

Guía para la presentación de Gráficos Estadísticos

Doctor
ALAN GARCÍA PÉREZ
Presidente Constitucional de la República

**PRESIDENCIA DEL
CONSEJO DE MINISTROS**

Doctor
JAVIER VELÁSQUEZ QUESQUÉN
Presidente

**INSTITUTO NACIONAL DE
ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

Magister
RENÁN QUISPE LLANOS
Jefe

Magister
ANÍBAL SÁNCHEZ AGUILAR
Sub-Jefe

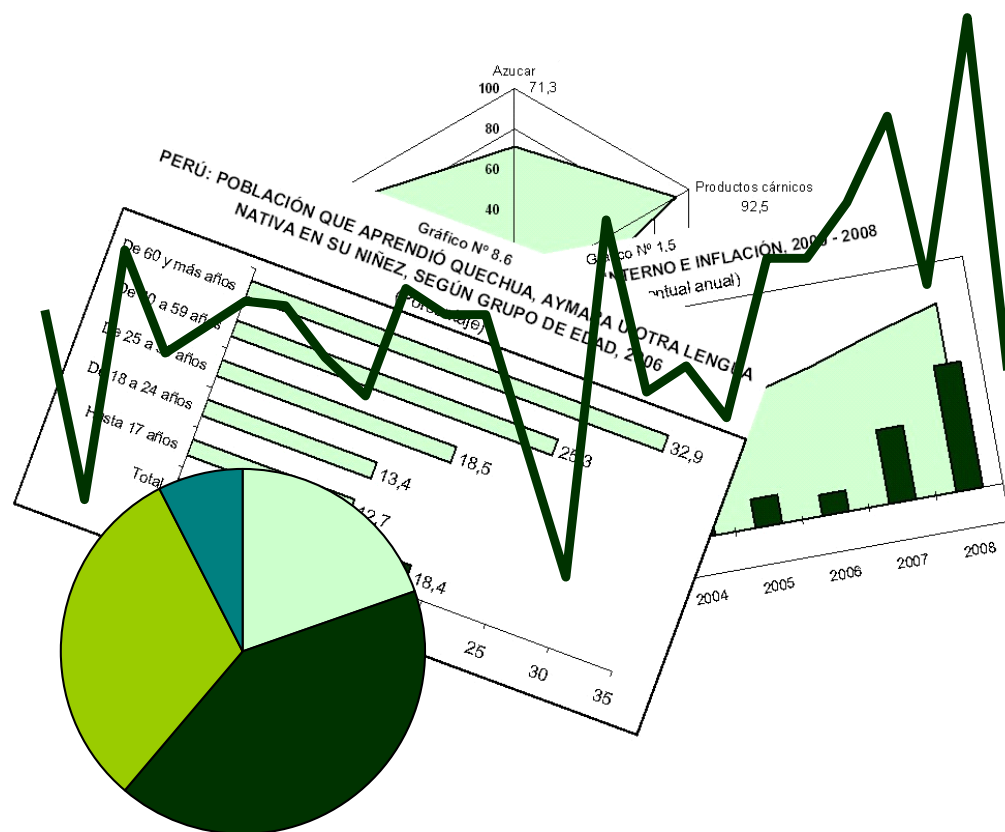
Economista
SAÚL GARCÍA MENDOZA
Director Técnico del Centro de Investigación y
Desarrollo

Magister
ALEJANDRO VÍLCHEZ DE LOS RÍOS
Director Técnico de la Oficina Técnica de Difusión

LEY DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

DECRETO LEGISLATIVO N° 604

- Artículo 1° Los Sistemas Nacionales de Estadística e Informática tienen por finalidad asegurar, en los respectivos campos, que sus actividades se desarrollen en forma integrada, coordinada y racionalizada y bajo una normatividad técnica común, contando para ello con autonomía técnica y gestión.
- Artículo 2° Son objetivos de los Sistemas Nacionales de Estadística e Informática:
- a. Normar las actividades de estadística e informática oficial.
 - b. Coordinar, integrar y racionalizar las actividades de Estadísticas e Informática; y
 - c. Promover la capacitación, investigación y desarrollo de las actividades de Estadística e Informática.
- Artículo 3° Los ámbitos de competencia de los Sistemas Nacionales de Estadística e Informática son:
- a. Del Sistema Nacional de Estadística Los levantamientos censales, estadísticas continuas, las encuestas por muestreo, las estadísticas de población, los indicadores e índices en general, las cuentas nacionales y regionales, los esquemas macroestadísticos, análisis e investigación. Corresponde a éste las tareas técnicas y científicas que se desarrollan con fines de cuantificar y proyectar los hechos económicos y sociales para producir las estadísticas oficiales del país.



GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

Lima, agosto 2009

Créditos

Centro de Investigación y Desarrollo

Saul García Mendoza
Director Técnico

Investigadores:

Peter Abad Altamirano
Esther Huapaya Espinoza

Apoyo en revisión

Hugo Zegarra Orosco

Elaboración de mapas

Lourdes Huerta Rosales

Preparado : Por el Centro de Investigación y Desarrollo
Impreso : Talleres de la Oficina Técnica de Administración (OTA) del Instituto Nacional
de Estadística e Informática
Diagramación : Centro de Edición del INEI
Tiraje : 200 ejemplares
Nº de Orden : 460-OI-OTA-INEI

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2009-10763

Presentación

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en cumplimiento de los objetivos y atribuciones conferidos por el Decreto Legislativo N° 604, pone a disposición de las entidades públicas, privadas y usuarios en general el documento "Guía para la presentación de gráficos estadísticos", elaborado con el propósito de estandarizar los criterios utilizados en la presentación de información estadística en las diversas publicaciones que se elaboran en el ámbito del Sistema Estadístico Nacional, así como en otras organizaciones que trabajan con datos estadísticos.

La presentación de la información mediante gráficos constituye una poderosa herramienta para el análisis de los datos, ya que permite una percepción rápida de la información presentada al expresar visualmente en forma conjunta los hechos más importantes.

El documento contiene los conceptos básicos, elementos, tipos de gráficos, lineamientos generales y los criterios de selección de gráficos con el objetivo de facilitar la lectura, comprensión e interpretación de la información que contienen.

Los gráficos junto con los cuadros estadísticos, son la parte fundamental de las investigaciones estadísticas, informes provenientes de encuestas y notas de prensa, por eso, esta guía tiene como finalidad orientar a las personas responsables de elaborar estos documentos.

El INEI espera que esta guía sea de utilidad para una adecuada presentación de la información.

Lima, agosto de 2009



Mg. Renán Quispe Llanos

Jefe

Instituto Nacional de Estadística e Informática

Índice

Presentación	3
Introducción	7
1. Los gráficos en la historia	9
2. Conceptos básicos y características del gráfico estadístico	13
2.1 Conceptos básicos	13
2.2 Estructura y elementos de un gráfico estadístico	14
2.2.1 Código o número de gráfico	15
2.2.2 Título	15
2.2.3 Cuerpo del gráfico	20
2.2.4 Pie de gráfico	22
2.3 Esquema de un gráfico estadístico	24
3. Tipos de gráficos estadísticos	25
3.1 Gráficos de barras	25
3.1.1 Gráfico de barras verticales	26
3.1.2 Gráfico de barras horizontales	27
3.1.3 Gráfico de barras superpuestas	28
3.1.4 Gráfico rectangular	29
3.1.5 Gráfico de eje central	30
3.2 Gráficos de líneas	33
3.2.1 Gráfico de línea simple	33
3.2.2 Gráfico de línea múltiple	34
3.2.3 Gráfico de áreas o franjas	34
3.2.4 Gráfico logarítmico	35
3.2.5 Otros gráficos de línea	35
3.3 Gráfico circular o de torta	37
3.4 Mapa temático	38
3.4.1 Mapa temático de tramas	39
3.4.2 Mapa temático de símbolos proporcionales	40
3.4.3 Mapa temático de tramas y símbolos proporcionales	41
3.4.4 Mapa temático y gráfico de barras	42
3.4.5 Mapa temático y gráfico circular	43
3.4.6 Mapa temático de flujos	44

3.5	Otros gráficos	45
3.5.1	Gráfico radial (telaraña o radar)	45
3.5.2	Gráfico de puntos	45
3.5.3	Gráfico de caja	46
3.5.4	Gráfico de dispersión o de XY	47
3.5.5	Gráfico de doble escala	47
3.5.6	Gráfico de burbujas	48
3.5.7	Gráfico semicircular	48
3.5.8	Gráfico triangular	49
3.6	Combinación de tipos de gráficos	50

4. Lineamientos y criterios de selección de un gráfico estadístico 52

4.1	Lineamientos	52
4.1.1	Lineamientos en los gráficos de ejes coordenados	52
4.1.2	Lineamientos en los gráficos circulares o de torta	53
4.1.3	Lineamientos en los mapas temáticos	53
4.1.4	Lineamientos en los gráficos radiales	53
4.2	Criterios de selección de gráficos	54
4.3	Equipo y software para gráficos	54
4.4	Errores comunes en la representación de un gráfico	55
4.5	Principios para la construcción de un gráfico	55
4.6	Reglas complementarias	56

Referencias 57

Introducción

La presentación de información estadística tiene dos opciones de formato: el tabular y el gráfico. El primero consiste en el ordenamiento de los datos seleccionados, en filas y columnas, denominado cuadro estadístico. El formato gráfico consiste en la utilización de puntos, líneas y figuras que sirven para mostrar magnitudes, asociadas a una escala de medición, de manera que se facilita la comparación e interpretación de los datos estadísticos, sin que necesariamente se incluyan los valores numéricos.

No obstante que la diversidad de gráficos y sus modalidades de ilustración, constituyen opciones útiles para una consulta ágil de la información, existe también el riesgo de no usar el tipo de gráfico adecuado o enfatizar el atractivo visual, dejándose en un segundo plano el objetivo esencial del gráfico en cuanto a facilitar la consulta de los datos. Por ello, en la presentación de datos del Sistema Estadístico Nacional es necesario considerar criterios básicos sobre el uso de recursos gráficos y lineamientos sobre su diseño, de tal manera que las distintas opciones sean eficientemente aprovechadas, aplicándose a la vez estándares en la presentación.

Esta guía orienta al usuario para la elaboración y presentación de gráficos, permitiendo una representación visual de la totalidad de la información. Al presentar los gráficos en forma de dibujo se pueden percibir fácilmente los hechos esenciales y compararlos con otros.

El gráfico estadístico debe estructurarse teniendo en cuenta la utilidad que preste al usuario común; es decir, que quien lo diseña debe colocarse en el lugar del que utilizará la información. La construcción del mismo es una labor aparentemente sencilla, sin embargo en la práctica es necesario tener en cuenta elementos que faciliten su comprensión e interpretación de los datos. Cada gráfico estadístico tiene una forma propia, pero existen normas generales que permiten, hasta cierto punto, presentarlos con criterio uniforme.

En ese sentido, el INEI en su calidad de órgano rector del Sistema Estadístico Nacional, a través del Centro de Investigación y Desarrollo (CIDE), pone a disposición la "Guía para la presentación de gráficos estadísticos", la misma que pretende orientar los criterios utilizados por los diferentes órganos del Sistema Estadístico Nacional.

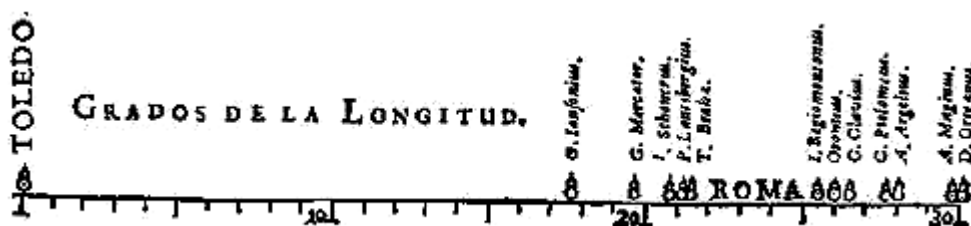
Capítulo 1. Los gráficos en la historia

El uso de herramientas cuantitativas para el tratamiento de datos, tiene su origen en épocas remotas. Se tiene información de hace más de 3000 años antes de Cristo, donde antiguas civilizaciones, como la egipcia, aplicaron continuamente censos que ayudaban a la organización del Estado y permitían la construcción de pirámides. En el Perú, en la época del incanato un método de registro lo constituyeron los quipus.

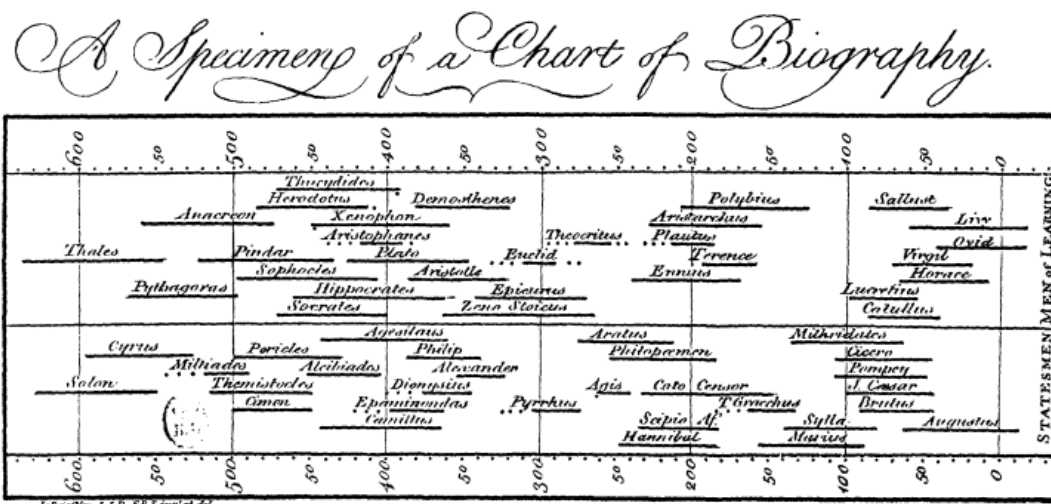
Los inicios de la elaboración gráfica de datos empezaron en el siglo XVII, mostrándose avances que prepararon el terreno para el desarrollo de los gráficos modernos. En 1637 René Descartes publicó tres libros sobre física: Geometría, Dióptrica y Meteoros cuya introducción Discurso del Método lo hizo famoso.

En Geometría creó el sistema de coordenadas cartesianas que sentó las bases del dibujo técnico y científico. Este sistema estableció la relación entre la línea representada y la ecuación que la define.

En 1644 Michael F. Van Langren produjo la que probablemente es la primera representación de datos estadísticos, al mostrar las variaciones en la determinación de la longitud entre la ciudad de Toledo (España) y Roma (Italia).



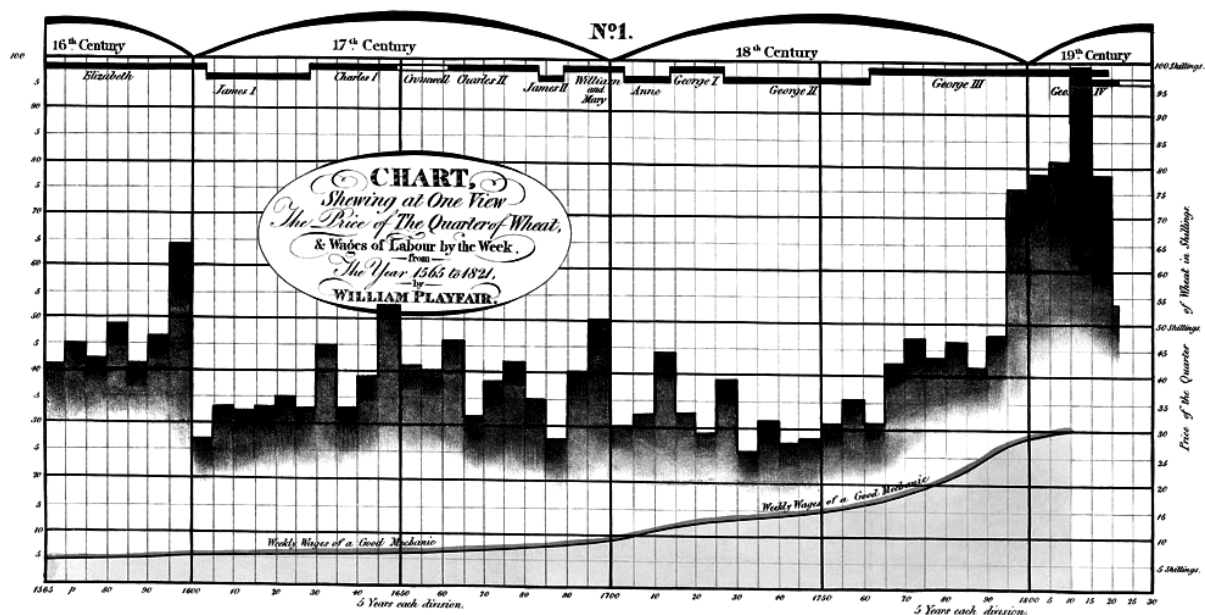
Durante los siglos XVII y XVIII, se suceden los avances en la estadística y las invenciones de nuevos gráficos. En 1765 Joseph Priestley, más conocido por sus investigaciones en química, es el primero del que se tiene noticia en utilizar la "línea de tiempo" para representar la localización de acontecimientos en forma cronológica.



Durante la segunda mitad del siglo XVIII, la representación gráfica era ya común y en 1794 el Dr. Buxton comenzó a comercializar en Inglaterra el primer papel con cuadrícula impresa, lo que permitía hacer gráficos estadísticos en menor tiempo.

Pero es William Playfair (1759-1823), político y economista inglés quien le da el impulso definitivo a lo que hoy se conoce como gráficos estadísticos. Por eso, es considerado como el inventor de los gráficos lineales, de barras y de sectores.

Playfair, expone su idea de que los gráficos permiten una comunicación más eficiente que las tablas de frecuencia. Playfair publicó el libro titulado *The Commercial and Political Atlas* (1786), el cual contiene 43 gráficos de series de tiempo y por primera vez, es usado un gráfico de barras. En 1801, utiliza el primer gráfico de sectores en su obra *Playfair's Statistical Breviary*.

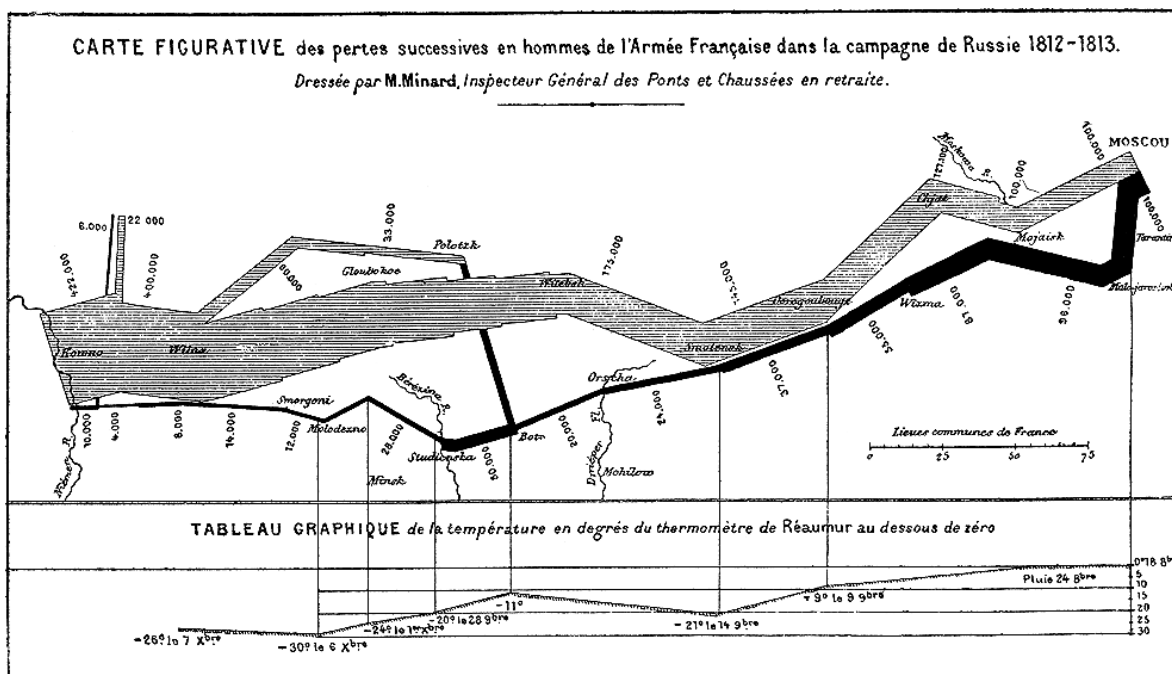


Así, William Playfair inventó un lenguaje visual universal aplicable a las ciencias y al comercio por igual, a pesar de que no fue entendido por sus contemporáneos, iba a determinar un paradigma completamente nuevo en el análisis de datos. Con su trabajo, él cambió las suposiciones y puntos de vista acerca de cómo los datos podían ser exhibidos y hacerlos comprensibles para los demás. Su trabajo en gráficos lo realizó durante más de 36 años. Él actuó basado en los siguientes principios que él mismo estableció:

- El método gráfico es una forma de simplificar lo tedioso y lo complejo.
- Los hombres ocupados necesitan alguna clase de ayuda visual.
- El gráfico es más accesible que un cuadro.
- El método gráfico es concordante con los ojos.
- El método gráfico ayuda al cerebro, ya que permite entender y memorizar mejor.

A partir de este punto y durante todo el siglo XIX, se elaboran todo tipo de gráficos aplicados a las ciencias naturales y sociales. En 1858, Florence Nightingale inventó el diagrama de área polar para mostrar las causas de la mortalidad en los hospitales británicos durante la guerra de Crimea, que era muy superior a la de los hospitales en Inglaterra. Nightingale hizo amplio uso de gráficos y diagramas para analizar el cuidado médico en la Inglaterra del siglo XIX, protagonizando una auténtica revolución en ese campo y salvando muchas vidas.

En 1869, C.J. Minard realizó el extraordinario mapa sobre el avance y posterior retirada del ejército de Napoleón en la campaña rusa de 1812-1813. La combinación de diferentes tipos de representaciones gráficas para mostrar datos multidimensionales le valió la consideración como autor de algunos de los "mejores gráficos jamás realizados" (E.R Tufte en *The Visual Display of Quantitative Information*). El gráfico no sólo es tan claro que casi no necesita explicación, sino que revela, además de los datos, la enorme tragedia humana que supuso dicha acción de guerra.



La primera mitad del siglo XX, marca la diseminación de la representación gráfica. La evolución de la ciencia, la estadística y la tecnología marcaron nuevos retos. En 1911, Henry L. Gantt desarrolló la planificación industrial sistemática e inventó el diagrama de Gantt. En 1913, el diagrama de Herzprung-Russell, que relaciona la luminosidad y la temperatura de las estrellas, abrió un camino totalmente nuevo para contemplar la evolución de las estrellas y dio paso a una nueva era en la Astronomía.

En 1924, Otto Neurath un sociólogo austriaco, creó ISOTYPE, acrónimo del *Sistema Internacional de Educación Pictórico Tipográfica*. Esta pudiera ser la primera aproximación práctica a la enseñanza del lenguaje visual. En el año 1944 marcó un punto de inflexión para los gráficos y para muchos otros campos, con el advenimiento del primer computador digital, puesto en marcha en Harvard.

A partir de este punto, se suceden las mejoras y los cambios, Jacques Bertin en Francia, publicó en 1967 un libro titulado *Semiologie Graphique* en el que mostraba la organización de los elementos de los gráficos según las relaciones entre los datos y su correspondiente función. John W. Tukey en los Estados Unidos de Norteamérica, fundó el Análisis Exploratorio de Datos o EDA (Exploratory Data Analysis), una nueva aproximación a la estadística que usa fuertemente un conjunto de técnicas basadas en el uso de gráficos.

En las oficinas gubernamentales que difunden estadísticas oficiales, la utilización de gráficos fue limitada en los primeros años del siglo XX. En el Perú, la visualización gráfica de estadísticas oficiales se presenta en la mayoría de publicaciones, después de los años 20. Las Memorias Anuales del Banco Central de Reserva presentaron gráficos lineales en sus anexos a partir de 1923. Más tarde los Anuarios Estadísticos de la Dirección Nacional de Estadística y Censos combinaban gráficos de líneas, barras y gráficos circulares con figuras alusivas a los temas de análisis.

INGRESO NACIONAL A COSTO DE FACTORES POR RAMAS DE ACTIVIDAD 1956

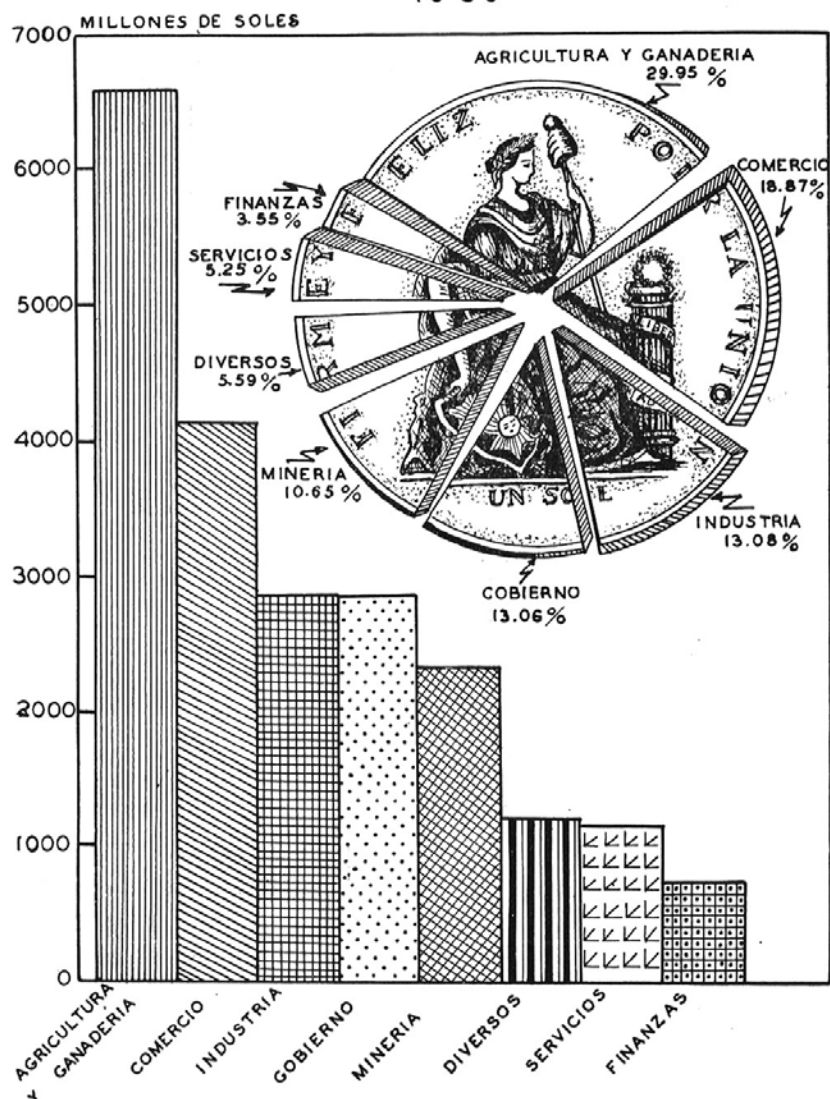


Gráfico publicado por la Dirección Nacional de Estadística y Censos
en el Anuario Estadístico del Perú 1956-1957

Hasta 1989, el Instituto Nacional de Estadística debía contar en forma permanente con un equipo de personas para la elaboración de gráficos, que implicaba la construcción de escalas máximas y mínimas de los datos analizados, determinación del ancho de las figuras en el eje de conceptos, el uso de papel milimetrado, reglas, lápices y un departamento de dibujantes.

A partir de 1990, con el uso de las microcomputadoras, sucedieron importantes transformaciones en los campos de la visualización y la organización de información. Se crearon programas informáticos especiales para la elaboración de gráficos, que luego fueron reemplazados por Hojas de cálculo, que añadieron a sus opciones, entre otras cosas, la función gráfica.

Hoy en día, la herramienta más extendida para la elaboración de gráficos, siguen siendo las Hojas de cálculo, aunque existan todavía softwares especiales de edición para gráficos, con el propósito común de convertir datos en información e información en conocimiento, útil para la toma de decisiones.

Capítulo 2. Conceptos básicos y características del gráfico estadístico

2.1 Conceptos básicos

Dato estadístico

Valor o característica cuantitativa de un objeto de conocimiento, con referencia de tiempo y espacio. El valor es atributo de todo el conjunto al cual se refiere. Ejemplo: 78,9% es la tasa de asistencia escolar de la población rural peruana de 3 a 16 años de edad.

Gráfico estadístico

Llamado también "diagrama" es una representación visual de datos estadísticos por medio de puntos, líneas, barras, polígonos o figuras asociadas a escalas de medición, que permite una fácil comprensión de la información en su conjunto.

Cartograma

Se llama cartograma o mapa estadístico al gráfico que muestra la información cuantitativa sobre una base geográfica.

Valor

Atributo específico expresado en determinada unidad de medida. El valor puede ser cualitativo o cuantitativo según la variable. En el caso de los datos estadísticos los valores son cuantitativos.

Intervalo de clase

Segmento, en una escala de medición, acotado convencionalmente por dos puntos distintos de la misma. Este tipo de clase se aplica en variables cuantitativas.

Serie de tiempo

Conjunto de datos referentes a distintos momentos o intervalos de un período y a un mismo indicador, presentados en secuencia cronológica. Ejemplo: La serie mensual del índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana desde 1970 a la fecha.

Conjunto

Definido como el objeto de cuantificación y caracterización. Alude a la existencia de un objeto de investigación que se manifiesta como una colección de elementos (personas, empresas, cosas, lugares, eventos o valores) con características y rasgos comunes, que permiten su agrupación y, en consecuencia, su conteo estadístico para conocer su magnitud total.

Por ejemplo, en agricultura los conjuntos son entre otros: superficie sembrada, superficie cosechada, volumen de la producción y valor de la producción; en demografía son: población total, nacimientos, defunciones, matrimonios y divorcios; en educación: alumnos, personal docente, escuelas y aulas, etc.

Variable

Criterio específico respecto al cual se clasifican los elementos de un conjunto. En este sentido la variable es un concepto abstracto. Esta definición difiere de las utilizadas en el campo de las matemáticas y en la utilización de modelos de análisis para otras áreas específicas de estudio.

Ejemplos de variables en la población total son entre otras: sexo, edad, lugar de nacimiento, estado civil, etc. Para el conjunto superficie cosechada, podrían ser: ciclo agrícola, tipo de cultivo, etc.

Clasificación

Relación o listado que identifica distintos subconjuntos en los que se descompone un conjunto, respecto a determinada variable. Dicha descomposición puede admitir distintos niveles de detalle y formas de agrupación.

Utilizando, por ejemplo, el conjunto superficie cosechada se pueden realizar las clasificaciones siguientes: cultivos temporales, cultivos permanentes; maíz, trigo, arroz, sorgo.

Clase

Cada subconjunto de una clasificación. Ejemplo: hombre y mujer son clases de la clasificación de las poblaciones humanas de acuerdo a la variable sexo.

Referencia geográfica

Espacio geográfico respecto al cual son válidos un conjunto de datos. El espacio puede corresponder a una unidad político administrativa o delimitaciones territoriales con fines específicos.

Referencia temporal

Corresponde al período o fecha a que se refieren los datos, los cuales pueden ser diarios, mensuales, bimestrales, trimestrales, semestrales, anuales, quinquenales y decenales, entre otros.

Puede tratarse también de un intervalo entre dos fechas, respecto al cual son válidos un conjunto de datos, por ejemplo las estadísticas de flujo o de cambio se refieren a un intervalo entre dos fechas.

2.2 Estructura y elementos de un gráfico estadístico

Todo gráfico estadístico debe tener un código o número, título y cuerpo. Así, los elementos de un gráfico estadístico son:

- Código o número de gráfico
- Título
- Cuerpo
 - Figura
 - Escala o eje de valores
 - Leyenda
 - Eje de conceptos
- Pie
 - Nota
 - Llamada
 - Fuente

2.2.1 Código o número de gráfico

Elemento numérico que permite identificar al gráfico estadístico. Si se presenta más de un gráfico en un capítulo, cada uno debe incluir el número del capítulo seguido de un punto y el número de gráfico correspondiente. Ejemplo:

Gráfico N° 5.4
PERÚ: POBLACIÓN QUE HA REALIZADO ALGÚN VIAJE FUERA DEL PAÍS
SEGÚN ÁREA DE RESIDENCIA, 2008

2.2.2 Título

Es la inscripción que se coloca después del número de gráfico, con el propósito de dar a conocer las variables y sus características contenidas en él. El título expresará el contenido del gráfico en forma ordenada, clara y breve, evitando la descripción excesiva o la brevedad extrema en la descripción del contenido de la información.

Deberá describir el contenido conceptual del gráfico, indicar la fecha o período de referencia de la información y especificar (cuando sea necesario) la unidad de medida en que se cuantifican las cifras o la ubicación geográfica a la que corresponde la información.

Se recomienda que en el diseño y determinación de un gráfico se tenga en cuenta 4 preguntas básicas:

¿Dónde?.- Se refiere al lugar al que corresponde la información. Ejemplos:

- AMÉRICA LATINA:
- PERÚ:
- PUNO:

¿Qué?.- Se refiere al hecho observado o característica principal que se quiere mostrar. Ejemplos:

- PRODUCCIÓN DE ARROZ PILADO
- VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA

¿Cómo?.- Se refiere a cómo se presenta la información, empezando por la leyenda del gráfico, que irán precedidas por la preposición "POR" y continuando con el eje de conceptos, que irán precedidas por la preposición "SEGÚN".

Ejemplo en la leyenda:

- POR ÁREA DE RESIDENCIA
- POR SEXO

Ejemplo en el eje de conceptos:

- SEGÚN DEPARTAMENTO
- SEGÚN ESTADO CIVIL

Si la leyenda o eje de conceptos contiene el período temporal (años, meses, etc.), es posible omitir en el título la preposición "POR" o "SEGÚN" de acuerdo al caso, ya que el período de referencia se incluye al final del título.

¿Cuándo?.-Se refiere al período temporal que cubre la información. Puede estar referido a una semana, mes, trimestre, año o, a un día determinado. Ejemplo:

- 1997-2008
- AL 30 DE JUNIO DE 1993
- 2008

Con lo expuesto se pueden mostrar e interpretar los siguientes ejemplos:

5.21 PUNO: TASA DE ASISTENCIA ESCOLAR, POR SEXO, SEGÚN ÁREA DE RESIDENCIA, 2007

¿Dónde? : Puno
 ¿Qué? : Tasa de asistencia escolar
 ¿Cómo? : Por sexo, según área de residencia
 ¿Cuándo? : 2007

6.22 PERÚ: PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL SEGÚN ZONAS GEOGRÁFICAS, 2001-08 (Miles de barriles)

¿Dónde? : Perú
 ¿Qué? : Producción de gas natural
 ¿Cómo? : Según zonas geográficas
 ¿Cuándo? : Del 2001 al 2008

Otras características a considerar en el título:

a) **En mayúsculas y con tildes**

El título debe estar redactado en mayúsculas y con tildes.

b) **Período de referencia**

A continuación de la última palabra del título, se colocará el signo ortográfico "coma" y se anotará el período de referencia de los datos. La anotación del año o período deberá asignarse conforme a las siguientes normas:

- Cuando se trate de un año calendario (enero a diciembre), deberá anotarse el año con sus cuatro dígitos. Ejemplo:

2008

- Cuando el período comprenda años calendarios consecutivos dentro de la serie indicada (puede ser anual, trimestral, mensual, etc.), deberá anotarse el año inicial a cuatro dígitos, unido con un guión a los dos últimos dígitos del año final; siempre y cuando los dos primeros dígitos del año final del intervalo coincidan con los dos primeros dígitos del año inicial. Ejemplo:

2000-08

Esta notación es válida para la serie: 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008. Los años calendarios en el período de referencia pueden ser observados en el eje de conceptos del gráfico.

- Cuando los dos primeros dígitos del año final del intervalo no coinciden con los dos primeros dígitos del año inicial, se anotará el año inicial a cuatro dígitos, unido con un guión a los cuatro dígitos del año final:

1998-2003

Esta notación es válida para la serie: 1998, 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003.

- Cuando el período comprenda dos años calendarios no consecutivos, se anotarán los años a cuatro dígitos uniéndolos con la conjunción "Y". Ejemplo:

1999 Y 2008

- Si se trata de varios años no consecutivos, se separará cada uno con el signo "coma" y el último con la conjunción "Y". Ejemplo:

1990, 2000 Y 2008

- Cuando el período se encuentre formado por meses consecutivos de un año y otro (ciclo), se anotará el año en que inicia el período a cuatro dígitos, uniendo con una barra oblicua (/) los dos últimos dígitos del año en que termina. Este tipo de notación se emplea con frecuencia cuando se trata de ciclos agrícolas o períodos de cosecha. Ejemplo:

2006/07

- Cuando la información se refiere a una serie de ciclos consecutivos, éstos deberán anotarse escribiendo el primero de ellos de acuerdo con la notación citada en el párrafo anterior y uniendo con un guión al último ciclo de la serie, que se anotará escribiendo sólo con dos dígitos los dos años que comprenda, separados por una barra oblicua. También puede anotarse el inicio del último ciclo con cuatro dígitos. Ejemplo:

2000/01-03/04

1998/99-2002/03

El primer ejemplo se refiere a los ciclos: 2000/01, 2001/02, 2002/03 y 2003/04. La segunda notación a los ciclos: 1998/99, 1999/00, 2000/01, 2001/02 y 2002/03.

- Cuando se presenta una serie de ciclos no consecutivos, éstos deberán anotarse escribiendo el primero de ellos de acuerdo con la notación anteriormente citada, y uniendo con la conjunción "Y" al último ciclo. Ejemplo:

1998/99 Y 2004/05

- Cuando la información se refiere a una fecha determinada, como por ejemplo un día en particular, se debe incluir en forma completa el período que se trate. Ejemplo:

AL 31 DE DICIEMBRE DE 2008

c) Especificación de la unidad de medida

Se anotará la unidad de medida en el título si las variables contenidas en el gráfico, están expresadas en una unidad de medida que las califique. La notación se hará entre paréntesis debajo de la referencia temporal y en minúsculas, excepto la primera letra y la de los nombres propios. No deberá añadirse ninguna preposición.

De acuerdo al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP) difundido por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, las unidades de medida, sus múltiplos y submúltiplos sólo podrán designarse por sus nombres completos o por los símbolos correspondientes reconocidos internacionalmente. No está permitido el uso de cualquier otro símbolo ni de abreviaturas. No deben colocarse puntos luego de los símbolos de las unidades de medida o de sus múltiplos o submúltiplos decimales.

La especificación de la unidad de medida no siempre es necesaria, ya que en algunos casos queda implícita al enunciar el nombre del título del gráfico. Ejemplo: INFLACIÓN ANUAL SEGÚN PRINCIPALES CIUDADES, 2007

Ejemplos de unidades de medida en los títulos:

Gráfico N° 23.11
 INGRESOS RECAUDADOS POR EL SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA, 2005-07
 (Miles de Nuevos Soles) ← INCORRECTO

Gráfico N° 23.11
 INGRESOS RECAUDADOS POR EL SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA, 2005-07
 (Expresado en miles de nuevos soles) ← INCORRECTO

Gráfico N° 23.11
 INGRESOS RECAUDADOS POR EL SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA, 2005-07
 (Miles de nuevos soles) ← CORRECTO

Gráfico N° 7.2
 PRODUCCIÓN DE PAPA, 1997-2007
 (Miles de tm.) ← INCORRECTO

Gráfico N° 7.2
 PRODUCCIÓN DE PAPA, 1997-2007
 (Miles de t) ← CORRECTO

Gráfico N° 7.2
 PRODUCCIÓN DE PAPA, 1997-2007
 (Miles de toneladas) ← CORRECTO

d) De las "llamadas" en los títulos

Los títulos no deben contener ningún tipo de llamadas. Cuando se desee realizar alguna aclaración sobre la información debe insertarse una nota debajo del cuerpo del gráfico. La nota es la información de carácter general que permite aclarar el contenido o la metodología utilizada en la investigación o elaboración de los datos.

e) Otras formas de presentar los enunciados iniciales en los títulos

En los títulos, luego de indicar el lugar al que corresponde la información, el enunciado inicial se determina conforme a lo que resulte más ilustrativo y adecuado en cada caso. Para los títulos se establecen los siguientes tipos de formatos estándar:

Destacar un fenómeno en el tiempo de una serie.- Usar las palabras

- Tendencia
- Comportamiento
- Crecimiento
- Cambio
- Transformación
- Evolución

Destacar una estructura.- En este caso se puede obviar describir en el segundo renglón la unidad de medida. Usar las palabras:

- Estructura porcentual
- Clasificación
- Distribución porcentual
- Participación porcentual
- Composición porcentual

Destacar características de una o más categorías.- Usar las palabras:

- Características educativas
- Características económicas
- Características culturales
- Perfil, etc.

Destacar el cambio en una estructura o en las características de una categoría.- Usar los enunciados iniciales:

- Cambio
- Diferencia

Destacar diferencias territoriales en un mapa de división territorial.- Emplear los enunciados:

- Estratificación
- Regionalización

Destacar flujos entre unidades geográficas.- Usar las palabras:

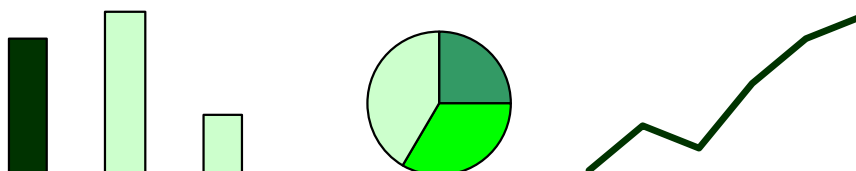
- Movimiento
- Afluencia
- Transporte
- Flujos
- Intercambio
- Desplazamiento
- Corriente

2.2.3 Cuerpo del gráfico

Es la ilustración de los valores asociados a los datos presentados mediante los siguientes elementos:

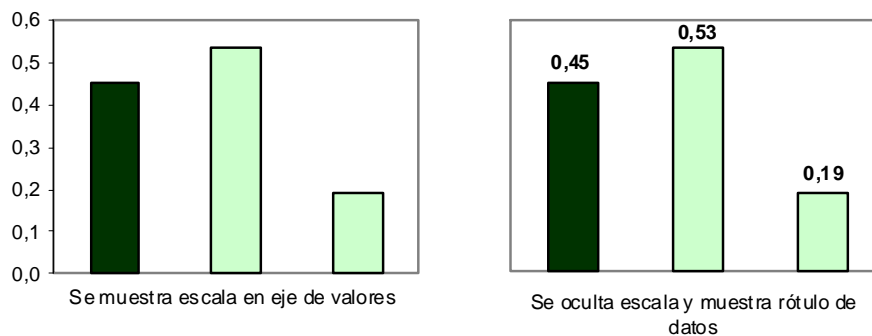
a) Figura

Conjunto de puntos, líneas, barras, polígonos o figuras utilizados en la representación de los datos estadísticos. Ejemplo:



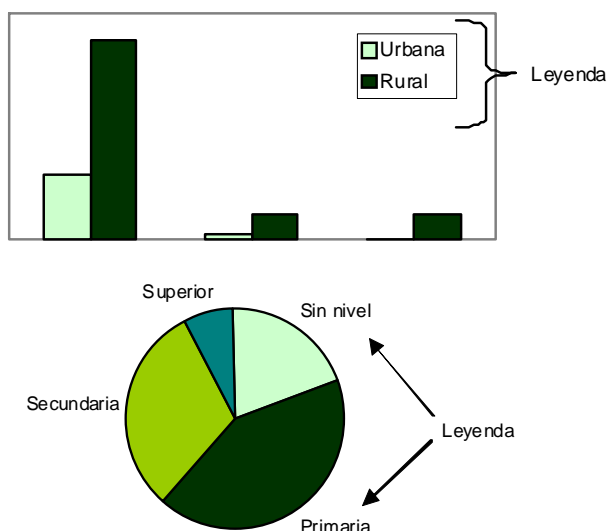
b) Escala o eje de valores

Es la línea recta segmentada que representa la escala de medición a la que corresponden los datos estadísticos del gráfico. Si se visualizan los rótulos de datos, es optativo mostrar u ocultar el eje de valores. Ejemplo:



c) Leyenda

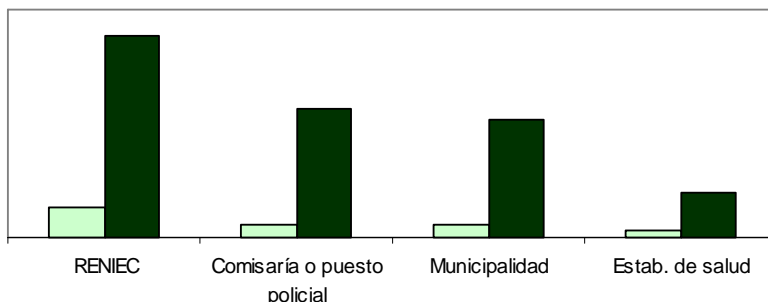
Es la descripción de la simbología utilizada, sea ésta mediante colores, densidades de color, sombreados o tipos de línea usados para diferenciar conceptos a los que se refieren los datos estadísticos. Contiene una muestra de la simbología y el rótulo del concepto con que se asocia. Corresponde a las características que en el título, generalmente, vienen precedidas de la preposición "por". Ejemplo:



d) Eje de conceptos

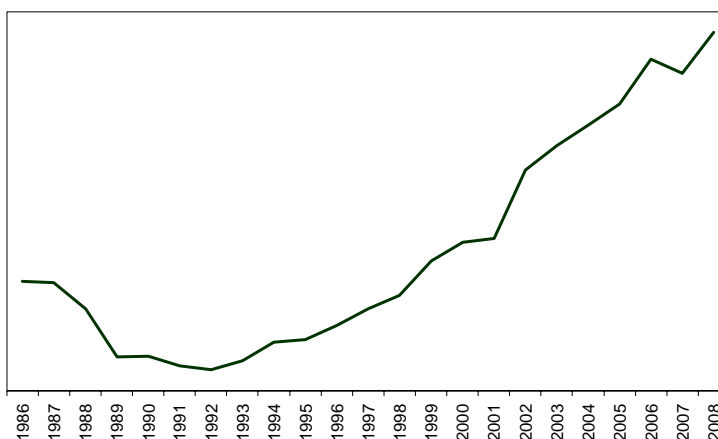
Es la expresión específica de cada uno de los conceptos y valores a los que se refieren los datos. Corresponde a las características que en el título, generalmente, vienen precedidas de la preposición "según".

El eje de conceptos debe escribirse en minúsculas, excepto la primera letra de la categoría o nombre propio consignado.

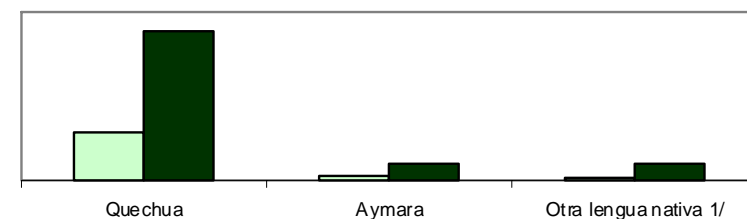


Adicionalmente, las siguientes consideraciones deben tenerse en cuenta para el eje de conceptos:

- Cuando el eje de conceptos tenga demasiadas descripciones, podrá cambiarse la orientación a 45 o 90 grados.



- No es necesario incluir un subtítulo al eje de conceptos si éste está implícito o descrito en el título del gráfico. Por ejemplo el gráfico anterior no necesita el subtítulo "años" para el eje de conceptos.
- Para facilitar la lectura e interpretación de los datos podrá añadirse llamadas al eje de conceptos. La llamada se indica con la barra oblicua "/" y cuando es asignada a una cifra debe acompañarse de letras minúsculas. Ejemplo: a/ b/. Para acompañar llamadas con palabras se utilizarán números. Ejemplo: 1/ 2/.



1/ Comprende ashárinka, aguaruna, andoa, kulina, jaqaru, kawki, entre otros.

2.2.4 Pie del gráfico

Constituye la parte inferior del gráfico y comprende las notas, llamadas y fuente. Se destina para anotar aquellas aclaraciones o señalamientos particulares y generales sobre la información, necesarios para una mejor interpretación de ésta por parte del usuario. Si los gráficos están acompañados de cuadros, el uso del pie de gráfico es optativo.

a) Nota

Es la información de carácter general sobre el contenido del gráfico (definiciones). Se usa también para indicar la metodología adoptada en la investigación o elaboración de los datos. Se debe tener las siguientes consideraciones:

- La nota deberá ubicarse inmediatamente después del cuerpo del gráfico y alineada al margen izquierdo. Su anotación iniciará con la palabra "Nota" seguida de dos puntos. La descripción del enunciado será en minúsculas, respetando la regla de los nombres propios, sin emplear símbolos ni abreviaturas. Ejemplo:

→ Nota: Los niños atendidos son los que regularmente participan en el programa.
1/ Comprende a las ciudades de Huánuco, Tingo María y Tarapoto.
Fuente: Ministerio de Educación - Oficina de Sistemas de Información

- Solo aparecerá una nota por gráfico estadístico, la misma que contendrá todos los señalamientos que se pretenda hacer sobre la información comprendida en el mismo.
- No deberá emplearse la nota para interpretaciones conceptuales particulares, para ello deben usarse "llamadas".

b) Llamada

Es la información específica aplicable a determinada parte del cuerpo del gráfico que se utiliza con el objeto de hacer aclaraciones particulares sobre la interpretación conceptual, cobertura geográfica o referencia temporal de los datos estadísticos ofrecidos.

La llamada se indica con una barra oblicua "/" siendo antecedida por una letra o número, y puede ser aplicada en cualquier parte del cuerpo del gráfico. Para asignarlas debe observarse lo siguiente:

- Las llamadas siempre se presentarán a la derecha del concepto o cifra que acompañen. Ejemplo:

Otros (1/) 2002 (a/)

- Las llamadas se indicarán con números de menor a mayor, cuando se usen para acompañar palabras. Ejemplo:

Actividades extractivas (1/) Industria Servicios (2/)

- Para acompañar números las llamadas deben indicarse con letras minúsculas y ordenadas alfabéticamente. Ejemplo:

2001 (a/) 2002 2003 (b/)

- Se utilizará las letras mayúsculas E, P y R junto con la barra oblicua "/" sólo para las llamadas que indiquen el estado de los datos:

E/ significa "cifras estimadas"
P/ significa "cifras preliminares"
R/ significa "cifras revisadas"

El orden de las llamadas, debe ser el orden normal de la lectura, es decir, de izquierda a derecha.

Para describir las llamadas en el pie del gráfico se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Las llamadas deben ubicarse al pie del gráfico, inmediatamente después de la nota, si la hubiera. Se ubicará primero las "llamadas-números" de menor a mayor, y luego las "llamadas-letras" en orden alfabético.
- La descripción de las llamadas se hará en minúsculas respetando la regla de los nombres propios, alineándose al margen izquierdo del gráfico.
- Las llamadas deben redactarse en forma clara y concisa, utilizando palabras que describan el alcance o limitación de la información. Es recomendable iniciar las llamadas con las expresiones:

Incluye... Se empleará cuando los datos contienen algo que pertenece a otro rubro.
Excluye... Cuando la información del rubro no corresponde al total.
Comprende... Se usará para describir el contenido total de los datos.
Se refiere a... Cuando se describa todo lo que abarcan los datos.

- Las llamadas E/, P/, R/ sólo se describirán en una hoja de "Signos y Símbolos" después del índice de la publicación. Sólo si el gráfico es independiente de una publicación se describirá al pie del mismo.

c) Fuente

Es la indicación que se encuentra al pie del gráfico y tiene como fin cumplir un triple propósito: otorgar el crédito correspondiente a la entidad responsable de producir la información, señalar la unidad o departamento que genera la información y el documento de donde se obtiene, así como orientar al usuario sobre su localización en caso de requerir alguna consulta directa. Si los gráficos están acompañados de cuadros que tienen el mismo origen de los datos, el uso de la "fuente" es optativo.

La fuente debe escribirse seguida de dos puntos y alineada al margen izquierdo del gráfico. Se ubicará después de la nota y las llamadas, o en lugar de ellas cuando alguna o ambas no existan.

Cuando sea necesario señalar dos o más fuentes, cada una de ellas deberá anotarse en distintas filas o renglones.

Se distinguen básicamente dos tipos de fuente: institucional y bibliográfica.

En el caso de fuente institucional, se citará en minúsculas a la institución generadora de la información, anotando su nombre completo o si se prefiere únicamente sus siglas. También, seguido del guión "-" se anotará la Dirección u Oficina que los elabora o el nombre de la investigación estadística de donde provienen los datos. Ejemplo:

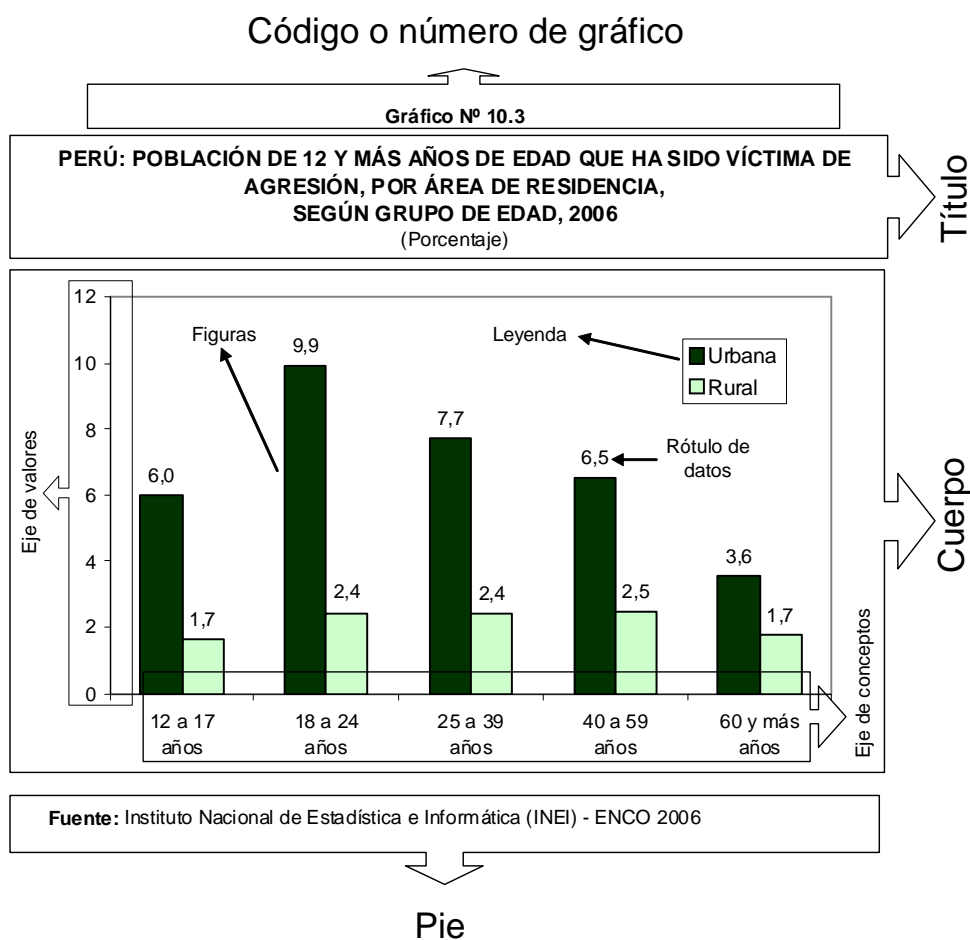
Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales - Oficina de Comunicaciones.
Fuente: INEI - Encuesta Nacional de Hogares 2008

Cuando la fuente es bibliográfica se deberá indicar el nombre del documento o publicación y no las fuentes primarias que éste cite.

Su notación se hará escribiendo el nombre o siglas de la institución o unidad que publica el documento y luego del guión "-" se anotará el nombre del documento, seguido del signo "coma" y el período de referencia. También deberá anotarse el número o números de la serie del documento cuando esta especificación sea necesaria. Ejemplo:

Fuente: Fondo Monetario Internacional (FMI) - World Economic Outlook, abril 2008.

2.3 Esquema de un gráfico estadístico



Capítulo 3. Tipos de gráficos estadísticos

La representación gráfica de datos estadísticos cubre una amplia variedad de tipos y modalidades, para diversos fines de consulta y análisis de la información. Sin embargo, en la presentación de estadísticas oficiales las opciones se reducen a la utilización de aquellas que faciliten la consulta para los usuarios. Por lo tanto, para este efecto no se consideran opciones de orientación analítica particulares, utilizadas generalmente por usuarios especializados.

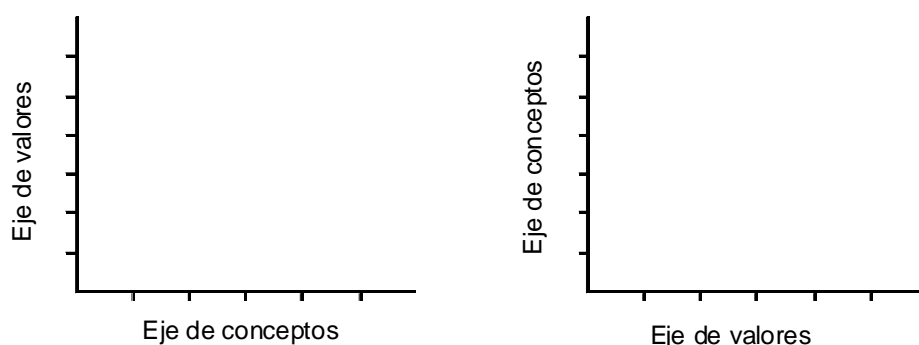
En ese contexto los tipos de gráficos considerados en este documento son:

- Gráficos de barras
- Gráficos de líneas y áreas
- Gráfico circular o de torta
- Cartogramas o mapas estadísticos
- Otros gráficos
- Combinación de tipos de gráficos

La mayor parte de gráficos son de ejes coordenados, que usan líneas rectas ortogonales e intersectadas, una de las cuales se selecciona para indicar la escala de valores de los datos estadísticos (eje de valores) y la otra para indicar los conceptos a los que se refieren los datos estadísticos objeto de representación (eje de conceptos).

En este tipo de gráficos estadísticos, se pueden representar los datos mediante barras o líneas.

El eje de valores puede mostrarse en forma horizontal o vertical y no necesariamente incluye el cero, ya que ello depende de la escala utilizada. Ejemplo:



3.1 Gráfico de barras

En el gráfico de barras, los datos se representan por medio de rectángulos de igual base sobre el eje de conceptos; en tanto que la longitud del otro lado corresponde al valor del dato, según la escala utilizada en el eje de valores. Cuando se grafica más de una categoría existen diferentes modalidades de presentación.

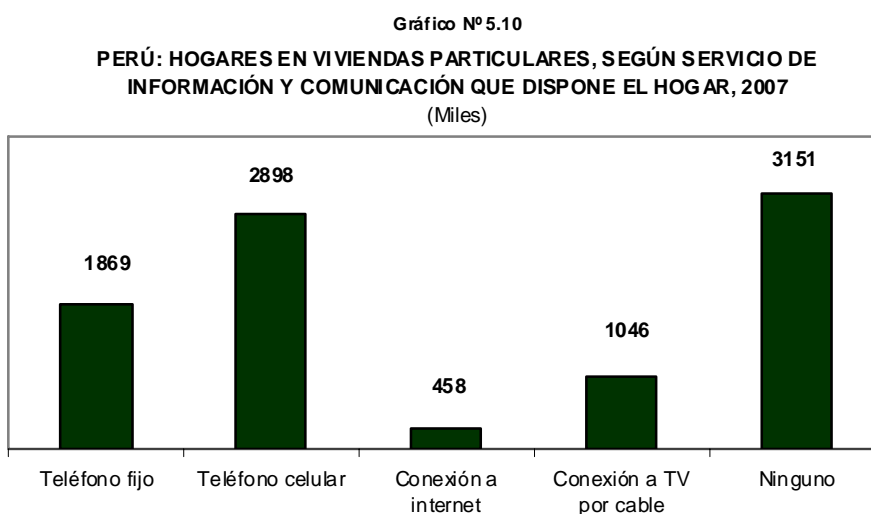
No existen reglas estrictas aplicables a los gráficos de este tipo, pero como normas generales de presentación se indican las siguientes:

- El ancho de la barra debe ser uniforme para todas las barras del diagrama.
- La longitud de la barra debe ser proporcional a la cantidad que representa.
- El espacio de separación entre barras por cada concepto debe ser constante.
- Las barras en estos gráficos pueden disponerse vertical u horizontalmente.

3.1.1 Gráfico de barras verticales

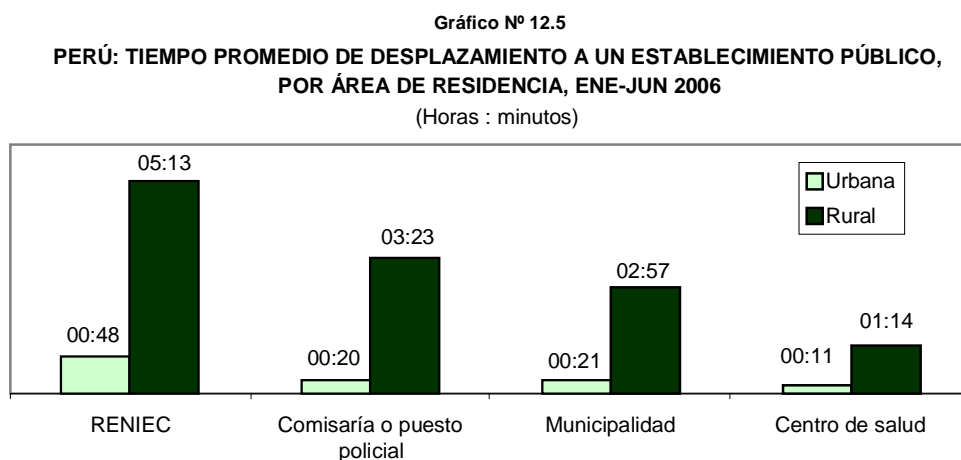
Llamado también "gráfico de columnas", es un gráfico sobre ejes cartesianos en el que se distribuye en el eje X, los conceptos. Sobre ellos se levantan barras o rectángulos de igual base cuya altura sea proporcional a sus frecuencias. En el eje Y se encuentra la escala de valores.

Barras simples verticales de una serie:



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

Barras comparativas verticales, de dos o más series. Se utilizan para comparar la magnitud de dos o más variables mediante barras que pueden colocarse juntas. Ejemplo:

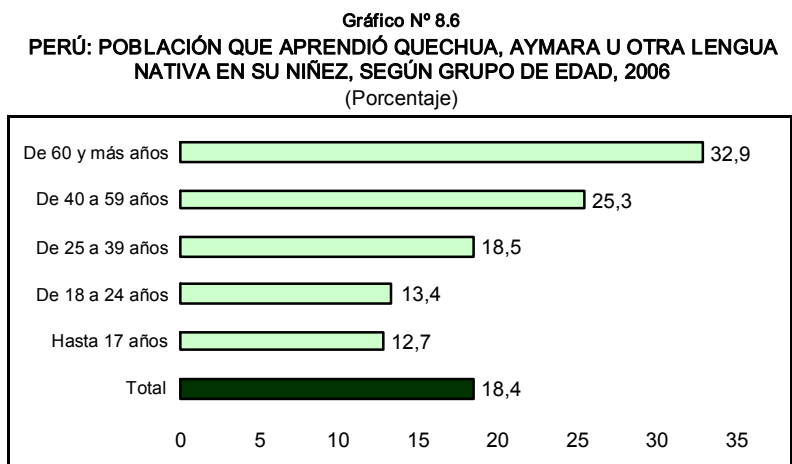


Fuente: INEI - Encuesta Nacional Continua 2006.

3.1.2 Gráfico de barras horizontales

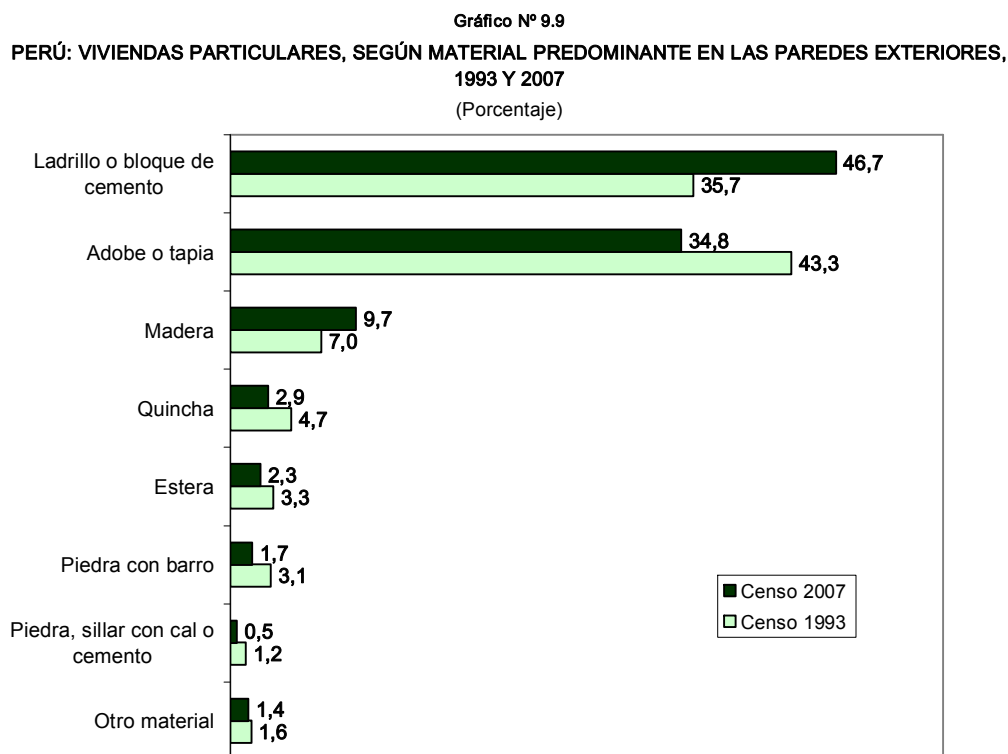
Representan valores discretos a base de trazos horizontales, aislados unos de otros. Se utilizan cuando los textos correspondientes a cada categoría (eje de conceptos) son muy extensos.

Barras simples horizontales de una serie:



Fuente: INEI - Encuesta Nacional Continua 2006.

Barras comparativas horizontales, de dos o más series. Ejemplo:

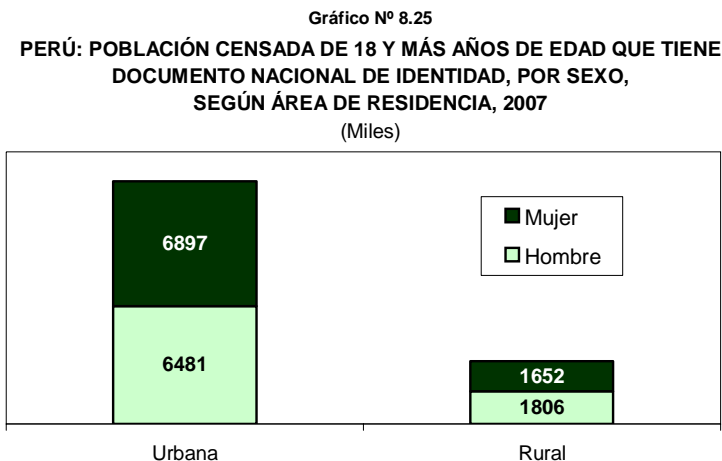


Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 1993 y 2007.

3.1.3 Gráfico de barras superpuestas

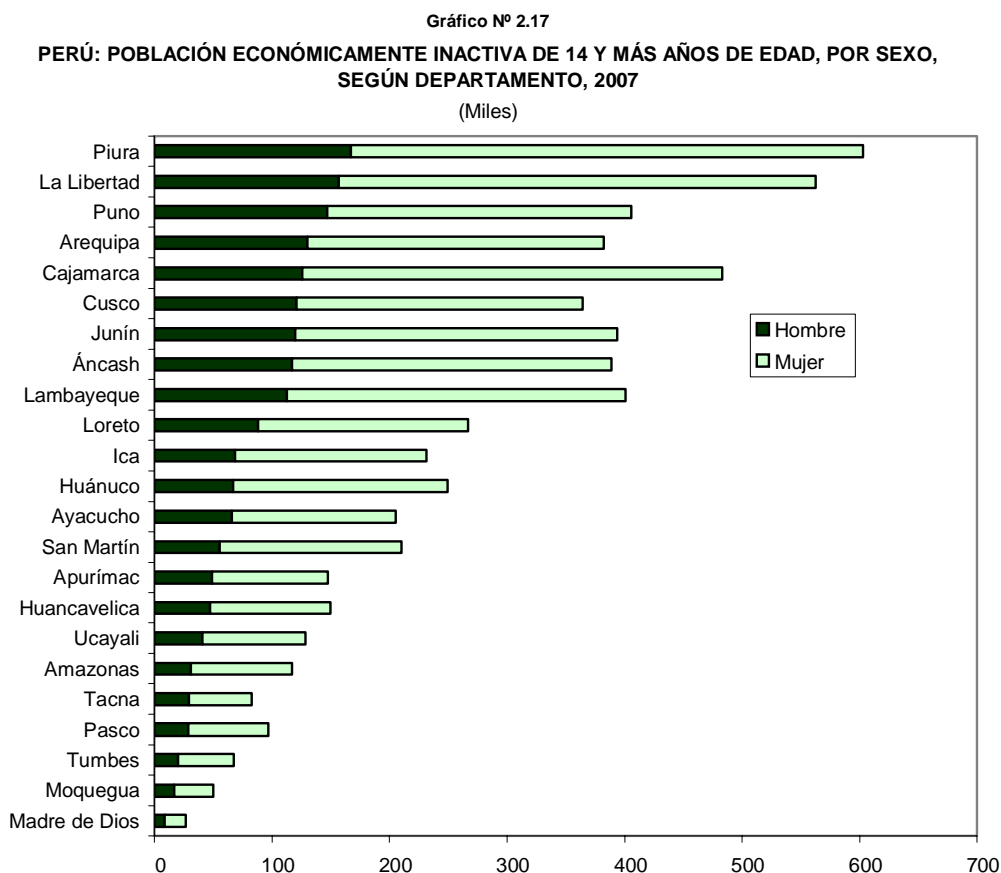
Se usan cuando lo que se busca es comparar la magnitud de dos o más variables, mediante barras superpuestas. Estos gráficos pueden presentarse verticalmente o en forma horizontal mostrando cifras absolutas o relativas.

Barras superpuestas verticales. Ejemplo:



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

Barras superpuestas horizontales. Ejemplo:



Nota: Excluye el departamento de Lima y la Provincia Constitucional del Callao.

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

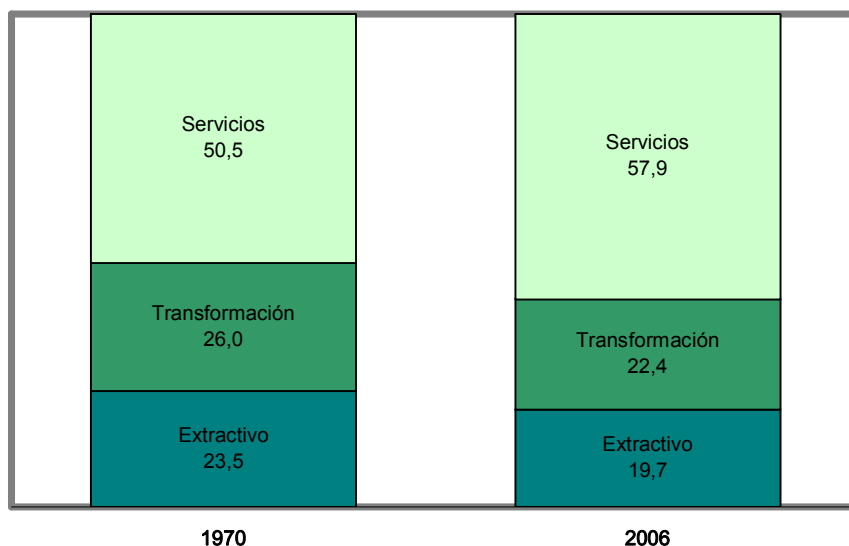
3.1.4 Gráfico rectangular

Es un diagrama compuesto constituido por un rectángulo dividido en porciones, de tal manera que cada una de estas porciones es proporcional a la magnitud del valor que representa. Por tal razón, la gráfica rectangular está fraccionada en tantas partes como cantidad de datos posee la serie representada.

El rectángulo se construye vertical u horizontalmente y se acompaña de una escala de valores que se coloca paralelamente a éste. La escala de valores se ubica a la izquierda, si el rectángulo es vertical o en la parte inferior si el rectángulo se construye horizontalmente.

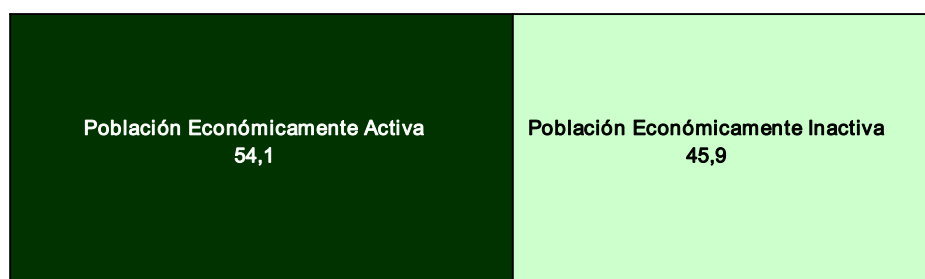
Dentro de cada porción del rectángulo se rotula el nombre de lo que significa o representa cada componente, también el porcentaje que representa cada porción; finalmente, además de rotularse cada sección rectangular, se debe distinguir con un color, sombreado o tramado diferente, para establecer visualmente con facilidad las diferencias entre ellos.

Gráfico N° 12.7
PERÚ: PRODUCTO BRUTO INTERNO POR SECTORES ECONÓMICOS, 1970 - 2006
 (Estructura porcentual)



Fuente: INEI - Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

Gráfico N° 3.7
PERÚ: POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR, SEGÚN CONDICIÓN DE ACTIVIDAD, 2007
 (Distribución porcentual)



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

3.1.5 Gráfico de eje central

Es un tipo de gráfico de barras horizontales que recoge la frecuencia con que se repite una determinada variable dentro de cada uno de los diversos grupos en los que se ha dividido un conjunto.

Pirámide de población

La pirámide de población es un tipo de gráfico de eje central, donde el conjunto estudiado es la población de un lugar dividida en grupos de edad y sexo.

Si se clasifica a la población según la edad y el sexo, se presenta una estructura demográfica; si se clasifica a la población según el trabajo que realiza, se obtiene una estructura laboral; y así se pueden analizar muchos otros factores como la religión, el idioma, el origen étnico, discapacidad, etc.

La pirámide de población puede basarse tanto en números absolutos como en porcentajes. El tipo de pirámide a usar depende del objetivo del estudio, de lo que se desea expresar y de la clase de comparaciones a realizar.

Las dos barras horizontales que corresponden a los sexos masculino y femenino, dentro de cada grupo de edad, se colocan una al lado de la otra, ya sea unidas, o también separadas a lo largo por una línea vertical central. Esta línea vertical constituye el eje central, sobre la cual se registran las edades o grupos de edades. Además, el eje vertical representa el punto de partida o cero (0) para la construcción de las barras.

Por lo general, para simplificar la cantidad de barras, lo más usual es que la población se presente en grupos de 5 años (grupos quinquenales de edad), aunque a veces también se usen años simples. En la parte izquierda del eje vertical se colocan las barras del sexo masculino y en la parte derecha las del sexo femenino.

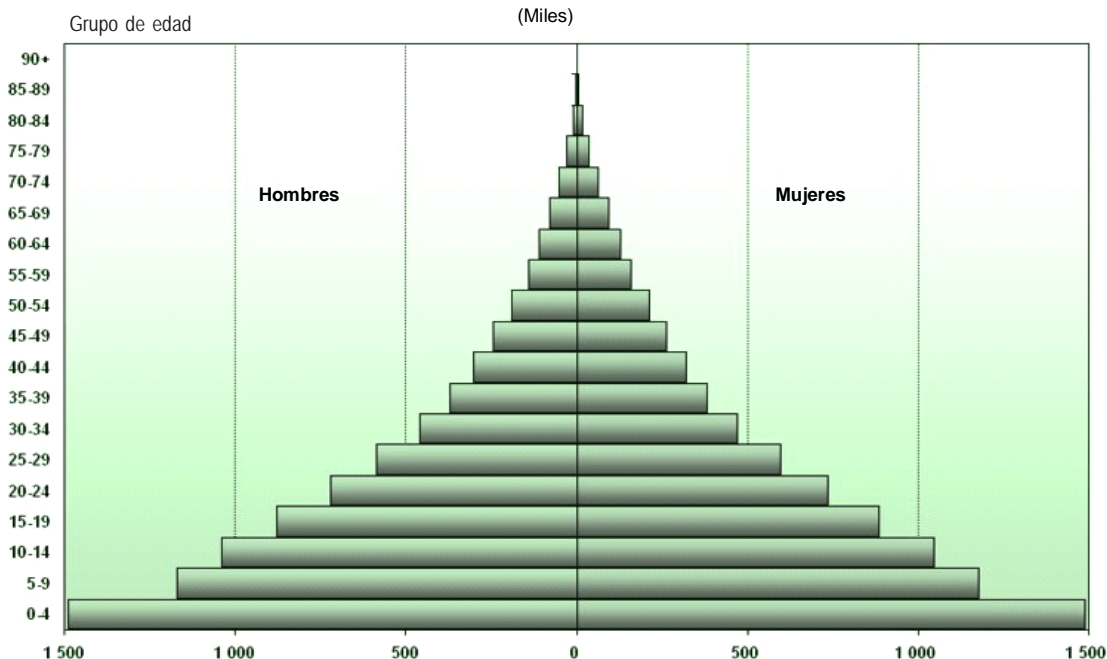
En el eje horizontal se establece la escala gráfica que se usa para evaluar o medir los valores o cantidades correspondientes a las distintas edades o grupos de edades, simbolizadas mediante barras horizontales por cada sexo. La longitud de las barras es determinada por medio de esta escala localizada en la parte inferior del gráfico, la misma se evalúa a partir de cero que se coloca en el centro del gráfico y aumenta su valor hacia los extremos de la pirámide.

Se empieza en la base con los grupos de edades menores y se continúa en orden ascendente hacia la cúspide con las edades mayores.

Los distintos tipos de pirámides de población son:

Progresiva de base ancha y cima pequeña. - Tiene forma de pagoda, debido a que tiene un gran contingente de población joven en la base, que va desapareciendo rápidamente según avanzan los grupos de edad, en cuya cumbre quedan muy pocos efectivos. Son por tanto las típicas de países pobres, que presentan altas tasas de natalidad, y una esperanza de vida baja debido a la alta mortalidad. Son poblaciones jóvenes, por lo que presentan altas tasas de crecimiento. Ejemplo:

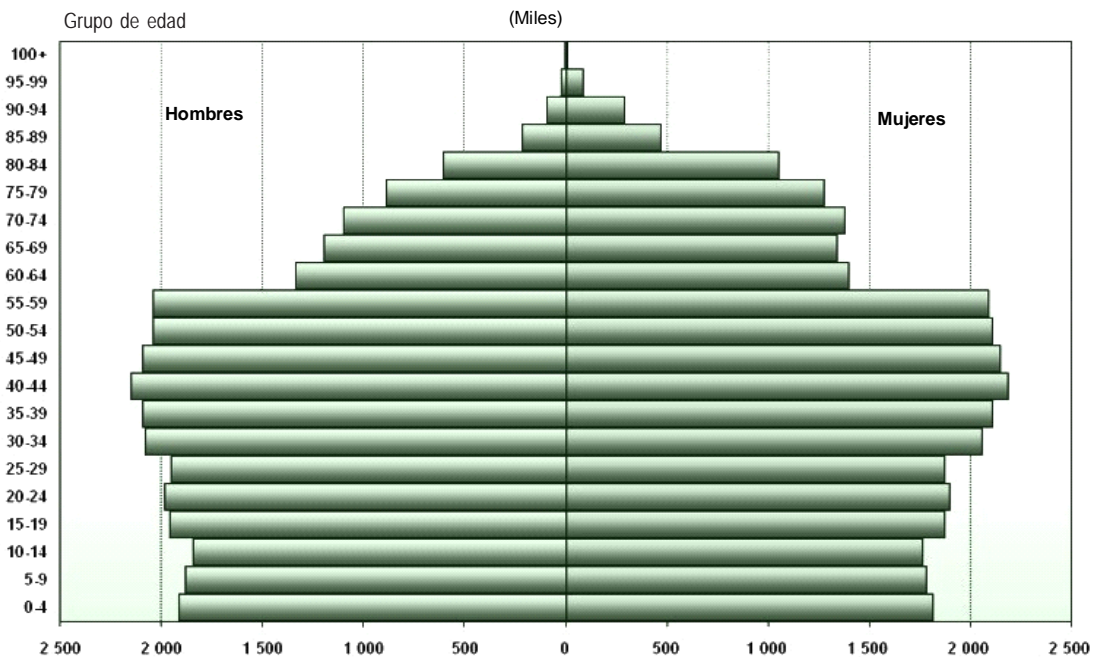
Gráfico 8.3
ANGOLA: PIRÁMIDE DE POBLACIÓN, 2005



Fuente: Organización de las Naciones Unidas (ONU) - Proyecciones de la población mundial, Revisión 2004.

Regresiva de base más estrecha que el centro y cima relativamente ancha.- Tiene forma de bulbo, debido a que en la base existe menos población que en los tramos intermedios, mientras que en la cumbre existe un número importante de personas. Son las típicas de los países desarrollados, en los que la natalidad ha descendido rápidamente, y sin embargo las tasas de mortalidad están controladas, siendo la esperanza de vida cada vez mayor. Son poblaciones envejecidas, en las que no se garantiza el relevo generacional. Ejemplo:

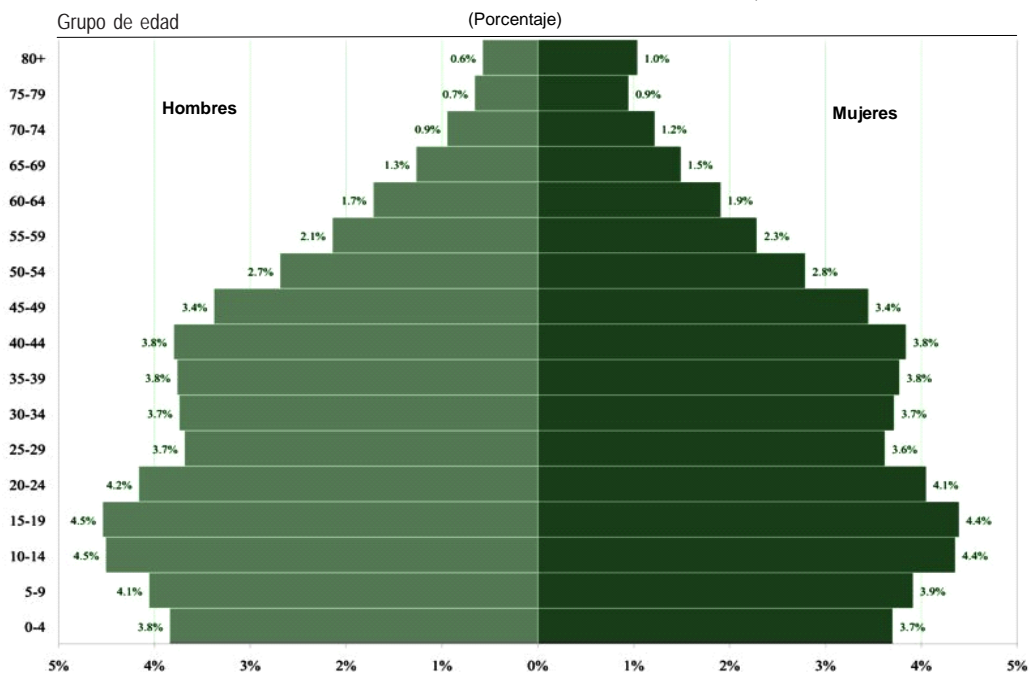
Gráfico 8.3
FRANCIA: PIRÁMIDE DE POBLACIÓN, 2005



Fuente: Organización de las Naciones Unidas (ONU) - Proyecciones de la población mundial, Revisión 2004.

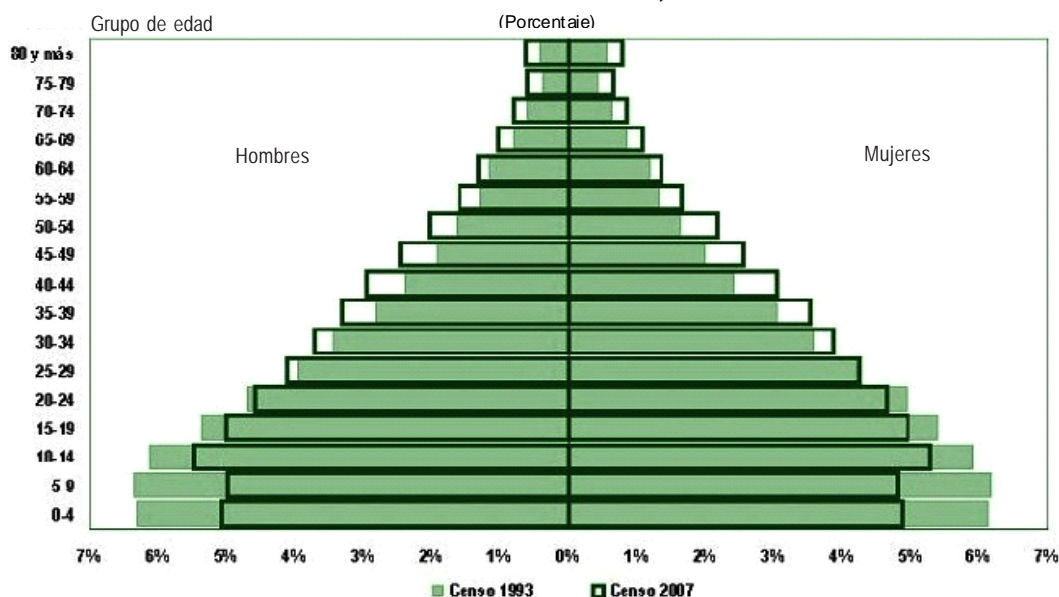
Estancada con base y centro parecidos y cima reducida.- Tiene forma de campana, debido a que los tramos intermedios de edades tienen la misma proporción que la base, existiendo una reducción importante hacia la cumbre. Son las típicas de los países en vías de desarrollo, en los que se ha controlado la mortalidad y se ven los primeros indicios de control de la natalidad reciente. Se puede considerar como el paso intermedio desde una pirámide progresiva a otra regresiva.

Gráfico 8.9
CHILE: PROYECCIÓN DE PIRÁMIDE DE POBLACIÓN, 2008



Fuente: Instituto Nacional de Estadística de Chile.

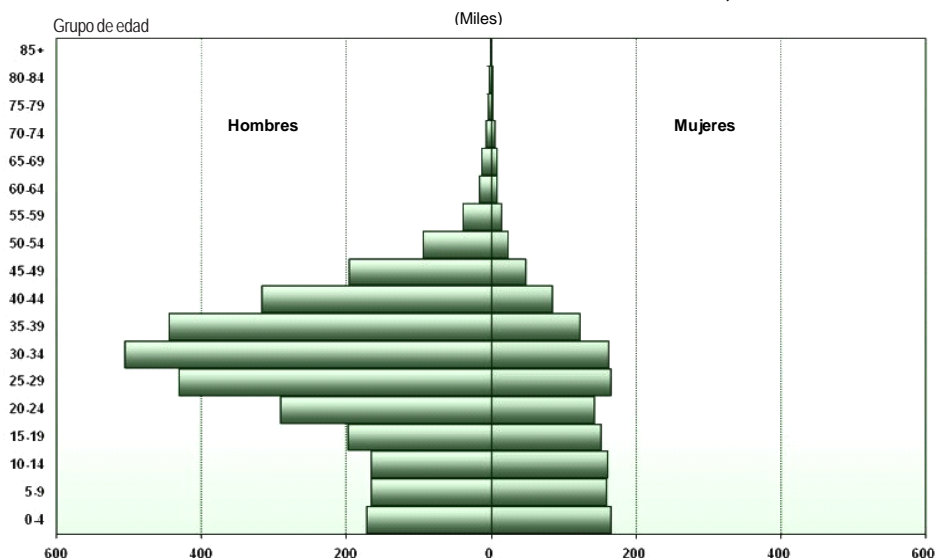
Gráfico 8.1
PERÚ: PIRÁMIDE DE POBLACIÓN, 1993 Y 2007



Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda 1993 y 2007.

Desequilibrada.- Cuando existe una desproporción tanto en lo que respecta a la composición según sexo, como en lo que respecta a las edades y casi siempre se produce una combinación de las dos posibilidades.

Gráfico 8.14
EMIRATOS ÁRABES UNIDOS: PIRÁMIDE DE POBLACIÓN, 2005



Fuente: Organización de las Naciones Unidas (ONU) - Proyecciones de la población mundial, Revisión 2004.

3.2 Gráfico de líneas

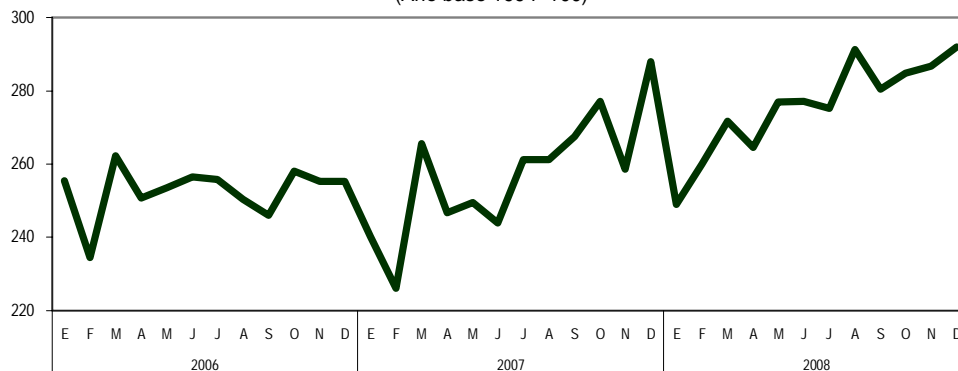
En este tipo de gráfica los valores del indicador se representan con un punto, los cuales se unen mediante líneas para facilitar la visualización del comportamiento del indicador.

Estos gráficos se emplean cuando es necesario representar las tendencias de una serie de datos, y éstos son numerosos o continuos; los gráficos de línea pueden cubrir períodos de minutos, horas, días, semanas, meses o años.

3.2.1 Gráfico de línea simple

En este tipo de gráfico se presenta un solo indicador simbolizado por una curva que une a la serie de valores que muestran las variaciones de un fenómeno a través de un determinado período. Ejemplo:

Gráfico Nº 3.2
PERÚ: INDICE DE PRODUCCIÓN MINERO METÁLICA: 2006 - 2008
 (Año base 1994=100)

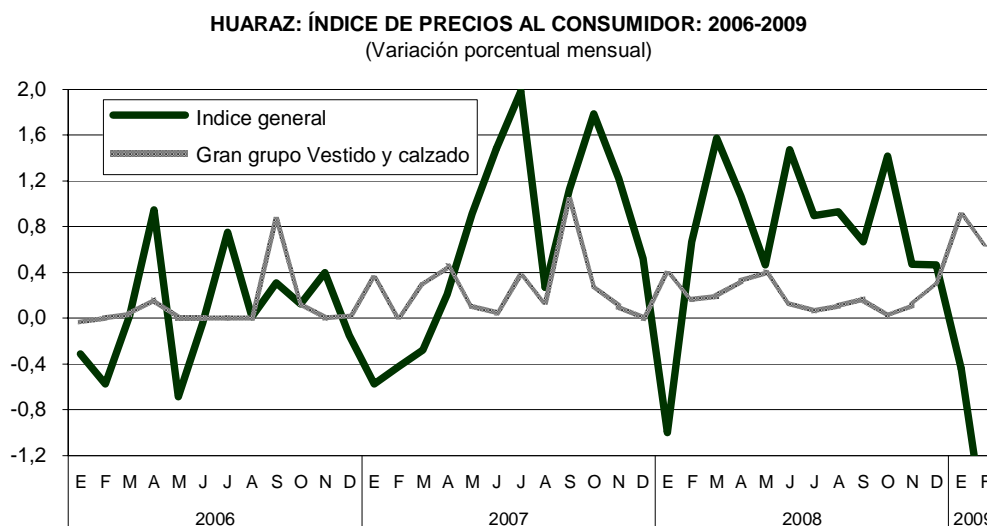


Fuente: INEI - Dirección Técnica de Indicadores Económicos.

3.2.2 Gráfico de línea múltiple

En este gráfico se establece la comparación de dos o más variables mediante líneas. Se usa cuando se desea mostrar la relación existente entre dos variables.

Estos gráficos se emplean cuando es necesario representar las tendencias o relaciones entre dos o más series de datos, y éstos son numerosos o continuos; los gráficos de línea pueden cubrir períodos de minutos, horas, días, semanas, meses o años.



Fuente: INEI - Dirección Técnica de Indicadores Económicos.

El número de variables representables es en teoría ilimitada, pero en la práctica no debe ser mayor de 5.

3.2.3 Gráfico de áreas o franjas

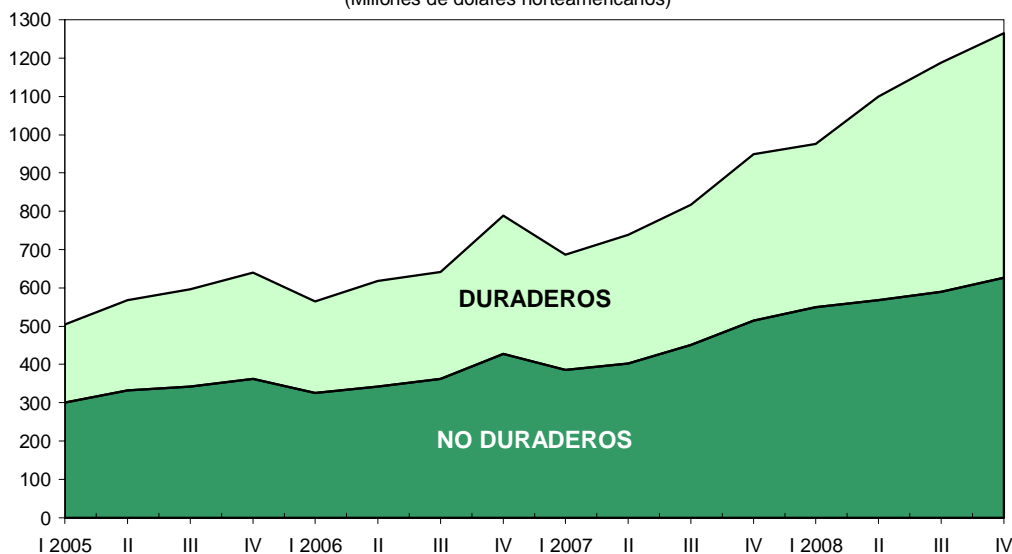
A este tipo de gráfico también se le llama gráfico de partes componentes, se le utiliza para mostrar las diferentes partes que integran un total, al igual que las variables que se dan entre los componentes y el total.

Los valores del componente mayor se localizan primero y luego se les une con una línea o curva; seguidamente los valores del segundo componente en orden de magnitud se suman a los del primer componente; luego, estos valores acumulados se localizan en el gráfico y también se les une con una línea o curva.

Esta operación acumulativa se hace con cada uno de los componentes que integran el valor total, e igualmente se localizan en el gráfico y se les traza su curva correspondiente.

Al concluirse el diagrama, la última curva representa el gran total o sea los valores acumulados en las partes componentes que lo integran. Finalmente, el área comprendida entre una curva y otra se deben diferenciar mediante distintos colores o tonos.

Gráfico N° 15.7
PERÚ: IMPORTACIONES DE BIENES DE CONSUMO, 2005 - 2008
 (Millones de dólares norteamericanos)

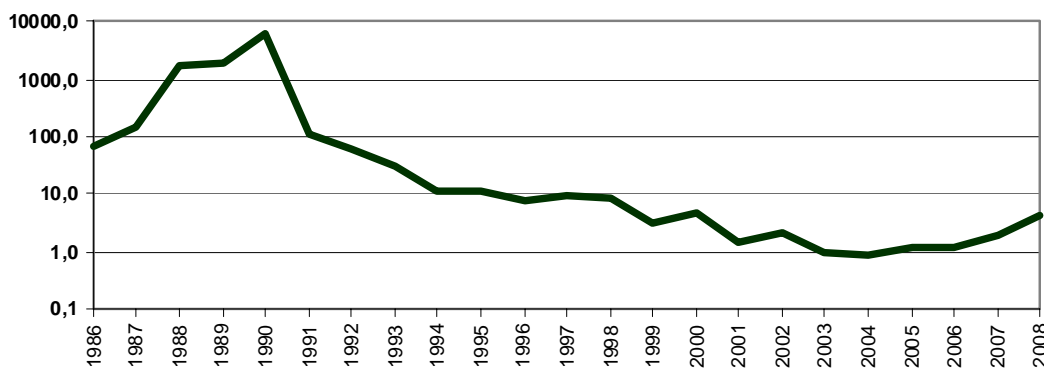


Fuente: BCRP - Subgerencia del Sector Externo.

3.2.4 Gráfico logarítmico

Estos gráficos se utilizan para representar valores con grandes incrementos entre sí.

Gráfico N° 3.2
LIMA METROPOLITANA: ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR DE MUEBLES, ENSERES Y CUIDADOS DEL HOGAR, 1986 - 2008
 (Variación porcentual anual)



Fuente: INEI - Dirección Técnica de Indicadores Económicos.

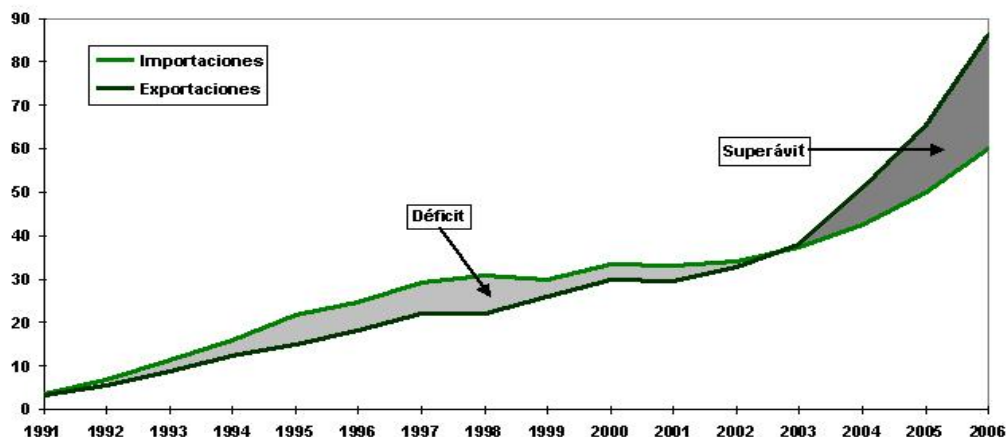
3.2.5 Otros gráficos de línea

Hay otros tipos de gráficos que se derivan de los anteriores y a los cuales se les dan distintos nombres, como gráficos de zona o sombreado, gráfico de silueta y gráfico de máximos y mínimos.

Gráfico de zona o sombreado

Este gráfico es un gráfico lineal múltiple muy útil para representar variables íntimamente relacionadas, en el cual las curvas indicarán saldos netos, favorables o desfavorables de acuerdo a su comportamiento, ejemplo: los valores de los componentes o variables se localizan en el cuadrículado o retícula como cualquier gráfico lineal y los espacios comprendidos entre las curvas, se colorean o se les da tonos, para diferenciar cuando se trata de saldos favorables o desfavorables.

Gráfico Nro 20.2
PERÚ: COMERCIO EXTERIOR DE BIENES Y SERVICIOS, 1991 - 2006
 (Valores a precios corrientes en millones de nuevos soles)

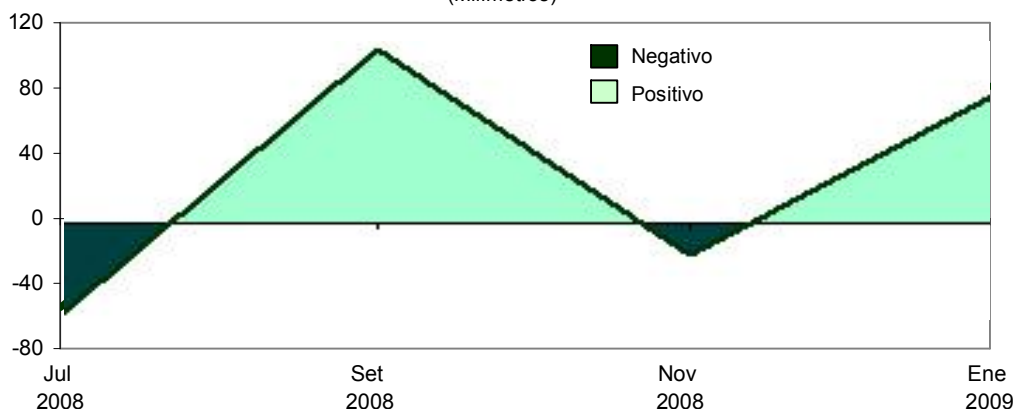


Fuente: INEI - Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

Gráfico de silueta

Esta representación gráfica presenta la oscilación de los valores de una variable a ambos lados de una línea base. En su construcción se pueden utilizar los saldos netos de resultantes de dos variables a través del tiempo o también los valores positivos o negativos, producto de las desviaciones de los datos en relación con el promedio.

Gráfico N° 4.5
PERÚ: PRECIPITACIÓN PLUVIAL DE LA CUENCA DEL AMAZONAS - ZONA NORTE, RESPECTO A LA NORMAL, 2008 - 2009
 (Milímetros)

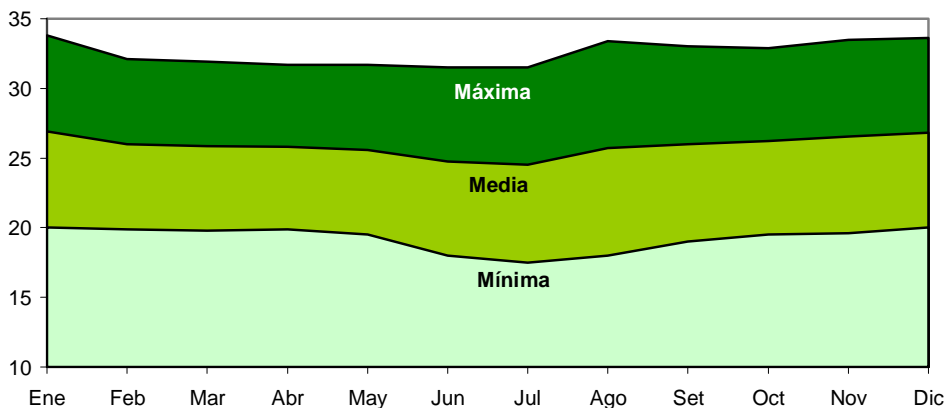


Fuente: SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

Gráfico de máximos y mínimos

Este gráfico lineal se utiliza para expresar los valores máximos y mínimos de una variable a través de un determinado período; este gráfico además de mostrar el comportamiento de cada componente (máximo y mínimo) en un determinado período, refleja también las fluctuaciones registradas dentro del mismo lapso.

Gráfico N° 6.9
TARAPOTO: TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA REGISTRADA, 2008
 (Grados centígrados)



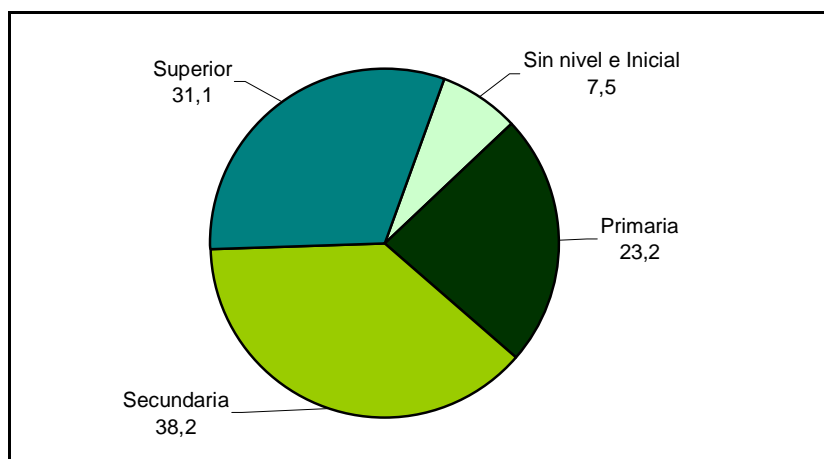
Fuente: SENAMHI - Oficina General de Estadística e Informática.

3.3 Gráfico circular o de torta

Estos gráficos nos permiten ver la distribución interna de los datos que representan un hecho, en forma de porcentajes sobre un total.

Los gráficos circulares son adecuados para recalcar la magnitud relativa de los componentes del total. Consiste en dividir un círculo en sectores cuyas superficies sean proporcionales a las cantidades correspondientes a cada categoría. Dado que los sectores circulares dependen de su ángulo central, éstos se determinan estableciendo la proporcionalidad respecto a 360°, que es el ángulo de la circunferencia.

Gráfico N° 5.2
PERÚ: POBLACIÓN CENSADA DE 15 Y MÁS AÑOS DE EDAD, SEGÚN NIVEL EDUCATIVO, 2007
 (Distribución porcentual)



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

3.4 Mapa temático

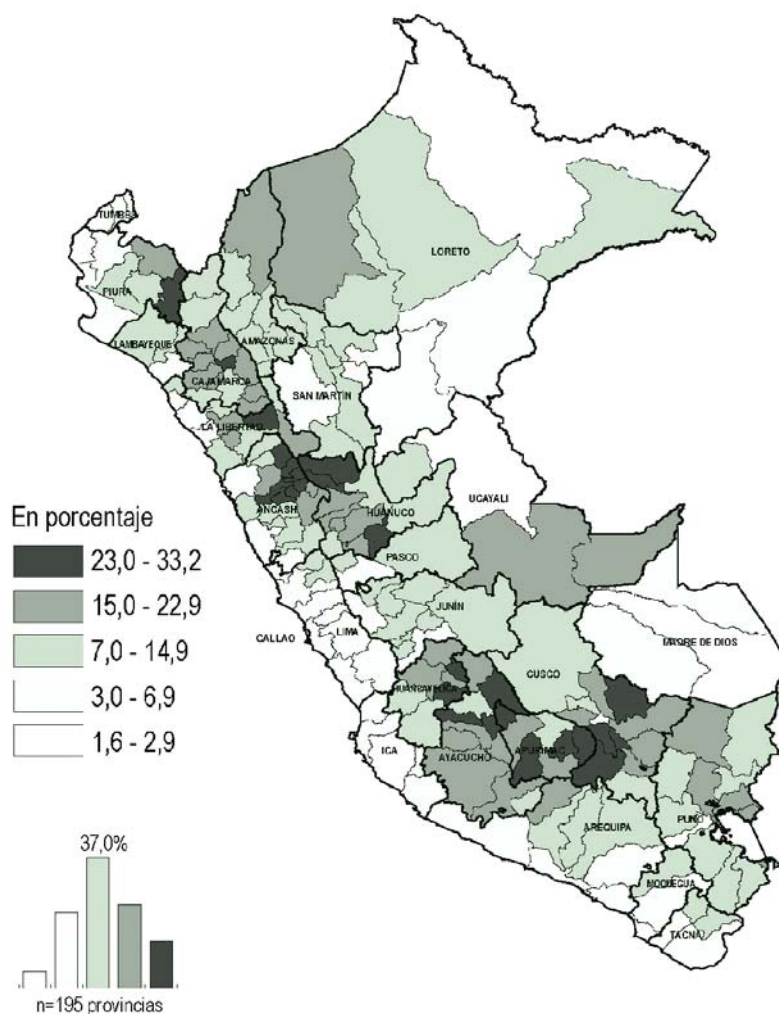
El mapa temático, representa la distribución espacial de los datos estadísticos relacionados a uno o más temas (población, vivienda, producción, etc.) en un mapa de división territorial, o también para representar valores de un indicador de movimiento o flujo entre unidades territoriales distintas. Regularmente los valores a representar corresponden a estratos, cuya diferenciación en el mapa implica el uso de simbología.

La utilización de la cartografía estadística no solamente da una visión gráfica de los cuadros estadísticos, sino también permite analizar la formación de estructuras, áreas homogéneas, similitudes espaciales, así como las relaciones que existen entre ellas.

Las modalidades de mayor uso son las siguientes:

- Mapa temático de tramas.
- Mapa temático de símbolos proporcionales.
- Mapa temático de tramas y símbolos proporcionales.
- Mapa temático y gráfico de barras.
- Mapa temático y gráfico circular.
- Mapa temático de flujos.

PERÚ: TASA DE ANALFABETISMO, SEGÚN PROVINCIA, 2007
(Porcentaje)

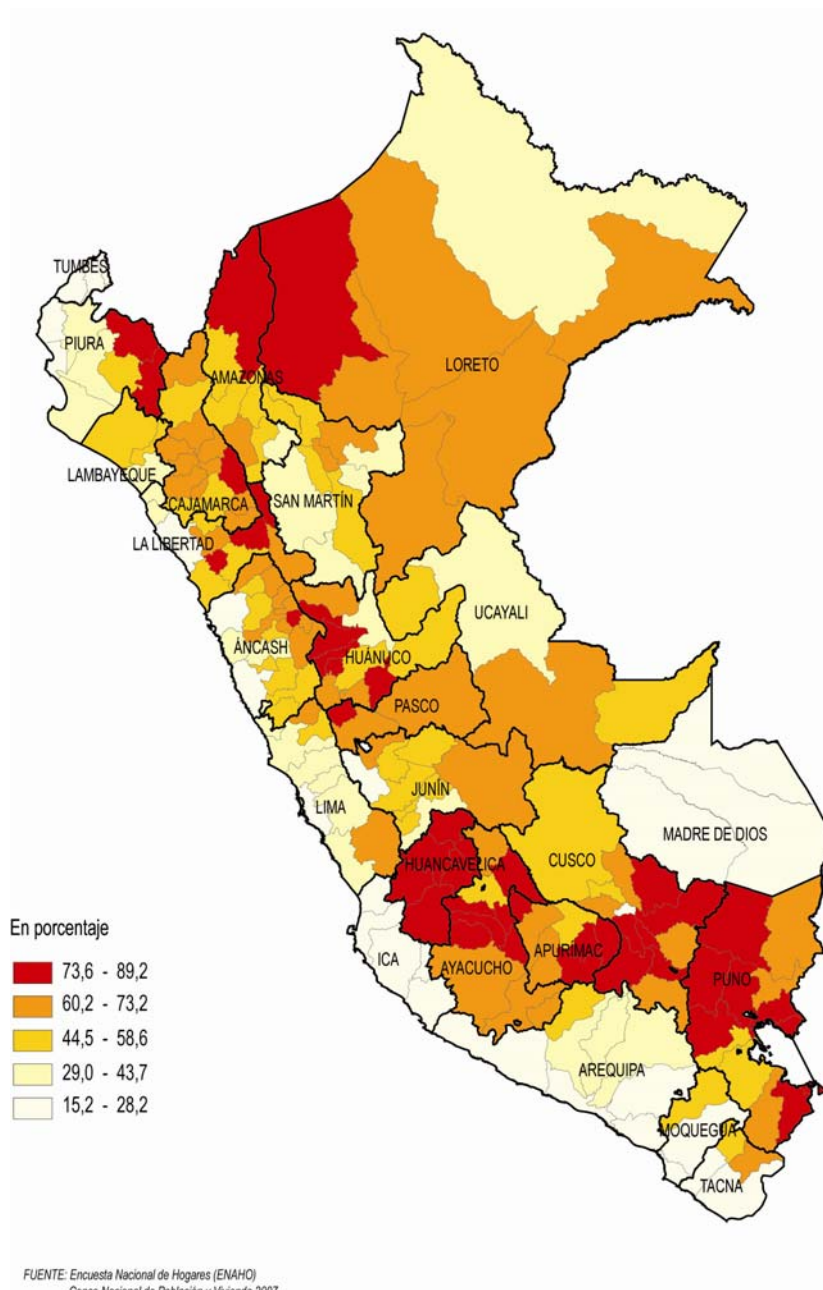


Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

3.4.1 Mapa temático de tramas

El mapa temático de tramas o mapa coroplético, es la representación en la que cada unidad espacial le corresponde un rango definido de acuerdo a una trama o color, producto de un análisis estadístico. Generalmente este tipo de representación se utiliza para representar variables relativas, por ejemplo: índices, tasas, porcentajes, etc. Ejemplo:

PERÚ: INCIDENCIA DE LA POBREZA TOTAL, SEGÚN PROVINCIA, 2007

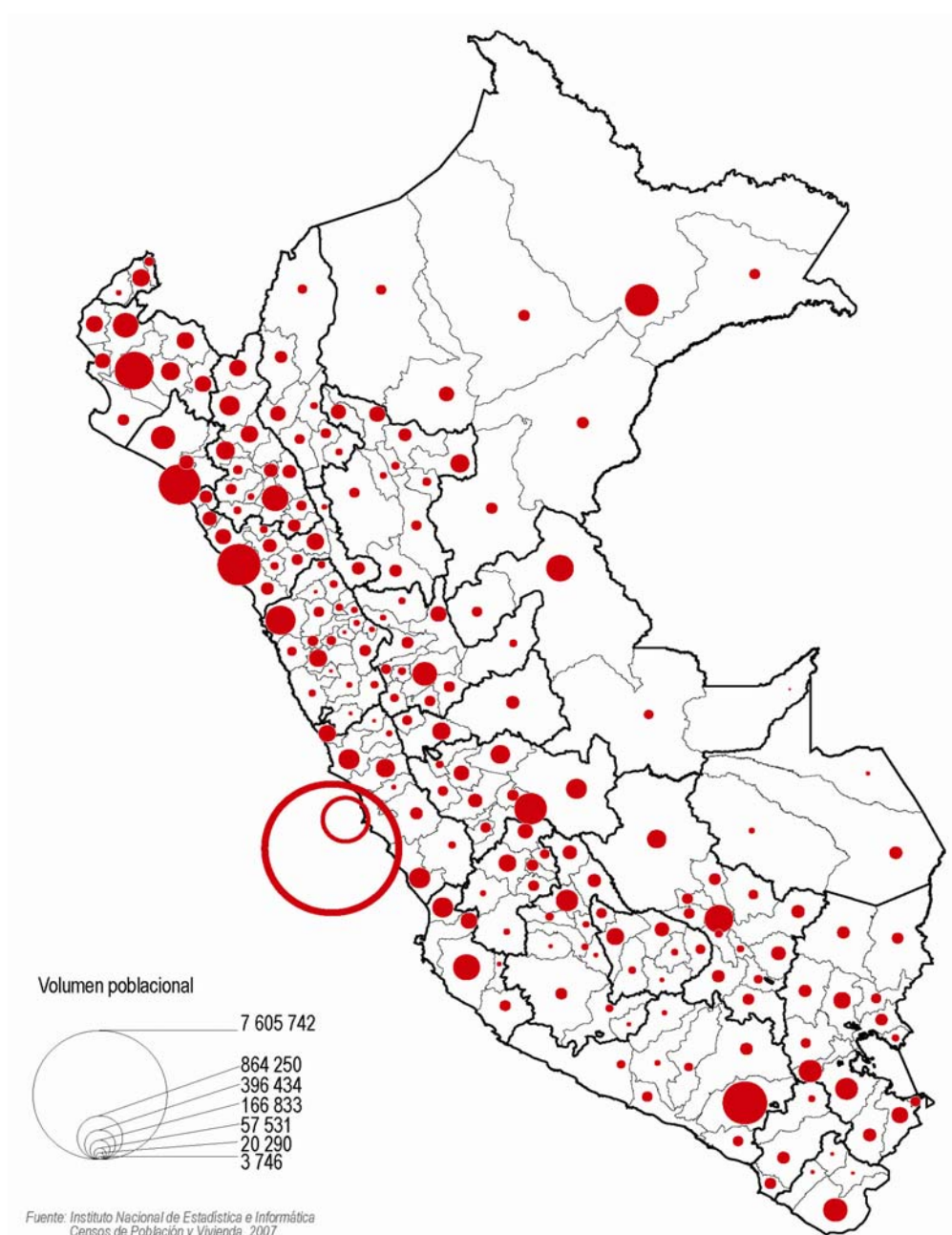


3.4.2 Mapa temático de símbolos proporcionales

Es una representación en la que, a cada unidad espacial le corresponde un tamaño de símbolo proporcional al valor a representar. Generalmente este tipo de representación se utiliza para representar variables absolutas, por ejemplo: número de viviendas, superficies cultivadas, población, etc.

Este tipo de representación evita que las unidades espaciales de mayor tamaño aparezcan visualmente como más importantes, cuando en realidad su población puede ser pequeña. Ejemplo:

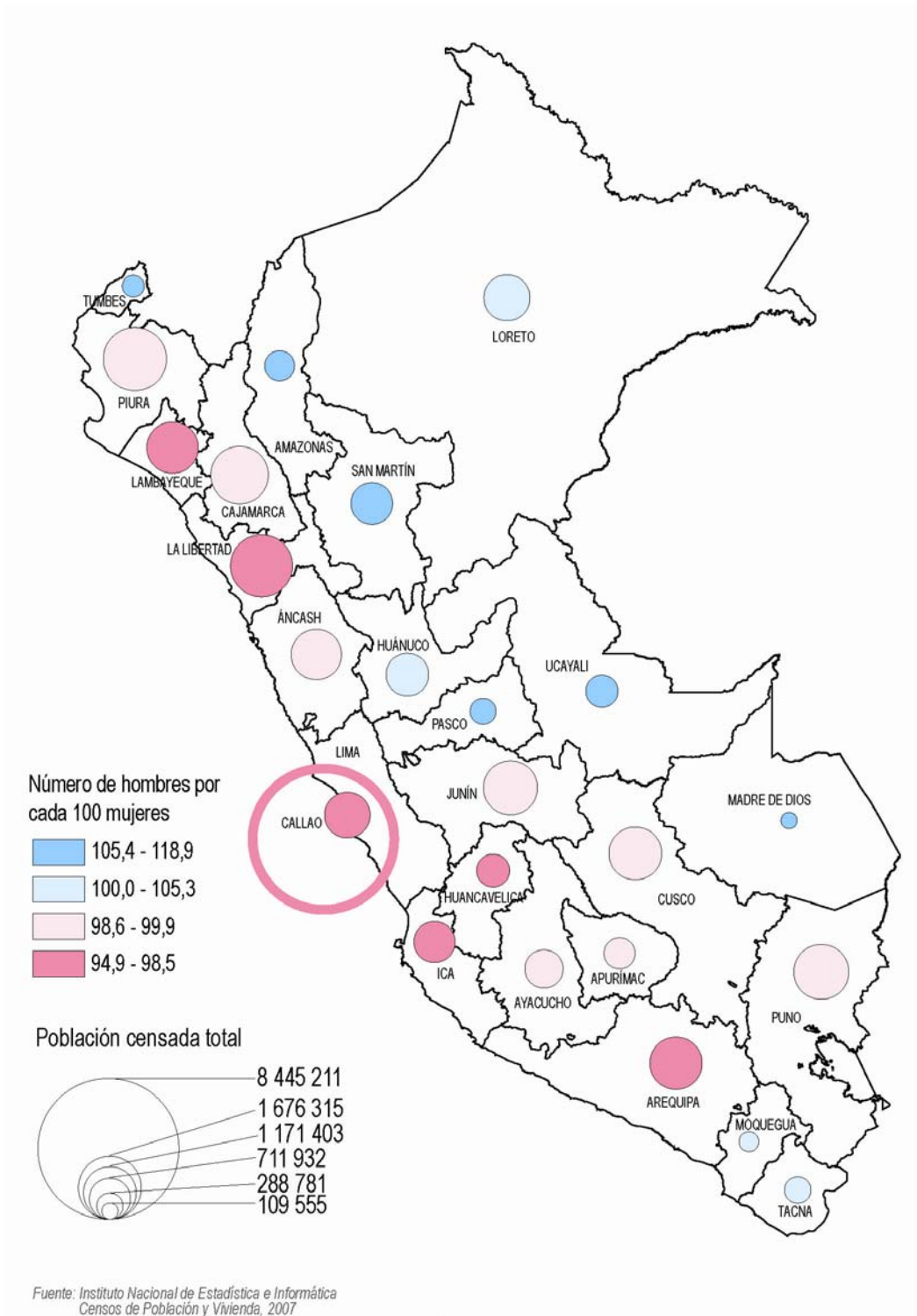
PERÚ: DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2007



3.4.3 Mapa temático de tramas y símbolos proporcionales

Es una representación en la que, a cada unidad espacial le corresponde un tamaño de símbolo, proporcional al valor a representar y a la vez se le asigna un rango definido de acuerdo a una trama o colores. Ejemplo:

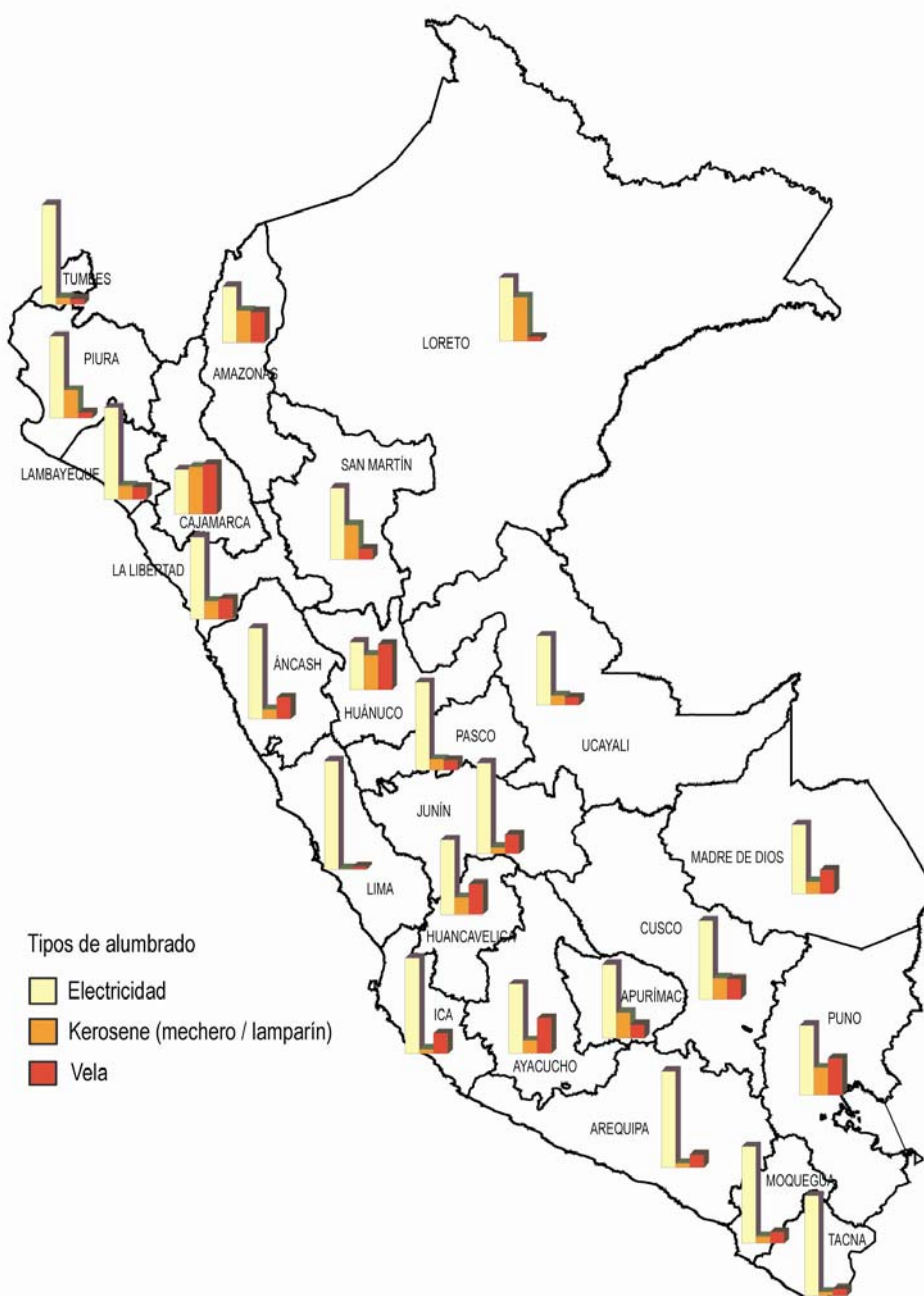
PERÚ: ÍNDICE DE MASCULINIDAD, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2007



3.4.4 Mapa temático y gráfico de barras

Es la representación en la que, a cada unidad espacial le corresponde un gráfico estadístico de barras individualizado por unidad espacial. Ejemplo:

PERÚ: TIPO DE ALUMBRADO QUE UTILIZA EL HOGAR, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2007

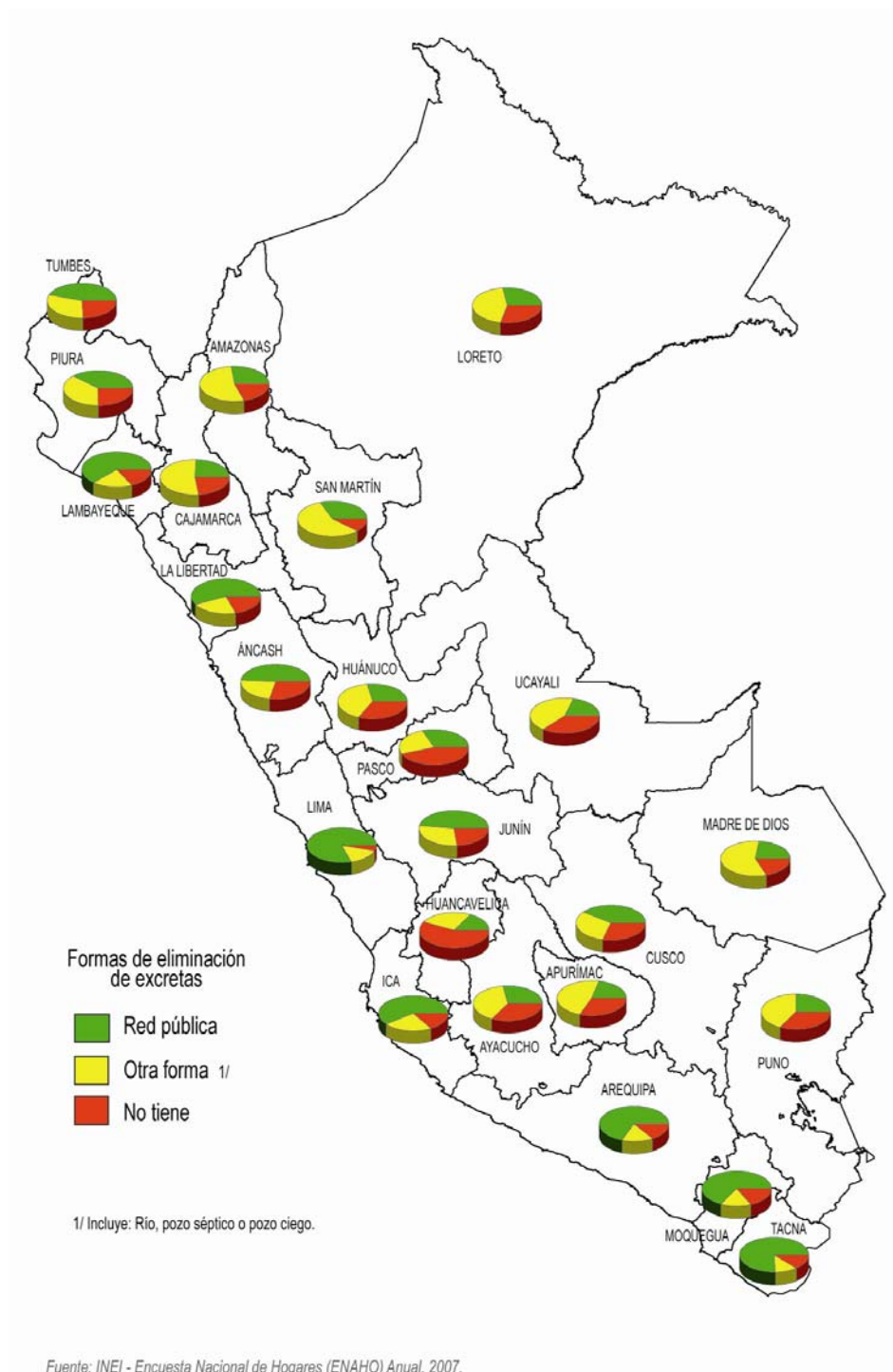


Fuente: INEI - Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) Anual, 2007.

3.4.5 Mapa temático y gráfico circular

Es la representación en la que, a cada unidad espacial le corresponde un gráfico estadístico circular, individualizado por unidad espacial. Ejemplo:

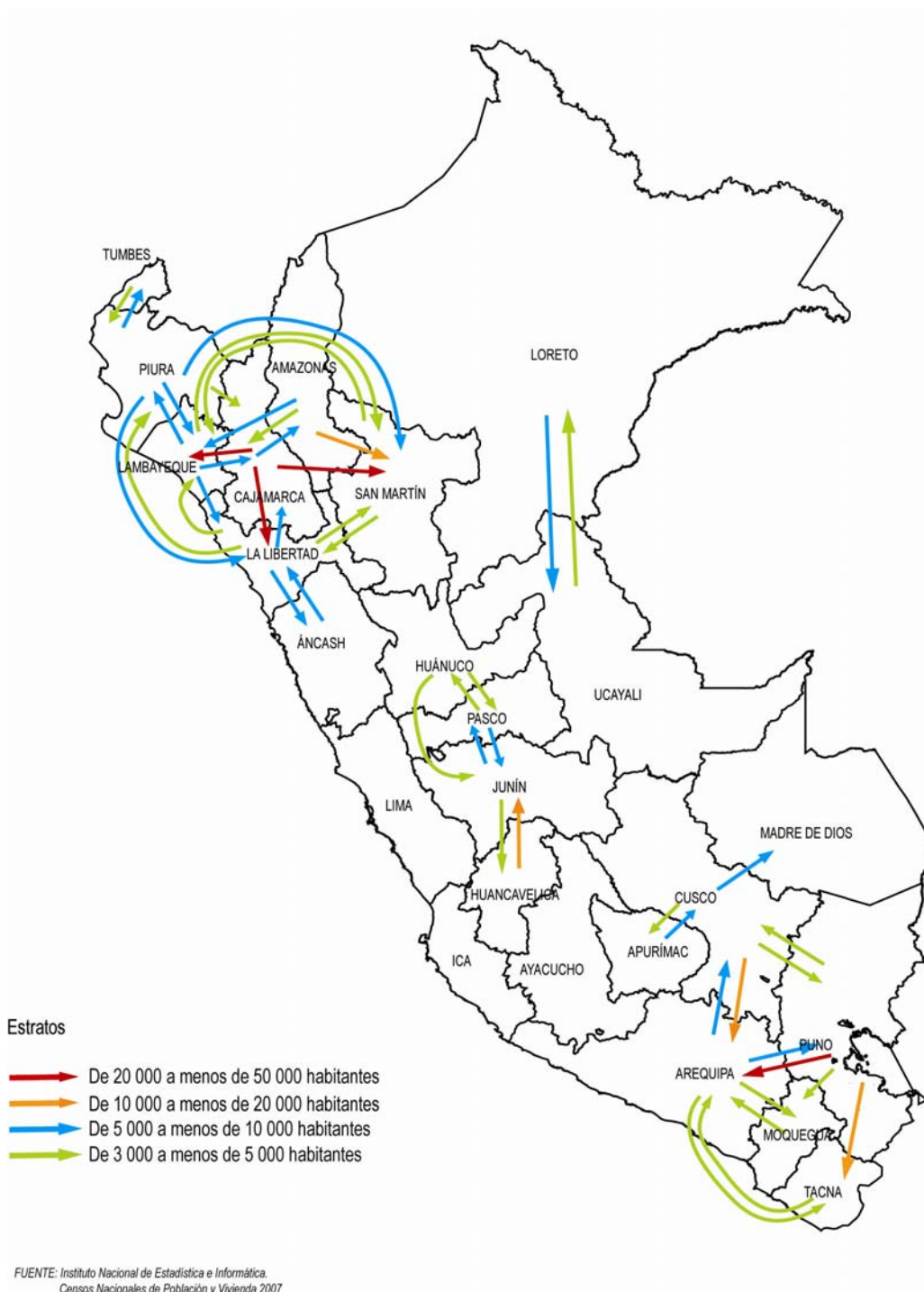
PERÚ: FORMAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS DEL HOGAR, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2007



3.4.6 Mapa temático de flujos

Es la representación en la que, a cada unidad espacial le corresponde una flecha en la que se indica el lugar de partida a un lugar de llegada, generalmente este tipo de representación se usa para representar movimientos de población o migraciones.

PERÚ: PROCEDENCIA Y DESTINO DE LOS MIGRANTES, SEGÚN ESTRATO Y DEPARTAMENTO, 2007



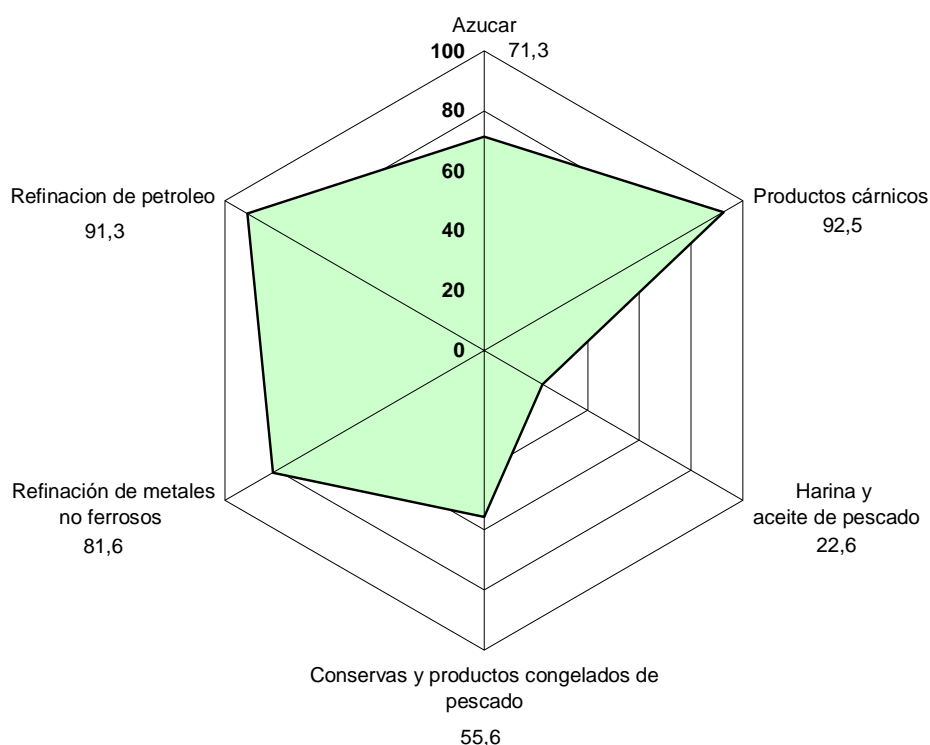
3.5 Otros gráficos

3.5.1 Gráfico radial (telaraña o radar)

Se basan en la aplicación de ejes radiales con origen común y escalas estandarizadas. Cada eje se utiliza para indicar el valor de un indicador específico. Regularmente se representan indicadores distintos con valores previamente estandarizados para fines de comparación.

Un gráfico de radar compara los valores agregados de cada serie de datos. Es necesario identificar a qué indicador corresponde cada eje y destacar en su escala el valor del dato. Al unirse los puntos de los valores de cada indicador se obtiene un polígono irregular que representa el perfil del conjunto en estudio de acuerdo a los indicadores considerados.

Gráfico N° 6.3
PERÚ: TASA DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA DE ACTIVIDADES QUE PROCESAN RECURSOS PRIMARIOS, 2007
 (Porcentaje)

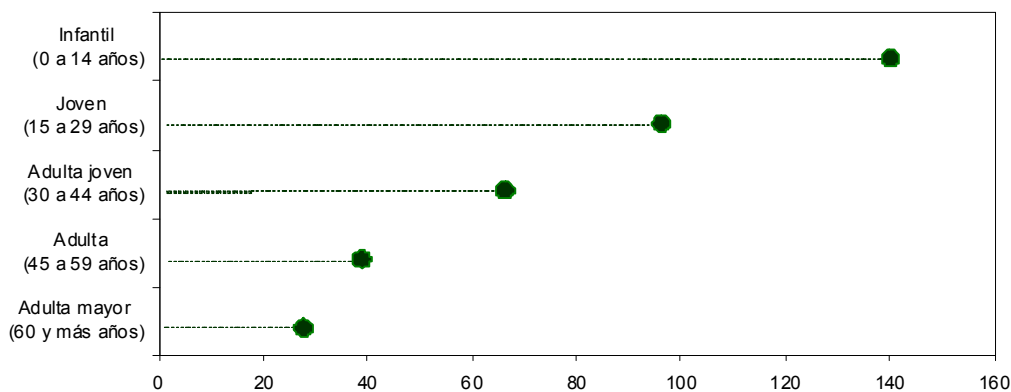


Fuente: INEI - Dirección Nacional de Cuentas Nacionales

3.5.2 Gráfico de puntos (Dot chart)

La gráfica de puntos es una modificación de la gráfica de barras. Consiste en líneas de puntos que representan las barras y terminan con un punto grande. Son más simples de construir.

Gráfico N° 1.9
AMAZONAS: POBLACIÓN CENSADA SEGÚN GRUPO ESPECIAL DE EDAD, 2007
 (Miles)



Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

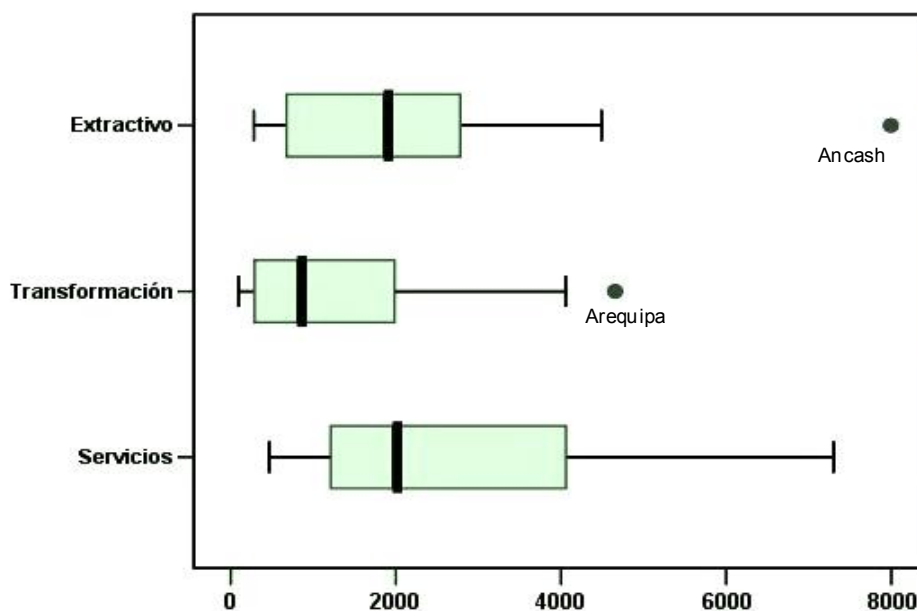
3.5.3 Gráfico de caja

En 1977 John Tukey, publicó un tipo de gráfico estadístico para resumir información utilizando 5 medidas estadísticas: el valor mínimo, el primer cuartil, la mediana, el tercer cuartil y el valor máximo. Este tipo de gráfico recibe el nombre de gráfico de caja (boxplot).

Un gráfico de este tipo consiste en un rectángulo (caja), donde los lados más largos muestran el recorrido intercuartílico (RIC). Este rectángulo está dividido por un segmento vertical que indica donde se posiciona la mediana y por lo tanto su relación con los cuartiles primero y tercero (el segundo cuartil coincide con la mediana).

Este rectángulo se ubica a escala sobre un segmento que tiene como extremos los valores mínimo y máximo de la variable. Estos segmentos que quedan a izquierda y a derecha de la caja se llaman bigotes. Los gráficos de caja son muy útiles para hacer comparaciones.

Gráfico N° 7.5
PERÚ: PRODUCTO BRUTO INTERNO POR SECTOR ECONÓMICO, POR DEPARTAMENTO, 2006
 (Millones de nuevos soles a precios corrientes)

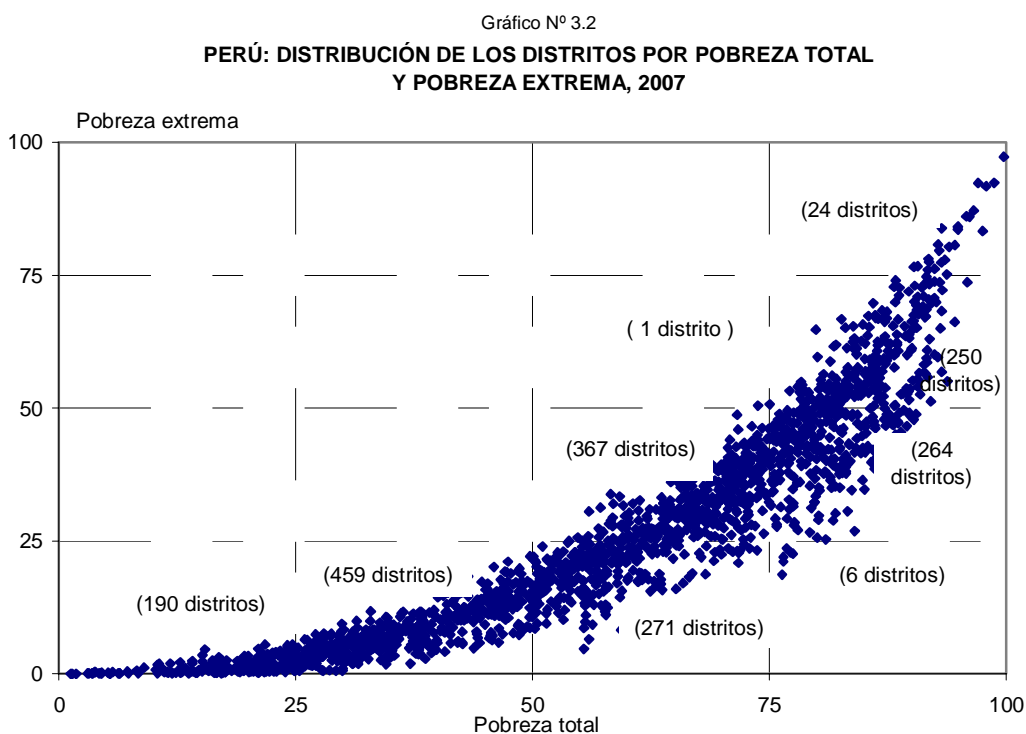


Nota: Excluye el departamento de Lima.

Fuente: INEI - Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

3.5.4 Diagrama de dispersión o de XY

Este tipo de gráfico es de mucha utilidad en los estudios que tienen muchas observaciones, y muestra la asociación o relación que existe entre dos variables unidas a un mismo fenómeno. En este gráfico cada observación debe aparecer situada en el plano como un simple punto, cuya posición es fijada en relación a cada una de las variables. Las escalas van precisadas en cada uno de los ejes rectangulares del dibujo, una para cada variable; asentándose mediante el mismo principio todas las demás observaciones que constituyen los datos del problema.



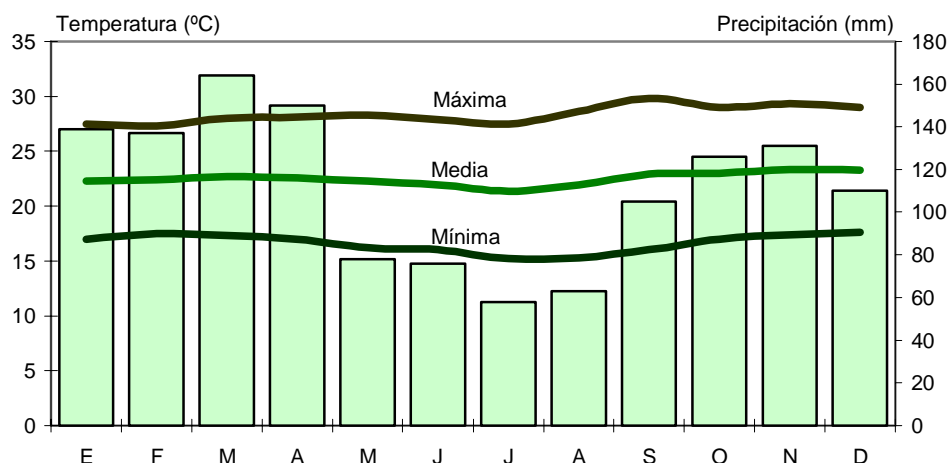
3.5.5 Gráfico de doble escala

Este tipo de gráfico se usa en la presentación de datos que tienen diferente tipo de escala. Se usan para ello diagramas lineales, de barras, polares o vectoriales y también es posible combinar en un gráfico dos o más variables.

Un gráfico ejemplo para este tipo de datos es el climagrama, que es un diagrama donde se combinan la presentación de dos o más series estadísticas referentes a distintos fenómenos atmosféricos.

Aquí se presentan dos series de informaciones como precipitaciones pluvial y temperatura, para lo cual se usan datos de lluvia total o mensual y la temperatura media mensual.

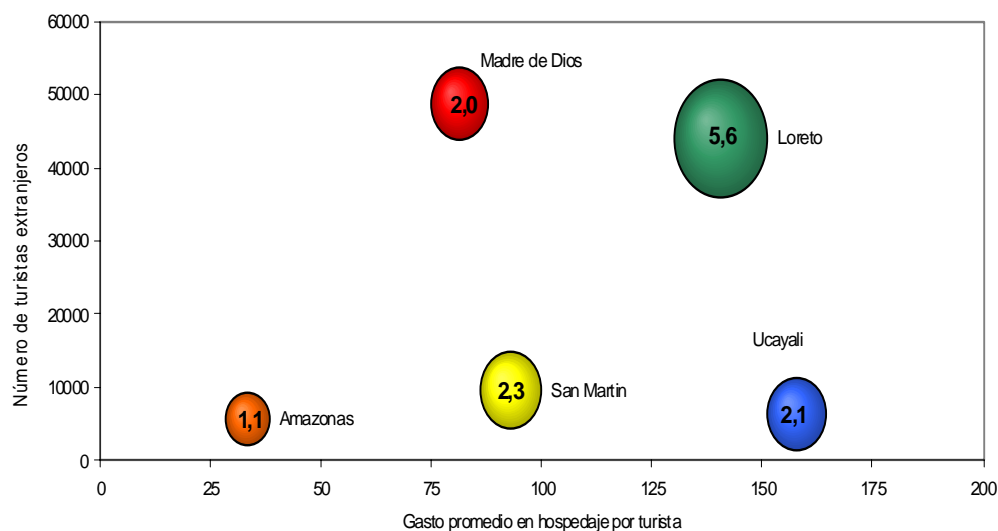
Gráfico N° 6.2
**MOYOBAMBA: TEMPERATURA MÁXIMA, MEDIA Y MÍNIMA
 Y PRECIPITACIÓN PLUVIAL, 2008**



3.5.6 Gráfico de burbujas

Los gráficos de burbujas muestran las series como un conjunto de símbolos. Los valores se representan por la posición del punto en el espacio del gráfico y el tamaño del símbolo. Las categorías, por su parte, por diferentes tamaños en el gráfico. Sólo existe un tipo de gráfico de burbujas.

Gráfico N° 3.3
**PERÚ SELVA: GASTO PROMEDIO DE TURISTAS EXTRANJEROS EN ESTABLECIMIENTOS DE HOSPEDAJE, POR
 DEPARTAMENTO, SEGÚN NÚMERO DE PERNOCTACIONES, 2005**



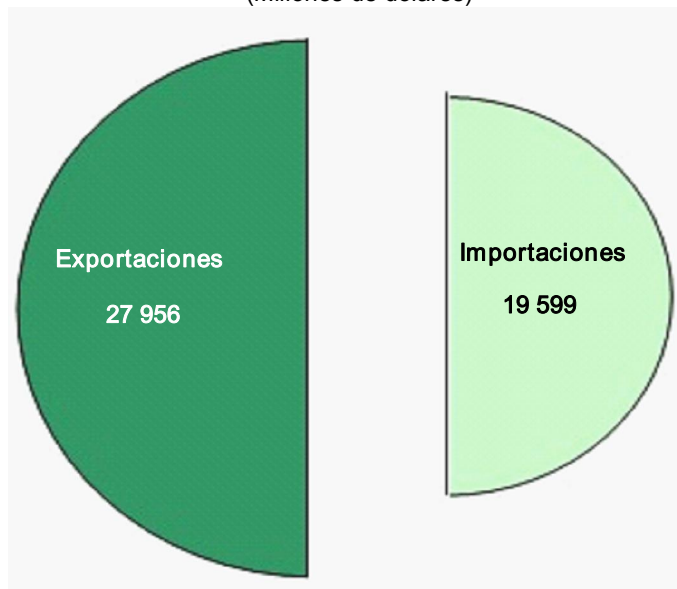
Fuente: MNCETUR - Encuesta Mensual de Establecimientos de Hospedaje Colectivo

3.5.7 Gráfico semicircular

Este gráfico consiste en dos semicírculos contrapuestos por su diámetro en los cuales es posible mostrar fenómenos cuyas variables están íntimamente relacionadas entre sí, tales como: emigración e inmigración; exportación e importación; entradas y salidas; etc. El contraste entre las variables presentadas se logra porque los semicírculos son desiguales, en vista de que los mismos son

proporcionales a las magnitudes de las variables que representan. El tamaño del gráfico depende del espacio disponible y de los valores que contiene, pero siempre deben guardar entre sí las debidas proporciones

Gráfico N° 7.9
PERÚ: EXPORTACIONES E IMPORTACIONES, 2007
 (Millones de dólares)



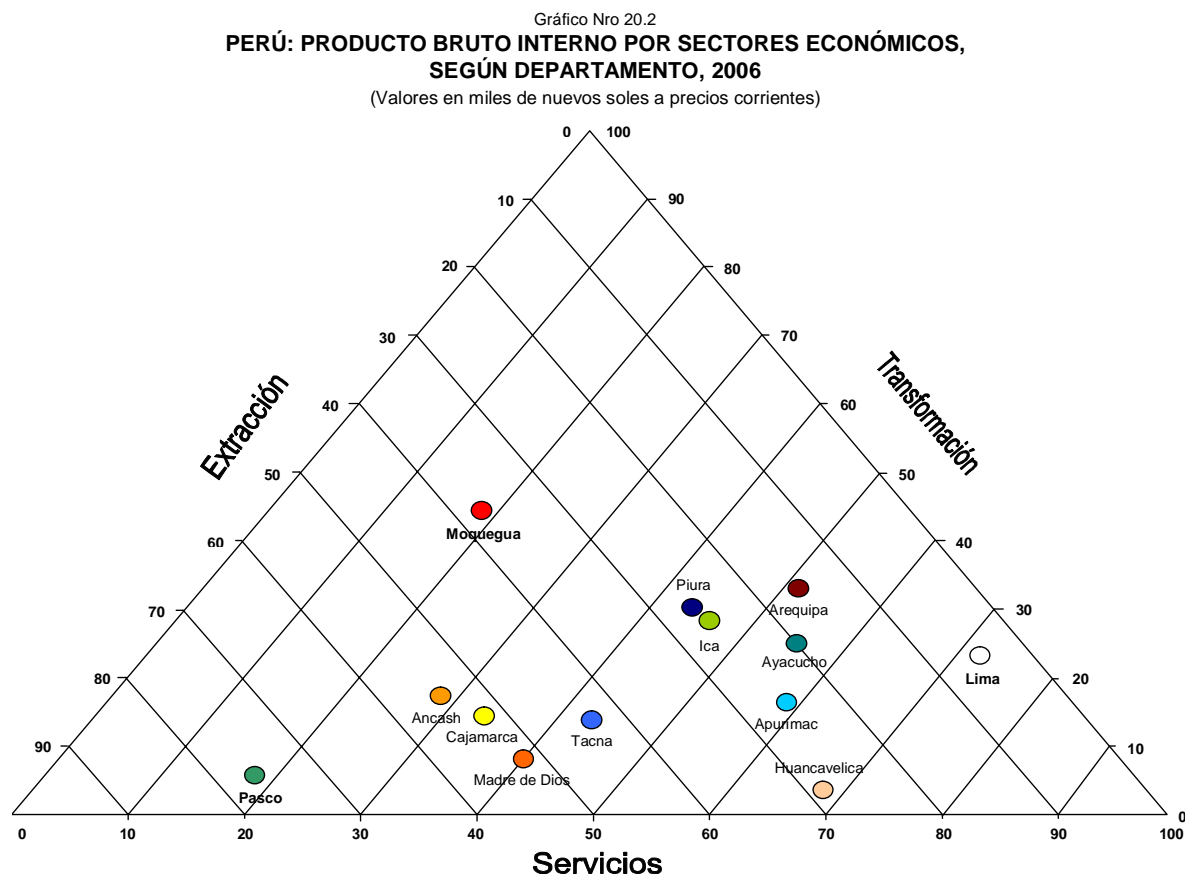
Fuente: BCRP - Subgerencia del Sector Externo.

3.5.8 Gráfico triangular

Los gráficos triangulares, se basan en un sistema de coordenadas con tres ejes que forman un triángulo equilátero, y se utilizan para mostrar características dependientes de tres variables.

Se puede usar para cualquier estructura o grupo de tres variables siempre que entre las tres sumen el 100%. El área del triángulo queda dividida en otras más pequeñas representando cada una de éstas el grupo dominante, así muestra como afecta el aumento o disminución de un grupo a los demás. Para localizar el punto sobre el gráfico se trazan líneas paralelas. En el lugar donde se junten los tres parámetros estará el punto que se busca.

En el ejemplo se presenta el Producto Bruto Interno por departamentos. Gráficamente se observan tres puntos distantes que corresponden al departamento de Lima, Moquegua y Pasco. Lima destaca por la mayor concentración de los servicios, que supera el 70% , mostrando apenas un 5% para actividades de extracción. El departamento de Moquegua destaca tanto por las actividades de extracción como de transformación, mientras que en el departamento de Pasco, casi las tres cuartas partes de su actividad económica, está referida a la actividad primaria o extractiva.



Fuente: INEI - Dirección Nacional de Cuentas Nacionales.

3.6 Combinación de tipos de gráficos

Con frecuencia la diversidad conceptual de un conjunto de datos objeto de presentación, impone la necesidad de utilizar una combinación de tipos o de modalidades gráficas, de manera que puedan distinguirse con claridad los conceptos y sus valores correspondientes. Sin embargo, es necesario advertir sobre el riesgo de complicar la gráfica con un exceso de combinaciones, por lo cual es conveniente cuidar en cada caso el requisito de sencillez para facilitar su lectura.

Se describen a continuación las principales combinaciones gráficas:

- Gráfico barras - líneas
- Gráfico circular - circular
- Gráfico circular - rectangular
- Gráfico rectangular - circular

Ejemplos:

Gráfico de barras y líneas:

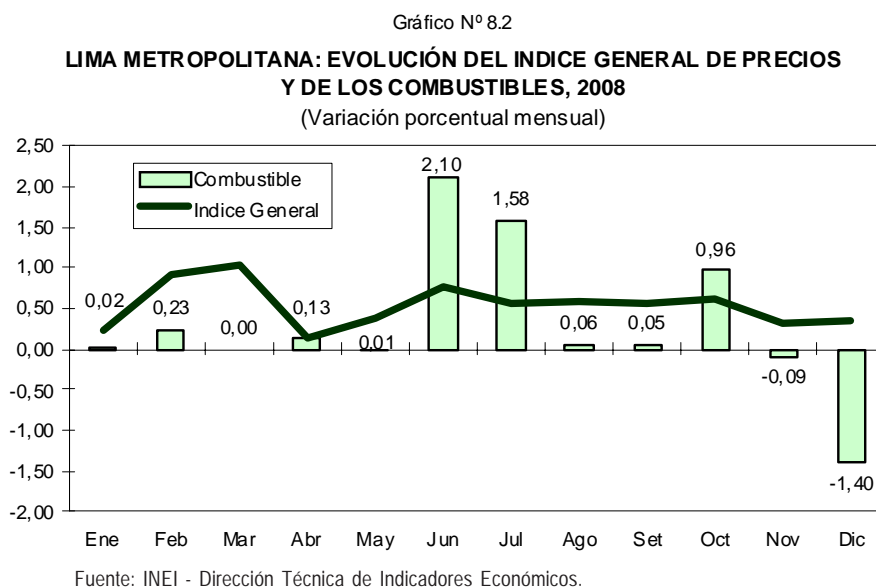
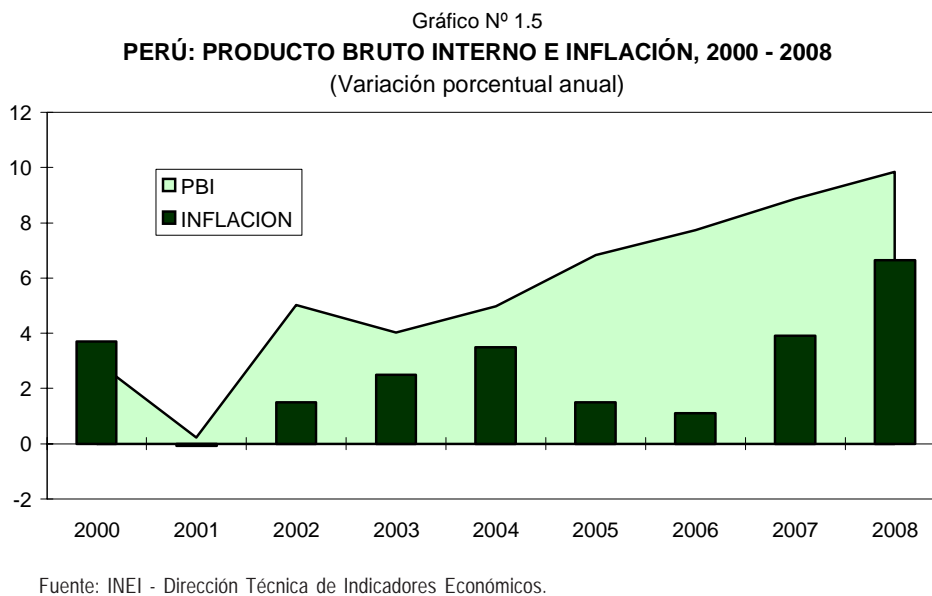


Gráfico de barras y áreas:



Capítulo 4. Lineamientos y criterios de selección de un gráfico estadístico

4.1 Lineamientos

Las opciones para diseñar gráficas son de gran variedad tanto en aspectos técnicos como de edición. El aprovechamiento de esa diversidad se facilita en la actualidad con el acceso a software especializado, así como con los módulos gráficos de las hojas de cálculo.

No obstante, esas opciones en la presentación gráfica de estadísticas oficiales, es indispensable la atención a requisitos de sencillez y claridad sobre los datos, a fin de facilitar su lectura a la diversidad de usuarios; además de la conveniencia de que existan criterios uniformes sobre aspectos de forma. En función de esos requisitos se plantean los siguientes lineamientos.

- El énfasis en la presentación gráfica debe ser la facilidad para comparar e identificar comportamientos en los datos, por lo cual debe evitarse el uso de elementos ajenos que distraigan la atención del usuario respecto a ese objetivo tal como perspectivas, terceras dimensiones, fotografías, dibujos de fondo, pictogramas y colores llamativos.
- Debe utilizarse un lenguaje preciso y claro en todos y cada uno de los enunciados de tal manera que se eviten confusiones sobre las características de los datos presentados.
- Debe evitarse gráficos donde la diversidad de categorías, indicadores y variables dificulten su lectura.
- En el uso de simbologías debe priorizarse el uso de densidades de un solo color, sobre el uso de colores distintos; en la simbología de líneas deberá priorizarse el uso de tipos de línea sobre las de color. En ambos casos debe considerarse la posibilidad de que en la eventual impresión de la gráfica en blanco y negro, se conserve la apreciación de los diferentes valores.

4.1.1 Lineamientos en los gráficos de ejes coordenados

Los lineamientos en los gráficos de ejes coordenados (barras y líneas) son los siguientes:

- En caso de enunciados conceptuales muy largos, se indicarán en el eje vertical utilizándose barras horizontales.
- En gráficas de series de tiempo, la temporalidad debe representarse en el eje horizontal.
- Los rótulos del eje vertical, se ubicarán a su izquierda y los del eje horizontal en su parte inferior.
- Si se muestran en la escala de valores datos positivos y negativos, deberá destacarse la línea divisora correspondiente al cero.
- Los bordes de la barra deben ser sólidos.
- Los valores se deben indicar mediante rótulos en la escala de valores o mediante rótulos en cada uno de las barras o puntos de valor.

- No graficar datos donde se combinen valores extremos de rangos demasiados amplios con concentración de valores en un tramo corto de ese rango. De ser indispensable, se debe interrumpir la escala de medición, simulando un corte, de manera que se evite la desproporción visual de las barras, a la vez que se indican los segmentos de valor de los datos. La interrupción de ejes no aplica en barras superpuestas. También pueden usarse gráficos logarítmicos.
- Evitar en una gráfica la inclusión de distintas líneas de datos que se intersectan en distintos puntos.
- Toda ausencia de dato estadístico debe aclararse con la nota correspondiente.

4.1.2 Lineamientos en los gráficos circulares o de torta

Los lineamientos en los gráficos circulares son los siguientes:

- Los rótulos se deben ubicar fuera del área seccionada. Se puede presentar de dos formas: una de ellas es que los rótulos, tanto de los valores como los conceptuales, se coloquen junto a la sección correspondiente del gráfico; la otra forma es que sólo los valores se coloquen junto a su sección y los enunciados conceptuales se indiquen en la leyenda.
- No presentar gráficos de este tipo si se dificulta la identificación de cada sección, ya sea por el número de ellas o por la concentración de la mayor parte de éstas en una porción pequeña del círculo.

4.1.3 Lineamientos en los mapas temáticos

- Mantener las proporciones correctas en la escala del mapa.
- La simbología se ubicará en cualquier parte externa del mapa.
- Cuando se presenten valores estratificados de flujos en mapas temáticos, cada estrato debe presentarse variando el color o el grosor en las flechas.

4.1.4 Lineamientos en los gráficos radiales

- Se aplican si los valores de los distintos indicadores se expresan bajo la misma escala de medición.
- Evitar gráficas con más de 10 ejes.
- Establecer una segmentación visible de la escala de medición en todos los ejes.
- Los rótulos de los indicadores deben ubicarse fuera del radar y los valores correspondientes deben destacarse en el eje respectivo.
- Para destacar el conjunto de valores de los datos, deben unirse los puntos correspondientes con líneas rectas y sombrear el polígono resultante.
- Cuando se presentan dos o más conjuntos de indicadores en un mismo gráfico, evitar el relleno de áreas.
- Para los casos en los que se presentan dos o más gráficos de este tipo con los mismos indicadores, el orden de los conceptos siempre debe ser el mismo en todos los gráficos.

4.2 Criterios de selección de gráficos

En este apartado se dan algunas ideas sobre la correcta elección de los gráficos adecuados para cada objetivo.

Los gráficos de columnas o verticales son también apropiados para presentar información a lo largo del tiempo. La diferencia con los de líneas, es que son mejores para periodos más cortos de tiempo y cuando hay grandes cambios entre un período y el siguiente.

Los gráficos de barras horizontales, presentan la ventaja frente a los gráficos de barras verticales de que las etiquetas de las barras son más fáciles de leer, si tienen nombres largos.

Los gráficos de barras superpuestas permiten estudiar de forma independiente varias series de datos y compararlas.

Los gráficos rectangulares, permiten analizar la participación porcentual de los elementos respecto a un total.

El gráfico de eje central, se usa principalmente para analizar la población por sexo y grupo de edad (Pirámide de población).

Los gráficos de líneas, son apropiados para comparaciones de datos en el tiempo, generalmente se usan cuando hay series de datos con muchos puntos. Enfatiza bien los cambios en las tendencias. Permiten observar la evolución de una variable en el tiempo.

Los gráficos de áreas o franjas, son una variante de los gráficos de líneas, se utilizan para mostrar las diferentes partes que integran un total, al igual que las variables que se dan entre los componentes y el total.

El gráfico logarítmico, en el eje de X sigue una escala normal y en el de las Y, una escala logarítmica. Permite apreciar valores con escalas muy amplias. Por ejemplo, un análisis de precios semisecular con períodos de hiperinflación solo puede mostrarse con escala logarítmica o de lo contrario efectuando cortes en la escala de valores.

El gráfico circular o de torta, es útil para representar proporciones relativas de un total. Apropiado hasta con cinco o seis partes, ya que si hay más partes, es mejor utilizar el gráfico de columnas apiladas al 100%.

El gráfico radial o de diamante, tiene un eje separado para cada variable que se extiende desde el centro del gráfico hacia fuera, permite comparar varios elementos al mismo tiempo.

El gráfico de burbujas, como el de dispersión muestra una serie de datos adicional proporcional al tamaño de la burbuja.

4.3 Equipo y software para gráficos

Un gráfico estadístico es una representación visual de datos estadísticos. Los datos estadísticos son observaciones o funciones de una o más variables. A nivel de equipo se necesita una computadora con un buen monitor e impresora. No se obtienen buenos gráficos con una impresora de matriz de puntos, cuando para ello se requiere de un ploter, de una impresora láser o de inyección de tinta. Un buen software para gráficos aprovecha al máximo el equipo disponible, pero no puede hacer más de lo que el equipo permita. Existen muchos programas con módulos gráficos incorporados.

Ningún programa reemplaza al analista en el diseño de sus gráficos, ni puede establecer qué es lo que se pretende presentar.

4.4 Errores comunes en la representación de un gráfico

Algunos errores que se suelen cometer son los siguientes:

- No uso de la identificación, código o número de gráfico
- Títulos extremadamente extensos.
- Gráficos muy cargados o sumamente complejos de interpretar.
- Omisión de los rótulos de los ejes o las unidades de medida.
- Presentar demasiadas alternativas en un solo gráfico: no se deben permitir más de cinco o seis elementos en un gráfico de línea, y un gráfico de barras no debería de tener más de 15 barras o uno circular más de 8 componentes.
- Presentar muchas variables y (abscisas) en un solo gráfico: sobre todo si tienen diferentes escalas, ahorra espacio pero hace que la información sea confusa.
- Seleccionar mal las escalas: como la mayoría de las veces el propio programa asigna escalas automáticas, es mejor corregir y presentar un rango apropiado para la escala. Generalmente los programas empiezan las escalas en 0.
- Usar un gráfico de líneas en vez de uno de barras: en variables categóricas, se debe de usar un gráfico de barras.
- Uso de gráficos inadecuados dada la naturaleza de lo que se representa.
- Omisión de la leyenda donde se han usado claves o símbolos.

4.5 Principios para la construcción de un gráfico

Principio 1: Ejes cartesianos

El ojo sigue un recorrido rectilíneo y la mejor forma para separar dos recorridos del ojo se hace utilizando un ángulo recto.

Se podrán conservar eventualmente los gráficos circulares cuando el significado más importante que se desee presentar visualmente sean las proporciones.

Principio 2: Orden

Todo conjunto de datos cuantitativos puede y debe ser ordenado. Si la variable es ordenada por naturaleza, se respeta el orden natural, pero si sus valores son ordenables, se reordenan de acuerdo a los resultados.

Si la variable es ordinal o aritmética, es probable que no se pueda cambiar el orden "natural" de sus alternativas (por ejemplo una escala de edades o en una secuencia histórica), ya que un cambio de orden perjudicaría la percepción e interpretación de los resultados. Pero si la variable es nominal (como una clasificación temática), lo que ha de definir el orden de presentación es la variación

cuantitativa, en cuyo caso se debe preferir un orden de mayor a menor en el sentido de lectura (de izquierda a derecha).

Principio 3: Homogeneidad

Es preferible separar gráficos pequeños antes que realizar un solo gráfico de conjunto con variables (o alternativas de variables) entremezcladas.

Principio 4: Autosuficiencia

Todo gráfico debe contener todo lo necesario para facilitar su correcta comprensión y completa interpretación.

Esto significa que el usuario debe entender de inmediato la información, aunque no necesariamente con la precisión que puede entregar un cuadro de datos. De hecho, las cifras precisas pueden estar en un cuadro aparte, mientras el gráfico sólo ha de permitir una percepción aproximada de ellas, siendo más importantes la percepción de las semejanzas y diferencias cuantitativas. Esto implica que el gráfico debe ser correctamente titulado y debe contener la identificación de los ejes, de las leyendas - si las hay - así como de los valores de la variable.

4.6 Reglas complementarias

Se debe tomar en cuenta algunas exigencias de orden técnico para facilitar al lector la percepción e interpretación de los gráficos:

Densidad

La cantidad de figuras que se incluyen en un gráfico puede llegar a ser demasiado grande, recargando el dibujo: en este caso se habla de "densidad excesiva". Para evitarla se deben reagrupar algunos valores de la variable o suprimir los no significativos.

Discriminación de tamaños

En particular surgen errores de percepción cuando el ángulo de visión que abarca algún objeto es muy reducido. En consecuencia, el tamaño de las figuras no puede ser demasiado pequeño - lo cual es fuente de confusión o de cansancio visual - ni debe existir una desproporción entre las dimensiones horizontal y vertical. Es necesario para discriminar tamaños, ajustar la escala de valores.

Énfasis en lo principal

Las variables principales (las barras o las líneas) deben destacarse siempre. Los demás elementos, como contornos o elementos de referencia, deben ser mucho más discretos, es decir, de trazo más delgado y limitado a lo indispensable. Así, nunca debe reproducirse la cuadrícula completa que sirve de base para construir la línea o el histograma: se han de incluir solamente las líneas de referencias que ayuden efectivamente a evaluar correctamente las cantidades o períodos.

Diferenciación comparativa

Para destacar elementos de comparación (valores de una variable o "muestras" diferentes a las cuales se aplicó), se debe tener cuidado de que los factores gráficos se diferencien claramente: no es conveniente utilizar más de 6 tramas o colores diferentes. Si se requiere mayor diferenciación, se pueden combinar trama y color.

Referencias

1. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Dirección General Adjunta de Investigación y Normatividad, 2005, "Presentación de datos estadísticos en gráficas", México.
2. Contraloría General de la República, Dirección de Estadística y Censo, 2002 "Manual para la confección de gráficos estadísticos", Panamá.
3. Técnicas para la confección de gráficos estadísticos
<http://www.uantof.cl/facultades/csbasicas/Matematicas/academicos/emartinez/Estadistica/graficos/graficos.html>
4. Representación gráfica en el Análisis de Datos
<http://www.fisterra.com/mbe/investiga/graficos/graficos.htm>
5. Normatividad para la elaboración y presentación de gráficas
seip.guanajuato.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=397