



## **Los gráficos estadísticos como objetos culturales en los docentes de la Facultad Preparatoria.**

*The statistical graphics as cultural objects in the educational of the de la Facultad Preparatoria.*

**Pedro Antonio Calderón Fornaris.**

Master en Investigación Educativa. Profesor auxiliar. Facultad Preparatoria de la UCMH.

Correspondencia: [pedro.calderon@fp.sld.cu](mailto:pedro.calderon@fp.sld.cu)

### **RESUMEN**

Se considera que la estadística es parte de la herencia cultural necesaria para el ciudadano culto. En este trabajo se proponen elementos estructurales necesarios para la lectura y lectura e interpretación de los gráficos estadísticos como objetos culturales. Se precisan aspectos teóricos de la cultura estadística para los profesionales de la salud y en específico para los docentes de la Facultad Preparatoria de Cojimar. Como método empírico se realizó un estudio de documentos que permitió revisar los medios de comunicación masiva para determinar los programas de TV donde aparecen con mayor frecuencia informaciones estadísticas, determinar en cuales periódicos y revistas aparecen informaciones estadística y cuáles son los tipos de gráficos que se utilizan para presentar las informaciones estadísticas. Se arribaron a conclusiones acerca de que al proporcionar una cultura estadística se trata de relacionar dos componentes: la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística y la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones; la interpretación crítica de gráficos moviliza diversos conocimientos y experiencias y la necesidad imperiosa de promover la cultura estadística entre los profesionales de la salud y en específico entre los docentes de la Facultad Preparatoria.

*Palabras clave: Cultura estadística, gráficos estadísticos, estadística, objetos culturales.*

### **ABSTRACT**

Statistics are considered to be part of the cultural heritage necessary for the cultured citizen. This paper proposes structural elements necessary for reading and reading and interpreting

statistical graphs as cultural objects. Theoretical aspects of the statistical culture are needed for health professionals and specifically for the teachers of the Facultad Preparatoria de Cojimar. As an empirical method, a study of documents was carried out that allowed the mass media to be reviewed to determine TV programs where statistical information is most frequently found, to determine in which periodicals and magazines statistical information appears and what types of graphs are used to present the statistical information. It was concluded that providing a statistical culture is about relating two components: the ability to critically interpret and evaluate statistical information and the ability to discuss or communicate their opinions; the critical interpretation of graphics mobilizes diverse knowledge and experiences and the imperative need to promote the statistical culture among health professionals and specifically among the teachers of the Facultad Preparatoria.

*Key words: Statistical culture, statistical graphs, statistics.*

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente es constante la presencia de la estadística en nuestra sociedad en todos los ámbitos y especialmente en el ámbito de la salud, donde se reconoce su utilidad como una herramienta metodológica y como un método científico.

Nacionalmente la Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud del Ministerio de Salud Pública de Cuba, presenta el Anuario Estadístico de Salud con información actualizada y la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) dan a conocer datos diversos sobre nuestro país. En este aspecto el sitio web de Infomed ha desempeñado un importante rol. Para poder desarrollar una mejor comunicación entre estas instituciones y el público a quien se dirigen sus actividades, surge la necesidad de que los ciudadanos sean capaces de valorar dicha información, es decir, sean estadísticamente cultos <sup>(1)</sup>.

Este interés por mejorar la formación estadística, se ha visto también reflejado en la incorporación de sistemas de conocimientos en las diferentes educaciones de nuestro país. Según Calderón <sup>(2)</sup> es en la Educación Superior donde se presenta la estadística como una metodología de resolución de problemas promoviendo el razonamiento estadístico de los alumnos y como un método científico para la recolección, organización, interpretación y tomas de decisiones en base al estudio realizado. También se valora la importancia de analizar críticamente la información presentada en la prensa y otros medios de comunicación, como herramienta valiosa para conocer y analizar mejor la realidad donde vivimos y donde se desarrolla el profesional de la salud y en específico los docentes de la Facultad Preparatoria en su trabajo con los estudiantes. Por ello en este trabajo se proponen los elementos estructurales necesarios para la lectura y lectura e interpretación de los gráficos estadísticos como objetos culturales.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

Se precisan los aspectos teóricos de la cultura estadística para los profesionales de la salud y en específico para los docentes de la Facultad Preparatoria de Cojimar. Se han empleado métodos del nivel teórico tales como: método analítico – sintético; método histórico-lógico, método inductivo – deductivo y la sistematización. Además desde el punto de vista empírico se realizó un estudio de documentos que permitió revisar los medios de comunicación masiva para determinar los programas de Televisión donde aparecen con mayor frecuencia informaciones de tipo estadístico, determinar en cuales periódicos y revistas (prensa escrita) aparecen con mayor frecuencia las informaciones estadística y cuáles son los tipos de gráficos que se utilizan con mayor frecuencia para presentar las informaciones estadísticas.

## **RESULTADOS**

Desde la teoría se adopta una posición de partida para investigar la temática. Se precisan los conceptos asumidos y se proponen los elementos estructurales necesarios para la lectura e interpretación de gráficos estadísticos.

### *La cultura estadística.*

En los últimos años se ha venido desarrollando el término "*statistical literacy*" para reconocer el papel del conocimiento estadístico en la formación básica de los individuos <sup>(3)</sup>.

Se puede definir cultura como el conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos, que caracterizan a una sociedad o grupo social en un periodo determinado. Según Acosta y Arteaga <sup>(1)</sup> el término cultura engloba además modos de vida, ceremonias, arte, invenciones, tecnologías, sistemas de valores, derechos fundamentales del ser humano, tradiciones y creencias.

Como señala Ottaviani - citado en Postigo y Pozo- a nivel internacional la UNESCO implementa políticas de desarrollo económico y cultural para todas las naciones, que incluyen no sólo la alfabetización básica, sino la numérica. Por ello los estadísticos sienten la necesidad de difusión de la estadística, no sólo como una herramienta para tratar los datos cuantitativos, sino como una cultura, en términos de capacidad de comprender la abstracción lógica que hace posible el estudio cuantitativo de los fenómenos colectivos" <sup>(4)</sup>.

Diversos autores han intentado describir la naturaleza de la cultura estadística y han elaborado constructos relacionados con ella, tales como "conocimiento estadístico" y "razonamiento estadístico"<sup>(1,2,5,6,7)</sup>. A pesar de los desacuerdos entre las distintas definiciones, todos comparten la necesidad actual de que los ciudadanos sean capaces de tratar con diversos tipos de informaciones estadísticas y sus representaciones que se les presentan por distintos medios de comunicación y en distintos contextos de su vida

incluyendo la escuela <sup>(2,5,7)</sup>. Para el profesional de la salud es una realidad y necesidad el manifestar una cultura estadística asociada con su perfil de actuación y desempeño.

Gal <sup>(8)</sup> define la cultura estadística como unión de dos competencias relacionadas:

- a) Interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos,
- b) y discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante.

Es esta la definición que se asume en el trabajo pues se considera que en estos tiempos de gran desarrollo tecnológico el profesional de la salud y en especial los docentes de la Facultad Preparatoria están en el deber de aprovechar los conocimientos de estadísticas para interpretar y transformar la realidad donde se desempeña.

Espinel <sup>(6)</sup> considera como componentes de la cultura estadística la comprensión del lenguaje estadístico y capacidad de interpretar tablas y gráficos, así como el poder dar sentido a los datos que aparecen en la prensa, encuestas y otras situaciones cotidianas. Batanero <sup>(3)</sup>, por su parte prefiere hablar de competencia estadística, incluye en ella las competencias básicas necesarias en el razonamiento y pensamiento estadístico. También es necesario alcanzar habilidades básicas de interpretación de la información y de comunicación de resultados a otra persona. Este aspecto es precisamente el que debe desarrollar el profesional y docentes de la Facultad Preparatoria en el proceso de enseñanza/aprendizaje con los estudiantes.

*Los gráficos estadísticos como objeto cultural.*

Ha quedado claro que uno de los retos de la enseñanza es su vinculación con la realidad y con la sociedad del momento. Esta conexión entre escuela y vida cotidiana se podría llevar a cabo en el tema de estadística, para lo cual se debe aprovechar la presencia de datos de todo tipo en los medios de comunicación. Por otro lado las tecnologías incrementan las oportunidades de encontrar, acceder y descargar gran variedad de datos estadísticos sobre diversos temas de actualidad. Además actualmente se desarrollan aplicaciones para la tecnología móvil que ha posibilitado ampliar aún más el alcance de los datos estadísticos <sup>(2)</sup>.

La información estadística tiene grandes potencialidades para ser explotados en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las asignaturas para que los estudiantes comprendan mejor los contenidos y los docentes la empleen como procedimiento para profundizar en temas variados; pero esta oportunidad será desaprovechada si no se dispone de los conocimientos básicos que permitan la lectura e interpretación de dicha información.

El aprendizaje de los gráficos estadísticos tienen gran importancia en los medios de comunicación, pues contribuyen fundamentalmente a:

1. Son un potente instrumento para comunicar información y para resumirla en forma eficiente <sup>(9)</sup>.
2. Permiten observar en forma instantánea el comportamiento de la variable.
3. Permiten formar una idea aproximada sobre la tendencia de la variable a futuro
4. Utilidad del proceso de transnumeración como uno de los modos esenciales de razonamiento estadístico <sup>(10)</sup>.
5. La Ciencia da gran importancia a la utilización de gráficos, pues los utiliza como representaciones semióticas externas para construir y comunicar los conceptos abstractos <sup>(4)</sup>.
6. Malvicini y Severino <sup>(11)</sup>, destacan la importancia de los gráficos, por facilitar la transición entre el muestreo u obtención de datos y el cálculo de resúmenes estadísticos.

#### *Lectura e interpretación de gráficos*

Desde los epígrafes anteriores se sigue la idea y en ello concuerdan los diversos autores en una persona culta debiera poder leer críticamente los gráficos estadísticos que encuentra en la prensa, Internet, medios de comunicación y en el trabajo profesional. Esto supone no sólo la lectura literal del gráfico, sino identificar las tendencias, variabilidad y posible asociación de los datos, así como detectar los posibles errores conscientes o inconscientes que puedan distorsionar la información representada <sup>(12)</sup>. Por otro lado, un gráfico es un objeto semiótico complejo, en el que podemos identificar elementos estructurales, cada uno de los cuáles tiene sus propios convenios de construcción e interpretación que deben ser adquiridos por los estudiantes <sup>(13)</sup>.

Para la lectura y construcción de los gráficos se propone tener en cuenta los siguientes elementos, que consideramos esenciales y necesarios y otros que consideramos opcionales.

Elementos estructurales necesarios:

- El *título* y las *etiquetas*.
- El *marco del gráfico*.
- *Los elementos visuales* usados para representar los datos.

Esquemáticamente estos elementos estructurales necesarios y optativos quedarían así:

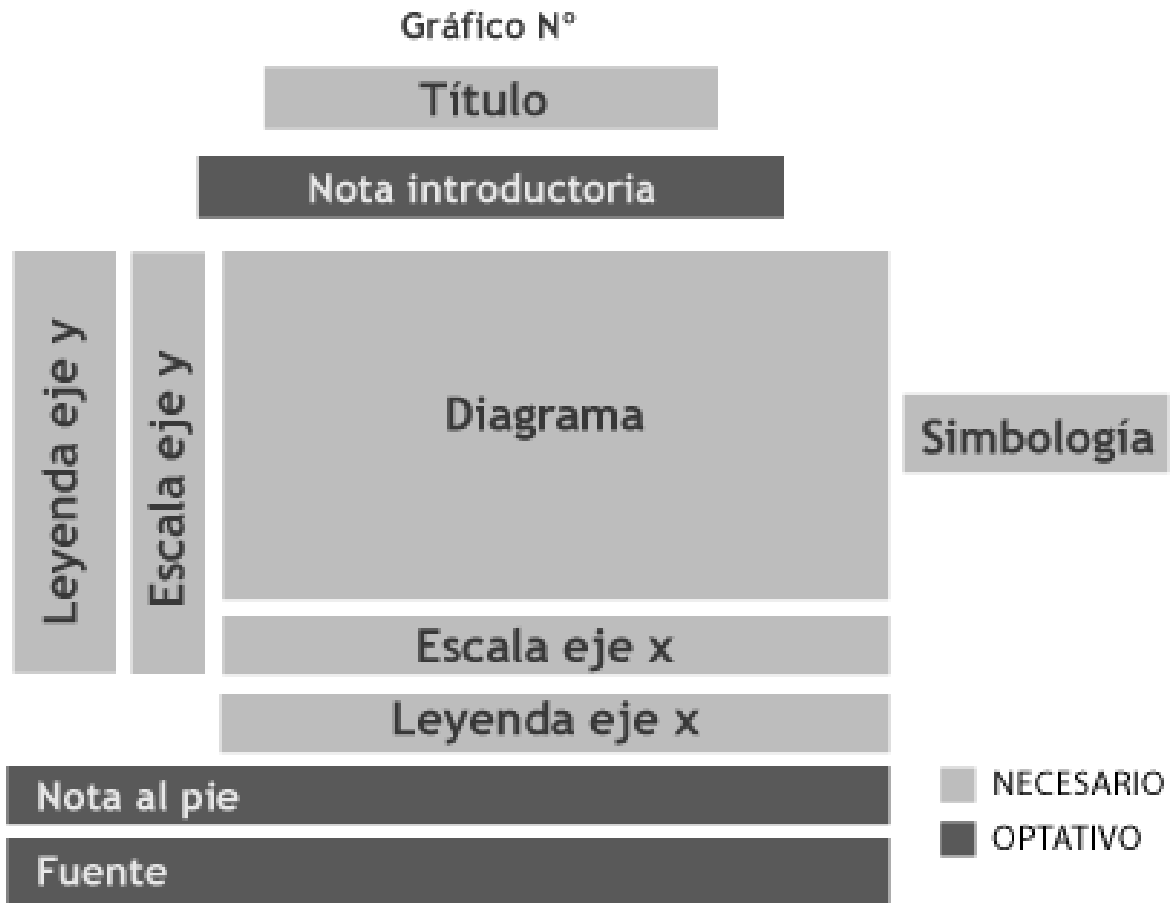


Figura 1: elementos estructurales de un gráfico.

Para poder leer e interpretar gráficos es necesario, aunque no suficiente, conocer estos elementos estructurales y los convenios lingüísticos relacionados con los mismos. Diversos autores han analizado las habilidades implícitas en la lectura e interpretación de gráficos estadísticos, identificándose como la clasificación más conocida la de Curcio citado en Espinel <sup>(6)</sup>, quien define los siguientes niveles, que también pueden considerarse para la lectura de tablas:

- *Leer entre los datos:* lectura literal del gráfico sin interpretar la información contenida en el mismo.
- *Leer dentro de los datos:* interpretación e integración de los datos del gráfico. Esta capacidad requiere la comparación de datos o la realización de operaciones con los datos.

Para aquellos profesionales que posean conocimientos avanzados de estadística los niveles podrían ser:

- *Leer más allá de los datos:* realizar predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico.

- *Leer detrás de los datos:* valorar críticamente el método de recogida de datos, su validez y fiabilidad, así como las posibilidades de extensión de las conclusiones.

Cuando se considera no sólo la interpretación de los gráficos, sino también su valoración crítica, los niveles superiores se modifican ligeramente y la categoría “leer detrás de los datos”, puede subdividirse, en función de la capacidad crítica, respecto a la información reflejada en el gráfico:

- *Nivel Racional/Literal:* los estudiantes leen correctamente el gráfico o tabla, incluyendo la interpolación, detección de tendencias y predicción, pero no cuestionan la información, ni dan explicaciones alternativas.
- *Nivel Crítico:* los estudiantes leen los gráficos, comprenden el contexto y evalúan la fiabilidad de la información, cuestionándola a veces, pero no son capaces de buscar hipótesis que expliquen la discordancia entre un dato y una interpretación del mismo.
- *Nivel Hipotético:* los estudiantes leen los gráficos los interpretan y evalúan la información, formando sus propias hipótesis y modelos.

En correspondencia con el estudio empírico realizado se obtuvieron los siguientes resultados:

1. En cuanto al estudio de los canales y programas de televisión en nuestro país es el canal de Telesur donde se muestra mayor cantidad de información representada gráficamente.
2. En el estudio de la prensa escrita - nos referimos a periódicos y revistas – donde aparece con mayor frecuencia información estadística representada gráficamente es el periódico Granma y en el Juventud Rebelde.
3. En cuanto a las revistas es en la Bohemia donde se publica mayor información estadística representada gráficamente.
4. Dentro del contexto que abordamos los tipos de gráficos que aparecen con mayor frecuencia representando informaciones son:
  - *Gráfico de barra:* también conocido como gráfico de columnas es una herramienta excelente para presentar o comparar varios conjuntos de datos. Es una gráfica donde las categorías son representadas por barras o rectángulos. Los rectángulos pueden colocarse de forma vertical (gráfico de columna) u horizontal (gráfico de barra)
  - *Gráfico de línea:* este gráfico presenta sus datos como una serie de puntos conectados por una línea. El gráfico de línea se usa mejor con los datos de un gran número de datos. Es muy útil para representar datos que varían en el tiempo (series temporales). Es un tipo de gráfico estadístico que se utiliza para variables cuantitativas.

- *Gráfico circular:* es una representación gráfica que consiste en un círculo dividido en partes proporcionales a las frecuencias relativas de cada categoría. Este gráfico muestra los datos como un círculo dividido en secciones de colores o diseños. Este tipo de gráfico se usa solamente con un grupo de datos y se visualizan las partes dentro del todo.
- *Gráfico de anillo:* muestran los datos de los valores en formato de porcentajes de un total. Las categorías se representan mediante sectores individuales. Son idénticos en cuanto a funciones a los gráficos circulares. Hay dos tipos de gráficos de anillos: gráficos de anillos y gráficos de anillos seccionados. Este tipo de gráfico aparece cada vez con mayor frecuencia en los diferentes medios.
- *Gráfico de dispersión XY:* es esencialmente una colección de puntos trazados los cuales representan datos específicos en una fuente de información. Este gráfico hace posible que el usuario considere una esfera mayor de datos con el propósito de determinar algunas tendencias.
- *Los Pictogramas:* es una representación gráfica en la que se usan imágenes alusivas a la variable para representar los datos, estas imágenes son de tamaño variable.
- *Los cartogramas:* son gráficos realizados sobre mapas, en los que aparecen indicados sobre las distintas zonas cantidades o colores de acuerdo con el carácter que representan.

Como vemos, la interpretación crítica de gráficos moviliza diversos conocimientos y experiencias y es un proceso complejo en el que se requiere el conocimiento y puesta en práctica de muchos conceptos, jugando un papel primordial el contexto. En este aspecto la escuela y el docente deben desempeñar un gran papel.

## **CONCLUSIONES**

Sobre la base de las ideas presentadas se determinan las siguientes conclusiones:

- Los conocimientos estadísticos se han ido incorporando a todos los niveles de educación en nuestro país.
- La estadística se presenta como una metodología de resolución de problemas y como método científico.
- Al proporcionar una cultura estadística se trata de relacionar dos componentes: la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística y la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones.
- La interpretación crítica de gráficos moviliza diversos conocimientos y experiencias y es un proceso complejo en el que se requiere el conocimiento y puesta en práctica de muchos conceptos, jugando un papel primordial el contexto.

- La necesidad imperiosa de promover la cultura estadística entre los profesionales de la salud y en específico entre los docentes de la Facultad Preparatoria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta, A. y Arteaga, M. La cultura estadística como facilitadora de la comunicación. [en línea] 2010. Disponible en: <http://www.monografia.com>. Consultado septiembre 5, 2015.
2. Calderón, P. Aspectos esenciales para la lectura de tablas y gráficos estadísticos como objetos de la cultura estadística en el ámbito de la cultura física. [CD-ROM] 2014, Evento CULFIS.
3. Batanero, C. Los retos de la cultura estadística. Conferencia en las Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística. 2002, Buenos Aires.
4. Postigo, Y. y Pozo, J. I. Cuando una gráfica vale más que 1000 datos: la interpretación de gráficas por alumnos adolescentes. *Infancia y Aprendizaje*. 2000, 90, 89 - 110.
5. Bruno, A. y Espinel, M. C. Recta numérica, escalas y gráficas estadísticas: un estudio con estudiantes para profesores. *Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemáticas*. 2005, VII, 57-85.
6. Espinel, C. Construcción y razonamiento de gráficos estadísticos en la formación de profesores. *Investigación en Educación Matemática*. 2007, XI, 99-119.
7. Arteaga, P., Batanero, C., Ortiz, J y Contreras, M. Sentido numérico y gráficos estadísticos en la formación de profesores. En *PUBLICACIONES*. 2011, 41, 122-131.
8. Gal, I. Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*. 2002, 70(1), 1-25.
9. Cazorla, I. A relação entre a habilidades viso-pictóricas e o domínio de conceitos estatísticos na leitura de gráficos. [Tesis Doctoral]. Universidad de Campinas. 2002.
10. Wild, C. y Pfannkuch, M. Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*. 1999, 67(3), 223-265.
11. Malvicini, S. y Severino, L. La estadística en Argentina: Una realidad. Incumbencias. *Actas de la Conferencia: Experiencias y Perspectivas en la Enseñanza de la Estadística, Florianópolis, Brasil*. [en línea] 1999. Disponible en: <http://www.inf.ufsc.br/cee> Consultado octubre 12, 2015.
12. Estepa, A. y Batanero, C. Concepciones iniciales sobre la asociación estadística. *Enseñanza de las Ciencias*. 1995, 13(2), 155-170.

13. Friel, S., Curcio, F. y Bright, G. Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*. 2001, 32(2), 124-158.