

# ESTADISTICA Y ESTADISTICAS ECONOMICAS

Angel Alcaide Inchausti

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

## 1.—ESTADISTICA MATEMATICA Y “ESTADISTICAS.”

### *Introducción.*

Aunque la Estadística Matemática ha constituido en esta segunda mitad del siglo XX uno de los instrumentos más potentes para el desarrollo científico en muchos campos de la investigación pura y aplicada, viene siendo cada vez de más escasa utilidad en la elaboración de las estadísticas nacionales y, sobre todo, de las estadísticas económicas. Un buen profesional de las estadísticas estatales conoce —en esta década de los setenta— la imposibilidad de elaborar estadísticas económicas por simple agregación de las contestaciones a los cuestionarios diligenciados por empresarios, tanto en el caso de una encuesta censal como de una encuesta muestral, aunque se hayan empleado correctísimos métodos de muestreo probabilístico de poblaciones finitas y se encuentren perfectamente adiestrados los agentes o entrevistadores.

Morgenstern —el conocido economista que en colaboración con el matemático Von Neumann editó en 1944 la célebre Teoría de los Juegos y de la Conducta Económica— dice textualmente en el libro *Sobre la Exactitud de las observaciones Económicas*, que se ha traducido recientemente al castellano:

“Las estadísticas económicas y sociales se basan, con frecuencia, en respuestas evasivas y *mentiras deliberadas* de varios tipos. Estas falsedades nacen, principalmente, de malas interpretaciones, del miedo a las autoridades fiscales, de la incertidumbre o disgusto de los planes y la indiferencia del Gobierno o del deseo de confundir a los

competidores. Nada de esto ocurre en la naturaleza”, y añade al final del párrafo: “Observamos aquí una variación significativa en la estructura de las ciencias físicas y sociales, en tanto sea cierto que la naturaleza es simplemente indiferente y no hostil a los esfuerzos del hombre para descubrir la verdad” (1).

Pero este gravísimo inconveniente para la elaboración de las estadísticas económicas que invalida, incluso, el empleo de los métodos de muestreo para la estimación de características poblacionales, no implica la imposibilidad de obtener estadísticas económicas aceptables, ya que los estadísticos estatales de todos los países se han preocupado por crear metodologías adecuadas a diferentes tipos de estadísticas, que se han contrastado y discutido en diferentes reuniones internacionales, tratando de encontrar consistencia entre las distintas informaciones y culminando esta labor de adecuación y armonización de las estadísticas en modelos, que incluyen a todas las esenciales, para explicar y describir un sistema económico: la Contabilidad Nacional y las Tablas input-output.

Con esta breve introducción se pone de manifiesto la discrepancia que puede existir entre los términos ESTADISTICA (como una abreviatura de “Estadística Matemática”) y *estadísticas*, con tan graves inconvenientes prácticos como puede ser, por ejemplo, el de formar estadísticos matemáticos cuando lo que se pretende es conseguir profesionales capacitados para elaborar estadísticas de ámbito e interés nacional. Por eso vamos a intentar a continuación una delimitación de estos y otros campos científicos en donde de alguna manera juega algún papel el término o vocablo “estadística”.

### *Etimología del término “estadística”*

Nuestra Real Academia de la Lengua lo hace proceder de *estadista* y a esta voz de *estado* y a “estado” de la palabra latina *status*: “situación en que está una persona o cosa, y en especial cada uno de los sucesivos modos de ser de una persona o cosa sujeta a cambios que influyen en su condición” (2). El Diccionario presenta dos acepciones del sustantivo *estadística*:

1. “Censo o recuento de la población, de los recursos naturales e industriales, del tráfico o de cualquier otra manifestación de un Estado, provincia, pueblo, clase, etc”.

2. “Estudio de los hechos morales o físicos del mundo que se prestan a numeración o recuento y a comparación de las cifras a ellos referentes”.

También se incluye una acepción del término masculino “estadístico”: “Persona que profesa la estadística” y un adjetivo con la posibilidad de ambos géneros: “Perteneiente a la estadística”.

La primera acepción del término *estadística* responde, efectivamente, a la dedicación más tradicional del estadístico y el que tales “recuentos” no son opera-

ciones triviales puede justificarse al considerar que algunos de estos censos se catalogan como hechos históricos transcendentales:

- el censo de Moisés que aparece en el Pentateuco;
- el censo de David del libro de los Reyes;
- la estadística industrial y comercial de Gao (2238 años antes de Jesucristo, citada por Chu King en el libro de Confucio);
- el censo de Servio Tulio; por ejemplo.

Sin embargo, estos y otros censos y recuentos pueden realizarse sin algún conocimiento de lo que hoy se denominan *métodos estadísticos*, los cuales son indispensables si las estadísticas se realizan de acuerdo con la segunda acepción del Diccionario, aunque se presenten tales métodos con un escaso nivel científico. En efecto, cuando se habla de “comparación de las cifras” se intuye la posibilidad de la existencia de un *valor medio*, concepto que facilitó un campo de investigación a los *Aritméticos Políticos*: Juan Graunt, Petty y Süßmilch.

En un libro clásico de Davis y Nelson (editado por primera vez el año 1935), traducido al castellano por nuestro gran estadístico Olegario Fernández Baños, se sitúa el nacimiento de la “estadística de la segunda acepción” en los trabajos del astrónomo belga Quetelet (1796–1874) y dicen sus autores:

“Quetelet anticipó la teoría de la existencia de un *hombre medio cuyas acciones e ideas corresponderían a los resultados medios obtenidos para la sociedad*. Todo los demás hombres diferirían en mayor o menor grado de este promedio teórico y estas variaciones podrían tratarse por el método de los errores en la teoría de la probabilidad” (3).

### *Nacimiento de la Estadística Matemática*

Los primeros estadísticos se interesaron seriamente por un conocimiento científico, al que hace referencia Quetelet en el párrafo que se ha transcrito: *la teoría de la probabilidad*. Los trabajos de Cardano en torno a los juegos de azar inspiraron el *Ars Conjectandi* de Jacobo Bernoulli y los sucesivos trabajos de Laplace, Daniel Bernoulli y Poisson, todos ellos fallecidos en la primera mitad del siglo XIX, pusieron los cimientos del Cálculo de Probabilidades, el cual a su vez había de ser cantera inagotable de material científico al tratar de elaborar teorías formales de la más moderna Estadística Matemática.

En uno de los manuales pre-estadísticos más divulgados por su gran valor didáctico, el *Calcolo delle Probabilità* de Guido Castelnuovo, se presenta la denominada *ley empírica del caso* o postulado empírico, con la siguiente traducción al castellano de Fuentes Martiáñez: “En una serie de pruebas repetidas un gran número de veces en las mismas condiciones, cada uno de los sucesos posibles se ma-

nifiesta con una frecuencia (relativa) que difiere poco de su probabilidad. La aproximación crece ordinariamente con el aumento del número de pruebas"; o con este otro enunciado: "La frecuencia de un suceso fortuito en una serie de experiencias, hechas todas en las mismas condiciones, tiende, al aumentar el número de aquellas, a un límite que es igual a la probabilidad del suceso"(4).

Pero esta conclusión de los teóricos clásicos constituye la base empírica de las teorías frecuentistas de la probabilidad, que encabezadas por la de Kolmogoroff ha sido aceptado con leves modificaciones por casi todos los divulgadores de la Estadística Matemática. Así, en el conocido manual de Cramer aquella base empírica se pone de manifiesto a partir del concepto de *regularidad estadística* cuando se realiza una sucesión de experimentos. Dice Cramer:

"A pesar del comportamiento irregular de los resultados individuales, los resultados promedios, en largas sucesiones de experimentos aleatorios, muestran una sorprendente regularidad" (5).

Y añade más tarde, tras definir la *frecuencia*  $v/n$  de un suceso  $E$  que ha ocurrido exactamente  $v$  veces y realizar  $n$  veces el experimento:

"Si para valores crecientes de  $n$  se observa ahora la frecuencia  $v/n$  de un suceso fijo  $E$ , generalmente nos encontramos con que muestra una marcada tendencia a permanecer más o menos constante para grandes valores de  $n$ " (5).

Desde luego, esta base empírica es indispensable para que la teoría formal de la Estadística enuncie sus axiomas inspirados en esta realidad y no se origine una ciencia esotérica sin posibilidad de aplicaciones prácticas. Pero, al mismo tiempo, la regularidad estadística enlaza el fundamento teórico de la nueva Estadística con un principio fundamental del viejo Cálculo de Probabilidades y la nueva ciencia incorpora a su teoría la mayor parte del material científico que contenía la teoría de las probabilidades.

El enfoque de Kolmogoroff no es el único frecuentista, ya que, por ejemplo, Von Mises está aún más cerca de la ley empírica del caso al definir la probabilidad como el límite de la frecuencia  $v/n$  al tender  $n$  a infinito. Pero la base empírica de los frecuentistas dificulta la aplicación de la estadística cuando carece de sentido que el experimento aleatorio pueda repetirse, en condiciones análogas, un número indefinido de veces, como ocurre en muchas ocasiones con los hechos económicos. Precisamente el gran economista Keynes se encontró con tal dificultad e intentó una teoría personalista o subjetivista de la probabilidad en su magnífico libro *A treatise on probability*, basando su concepto de probabilidad en "el grado de creencia racional".

Los magníficos trabajos teóricos de Carnap, Savage y otros cultivadores de la Estadística Matemática en torno a las teorías personalistas, no han conseguido un aceptable pragmatismo científico y, en la actualidad, las tendencias subjetivistas

se han centrado en el estudio de las *técnicas Bayesianas*, en las que juegan un papel fundamental las *probabilidades a priori*. Así, por ejemplo, puede traducirse lo siguiente de un reciente libro de Maritz sobre Métodos Bayesianos Empíricos: “El enfoque bayesiano empírico puede considerarse como parte del desarrollo hacia una utilización más efectiva de todos los datos relevantes del análisis estadístico”. (6).

### *Inferencia estadística*

Aunque yo opino que los métodos teóricos del Cálculo de Probabilidades vienen dados por teorías matemáticas formales independientes de la Estadística, como lo muestran importantes aplicaciones directas a campos científicos tan diferentes como la física, la balística o la propia ciencia económica e, incluso, se siguen publicando libros importantes sobre “Teoría de la Probabilidad”, como el de William Feller (7), o el del ruso Gmurman(8), ello no impide que los tratados de Estadística de nivel superior incluyan una exposición bastante completa del Cálculo de Probabilidades, como ocurre, por ejemplo, en el primer volumen de la Teoría Superior de Estadística de Kendall y Stuart (9).

Pero al mismo tiempo creo que deben delimitarse claramente estos campos científicos en donde están implicados los conceptos de “probabilidad” y “estadística”. Así, por ejemplo, en el libro clásico de Cramer —al que ya se ha hecho referencia— existen tres partes bien diferenciadas tituladas, respectivamente: “Introducción Matemática”, “Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad” e “Inferencia estadística”. Esta última parte es la que ahora se conoce por antonomasia como “Estadística Matemática”.

*El gran problema de la inferencia estadística* —era para Mood— el de *proporcionar medidas de la incertidumbre de las conclusiones obtenidas a partir de los datos experimentales* (10), de donde se debe intuir la extensa lista de posibilidades a donde pueden aplicarse los resultados de la Estadística Matemática, es decir, a todos los problemas de la tecnología y las ciencias de la naturaleza en los que es posible medir los resultados conseguidos al concluir cada experimento aislado, si puede concebirse indefinida la serie a que pertenece cada uno de dichos experimentos.

Dentro de la Inferencia Estadística se presentan dos problemas esenciales: los de la estimación y de la contrastación de hipótesis. Como dice Dumas de Raully la dirección teórica del *problema de la estimación* reposa en el fondo del siguiente pensamiento: “Estimar, es realizar una aplicación del espacio de las observaciones en el de los parámetros”(11). Los *métodos de muestreo* resuelven en la práctica el problema de la estimación pero su presentación en los manuales corrientes de Estadística hace referencia a poblaciones infinitas, lo que facilita el tratamiento teórico aunque sus resultados no son aplicables directamente al tratar de inferir a partir de una muestra estimaciones válidas correspondientes a poblaciones finitas.

La *contrastación de hipótesis estadísticas* constituye la aportación más fe-

cunda de los métodos estadístico—matemáticos para aceptar o rechazar la adecuación con la realidad de hipótesis y teorías en cualquier campo científico, o también para resolver problemas menos científicos pero de indudable valor práctico, cuál es el caso del control de la calidad. Así, por ejemplo, dentro de este último tipo de aplicaciones puede destacarse el *análisis sucesional o secuencial*, ideado por A. Wald para resolver ciertos problemas de interés militar, que fué considerado secreto de guerra durante la última conflagración mundial. Puede emplearse para otras finalidades y yo mismo lo he considerado en un trabajo para sus posibles aplicaciones en la investigación de mercados (12).

Para resolver problemas de Biología y Agricultura fué creado por Wishart el *Análisis de la Varianza y de la Covarianza*, que se incorporó enseguida con gran fuerza a los métodos de la Estadística Matemática. (En España tuvimos la suerte de poder seguir un curso de este profesor de Cambridge en 1948, cuyas conferencias fueron publicadas por el I.N. de Investigaciones Agronómicas) (13). Para concluir estas breves consideraciones sobre el interés científico de la Inferencia Estadística hemos de hacer referencia a los problemas de procesos de decisión y de decisión ante la incertidumbre, que pueden englobarse dentro de la *Teoría de la Decisión*, por su gran interés dentro del campo de las ciencias sociales, ya que como dice Guilbaud al prologar una colección de trabajos sobre esta teoría: “una marca de la situación inconfortable de las matemáticas sociales es que no se sabe donde situar lo que queremos hacer” (14).

### *Muestreo de poblaciones finitas.*

De tantas y tan importantes aplicaciones de los métodos de la Estadística Matemática yo tan sólo considero útil al intentar elaborar estadísticas estatales o de interés nacional los que hacen referencia al muestreo de poblaciones finitas. La aparición de estas técnicas de muestreo es bastante reciente ya que, en su magnífico curso de muestreo y aplicaciones, el profesor español Francisco Azorín sitúa el primer trabajo de dichas técnicas en el año 1934 (15). De todas formas su divulgación no se inicia hasta el año 1949 con un libro de Yates (16) y durante el último trimestre de dicho año tuvimos su introducción en España merced a un “Curso Inicial sobre Muestras y sus Fundamentos” organizado por el I.N. de E. y cuya parte de muestreo corrió a cargo de Enrique Cansado, maestro de muchos estadísticos españoles e iberoamericanos. Aquellas Conferencias fueron publicadas y su gran interés didáctico las hacen tan recomendables hoy como hace veintidós años. (17)

Las técnicas de muestreo tienen como objetivo principal el de medir o cuantificar los errores que se originan al generalizar a la población los resultados muestrales y sus ventajas sobre el censo o investigación completa de la población son bien evidentes: reducción de los costes, mayor rapidez en la obtención de los resultados, reducción de las molestias al disminuir el número de entrevistados, por ejemplo. Pero la realización de una encuesta muestral exige ciertas condiciones iniciales que

para elaborar determinadas “estadísticas” no se pueden obviar, entre las que voy a destacar la señalada por Cochran bajo el epígrafe: *Definición de la población que va a ser investigada.* (18).

Desde luego, muchos muestreos se pueden realizar correctamente aunque no se disponga de un registro o censo completo de la población que ha de investigarse; ello se debe a que existen diversos tipos de muestreo y se elige el más adecuado a las peculiaridades de cada “estadística” particular. Así, por ejemplo, puede recurrirse a un muestreo sistemático— dentro de una ruta prefijada— para elegir hogares en una investigación de mercados, o seleccionar secciones urbanas fijas (en un muestreo polietápico, por conglomerados o por áreas) que pueden mantenerse censadas al día, aunque se desconozca la evolución de las secciones no seleccionadas, así como otras alternativas diferentes.

Pero en muchas estadísticas (económicas y sociales) cuyos datos primarios deben ser facilitados por establecimientos (industriales, de servicios e instituciones privadas sin fines de lucro) no es posible conseguir la información básica mediante un muestreo si no se dispone de un registro vivo —o al día— del conjunto de establecimientos. Por ejemplo, si se necesita información para elaborar indicadores mensuales de empleo por ramas de actividad no debe utilizarse una muestra fija de establecimientos (estratificados por ramas) ya que las variaciones más importantes dependen de las empresas nuevas que hayan entrado en la rama y de las que hayan desaparecido, las primeras de las cuales no están representadas en la muestra.

Para obviar este inconveniente yo había indicado hace varios años como única solución la de proveer a todos los establecimientos de un documento individual (con un número de registro) indispensable para realizar ciertas actividades, semejante al que se exige a las personas físicas, en muchos países para demostrar su identidad. Y en este sentido recomendaba en un informe elaborado a finales de 1965: “El Registro puede llevarse mediante un fichero adecuado o empleando ordenadores electrónicos y han de arbitrarse medios legales que obliguen a la inscripción, baja, ampliaciones y cambios de la actividad” (19).

Desde luego me complace comprobar cómo los estadísticos franceses acaban de adoptar ésta idea para ponerla en práctica durante su VI Plan de Desarrollo: “En lo que concierne a las *empresas y establecimientos*, la creación de un fichero electrónico interadministrativo se ha emprendido a partir del fichero de empresas y establecimientos industriales y comerciales administrado por el INSEE, con una reforma de los circuitos de puesta al día y una revisión del número de identidad (adopción de un número fijo). Esta operación ya aceptada ha sido programada para concluirla en 1973 (proyecto SIRENE).” (20).

Pero la necesidad de disponer de este registro y de otros censos “vivos”, no es solamente para poder definir en cualquier momento la población que va a ser investigada sino también —y principalmente— por otras razones que expondremos

al tratar el problema de la elaboración de las estadísticas económicas.

### *Calidad de las estadísticas*

En un trabajo de Szameitat y Schäffer sobre “Coste y eficacia de las encuestas por muestreo” se considera que el *error global* de una encuesta viene dado por la suma de los siguientes errores:

- a) Los errores que provienen de no ser completo el marco muestral
- b) Los errores que se originan en la recogida de los datos
- c) Los errores de explotación de los resultados
- d) Los errores propios del muestreo”;

y se añade más tarde: “Evidentemente se necesita conocer la magnitud de las componentes de error principalmente para evaluar la calidad de los resultados estadísticos” (21).

Aunque el concepto de “marco” es más amplio que el de “población” (ya que además de los elementos del conjunto a investigar incluye el conocimiento de ciertas características del conjunto poblacional: estratos o coeficientes de ponderación, por ejemplo), los errores a que se refiere el apartado a) corresponden, en general, a los que hemos aludido anteriormente al hablar de la “Definición de la población que va a ser investigada”, aunque las causas de este error pueden ser muy variadas: empleo de guías telefónicas, registros procedentes de censos de población anticuados con inevitables cambios de domicilio o de profesión, listas de empresas afiliadas a una Mutualidad Laboral, por ejemplo.

También podrían incluirse en este apartado los errores que se originan por falta de contestación: el “No—consta” de la jerga estadística, que puede originarse por ausencia del entrevistado, por negarse a contestar o por incomprensión de la pregunta formulada en el cuestionario; pero estos errores tienen tratamientos estadísticos apropiados para subsanarlos y se evitan notablemente si se realiza la encuesta con entrevistadores.

Los errores que se originan en la recogida de los datos pueden ser muy graves si la causa es debida al falseamiento deliberado de la información. Este hecho tan frecuente en las estadísticas económicas invalida el método de muestreo probabilístico, como se dijo en la introducción a este trabajo, y exige el empleo de una metodología especial de las estadísticas económicas de la que nos ocuparemos aquí, como un objetivo esencial de nuestro estudio. Pero este falseamiento no es exclusivo de las estadísticas económicas y los estadísticos españoles saben bien las dificultades que se han planteado al elaborar Censos de la Población Española al tratar los municipios de aumentar su población para conseguir una mayor cuantía de subvenciones estatales, o de disminuir dicha población para no exceder del límite que permite abrir una farmacia más dentro del término municipal.

Otras causas menos graves de los errores que se originan en la recogida de los datos pueden deberse a una falta de instrucción de los agentes entrevistadores, a poco rigor en la definición de las especificaciones de la unidad investigada, a una mala redacción del cuestionario, a equivocaciones involuntarias del entrevistado originadas a veces por una escasa formación intelectual, por enumerar algunas de tales causas más importantes. En estos casos se puede controlar la calidad de las estadísticas fijando las inconsistencias de ciertas contestaciones y analizando, si es posible, los resultados conseguidos en muestras sucesivas referidas a un mismo conjunto.

También pueden investigarse métodos específicos para controlar la calidad de ciertas estadísticas, como propuse en un estudio editado por el I.N.E. en 1956 en el que presentaba un “Gráfico normal” y un “Gráfico chi-cuadrado” para inspeccionar datos mensuales de producción empleando números índices mensuales del movimiento anual. (22).

Una experiencia del I.N.E. referida al control de calidad aplicada a la Encuesta de Población Activa puede encontrarse en el trabajo de Rosa M<sup>a</sup> Bermudez publicado en los Cuadernos del Seminario de Estadística (23).

También son susceptibles de control los *errores de explotación de los resultados* que, además de los originados por las propias máquinas estadísticas o por erratas de imprenta, pueden deberse a un problema de periodificación (caso de las estadísticas agrarias) o a un mal empleo de algunos métodos estadísticos (desestacionalizar series mensuales sin que existan realmente regularidades con la suficiente estabilidad para aconsejar esta operación, por ejemplo).

El cálculo de los *errores propios del muestreo* exige un conocimiento técnico que se debe utilizar tanto para diseñar la muestra como para cuantificar dichos errores. En las estadísticas que se suponga una ausencia clara de falseamiento de la información es conveniente acompañarlas de las correspondientes medidas de estos errores, pero en las estadísticas económicas, salvo escasas excepciones, puede constituir una falta de seriedad científica tal refinamiento informativo, ya que como hubiera dicho en este caso el buen economista español Flores de Lemus se trataría de “pesar leña con balanza de precisión”.

### *Conclusión*

Como un resumen de todo lo expuesto en esta primera sección parece conveniente puntualizar los siguientes conceptos:

a) *Estadística Matemática*. – Conjunto de conocimientos que conviene dividir en dos campos científicos: el Cálculo de Probabilidades y la Inferencia Estadística. El primero responde a alguna teoría matemática formal de la probabilidad y presenta modelos teóricos de distribuciones probabilísticas que pueden interesar por si mismos, como una teoría matemática más, en la investigación científica pura y aplicada.

La Inferencia Estadística es la aplicación más trascendente del Cálculo de Probabilidades y resuelve dos problemas fundamentales: la estimación y la contrastación de hipótesis. Su conexión con las estadísticas de ámbito estatal se encuentra a través de las técnicas de muestreo probabilístico de poblaciones finitas.

b) “estadísticas”. – En general, son colecciones de datos numéricos originados por la agregación de datos individuales. Al emplear estadísticas muestrales para estimar parámetros poblacionales o contrastar hipótesis, debe tenerse muy en cuenta si los datos observados han podido o no ser falseados deliberadamente como puede ocurrir, respectivamente, en las encuestas de hechos económicos (muestreo en un ambiente hostil) (24) o en la experimentación de un fenómeno físico, en donde existe un comportamiento neutral de la naturaleza que permite el empleo de los métodos de la inferencia estadística.

## 2.—OBJETO DE LA ESTADISTICA DESCRIPTIVA

El adjetivo “descriptiva” se ha empleado en los últimos años para delimitar el contenido de algunos manuales y programas de Estadística que no incluyen el conocimiento del Cálculo de Probabilidades ni de la Inferencia Estadística, al menos con un tratamiento algo extenso y riguroso. Sin embargo, la Estadística Descriptiva es una variante más del concepto “Estadística” que es conveniente precisar y conocer tanto desde el punto de vista científico como de sus aplicaciones prácticas.

Hasta la formalización del Cálculo de Probabilidades la “Estadística Descriptiva” era la “Estadística” por antonomasia y así los libros clásicos traducidos al castellano de Cecil Mills (Métodos estadísticos aplicados a la economía y los negocios, Gini (Curso de Estadística), Yule y Kendall, (Introducción a la Estadística Matemática), Croxton y Cowden (Estadística General Aplicada), Davis y Nelson (Elementos de Estadística con aplicación a los datos económicos) y el del español Antonio de Miguel editado en 1923 (Principios de Metodología Estadística) contienen lo esencial de esta modalidad del conocimiento estadístico.

Aunque, de acuerdo con Enrique Cansado, (25) la Estadística Descriptiva considera las “cuestiones de descripción y de reducción de datos estadísticos”, no es tan humilde su contenido como aparenta esta definición, ya que si la Inferencia Estadística trata de inferir resultados válidos para el conjunto poblacional, ¿de qué tipo o naturaleza son tales resultados? , ¿no se tratará, en general, de describir dicha población? Y si se conocen los datos de todos y cada uno de los individuos o elementos de la población ¿se plantea entonces algún problema estadístico? .

La Estadística Descriptiva se ocupa, esencialmente de reducir el conjunto de datos observados a una tabla resumida que se denomina *distribución de frecuencias*, la cual a su vez se simplifica aún más obteniendo algunas *características de la distribución* o del conjunto total: promedios; medidas de dispersión, de asimetría y de apuntamiento; coeficientes de correlación y de regresión, por ejemplo.

Así, para reducir las edades de los treinta y cuatro millones de españoles a unos cuantos números representativos de tan voluminoso conjunto no es necesario en principio, el empleo de la inferencia estadística (cuando se han censado a todos los habitantes del país y se dispone de medios para tabular estos resultados). En este ejemplo, la Estadística Descriptiva nos enseñará a calcular y, sobre todo, a interpretar características poblacionales como las siguientes:

- a) Promedio de años vivido por los españoles de 1970.
- b) Concentración o dispersión de las edades de los españoles en torno a este valor central.
- c) ¿Existen más españoles o menos españoles con edad inferior al promedio que ha sido calculado?
- f) ¿Puede encontrarse alguna función matemática que describa la relación entre el número de españoles y su edad? .
- g) Interdependencia entre las edades de los padres (marido y esposa) de las familias españolas.

La característica (a) puede obtenerse sumando las edades de todos los españoles (si las contestaciones hubiesen sido correctas, que no lo son en general) y dividiendo por el número de españoles: *media aritmética*; u obteniendo una edad tal que la mitad de los españoles tengan menos de esa edad y la otra mitad más de dicha edad: *mediana*; o utilizando otros posibles conceptos de promedio con significados prácticos diferentes. Si no se dispusiera de un censo y se tratara de inferir aquel promedio mediante una muestra probabilística, la fijación de la característica que se trata de estimar no puede intentarse sin saber exactamente el significado del promedio que se quiere conocer y tal conocimiento es objeto de la Estadística Descriptiva.

Dentro del apartado (b) ¿qué interés puede tener la estimación de una medida de dispersión (desviación típica o varianza por ejemplo) si se desconoce el papel que juega dicha medida en la descripción de una población? Sin perjuicio del valor instrumental de la varianza, por ejemplo, en los métodos de la Estadística Matemática, este concepto no se emplearía en los problemas de inferencia si no se tratara de una medida, con un significado preciso, de una de las características que es necesario conocer para describir una población.

Otra característica poblacional: la simetría o la asimetría (a la derecha o a la izquierda), tan poco utilizada en los métodos de la Estadística Matemática, nos puede contestar a la pregunta del apartado (c). ¿Es qué —sin perjuicio, también de su valor instrumental— tendría algún significado práctico el empleo del momento de tercer orden respecto a la media si un objeto principal de la “Estadística” no fuera el de describir las poblaciones? .

El suavizado mediante funciones matemáticas que hoy no se considera, prácticamente, en los manuales de Estadística Matemática, puede resolver la pre-

gunta del apartado (f). Puede decirse que estos problemas se tratan ahora, casi exclusivamente, dentro de algunos campos de aplicación, como es el de la Matemática Actuarial en el ejemplo que nos ocupa. Sin embargo, no es posible describir sensatamente la distribución por edades de la población española en tanto en cuanto la contestación a la pregunta edad siga originando frecuencias desproporcionadas para los años terminados en cero y en cinco.

Y, por último, la correlación y la regresión que son los medios principales utilizados por la estadística para medir la interdependencia entre dos o más variables se originará en el campo de la Estadística Descriptiva y la Inferencia Estadística no mejoró notablemente aquella metodología al no formalizarse la teoría de la regresión hasta que lo exigió la estimación de modelos econométricos, que más tarde se utilizaron en otros campos distintos del de la Economía con el nombre de modelos matemáticos multiecuacionales.

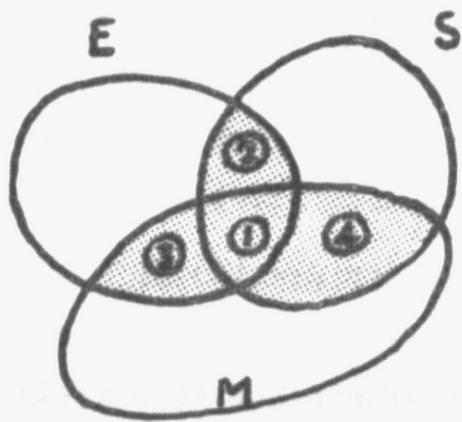
Pero además de servir la Estadística Descriptiva para sintetizar en pocos número una gran masa de información tiene, a mi juicio, otro objetivo fundamental: su conocimiento permite encontrar una imagen empírica de los conceptos más abstractos incluidos en las teorías frecuentistas de la probabilidad. Por ejemplo, la probabilidad de un suceso coincide con la correspondiente frecuencia relativa (si tal frecuencia viene referida a una población en lugar de a una muestra) y, por tanto, en dichas circunstancias coinciden los conceptos de esperanza matemática y media aritmética, varianza de una variable aleatoria y de la población observada, distribución de probabilidad y distribución de frecuencias, por ejemplo.

Esta circunstancia me permite recomendar a los que vayan a iniciar sus conocimientos de Estadística que dominen primero la Estadística Descriptiva, si quieren entender más tarde la realidad de las teorías probabilísticas y de la inferencia estadística y no contentarse meramente con una teoría matemática pura de más difícil comprensión y poco interés para el que no estudie esta materia como una parcela más del campo matemático.

### 3.—ESTADISTICA ECONOMICA, ECONOMIA MATEMATICA Y ECONOMOMETRIA.

#### *Presentación conjunta de estos tres campos científicos.*

Un esquema didáctico, que ya he utilizado en otras ocasiones (26) para delimitar y relacionar estas tres materias vinculadas a la Economía, viene dado por el diagrama de Venn en el que simbolizamos el conjunto de los conocimientos económicos por el conjunto E, el de los estadísticos por el S y el de los matemáticos por el conjunto M de la figura. Las intersecciones de éstos conjuntos esquematan los siguientes campos científicos.



$$E \cap S \cap M \implies \text{Econometría.}$$

$$E \cap S \implies \text{Estadística Económica.}$$

$$E \cap M \implies \text{Economía Matemática}$$

$$S \cap M \implies \text{Estadística Matemática}$$

Aunque no es fácil establecer fronteras precisas entre estos cuatro conocimientos científicos podemos “teorizar” en torno a este problema restando el primer conjunto (Econometría) a cada uno de los tres últimos, con lo que, por ejemplo, podríamos concluir que

$$(E \cap S) - (E \cap S \cap M) = \text{conjunto de los conocimientos incluidos en el campo de la Estadística Económica.}$$

En estas condiciones —y prescindiendo de la Estadística Matemática a la que nos hemos referido ampliamente— podemos puntualizar que la *Economía Matemática* utiliza la herramienta matemática en el razonamiento económico, elaborando modelos teóricos exactos cuyas hipótesis de partida y sus conclusiones teóricas no se contrastan, en general, con la realidad empleando los métodos de la Inferencia Estadística. Si tales modelos se quieren contrastar por métodos econométricos es necesario modificarlos y transformarlos en estocásticos y si el razonamiento económico se apoya en la observación empírica la metodología empleada es de naturaleza estadístico—económica o económico—estadística, como es el caso de muchos de los trabajos elaborados por Simón Kuznets.

Al prescindir la Economía Matemática, del conocimiento estadístico vamos a ocuparnos aquí, exclusivamente, de los otros dos campos científicos: los de la Estadística Económica y la Econometría.

### *Contenido de la Estadística Económica.*

Los antecedentes de la Estadística Económica pueden situarse en las curvas de Harvard, los barómetros de Wagemann y otras tentativas de los viejos institutos de la coyuntura, encaminadas a realizar previsiones económicas basadas esencialmente en extrapolaciones de series estadísticas. Este método poco científico (de “hechos sin teoría”, como lo calificó Simiand) fracasó al no pronosticar la gran crisis económica de 1929, lo que obligó a crear una nueva metodología conjuntando el conocimiento económico y el estadístico. Por esta razón se fundó la *Econometric Society* en 1931 y aparece el primer número de *Econometrica* en 1933, pero realmente no se escriben manuales de Econometría —en el sentido que hoy se suele dar a esta disciplina científica— hasta después del año 1950. Salvo los trabajos de

Haavelmo y los relacionados con la estimación de los modelos de ecuaciones simultáneas (que por esta época eran aún muy escasos) puede decirse que los trabajos de Econometría elaborados durante el periodo 1931-1952 deben considerarse más bien como investigaciones del campo de la Estadística Económica.

Aunque en el campo de la Estadística Económica pueden incluirse parcelas de la Estadística Descriptiva de un gran contenido económico: números índices, análisis clásico de las series históricas (tendencia secular, variaciones estacionales y fluctuaciones cíclicas), problemas relacionados con la concentración y distribución de la renta personal, cálculo de elasticidades de la demanda y otras mediciones estadístico-económicas, donde a mi parecer puede encontrarse la autonomía científica de la Estadística Económica es en los métodos para estimar valores de las magnitudes macroeconómicas, para elaborar la Contabilidad Nacional, de un país o región y para construir Tablas input-output de una Economía Nacional, cuyas innovaciones científicas vienen vinculadas, respectivamente a los nombres de Simón Kuznets, Richard Stone y Wassily Leontief.

### *Metodología de las estadísticas Económicas.*

Pero para conseguir estos objetivos de la Estadística Económica es necesario disponer de una materia prima básica: las “estadísticas económicas”, las cuales no pueden elaborarse empleando exclusivamente los métodos ordinarios de la recogida de datos (censos y muestreos probabilísticos), aunque tales métodos puedan y deban utilizarse en determinadas fases, condiciones y circunstancias de cada estadística económica.

Precisamente el punto de partida para la elaboración de gran parte de las estadísticas económicas es de naturaleza censal: registros vivos de establecimientos y empresas, personas y viviendas y explotaciones agrarias, como yo proponía en una nota para elaborar un Plan Nacional de Estadísticas (19, pag. 2), o los registros que pondrá en marcha el INSEE para satisfacer las necesidades estadísticas del VI Plan (20, pág. 60):

- empresas y establecimientos,
- personas,
- equipo para satisfacer necesidades colectivas,
- unidades espaciales,

comenzando así el informe a que se hace referencia del Instituto Francés:

“La puesta a punto y la generalización de la utilización de los registros de las principales unidades estadísticas y de las principales unidades espaciales es de interés primordial. Al asegurar la marca (o señal) de cada unidad por un identificador único en todos los ficheros administrativos y en todas las encuestas estadísticas, estos registros obrarán en efecto como nuevas vías ricas de promesas para la

información económica”.

Me complace en extremo presentar este párrafo del Plan francés, ya que su idea central la he considerado siempre como el medio más eficaz para organizar la estadística económica de cualquier país. Las razones son bien evidentes:

a) La poca exactitud de las declaraciones sobre datos económicos de las personas y las empresas exige la confrontación de las mismas en las distintas declaraciones formuladas a la administración y la identidad de los registros permitirá la evaluación de muchos agregados estadísticos.

b) Se puede evitar la realización de ciertas encuestas disminuyendo el coste de las correspondientes estadísticas.

c) En el caso de que hayan de realizarse determinadas encuestas se dispone de un conocimiento completo y al día de la población que va a ser investigada.

d) Existe la posibilidad de relacionar características de una misma mercancía o actividad en las fases sucesivas de la producción, la distribución y el destino final (consumo, formación de capital o exportaciones), de tan gran importancia en la elaboración de una Tabla input-output.

e) La identificación con la empresa de todos los establecimientos que la integran facilitará el conocimiento de los datos financieros globales que, en general, no pueden obtenerse de forma individualizada.

Si no se dispone o no se quiere implantar un registro de la población sí es muy conveniente organizar un *registro de la población activa* para contrastar sus resultados con las cifras de empleo, remuneraciones del trabajo y seguridad social facilitadas por las empresas y poder estudiar con cierto rigor los transvases intersectoriales, la oferta y demanda de graduados y las necesidades de educación desde el punto de vista de la formación profesional.

A partir de los registros deben elaborarse, sin solución de continuidad, dos estadísticas básicas: empleo y formación de capital con clasificaciones espaciales y por ramas de actividad. La última información debe permitir, además elaborar estimaciones sobre la capacidad de producción acompañadas de datos periódicos referentes al grado de utilización de dicha capacidad.

Tomando como base dichas estadísticas fundamentales deben elaborarse mensual y anualmente un conjunto suficientemente completo de indicadores económicos (producción física, empleo, remuneraciones del trabajo, productividad, precios referidos a las distintas fases del proceso económico, márgenes comerciales, transporte, consumo privado, comercio exterior, inversiones, riqueza nacional, variaciones de existencias, actividad financiera, edificios y viviendas iniciados y terminados, por enumerar los que, en principio, parecen indispensables). Estos indicadores, especialmente los de periodicidad anual, pueden constituir la base para estimar el producto nacional y otras macromagnitudes económicas, como un apoyo de gran interés al

tratar de elaborar las cuentas nacionales, además de por su propio interés como indicadores coyunturales.

La selección de las empresas que han de facilitar información para elaborar estos indicadores ha de ser distinta en cada rama de actividad y según las clases que origine en cada una la partición por tamaños de las empresas que pueda realizarse en el correspondiente conjunto. Así, como unos criterios muy generales puede recomendarse la selección de todas las empresas de tamaño grande y selecciones aleatorias en las ramas con un gran número de pequeños establecimientos (confección, por ejemplo); en las empresas de tamaño medio podrán seleccionarse con un criterio de máxima cobertura y un mínimo de empresas completando o no la representación del resto con una selección aleatoria o seleccionando al azar de todo el conjunto de dichas empresas de tamaño medio.

Otra recomendación a seguir en muchas ocasiones es la de no investigar todas las características que interesa conocer en cada una de las empresas o establecimientos. Por ejemplo, para indicadores sobre márgenes comerciales es necesario conseguir datos sobre el valor de adquisición y valor de venta de cada mercancía; en este caso no es conveniente solicitar simultáneamente ambos datos de un mismo comerciante y sí es apropiado disponer de muestras distintas para obtener independientemente ambas informaciones. Pero aquí no podemos pormenorizar los variados problemas metodológicos que plantea la elaboración de cada indicador los cuales por otra parte, dependerán en buena medida del Plan Estadístico Nacional que ordene las estadísticas del país.

### *Los sistemas de cuentas nacionales*

En un informe a la Comisión Estadística y Económica para Europa, el profesor soviético Ejov precisa que “la puesta a punto del balance de la economía nacional constituye el *estadio final* del trabajo estadístico multiforme, constituyendo este balance la síntesis de un gran número de índices estadísticos concretos” (27). Por otra parte, el econométra francés Malinvaud dice en su manual de Contabilidad Nacional: “En total, la contabilidad nacional es un instrumento más estadístico que contable. Esto es cierto incluso en los países de economía planificada como la URSS y con mayor razón en Francia. El interés del marco considerado reside en el hecho de que obliga a una presentación simultánea y coherente de numerosas estadísticas cuyas definiciones y valoraciones están así mejor armonizadas”. (28).

Yo, desde luego, comparto tan autorizadas opiniones y considero que los sistemas de cuentas nacionales (Contabilidad Nacional y Balances) junto a las tablas input-output han constituido el medio más eficaz, hasta ahora, para asegurar la fiabilidad y consistencia de las estadísticas económicas. Ambos instrumentos —cuentas y tablas— utilizan en su elaboración casi toda la información estadístico-económica existente en el país, facilitando la coordinación de las mismas, tanto si pro-

ceden de fuentes estatales como privadas, con lo que puede evitarse el confusionismo que se origina al existir distintas estadísticas referidas a una misma realidad económica.

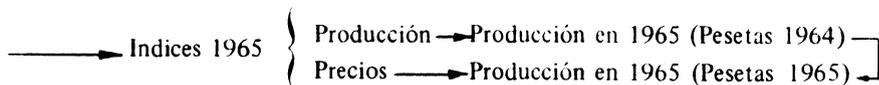
Aunque se pueden encontrar antecedentes de los sistemas de cuentas nacionales en los trabajos de Colin Clark sobre “Ingresos y gastos nacionales”, publicados en 1937 por la editorial MacMillan, y en cuyo estudio se incluían estadísticas de renta, producción, gastos, ahorro, comercio exterior e inversiones; en los cálculos de renta nacional y elaboración de cuentas sociales iniciados por el Comité de Expertos de Estadística de la Liga de las Naciones (1945) o en distintas comunicaciones de los miembros de la IARIW (*International Association for Research in Income and Wealth*) no puede hablarse con rigor de Contabilidad Nacional hasta que no publica la OCDE, en 1950, su manual titulado *Un Sistema Simplificado de Cuentas Nacionales*, que se modifica dos años más tarde cambiando el adjetivo “simplificado” por “normalizado”; la traducción al castellano del manual de la OCDE ha sido publicada por la revista Información Comercial Española y por el Instituto Nacional de Estadística.

El sistema normalizado de la OCDE es el que se ha utilizado hasta el momento actual para elaborar las cuentas nacionales de España, y su consistencia se ha basado, principalmente, en las Tablas input–output que han sido publicadas por la Organización Sindical, cada cuatro años, desde el año 1954, aunque, muy especialmente, gracias a la correspondiente al año 1958 que, como he afirmado en distintas ocasiones “constituye el documento más importante de la estadística económica española de todos los tiempos” (29). Pero, al objeto de precisar como la Contabilidad Nacional coordina y perfecciona las estadísticas existentes, al mismo tiempo que produce otras estadísticas económicas esenciales vamos a esbozar el método seguido hasta ahora para elaborar estas cuentas nacionales de España.

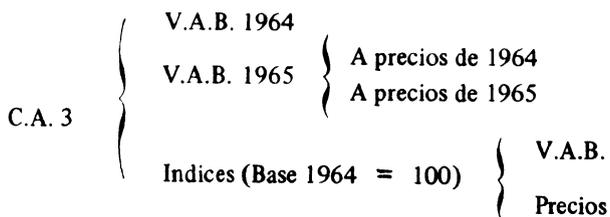
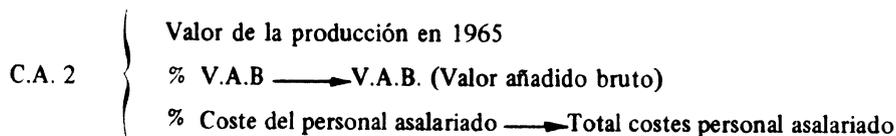
Los documentos que voy a utilizar para alcanzar dicho propósito es el que recoge las series históricas de 1954 a 1964, publicado por el Instituto de Estudios Fiscales (30), así como las distintas publicaciones de la Contabilidad Nacional de España –desde la correspondiente al año 1965– editadas por el Instituto Nacional de Estadística, en la primera de las cuales se encuentra la traducción del sistema normalizado de la OCDE (edición de 1958) a que se ha hecho referencia. (31).

En la página 97 de esta publicación del INE se inicia una serie de seis Cuadros Auxiliares en los que se resumen la metodología empleada para elaborar los Cuadros y Cuentas de la Contabilidad Nacional, a partir de los indicadores económicos que constituyen la esencia de la información estadística básica. Así, el C.A. 1 (Cuadro auxiliar 1), donde figuran 157 ramas de actividad agrupadas, a su vez, en 33 agregados y tres sectores (agrario y pesquero, industrial y servicios), se originan para cada rama, agregado o sector los siguientes resultados:

valor de la producción de 1964 (millones de pesetas) —————>

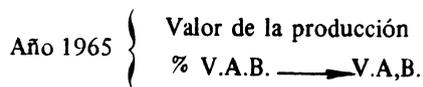


En los C.A. 2 y C.A. 3 —para 140 rúbricas, por agregación de algunas del C.A. 1— figuran estos valores y porcentajes:

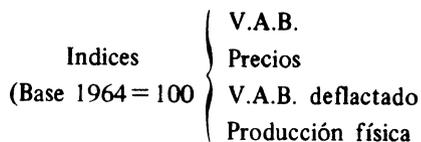


A partir de los resultados anteriores se obtienen, en el C.A. 4, el índice de producción, el V.A.B. de 1964 y, por el producto de ambos, el V.A.B. de 1965 (en millones de pesetas de 1964) para todas las partidas anteriores y una nueva división de los tres sectores finales.

Esta detallada información sobre precios, valores añadidos y producción se agrega, en el C.A. 5, de acuerdo con las partidas del Cuadro I del sistema Normalizado de la OCDE (las partidas que determinan el producto interior bruto al coste de los factores), incluyendo los siguientes epígrafes para cada rama de actividad:



V.A.B. Año 1964



Por último, en esta edición correspondiente a la C.N. del año 1965, existe un C.A.6 que tiene, para las ramas de actividad del referido Cuadro I, un resumen

sobre el origen y utilización de los recursos internos el cual constituye el armazón que da coherencia y armonía a todas las cifras de las cuentas y cuadros. Las rúbricas del encabezamiento son:

Insumo	}	Costes de producción
		Costes salariales
		Otros ingresos

Valor total de la producción

Demanda intersectorial

Demanda final	<	Exportaciones
		Consumo público
		Consumo privado
		Formación Bruta de Capital Público
		Formación Bruta de Capital Privado
		Variación de existencias.
		Total demanda final.

Desde luego, todas estas informaciones no se deducen de los Cuadros Auxiliares anteriores al C.A. 6 sino de las principales estadísticas elaboradas por distintos organismos de la Administración y del propio INE, que se enumeran a partir de la página 37 en la publicación del Instituto de Estudios Fiscales (30), entre las que figuran la Cuenta de las Administraciones Públicas (Ministerio de Hacienda) y la Balanza de Pagos de España (Secretaría General Técnica del Ministerio de Comercio). Sin embargo, la garantía de consistencia para esta Contabilidad Nacional se consiguió al elaborarse una Tabla input-output para el año 1965 (32), que aunque fuera una proyección de la de 1964, se aprovecharon en su elaboración todas las estadísticas también utilizadas para calcular la Contabilidad Nacional.

En un futuro inmediato debe perfeccionarse notablemente el sistema de Cuentas Nacionales, al adaptarse los estudios al nuevo sistema de cuentas nacionales propuesto por las Naciones Unidas (33), aunque tal sistema exige un gran perfeccionamiento de las estadísticas económicas que sólo puede conseguirse elaborando y cumpliendo un Plan Estadístico Nacional que comprenda un sistema completo de indicadores económicos, las Tablas input-output recomendadas por las Naciones Unidas, registros vivos de establecimientos y personas activas y, sobre todo, el máximo aprovechamiento de cuentas informaciones estadísticas, procedentes de las Administraciones e Instituciones Privadas, existan en el país.

### *Modelos económicos*

La Estadística Matemática, que tan escaso apoyo puede prestar al trabajo

del estadístico profesional (estatal, principalmente), pero que es tan esencial en muy distintos campos de la investigación científica y técnica constituye el instrumento básico de los métodos teóricos de la Econometría. Es más, puede afirmarse rotundamente que es imposible estudiar Econometría sin conocer previamente el Cálculo de Probabilidades y la Inferencia Estadística y hasta muchos opinan que los métodos econométricos no constituyen sino una prolongación de la Estadística Matemática para resolver problemas de la ciencia económica.

Pero la Econometría que permite contrastar los supuestos básicos y los resultados de las teorías económicas sirve también como un instrumento para facilitar las tomas de decisión de empresarios y políticos, mediante la elaboración de modelos econométricos, en cuyo aspecto es tanto un usuario de las estadísticas económicas como un medio adecuado para promocionar tales estadísticas. En efecto, si se diseña un modelo prescindiendo de cuales son las informaciones estadísticas disponibles, pero recogiendo a través de sus relaciones estructurales (ecuaciones del modelo) las interdependencias más significativas entre las variables económicas del sistema, se ha investigado, implícitamente, el conocimiento estadístico que es conveniente poseer para resolver el problema planteado mediante el modelo econométrico.

Si el modelo ha de servir para planificar una economía nacional, la contabilidad nacional debe suministrar los datos al econométra, pero como dice Mayer en un estudio del ciclo regional de las Naciones Unidas sobre las estadísticas necesarias para la planificación del desarrollo económico y social: "Las razones que hacen necesaria (y posible) la planificación son las mismas que hacen posible (y necesario) el establecimiento de las cuentas nacionales. *La interdependencia de los diversos agentes económicos* que hace que el buen éxito de los proyectos de cada uno dependa de las decisiones de otros agentes sobre los cuales él no ejerce ninguna acción, impone a las unidades económicas, incluso a las más pequeñas, tomar en consideración la evolución económica del conjunto de la sociedad, pero al mismo tiempo teje entre ellas una red de relaciones económicas que el estadístico debe aprehender y describir bajo la forma de una contabilidad nacional" (34).

También los modelos econométricos han llegado incluso a promover ideas para los cambios en los sistemas de cuentas nacionales, como ocurrió en el seminario de las Naciones Unidas que se ocupaba de las estadísticas necesarias para la estimación de Funciones de Producción. Comenzaba así el memorandum de Bernard C. Brown: "La materia de estadísticas para funciones de producción fué propuesta para discusión en este seminario por un grupo de expertos *ad hoc* de ambas organizaciones. Se sugirió por una parte que las necesidades prácticas de los planificadores deberían ser tenidos firmemente en consideración a través de las discusiones y, por otra parte, que el Seminario debería considerar particularmente estas necesidades en relación con los propósitos para la revisión del Sistema de Cuentas Nacionales y Cuadros Estadísticos (SNA) y el Sistema de Balances de la Economía Nacio-

nal (MPS)” (35).

Finalmente, si las estadísticas para elaborar los modelos econométricos no se han obtenido en un sistema de cuentas nacionales, en el propio modelo suelen figurar ecuaciones contables o definicionales que obligan a depurarlas para que logren la consistencia necesaria de acuerdo con su significado económico. Por lo tanto, desde el punto de vista estadístico podemos afirmar que la Econometría construye su teoría a partir del Cálculo de Probabilidades y la Inferencia Estadística; necesita las estadísticas económicas para la estimación de los modelos econométricos y, dichos modelos, pueden servir, también, para promover el plan estadístico que cubra las necesidades de información para planificar la economía o para objetivos más limitados de nivel macro o microeconómico.

### *Conclusión*

A través de nuestra exposición se ha pretendido precisar el significado de la palabra “estadística” en el contexto de la Estadística Matemática (Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística), “estadísticas económicas”, Estadística Económica y Estadística Descriptiva, así como su relación con la Econometría. Es indudable que existe una interdependencia en el contenido de todas estas materias, aunque sea muy débil la dependencia de las “estadísticas económicas” respecto de la Estadística Matemática. La asociación entre ambas materias debe encontrarse en la utilización del muestreo probabilístico de poblaciones finitas para estimar ciertas características de colectivos de empresas o personas, siempre que tales encuestas no pretendan, en general, obtener directamente estimaciones sobre ingresos, beneficios, rentas, valores de producción u otros datos que se falsean con frecuencia e invalidan la utilización de tales métodos.

Para resolver este problema los profesionales de la estadística de todos los países del mundo se preocupan de elaborar metodologías apropiadas para cada estadística, que se discuten en distintos organismos especializados y Conferencias internacionales, entre los que debe destacarse la Conferencia de Estadísticos Europeos de la Comisión Estadística y Comisión Económica para Europa, en la que han participado asiduamente estadísticos españoles. Estos métodos se mueven dentro del marco de un sistema de cuentas nacionales, en el que actualmente se incluyen las tablas input-output que amplifican el contenido estadístico de las interdependencias entre muchas ramas de actividad, sin perjuicio de que tales tablas sirvan además con fines de análisis económico.

Toda esta problemática puede constituir el campo de una ciencia nueva con un nombre viejo: la Estadística Económica. La materia es tan “nueva” que aún no puede decirse que se haya publicado un manual que sistematice ordenada y científicamente todas aquellas metodologías, aunque si existan manuales con el título de “Estadística Económica” o “Economía Estadística”; pero en tanto se escriba

dicho manual puede suplirlo la última publicación de las Naciones Unidas sobre "Un sistema de Cuentas Nacionales" (33).

## B I B L I O G R A F I A

- (1) Oskar MORGENSTERN: *Sobre la exactitud de las observaciones económicas.*— Ed. Tecnos; Madrid, 1970; pág. 30 y 31.
- (2) REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la Lengua Española.*— Decimonoventa edición; Madrid, 1970; págs. 578 y 579.
- (3) Harold T. DAVIS y W.F.C. NELSON. *Elementos de Estadística con aplicación a los datos económicos.* Trad. de Olegario Fernández Baños.— Ed. Dossat; Madrid (sin fecha); pág. 7.
- (4) Mariano FUENTES MARTIÑEZ: *Tratado elemental de Estadística.*— Imp. de Juan Pueyo; Madrid, 1933; pág. 9.
- (5) Harald CRAMER: *Métodos matemáticos de Estadística.*— Trad. de E. Cansado.— Ed. Aguilar; Madrid, 1953; pág. 164.
- (6) J.S. MARITZ: *Empirical Bayes Methods.*— Methuen and Co Ltd. Londres, 1970 pág. VII.
- (7) William FELLER: *An introduction to Probability Theory and its Applications.* Volumen II.— John Wiley and Sons; Nueva York, 1966; 626 págs.
- (8) V.E. GMURMAN: *Fundamentals of Probability Theory and Mathematical Statistics.*— Traducción al inglés.— Iliffe Books Ltd., Londres, 1968; 249 págs.
- (9) M.G. KENDALL y A. STUART: *The advanced Theory of Statistics.*— Tres volúmenes.— Charles Griffin and Cy. Ltd.— Londres, 2<sup>a</sup> edición, 1963; 433 + 690 + 557 págs.
- (10) A.Mc Farlane MOOD: *Introducción a la Teoría de la Estadística.*— Traducción de F. Azorin Poch.— Ed. Aguilar; Madrid, 1955; pág. 5.

- (11) Daniel DUMAS DE RAULY: *L'Estimation Statistique*.— Gauthier — Villars. — Paris, 1968: pág. IX.
- (12) Angel ALCAIDE INCHAUSTI: *Empleo del análisis sucesional en la investigación de mercados*.— Boletín de Estudios Económicos. — Mayo—agosto 1962; Universidad de Deusto; págs. 330 a 341.
- (13) J. WISHART: *Análisis de la varianza y covarianza*.— Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas; Madrid, 1949; 108 págs.
- (14) COLLOQUES INTERNATIONAUX DU C.N.R.S.: *La Décision*.— Aix en Provence, julio 1967; Ed del CNRS, Paris 1969: pág. XI.
- (15) Francisco AZORIN POCH: *Curso de Muestreo y Aplicaciones*.— Ed. Aguilar Madrid, 1969; pág 12 (Existen otras ediciones del INE —1962— y de la Facultad de Economía de Caracas —1961—).
- (16) F. YATES: *Sampling Methods in Census and Surveys*.— C. Griffin; Londres 1949.
- (17) Enrique CANSADO: *Conferencias sobre muestreo estadístico*.— Instituto Nacional de Estadística; Madrid, 1950; 240 págs.
- (18) William G. COCHRAN: *Sampling Techniques*.— John Wiley and Sons; Nueva York, 1953; pág. 3.
- (19) Angel ALCAIDE: *Notas para elaborar un plan Nacional de Estadísticas*.— Instituto Nacional de Estadística; mimeografiado, diciembre, 1965; pág. 7.
- (20) INSEE: *Le développement de l'information statistique pendant le VI PLAN*.— Economie et Statistique; n° 27; octubre 1971; pág. 60
- (21) Klaus SZAMEITAT y Karl —August SCHÄFFER: *Coste y eficacia de las encuestas por muestreo*.— Ciclo regional de estudios de las Naciones Unidas: Budapest, septiembre, 1963.— Traducción del Seminario de Estadística del I.N.E. n° 21, mayo 1964; pág. 11.
- (22) Angel ALCAIDE: *Números índices mensuales del movimiento anual*.— Instituto nacional de Estadística; Madrid, 1956; 98 pág.
- (23) R.M. BERMUDEZ GOMEZ: *Estudios previos a la iniciación de un programa de Control de Calidad*. Seminario de Estadística; n° 33; diciembre 1967; 27 págs.
- (24) La terminología “ambiente hostil” ha sido empleada por Morgenstern en el libro al que se ha hecho referencia; pág. 34.
- (25) Enrique CANSADO: *Curso de Estadística General*.— Comidión de Educación Estadística del Instituto Interamericano de Estadística. Rosario, 1958; pág14.
- (26) Véase, por ejemplo, mi reciente trabajo: *Simón Kuznets, tercer premio Nobel de Economía*. Información Comercial Española; Boletín semanal n° 1286, 1971; pág. 3333.
- (27) A.I. EJOV: *Planification dans l'economie nationale et les renseignements statistiques*.— Conference des statisticiens europeens. Praga, 18—27 de septiembre, 1967. Mimeografiado. Pág. 9.
- (28) M. MALINVAUD: *Iniciación a la Contabilidad Nacional*.— Traducción del I.N.E. Madrid, 1966.— pág. 112.

- (29) Angel ALCAIDE: *Lecciones de Econometría y Métodos Estadísticos*.— Copygraf; Madrid, 1966; pág 367.
- (30) MINISTERIO DE HACIENDA: *La Contabilidad Nacional de España*.— Años 1954 a 1964.— Instituto de Estudios Fiscales; Madrid, 1964; 121 págs y 13 gráficos.
- (31) INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA: *Contabilidad Nacional de España Año 1965 y avance de 1966*.— Madrid, 1967; 153 págs.
- (32) ORGANIZACION SINDICAL ESPAÑOLA: *Tablas input-output de la Economía Española. Volumen III. Año 1965*. Madrid, 1968.
- (33) NACIONES UNIDAS: *Un sistema de Cuentas Nacionales*.— Oficina de Estadística de las Naciones Unidas.— Estudio de Métodos. Serie F n<sup>o</sup> 2 Rev 3.— Nueva York, 1970; 248 págs.
- (34) J. MAYER: *Adaptation du système de comptabilité nationale aux besoins de la planification*.— Conference des statisticiens europeens; CES/SEM. 3/6; 30 agosto 1967; pág. 2.
- (35) Bernard C. BROWN: *Statistics needed for the estimation of production functions*.— Conference of european statisticians; CES3SEM 3/2; 12 de julio de 1967; pág. 2.