

## TEMA I. INTRODUCCIÓN

- I.1.- La estadística: definición y usos en Economía
- I.2.- Los fenómenos económicos. Escala de medida
- I.3.- La información
- I.4.- La variable estadística y los atributos

## **I.1.- La Estadística: definición y usos**

La Estadística surge de la necesidad de tomar decisiones a partir de la observación de los fenómenos, en nuestro caso, de los fenómenos de naturaleza económica. Desde el punto de vista histórico, se tienen noticias del empleo de la Estadística desde tiempos muy remotos. Así, por ejemplo, se tienen referencias escritas que muestran que en el año 2200 antes de nuestra Era se habla de una Estadística Comercial e Industrial realizada por Gao.

Estadísticas simples, tales como recuentos, enumeración y ordenamiento del número de habitantes, constituyen los orígenes de la estadística actual, y podemos decir que son usos que se desarrollan desde el principio de la Humanidad.

En España, aparte de los censos y alguna otra expresión simplista de la estadística desde la Edad Media, el primer trabajo importante tiene lugar en el año 1856, y se refiere a la población española. En este mismo campo, en el año 1900 se realiza en España el primer censo con criterios estadísticos.

Una fecha de referencia para la elaboración de estadísticas en España es el año 1945 en el cual se crea el Instituto Nacional de Estadística (INE), organismo autónomo oficial encargado de elaborar las Estadísticas en España sobre los distintos temas de interés.

Desde el punto de vista teórico y aplicado, la Estadística presenta un desarrollo muy fuerte en el último siglo, ampliando su campo de actuación a todas las áreas del saber humano.

Podemos afirmar que en la actualidad no se concibe el estudio de un hecho real para su explicación, análisis o predicción sin la previa recogida de información y posterior tratamiento estadístico.

Desde el punto de vista histórico y desde la perspectiva teórica, suele considerarse al astrólogo belga Quetelet (mediados del siglo XIX) como el padre de la Estadística. Este autor fue el primero en hablar de **un hombre medio**, intentando caracterizar en un solo dato una serie de características provenientes de un conjunto de mediciones realizadas sobre un colectivo más o menos amplio. De esta manera aparece el concepto de **valor medio**, que se sigue manteniendo en la actualidad como sinónimo de **valor esperado, valor medio, valor esperado**, etc... A partir de aquí, se ha llevado a cabo todo un gran volumen de trabajo dirigido a sintetizar la información. En este campo, la base de información está formada por un número elevado de individuos sobre alguna de las características de los mismos (edad, estatura, nivel de renta, etc...) y el objetivo es caracterizar el comportamiento global de todos ellos mediante el uso de unas pocas medidas estadísticas.

Sin embargo, este no es el único objetivo de la Estadística. Los intentos de aplicación de los métodos de recuento a algunos problemas específicos demostró que, en algunos casos, no es tan sencillo obtener la información, o que simplemente, esto no es posible. Por ejemplo, supongamos que nosotros tenemos una fábrica que se dedica a construir alas de avión. Evidentemente, nosotros estamos interesados en saber cual es la resistencia de las alas que construimos. La forma de hacerlo consistiría en aplicar una fuerza a cada ala hasta que esta se rompiese. De esta forma podríamos estudiar el comportamiento de nuestras alas en

cuanto a su resistencia, pero no podríamos construir ningún avión puesto que nos faltarían las alas. A lo más que estaríamos dispuestos es a estudiar el comportamiento de la resistencia de algunas de las alas (llegando incluso a romperlas) para después esta información poderla aplicar a todas las alas que fabricamos mediante el mismo proceso de producción. La Estadística se va a desarrollar en este campo utilizando como instrumento la probabilidad cuyo desarrollo precede al de la Estadística.

Una vez que hemos dado algunas pinceladas al concepto de Estadística, podemos formalizar su contenido mediante una de las múltiples definiciones que de este término podemos encontrar. Los autores Mendenhall y Beaver definen a la Estadística como **área de la ciencia relacionada con la extracción de información desde los datos y su uso en la realización de inferencia sobre una población desde donde fueron extraídos.**

Sobre esta definición es conveniente volver a resaltar la dos grandes facetas de la Estadística:

- **Estadística Descriptiva.** La descripción de los datos y su representación.
- **La Inferencia Estadística.** La obtención de conclusiones mediante procesos inductivos y deductivos mediante la búsqueda de leyes, o del uso de las mismas, que dominan el fenómeno en estudio.

La definición anterior habría que completarla diciendo que todos esos métodos, tanto de la estadística Descriptiva como la Inferencia estadística tienen como objetivo la **toma de decisiones.** De hecho, la importancia que tienen los métodos estadísticos es precisamente debido a que en la

actualidad la gran mayoría de decisiones, por no decir todas, tienen en cuenta los resultados estadísticos o estudios estadísticos previos.

En definitiva, se trata de recoger información y sobre el análisis de la misma fundamentar y tomar decisiones. **Información y decisión** son, pues, las claves que explican el porqué del tratamiento estadístico.

## **I.2.- Los Fenómenos Económicos. Escalas de Medida.**

**Los fenómenos económicos serán todas aquellas realidades de carácter económico que nos interesa estudiar.** Cada uno de estos fenómenos económicos viene definido por una serie de **caracteres**, entendiendo como tal a cada una de las características de los mismos. Por ejemplo, si mi fenómeno en estudio son las empresas de la Comunidad Autónoma de Canarias, estas vienen definidas por un conjunto de características: tipo de sociedad, tamaño de la plantilla, número de establecimientos, capital social, etc... Cada una de estas características es lo que hemos definido como **carácter**.

Si nosotros quisiéramos estudiar las empresas de la Comunidad Autónoma de Canarias desde el punto de vista estadístico, el primer paso que tendríamos que realizar es la medición de todos y cada uno de los caracteres que conforman el fenómeno en estudio, y en este instante nos daríamos cuenta de que no todas las mediciones presentan las mismas propiedades. De esta manera, el carácter tipo de sociedad tendría como valores Sociedad Anónima, Sociedad Limitada, Autónomo, etc...; el carácter número de establecimientos tomaría los valores 1,2,3,... En definitiva, parece que las observaciones de los caracteres

en estudio pueden tener distinta naturaleza en cuanto a las propiedades métricas que presentan.

Por todo ello, un primer elemento a tener en cuenta cuando realizamos un análisis estadístico es determinar cual es la naturaleza de las observaciones, y por tanto, en un primer sería conveniente recordar las distintas escalas de medida con las que nos podemos encontrar.

- Escala de medida nominal. Se dice que la información sobre un determinado carácter viene dada en escala nominal cuando esta se puede clasificar en categorías no numéricas mutuamente excluyentes, entre las cuales no se puede establecer ninguna relación de orden, no pudiendo fijar ningún origen que sirva de referencia. Son ejemplos de este tipo de escala caracteres tales como el sexo, las ramas de actividad económica, las profesiones, la ideología política, etc... Un elemento de confusión cuando trabajamos con este tipo de caracteres es que en la práctica solemos codificar mediante el uso de números los distintos valores que puede tomar el carácter, y al ver números le solemos aplicar las operaciones matemáticas, con lo cual los resultados o las conclusiones a las que llegamos no son válidas. Por ejemplo, codificamos con un 1 a las Sociedades Anónimas, con un 2 a las Sociedades Limitadas, con un 3 a los Autónomos. Estos códigos numéricos no pueden ser utilizados como números, puesto que solo son instrumentos de codificación.
- Escala Ordinal. Las medidas en escala ordinal son aquellas que teniendo las mismas propiedades que las de escala nominal, se diferencian de estas en que sí se puede establecer un orden entre los distintos valores que pueden tomar las observaciones. Un ejemplo

de este tipo de escala vendría dado por las observaciones sobre los niveles de estudio de una población. En este caso existe un orden natural de menos a más estudios o de más a menos estudios, pero el hecho de asignarle un valor número al resultado de cada observación solo implica llevar a cabo una codificación, cuyos valores tampoco pueden ser utilizados en operaciones de carácter matemático.

- Escala de intervalos. Las medidas en escala de intervalos se caracterizan por que se puede establecer e antemano algún tipo de unidad de medida, pudiéndose cuantificar numéricamente la distancia existente entre dos observaciones cualesquiera, pero no así el ratio entre ellas. El ejemplo más claro es el de la temperatura. Dos mediciones serían  $10^{\circ}$  centígrados y  $20^{\circ}$  centígrados. En este caso, es correcto decir que en un caso hay  $10^{\circ}$  centígrados más que en el otro, pero no tiene sentido decir que en un caso hay el doble de temperatura que en el otro, puesto que para el carácter temperatura los  $0^{\circ}$  centígrados no es un cero absoluto.
- Escala de proporciones. Las medidas en esta escala tienen las mismas propiedades que las de escala por intervalos, pero además tiene pleno sentido el cero como punto de origen y, en consecuencia, sobre estas observaciones se pueden realizar operaciones de cociente. Un ejemplo de este tipo de escala puede ser el tamaño de la plantilla de las empresas. Si tenemos dos observaciones, 10 y 20 trabajadores, podemos decir que una empresa tiene 10 trabajadores más que la otra y que además una tiene el doble de trabajadores que la otra.

### I.3.- La Información

Los datos constituyen la base del análisis estadístico por lo que es necesario tener un cuidado especial a la hora de recogerlos y elaborarlos. De cómo se realicen estas dos fases dependerá que los resultados a los que lleguemos después de aplicar los métodos estadísticos sean exactos y se correspondan con el fenómeno estudiado, o por el contrario nada tengan que ver con lo que se desea estudiar, o contesten a preguntas que no han sido contempladas.

Los métodos básicos de recopilación de información son:

1. Los Censos. 'Es una indagación completa de los elementos que componen la población, referidos a las variables que interesa estudiar'. Es decir un censo estudia a todos los individuos de interés. El ejemplo más claro es el censo de población de una región o de un país. En este caso, se estudian los caracteres de todos y cada uno de los habitantes de esa región o país. Este tipo de estudio presenta las ventajas de que la información es lo más completa posible, es fehaciente y fiable. Por el contrario, los inconvenientes más importantes son su elevado coste de realización, el volumen de posibles errores de observación y manipulación de las observaciones.
2. Las Muestras. 'Es una indagación parcial de los elementos que componen la población, referidos a las variables que interesa estudiar'. En este caso, solo se estudia a alguno de los individuos que componen el conjunto de personas sobre los cuales deseamos tener información. Las observaciones provenientes de las muestras son la información de partida de la Estadística Inferencial. El objetivo es a partir de una parte de la población, obtener conclusiones que se puedan extrapolar



el conjunto de la misma. Es un método complementario al Censo. La extracción de muestras, es decir, que individuos formarán parte de la muestra, no es una tarea sencilla, pues una propiedad imprescindible de las muestras es que estas deben de representar lo más perfectamente posible a la población de la cual se obtuvo. Digamos que la muestra debe de ser una 'población en miniatura' en cuanto a las composición de la misma. Por tanto, se nos presenta la necesidad de definir un método para la obtención de los elementos que componen la muestra de tal manera que esta sea lo más representativa de la población. Toda una rama de la estadística tiene como objetivo determinar cuál es la forma de elegir los elementos que componen la muestra. Esta rama de la Estadística es la Teoría del Muestreo.

Es evidente que la obtención de información mediante técnicas de muestreo supone un menor coste, puesto que el número de individuos que hay que estudiar es menor, pero, por el contrario, no se puede hablar en términos de certeza, sino que tenemos que expresarnos en términos de probabilidad.

Durante el presente curso nosotros consideremos que la información nos viene dada. Es decir, nosotros no nos encargaremos de elaborar la información, sino que nos centraremos en el análisis estadístico de información disponible. A este respecto, las principales fuentes de información de naturaleza económica son:

**Instituto Nacional de Estadística (INE).** Es el organismo oficial de información estadística de España. Es la encargada de obtener y elaborar toda la información oficial sobre la Sociedad española. Entre sus publicaciones

destacan los Censos de Población, los padrones municipales, la contabilidad española, el índice de precios al consumo, los índices industriales, información sobre la pobreza, la riqueza, etc... Este organismo tiene a disposición de cualquier usuario un servidor WEB con toda la información que publica. Su dirección electrónica es [WWW.INE.ES](http://WWW.INE.ES)

**Institutos de Estadística de las Comunidades Autónomas.**

Tienen una naturaleza similar a la del INE, pero con ámbito regional. ISTAC es la denominación del Instituto Canario de Estadística y se puede acceder a la información que suministra mediante el acceso al WEB [WWW.ISTAC.RCANARIA.ES](http://WWW.ISTAC.RCANARIA.ES). En esta dirección encontraremos información estadística sobre la Comunidad Autónoma de Canarias.

**Organismos oficiales de diversa naturaleza.** Habitualmente los distintos ministerios, consejerías, cabildos, bancos, cámaras de comercio, industria y navegación, suelen disponer de información centrada en el área de interés de cada uno de ellos. Una información de interés para Canarias la podemos encontrar también en soporte informático accediendo al WEB [WWW.PPYGP.RCANARIA.ES](http://WWW.PPYGP.RCANARIA.ES).

En todo caso, para disponer de un listado de servidores de información podemos acceder al servidor [WWW.RCANARIA.ES](http://WWW.RCANARIA.ES). Una parte de la información es la siguiente:

**Administración**

- Autonomías
- Generalitat Valenciana - <http://www.gva.es/>
- Generalitat de catalunya - <http://www.gencat.es/>
- Junta de Andalucía - [http://www.cica.es/mapas\\_sens/junta.html](http://www.cica.es/mapas_sens/junta.html)
- Junta de Castilla y León - <http://www.jcyl.es/>

- 
- Xunta de Galicia - <http://www.xunta.es/>
  - Cabildos Insulares
  - Cabildo de El Hierro - <http://www.cistia.es/cabildohierro/>
  - Cabildo de Fuerteventura - <http://www.cabildofuer.es/>
  - Cabildo de Gran Canaria - <http://cabildogc.step.es/inforjoven/index.html>
  - Cabildo de La Gomera - <http://www.gomera-island.com/>
  - Cabildo de Lanzarote - <http://www.cistia.es/cabildo-lanzarote/>
  - Cabildo de Tenerife - <http://www.cabtfe.es/>
  - Unión Europea
  - Agencia Espacial Europea - <http://www.esrin.esa.it/>
  - CORDIS (Servicio de Información I+D de la Unión Europea) - <http://www.cordis.lu/>
  - Centro de documentación Europea - <http://www.ctv.es/cdea/>
  - Diario Oficial de las Comunidades europeas - <http://www.ctv.es/cdea/doce.htm>
  - Unión Europea - <http://www.echo.lu/>
  - Agencia Canaria de Empleo (ACE) - <http://ace.rcanaria.es/>
  - Boletín Oficial de Canarias - <http://www.gobcan.es/boc/>
  - Consejería de Educación - <http://www.educa.rcanaria.es/>
  - Régimen Económico-Fiscal de Canarias - Zona especial de Canarias - <http://www.csz.rcanaria.es/>
  - Red Canaria I+D - <http://www.rcanaria.es/>
  - Viceconsejería de Relaciones Institucionales - <http://www.gobcan.es/virein/>
  - Viceconsejería de Cultura y Deportes - <http://www.cultura.siscom.es/>
  - Gobierno Central
  - Agencia Tributaria - <http://aeat.tsai.es/>
  - Boletín Oficial del Estado - <http://www.boe.es/>
  - Ministerio de Fomento - Centro de Publicaciones - <http://mfomento.tsai.es/>

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - <http://www.sederu.es/>
- Ministerio de Cultura - <http://www.mcu.es/>
- Ministerio de Fomento - Cedex - <http://www.cedex.es/>
- Ministerio de Industria y Energia - <http://www.min.es/>
- Ministerio de Interior - <http://www.mir.es/>
- Ministerio de Medio Ambiente - <http://www.mma.es/>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social - <http://www.mtss.es/>
- Ministerio para las Administraciones Públicas - <http://www.map.es/>
- Puertos del Estado - <http://www.puertos.es/>
- Seguridad Social Española - <http://www.seg-social.es/>
  
- Ayuntamientos
- Ayuntamiento de Adeje - <http://www.canaryweb.es/adeje/>
- Ayuntamiento de Arona - <http://www.atlantis.es/arona/>
- Ayuntamiento de La Laguna - <http://www.cistia.es/lalaguna/>
- Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria - <http://www.idec.es/ayto.lpgc>
- Ayuntamiento de San Bartolomé de Lanzarote - <http://www.interlan-stc.es/sbartolome/>
- Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana - <http://www.idec.es/infotravels/maspalomas.html>
- Ayuntamiento de Tegueste - <http://www.gobcan.es/tegueste/>
- Ayuntamiento de Telde - <http://www.idec.es/telde/>
- Ayuntamiento de Valle Gran Rey - <http://www.cistia.es/vallegranrey/>
- Ayuntamiento del Puerto de la Cruz - <http://www.cistia.es/puertocruz/>
- Mancomunidad de Ayuntamientos del Norte - <http://www.ctv.es/USERS/mannorte/>

## I.4.- La Variable Estadística y los Atributos.

En este apartado recordaremos el significado de una serie de términos que son comunes cuando hablamos de análisis estadístico y que serán utilizados para definir el concepto de variable estadística y atributo, que será la materia prima para los desarrollos que se realizarán en los temas siguientes.

**Concepto de población.** Es el conjunto de personas, animales o cosas sobre las cuales se va a realizar el estudio.

**Concepto de Muestra.** Es una parte de la población.

**Concepto de Elemento.** Los elementos de la población son cada una de las unidades o componentes de la población. Se les suele denominar también unidades estadísticas.

**Concepto de Tamaño de la población.** Es el número de elementos que componen la población. En función del tamaño de la población se pueden dividir las poblaciones en finitas o infinitas, en función de que el número de elementos que contienen sea finito o infinito respectivamente.

**Concepto de Carácter.** Como ya hemos comentado, cada uno de los elementos de la población se define por una serie de características. Por ejemplo, la población de Las Palmas se define por el peso, edad, sexo, raza, color de pelo, etc... de cada uno de los individuos que la componen. Cada una de estas características lo denominamos carácter. Los caracteres se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- **Caracteres cualitativos.** Son aquellos que provienen de una escala nominal u ordinal y se les denomina **atributos**. Por tanto, un atributo no es más que la representación, para su posterior análisis estadístico de un carácter cualitativo.

- **Caracteres cuantitativos.** Son aquellos que provienen de una escala de intervalos o ratios y se les denomina **Variable Estadística**. Por tanto, una variable estadística no es más que la representación de un carácter cuantitativo para su posterior análisis estadístico.
- **Concepto de Modalidad.** Es cada uno de los valores que puede tomar un carácter. Por ejemplo, el carácter sexo solo puede tomar dos valores, varón o mujer. Por tanto, nos estamos refiriendo a un atributo que presenta dos modalidades. Cuando estudiamos una variable estadística nos podemos encontrar con dos grandes grupos de variables estadísticas en función del número de modalidades que presenta: **Variables estadísticas continuas**, cuando el número de modalidades que presenta la variable es infinito (por ejemplo, la variable estadística número en granos de arena en una playa); **Variables estadística discretas**, cuando el número de modalidades que presenta es finito (por ejemplo, el número de hijos de una familia).

Por último, el estudio de los atributos o de las variables estadísticas lo podemos realizar estudiando aisladamente cada uno de ellos, o podemos estudiarlo de forma conjunta. En el primer caso, cuando estudiamos un solo carácter hablaremos de un **análisis estadístico unidimensional**. Cuando estudiamos dos caracteres conjuntamente, estamos realizando un **análisis estadístico bidimensional**, y, de forma genérica, cuando estudiamos conjuntamente  $n$  caracteres, hablamos de **análisis estadístico n-dimensional**. En el presente curso nos centraremos en el análisis unidimensional y haremos breves referencias al análisis bidimensional y n-dimensional.