.com/content/v0376364l348/?p=fc2e171758ee4053a01be16bbbae10eb&pi=0.

Cleveland, W.S. and McGill, R. (1984), "Graphical Perception: Theory, Experimentation, and Application to the Development of Graphical Methods", in *Journal of the American Statistical Association*, 79, pp. 531-554, disponible en: https://secure.cs.uvic.ca/twiki/pub/Research/Chisel/ComputationalAestheticsProject/cleveland.pdf.

Cleveland, W.S. and McGill, R. (1987) "Graphical Perception: The Visual Decoding of Quantitative Information on Statistical Graphs (with Discussion)", in *Journal of the Royal Statistical Society Series A*, 150, pp. 192-229, disponible en: http://www.wjh.harvard.edu/~kwn/Kosslyn_pdfs/1987Cave_JRoyStatSocA_CommentaryClevelandArticle.pdf.

Few, S. (2004), *Show Me the* Numbers*: Designing Tables and Graphs to Enlighten*, Oakland CA, Analytics Press.

Gardner, J. (2008), "Blogs, wikis and official statistics: New perspectives on the use of Web 2.0 by statistical offices", in *Statistical Journal of the IAOS*, vol. 25, nos 3-4, pp. 81-92, disponible en: http://iospress.metapress.com/content/v0376364l348/?p=fc2e171758ee4053a01be16bbbae10eb&pi=0.

Harris, R.L. (2000), *Information* Graphics, New York and Oxford, Oxford University Press.

Kennedy, D. (2007), *Research Paper: Data Visualization*, Canberra, Australian Bureau of Statistics, disponible en: http://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/subscriber.nsf/0/7F8E375FC22D26A5CA25731C0022DF1B/$File/1211055001_jul%202007.pdf.

Miller, J.E. (2004), *The Chicago Guide to Writing About Numbers*, Chicago, University of Chicago Press.

Playfair, W. (1786), *The Commercial and Political Atlas: Representing, by Means of Stained Copper-Plate Charts, the Exports, Imports, and General Trade of England, at a Single View*, London.

Playfair, W. (1801), *Statistical Breviary: Shewing, on a Principle Entirely New, the Resources of Every State and Kingdom in Europe*, London, Wallis.

Robbins, N.B. (2005), *Creating More Effective Graphs*, Hoboken NJ, John Wiley & Sons.

Schulz, T. (2009), *Guidelines on the Presentation of Statistical Maps*, UNECE Work Session on the Communication and Dissemination of Statistics, Warsaw, disponible en: http://www.unece.org/stats/documents/ece/ces/ge.45/2009/crp.1.e.pdf.

Smith, A. and Rogers, S. (2008), "Web 2.0 and official statistics: The case for a multi-disciplinary approach", in *Statistical Journal of the IAOS*, vol. 25, nos 3-4, pp. 117-123, disponible en: http://iospress.metapress.com/content/v0376364l348/?p=fc2e171758ee4053a01be16bbbae10eb&pi=0.

Tufte, E.R. (2001), *The Visual Display of Quantitative Information (2nd ed.)*, Cheshire CT, Graphics Press.

Tufte, E.R. (2006), *Beautiful Evidence*, Cheshire CT, Graphics Press.

Wainer, H. (1984), "How to Display Data Badly?", in *The American Statistician*, vol. 38, no. 2, pp. 137-147, disponible en: http://www.soc.washington.edu/users/bpettit/soc504/wainer_display.pdf.

Ware, C. (2004), *Information* Visualization*: Perception for Design, San Francisco CA*, Morgan Kaufmann Publishers.

Más información y opiniones útiles sobre la presentación de estadísticas en: http://blogstats.wordpress.com/.

Un dibujo vale más que mil palabras. Los patrones de los datos suelen ser mostrados con mayor claridad cuando se ven los números presentados como un dibujo. Hay muchas formas de presentar los datos, desde gráficos de barras simples hasta diagramas de dispersión, mapas temáticos y gráficos animados más complejos.

Esta guía es una herramienta práctica para ayudar a quienes elaboran estadísticas a presentar los datos de una manera clara y significativa. Proporciona asesoramiento sobre cómo preparar tablas, gráficos y mapas efectivos, y sobre cómo usar otras formas de visualización que den vida a las estadísticas. También sugiere cómo evitar presentaciones visuales malas o engañosas. La presentación clara de los datos, preparada con la audiencia objetivo en mente, incrementará el uso de las estadísticas y mostrará la valiosa información contenida dentro.