



# **Estadística Básica**

## **Unidad 1. Fundamentos de la Estadística**



## Índice

---

Presentación de la Unidad.....	3
Definiciones básicas .....	5
Conceptos básicos de estadística .....	6
Identificación de conceptos básicos en un contexto de realidad .....	11
Aplicaciones cotidianas de la estadística .....	12
Fuentes de información estadística .....	13
Indicadores nacionales.....	13
Indicadores internacionales.....	14
Cierre de la Unidad.....	14
Fuentes de consulta .....	15

## Presentación de la Unidad



Análisis de datos estadísticos.

Fuente: adamr, 2012. [freedigitalphotos.net](https://www.freedigitalphotos.net)

El documento con el desarrollo de los temas de cada unidad, pretende servir como un instrumento de apoyo en la asignatura, para la realización de las actividades. En algunas unidades se recomienda la revisión de recursos externos que se han seleccionado para complementar lo revisado en el desarrollo de la unidad. Cabe mencionar que puedes consultar materiales distintos a los recomendados para fortalecer tus aprendizajes o aclarar dudas que te surjan.

La palabra estadística frecuentemente remite conceptualmente a gráficas y tablas; cifras relativas a nacimientos, muertes, impuestos, demografía, ingresos, deudas, créditos, etc. No obstante, para aprovechar las herramientas de análisis estadístico, es necesario comprender qué representa cada concepto y la metodología mediante la cual se obtiene un **dato estadístico**.

En esta unidad se hablará sobre la importancia de la estadística y conocerás sus conceptos básicos para aplicarlos en un problema prototípico de tu carrera.

## Propósitos

Mediante el estudio de esta unidad se busca que logres los siguientes propósitos:

- **Identificar** los conceptos básicos relacionados con la estadística.
- **Reconocer** la utilidad e importancia de la estadística.
- **Identificar** un problema prototípico relacionado con tu carrera.

## Competencia específica

Con la integración de los elementos declarativos, procedimentales, actitudinales y contextuales de esta unidad, lograrás:

**Clasificar** datos para delimitar un problema mediante el uso de población, muestra, datos y variable.



### Actividades

Conforme vayas avanzando en el estudio de esta unidad, puedes ir realizando las actividades correspondientes a esta unidad. La descripción de las mismas puedes encontrarla en el documento *Unidad 1. Actividades*; puedes encontrar este documento en la pestaña de la unidad.



### Para saber más

El siguiente material te servirá como preámbulo a la unidad, además de ayudarte a visualizar distintos usos de la estadística (Disponible en material de apoyo).

- Camacho, R. (2003) Aplicaciones estadísticas en las Ciencias Sociales. Disponible en:  
[http://fcps.uaq.mx/descargas/prope2014/estadistica/1/aplicaciones\\_estadisticas\\_cs.pdf](http://fcps.uaq.mx/descargas/prope2014/estadistica/1/aplicaciones_estadisticas_cs.pdf)

## Definiciones básicas



Conceptos básicos.

Fuente: Stuart, M., 2013. [freedigitalphotos.net](http://freedigitalphotos.net)

La estadística es la ciencia cuyo objetivo es reunir información cuantitativa relacionada a individuos, grupos, series de hechos, entre otros. Gracias al análisis de estos datos se pueden deducir algunos significados precisos o algunas previsiones para el futuro. La estadística, en general, es la ciencia que trata la recopilación, la organización, la presentación, el análisis y la interpretación de datos numéricos con el fin de realizar una toma de decisiones más efectiva.

Suele haber una confusión con los términos asociados con las estadísticas, lo cual es conveniente aclarar debido a que esta palabra tiene tres significados: la palabra estadística, en primer término, se usa para referirse a la

información estadística y la descripción de parámetros; también se usa para referirse al conjunto de técnicas y métodos que se utilizan para analizar la información estadística; y el término estadístico, en singular y en masculino, se refiere a una medida derivada de una muestra.

### Utilidad e importancia

La estadística resulta muy útil no sólo para recopilar y describir datos, sino también para interpretar la información obtenida, que puede ser aprovechada para demostrar la evolución de un fenómeno a través de cierto tiempo.

En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) se encarga de recabar información estadística y geográfica de todo el país, en diferentes áreas y contextos. Los datos que publica sirven para dar a conocer, a cualquier persona, la situación en la que se encuentra el área de donde se obtuvo la información.

Los métodos estadísticos se utilizan prácticamente en investigaciones de todas las áreas de conocimiento, tanto en el ámbito académico, como en el profesional y laboral; en todos ellos la finalidad es poder resolver un problema – entendiendo que un *problema* queda definido como la diferencia entre lo real y lo deseado –, en donde la estadística muestra la realidad para que el investigador pueda analizar sus deseos y con ello tomar una decisión.

**Conceptos básicos de estadística**

La estadística, para su mejor estudio, se ha dividido en dos grandes ramas:

**Estadística descriptiva**

La función descriptiva de la estadística se enfoca en la presentación y clasificación de los datos obtenidos de la población que se analiza, es decir, describe datos.

**Estadística inferencial**

Esta aplicación de la estadística busca plantear y resolver problemas específicos y/o hacer previsiones a partir de los datos de una muestra, dado que es muy difícil estudiar a la población completa. Esta rama de la estadística infiere a partir de los datos, entendiendo inferir como la estimación de un resultado.

Todo profesional que utilizará la estadística como herramienta debe conocer los siguientes conceptos básicos.

**Censo:** Un Censo constituye una indagación completa sobre las características que interesa investigar en todos los elementos que componen una población determinada. Ejemplo: Censo Nacional de Población, Censo Agrícola-Ganadero, Censo Industrial etc.

**Parámetro:** Cualquier característica observable o medible de una población (ingreso, peso, edad, C.I.).

**Estadístico:** Cualquier característica observable o medible de una muestra (ingreso, peso, edad, C.I.).

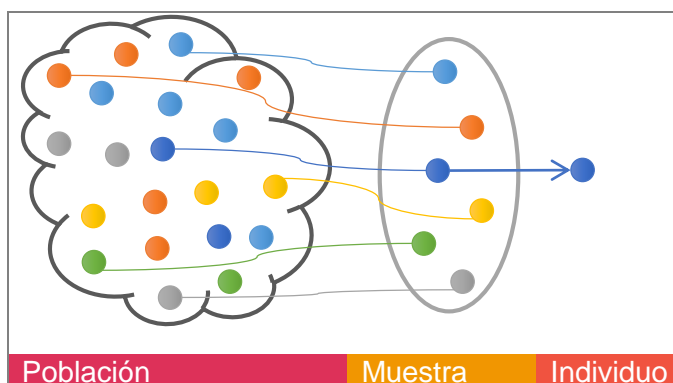
**Población**

Conjunto de todos los elementos que permiten resolver un problema y que presentan una característica común determinada, observable y medible. Por ejemplo, si el elemento es una persona, se pueden estudiar las características edad, peso, nacionalidad, sexo, etc. Los elementos que integran una población pueden corresponder a personas, objetos o grupos (por ejemplo, familias, las manzanas de una cosecha, empleados de una empresa, etc.).

**Muestra**

Cuando es difícil estudiar la población debido a su gran tamaño o que provenga de un proceso que no se detiene (como la producción de un bien), se debe analizar un subconjunto o parte de ésta que la represente, llamado muestra, partiendo del supuesto de que este subconjunto presenta el mismo comportamiento y características que la población. En general, el tamaño de la muestra es mucho menor al tamaño de la población. Por ejemplo, a veces se estudian poblaciones enteras: elecciones, censos; otra vez números “pequeños”: los alumnos de una facultad, los habitantes de una ciudad, los miembros de una asociación, etc.; pero otras muchas veces se estudian muestras.

<b>Individuo</b>	Un individuo o unidad estadística es cada uno de los elementos que componen la población. Debes tener en cuenta que un individuo en estadística puede ser distinto a un individuo como persona. Por ejemplo, en los censos económicos se obtienen datos de los negocios. En este caso cada negocio, que está formado por varias personas, es un individuo de la población.
<b>Muestreo</b>	Es el proceso de recabar los datos que se desean analizar, obtenidos de una proporción reducida y representativa de la población.
<b>Dato</b>	El dato es cada uno de los valores que se han obtenido al realizar un estudio estadístico. Por ejemplo: si se lanza una moneda al aire 5 veces obtenemos 5 datos: sol, sol, águila, sol, águila.
<b>Variable</b>	Se llama variable a una característica que se observa en una población o muestra, la cual se desea estudiar. La variable puede tomar diferentes valores dependiendo de cada individuo y se puede clasificar en cuantitativa y cualitativa.



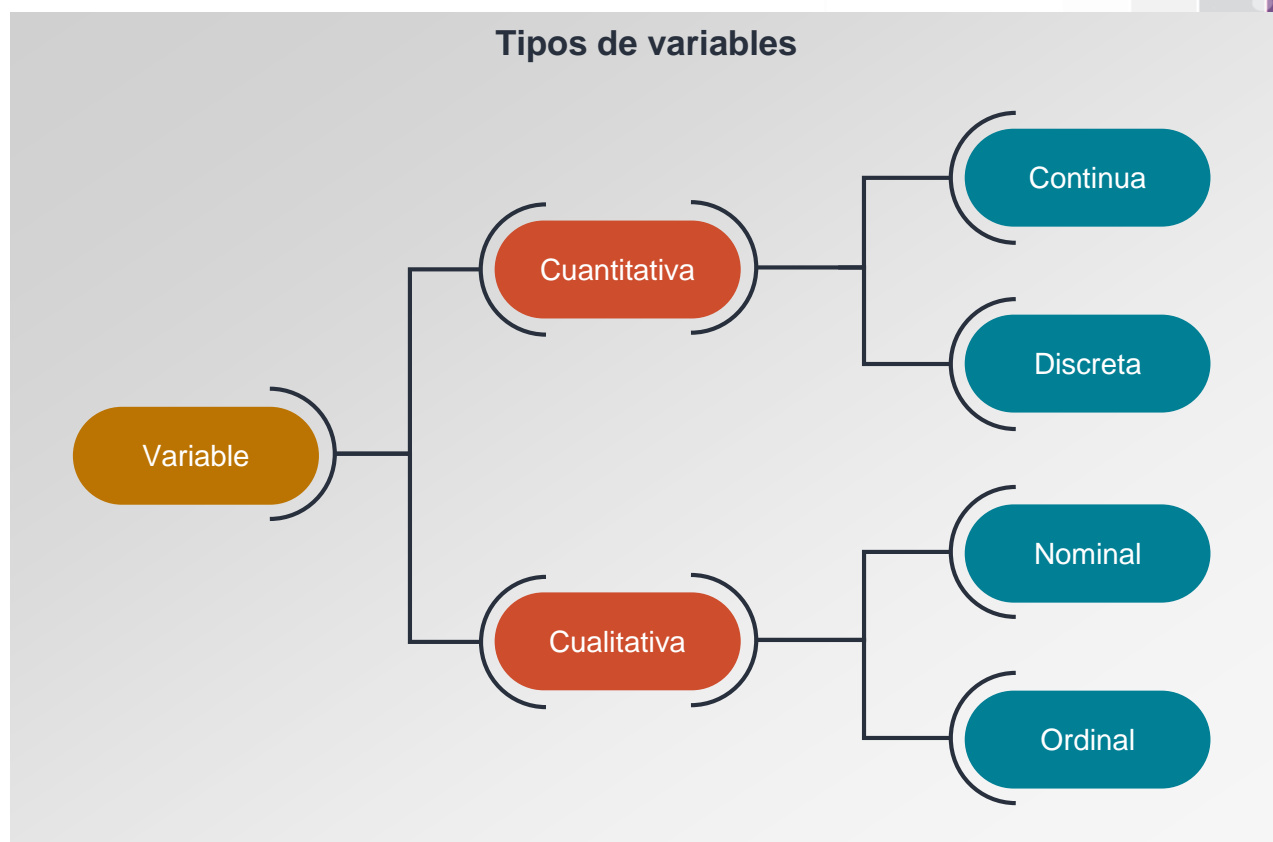
Población, muestra e individuo

Adaptado de: Sosci (1998).

<http://simon.cs.vt.edu/SoSci/converted/Sampling/>

## Tipos de variables

A su vez las variables se dividen en distintos tipos, después del siguiente esquema se ofrece una breve descripción de cada tipo de variable.



**Cuantitativa:** Variable cuantitativa es aquella que se expresa en valores numéricos. Se subdividen en discreta y continua.

**Discreta:** Es una variable expresada con valores enteros. Ejemplo: número de hijos de una familia, número de alumnos de un curso, número de empleados en una empresa.

**Continua:** Es una variable que puede tomar cualquier valor dentro de un intervalo. Ejemplo: peso (de 50 a 57.9 kg), estatura (de 1.70 a 1.76 m), sueldo (de \$15,030.40 a \$25,299.90).

**Cualitativa:** Variable cualitativa es aquella que describe cualidades. No son numéricas y se subdividen en nominal y ordinal.

**Nominal:** Son variables presentadas sin orden ni jerarquía. Ejemplo: estado civil, preferencia por una marca, sexo, lugar de residencia.

**Ordinal:** Son variables organizadas de acuerdo con una clasificación. Ejemplo: grado de estudios, días de la semana, calidad de la atención, nivel socioeconómico.

### Proceso de una investigación Estadística



1. **El Planteamiento Del Problema.** Tiene por objeto determinar la naturaleza y magnitud de éste y las posibilidades y objetivos de su resolución.

Consiste en señalar:

- a) El campo en que se desarrolla el fenómeno que interesa
- b) Las limitaciones de espacio y de tiempo a que debe sujetarse la investigación
- c) La definición precisa de los conceptos y variables que se van a manejar
- d) Los objetivos y las metas que se persiguen con la investigación

2. **La planeación del trabajo.** Consiste en señalar:

- a) Las diversas fases de la investigación
- b) La fuente de los datos básicos
- c) La metodología que se empleará en cada fase
- d) Los plazos en que se realizará cada fase
- e) Los recursos con que se contará para realizar la investigación (personal, materiales, equipo, dinero etc)

3. **La recolección de los datos.** Consiste en captar la información

Numérica deseada y puede realizarse en forma:

- a) Completa o parcial
- b) Directa o indirecta
- c) Permanente, periódica u ocasional

Cada forma de recopilación se realizará mediante una técnica especial según se indica en la siguiente lista:

#### FORMA DE RECOPIACIÓN TECNICA

Completa Censo

Parcial Muestreo

Directa Diseño de experimentos

Indirecta Encuesta

Permanente o Periódica Control estadística

4. **Crítica de los datos.** Tiene por objeto depurar la información obtenida y comprende dos etapas:

- a) La crítica de fondo, que consiste en localizar y corregir errores sistemáticos
- b) La crítica de forma, que consiste en localizar y corregir errores accidentales

5. **La elaboración de los datos.** Consiste en una serie de manejos a que debe sujetarse los datos para poder extraer de ellos la información deseada. El manejo consiste en:

- a) La simplificación
- b) La ordenación
- c) La agrupación
- d) La concentración



e) La presentación

**6. La determinación y análisis de los estadígrafos muestrales**

7. **La inferencia estadística.** Tiene por objeto generalizar en términos probabilísticos la validez de los estadísticos muestrales para toda la población

8. **La evaluación de las soluciones.** Tiene por objeto determinar la probabilidad de éxito de las diversas decisiones que pueden adoptarse para resolver un problema.

Como se ha mencionado antes, la intención de esta asignatura es que puedas concebir la asignatura como un herramienta útil y practica en tu área de formación para esto a continuación se describen brevemente los pasos a seguir para solucionar un problema estadístico.

**a) Planteamiento del problema**

En el planteamiento se define si se requiere de una muestra o es posible estudiar la población, las características a estudiar (las variables), si es necesario establecer una hipótesis, etc. En este punto también se analizan los medios de los que se dispone y el procedimiento a seguir.

**b) Elaboración de un modelo**

Se establece un modelo teórico de comportamiento de las variables de estudio. En ocasiones no es posible diseñar el modelo hasta realizar un estudio previo. En este curso no se considerará ningún modelo probabilístico.

**c) Extracción de la muestra**

Se usa alguna técnica de muestreo o un diseño experimental para obtener información de una pequeña parte de la población. Esta parte se abordará en la tercera unidad.

**d) Tratamiento de los datos**

En esta fase se eliminan posibles errores, se depura la muestra, se tabulan los datos y se calculan los valores que serán necesarios en pasos posteriores, como la media y la varianza de la muestra. Los métodos de esta etapa corresponden a los métodos de la estadística descriptiva.

Algunas de las etapas de esta fase son: recopilación, clasificación y presentación de la información. Esto se abordará en las unidades 2 y 3.

**e) Estimación de los parámetros y estadísticos**

La estadística inferencial proporciona herramientas para la predicción o estimación de los parámetros de la población que ayudarán a resolver el problema. Esta parte se abordará en la segunda y tercera unidad.

**Identificación de conceptos básicos en un contexto de realidad**

La importancia de la estadística radica en que es posible aplicarla en cualquier área académica y profesional, como en estudios sobre población, estadísticas deportivas, estudios de salud, estudios económicos, pruebas de laboratorio, etc. La estadística permite interpretar la información y presentarla de forma entendible y clara. A pesar de que se tenga una cantidad limitada de datos y los resultados sean aproximados, la estadística permite obtener conclusiones confiables en una investigación. Casi en todas las actividades humanas está involucrada la estadística, decisiones muy importantes de muchas áreas se toman con base en la realización de estudios estadísticos.

A continuación se presentan algunas aplicaciones comunes de la estadística:

- Censos de población
- Estudios sobre la canasta básica
- Cálculo de la inflación
- Tasa de mortalidad
- Epidemiología
- Primas de los seguros
- Tarifas de servicios
- Preferencias electorales
- Audiencia en radio y televisión (rating)

**Campos de aplicación**

Es común que se asocie a la estadística con estudios demográficos, económicos y sociológicos; sin embargo, existen importantes logros de la estadística derivados del interés de los científicos por desarrollar modelos que expliquen el comportamiento de las propiedades de la materia y la energía. Disciplinas como la medicina, la biología, la física y las ingenierías utilizan instrumentos estadísticos para el desarrollo de sus modelos de trabajo.

Con los elementos que se han descrito, y a partir de tu propio contexto, podrás comenzar a delimitar problemas prototípicos de tu entorno, en donde la estadística resulte una herramienta indispensable para resolverlos. A continuación se mencionan dos situaciones en las cuales la estadística facilitaría la realización de ciertos procesos.

**Un ejemplo empresarial**

Muchas pequeñas empresas en México no registran los tiempos y movimientos que se requieren para producir algunos de sus artículos, por lo que no tienen claridad en cuanto a los costos y procesos que deben seguirse para asegurar un control de calidad óptimo.

A través de la estadística, las empresas podrían llevar un control que les permitiría conocer los tiempos mínimos, máximos y promedio de producción de sus artículos para mantener buenos estándares de calidad y disminuir sus costos.

**Un ejemplo científico**

Un uso importante de la estadística en la biología es el análisis matemático, porque facilita el diseño de la tecnología necesaria para realizar muchos procesos biológicos experimentales.

Los científicos de esta rama hacen estudios estadísticos sobre muestras de algunos compuestos, y utilizan tablas de frecuencias y gráficas dentro del laboratorio.

**Aplicaciones cotidianas de la estadística**

Datos estadísticos.

Fuente: cuteimage, 2014. [freedigitalphotos.net](http://freedigitalphotos.net)

En lo que compete a la gestión y administración de empresas y organizaciones, la estadística aplica en un campo muy interesante, que es quizás uno de los requisitos más importantes para que las empresas funcionen reglamentariamente y en condiciones óptimas, una de ellas y la más importante es en la fabricación de productos. La estadística se encarga de explicar, además de mostrarle al operario o al administrador de recursos, si su producción es viable dada la utilización del análisis estadístico de los datos históricos. Así, por medio de técnicas de control de calidad y mejora de los procesos de producción, se puede llevar a la funcionalidad óptima.

Las aplicaciones de la estadística en el mundo real no sólo se aplican al azar, este campo además de ser muy viable resulta de gran ayuda en los campos laborales de la gestión y administración de las empresas. Los campos donde se puede observar la aplicación de la estadística son los pequeños y medianos negocios, la medicina, las ciencias naturales, la investigación, la ingeniería, la biotecnología, etc.

## Fuentes de información estadística

Las fuentes de información son aquellas que le sirven a la estadística para recolectar los datos e indicadores necesarios para su estudio o análisis. Existen, a grandes rasgos, dos tipos de fuentes de información:

### Directas

Son aquellas que están en donde se produce el hecho. Por ejemplo: el hogar de la familia obrera, para investigar sus consumos y el costo de su vivir; los peajes, para obtener los datos de la circulación por carreteras; en las notarías para determinar el número de nacimientos, defunciones, matrimonios y otras informaciones estadísticas; los balances comerciales, para conocer los resultados de los ejercicios semestrales; la industria, para registrar el tiempo empleado en cada operación productora.

### Indirectas

Son aquellas en donde el hecho se manifiesta indirectamente, en donde se refleja, por ejemplo, las listas o nóminas de salarios para obtener información de la productividad de éstos.

Las mejores son las **fuentes directas**, pero no siempre es posible obtenerlas. Cuando sea posible, debe emplearse una fuente directa, cuando no, se empleará una indirecta; frecuentemente éstas se usan como complementarias de las primeras y a efecto de establecer un control sobre las directas.

Algunos autores clasifican la fuente de información en **primaria**, cuando se obtiene de manera directa, realizada por ejemplo, a través de una encuesta, y **secundaria**, cuando se trata de información complementaria, publicada por la misma institución o cualquier otra. También la clasifican en **interna**, cuando la información se produce dentro de una organización, y **externa**, en el caso de ser obtenida por fuera.

## Indicadores nacionales

Uno de los actuales retos de la generación de información estadística es contar con información relevante y oportuna que derive en una asertiva toma de decisiones.

Los indicadores estadísticos, sin duda, constituyen una de las herramientas indispensables para el logro de estas acciones, además de fomentar la cultura para su correcta construcción y aplicación.

Algunos ejemplos de indicadores nacionales son:

- Tipos de interés
- Producto Interior Bruto (PIB)

Universidad Abierta y a Distancia de México

- Índice de precios al consumo
- Indicadores de empleo
- Ventas minoristas
- Balance de pagos
- Política fiscal y monetaria de los gobiernos

Existe una gran diversidad de indicadores, además de informes públicos y privados que pueden emplearse como referente para la construcción de indicadores.

Si quieres tener mayor información puedes consultar la página del INEGI (<http://www.inegi.gob.mx/>), donde se encuentran muchos indicadores nacionales.

### Indicadores internacionales

En los últimos años se han realizado numerosas tentativas de diseñar indicadores que capten mejor la complejidad de los fenómenos sociales, culturales o económicos, que son tendencias internacionales, los cuales la gran mayoría de los países toman como referencia.

Algunos ejemplos de estos indicadores (entre una gran cantidad que existen) son:

- Índice de progreso real
- Índice de competitividad mundial
- Índice de Desarrollo Humano (IDH)
- Índice de corrupción
- Índice de confianza en las instituciones
- Índice de calidad de vida OCDE

### Cierre de la Unidad



Indicador.

Fuente: Master isolated images, 2011.  
[freedigitalphotos.net](http://freedigitalphotos.net)

A lo largo de esta unidad comprendiste la importancia de la estadística y su relación con tu carrera; en cuanto a las actividades de la unidad se solicita la selección un problema prototípico a partir de la búsqueda de fuentes de información relacionadas con bases de datos reales y en donde se identifican los elementos básicos de los conceptos de estadística que se pueden aplicar a fuentes de información.

En la siguiente unidad aprenderás a utilizar tablas de frecuencias, así como a realizar gráficos que muestren el comportamiento de los datos a partir de problemas prototípicos relacionados con tu carrera.

Universidad Abierta y a Distancia de México

**Fuentes de consulta**

A continuación se enlistan las referencias que fueron consultadas para construir y fortalecer el desarrollo de la primera unidad.

- Borrego, S. (2008). Estadística descriptiva e inferencial. En *Revista digital innovación y experiencias educativas* 13. Disponible en: [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_13/SILVIA BORREGO\\_2.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_13/SILVIA BORREGO_2.pdf)
- Casal, J. y Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. En *Revista Epidem. Med. Prev.* 1: 3-7. Disponible en: <http://minnie.uab.es/~veteri/21216/TiposMuestreo1.pdf>
- Castillo, I. (2006). *Estadística descriptiva y cálculo de probabilidades*. México: Pearson Educación.
- Galbiati, J. M. (s/f). *Conceptos Básicos de Estadística*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Instituto de Estadística. Disponible en: [http://www.jorgegalbiati.cl/ejercicios\\_4/ConceptosBasicos.pdf](http://www.jorgegalbiati.cl/ejercicios_4/ConceptosBasicos.pdf)
- Lind, D., Marchal, W. y Wathen, S. (2008). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. (Decimotercera edición). México: McGraw-Hill.
- Merriam-Webster Online Dictionary. *Concepto statistics*. Disponible en: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/statistics>
- Montgomery, D. C. y Runger, G. C. (1996). *Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería*. (Cuarta edición). México: McGraw-Hill.
- OECD (s.f.) *Tu Índice para una Vida Mejor*. Disponible en <http://www.oecdbetterlifeindex.org/es/countries/mexico-es/>
- Ritchey, F. (2008). *Estadística para las ciencias sociales*. (Segunda edición). México: McGraw-Hill.
- Ruiz, D. (2004). *Manual de estadística*. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/drm/ped-drm-est.htm>
- Wackerly, D. D.; Mendenhall III, W. y Scheaffer, R. L. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. (Séptima edición). México: Cengage Learning.
- Walpole R. E., Myers, R. H., et al. (2007). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y ciencias*. (Octava edición). México: Pearson Educación.