



ARTÍCULOS

Teoría de los modelos y análisis económico

Camilo Dagum

Revista de Economía y Estadística, Tercera Época, Vol. 9, No. 1-2-3-4 (1965): 1º, 2º, 3º y 4º Trimestre, pp. 51-63.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3589>



La Revista de Economía y Estadística, se edita desde el año 1939. Es una publicación semestral del Instituto de Economía y Finanzas (IEF), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Valparaíso s/n, Ciudad Universitaria. X5000HRV, Córdoba, Argentina.
Teléfono: 00 - 54 - 351 - 4437300 interno 253.
Contacto: rev_eco_estad@eco.unc.edu.ar
Dirección web <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/index>

Cómo citar este documento:

Dagum, C. (1965). Teoría de los modelos y análisis económico. *Revista de Economía y Estadística*, Tercera Época, Vol. 9, No. 1-2-3-4: 1º, 2º, 3º y 4º Trimestre, pp. 51-63.

Disponible en: <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE/article/view/3589>

El Portal de Revistas de la Universidad Nacional de Córdoba es un espacio destinado a la difusión de las investigaciones realizadas por los miembros de la Universidad y a los contenidos académicos y culturales desarrollados en las revistas electrónicas de la Universidad Nacional de Córdoba. Considerando que la Ciencia es un recurso público, es que la Universidad ofrece a toda la comunidad, el acceso libre de su producción científica, académica y cultural.

<http://revistas.unc.edu.ar/index.php/index>



REVISTAS
de la Universidad
Nacional de Córdoba



Universidad
Nacional
de Córdoba



FCE
Facultad de Ciencias
Económicas



1613 - 2013
400
AÑOS

TEORIA DE LOS MODELOS Y ANALISIS ECONOMICO

CAMILO DAGUM

1 — *Proceso de Elaboración de un Modelo*

La Ciencia Económica elabora sus teorías a partir de las observaciones no experimentales que presentan caracteres de permanencia o regularidad.

Este concepto afirma el proceso lógico en la construcción de la Ciencia Económica, que es característica común a las ciencias que tienen por objeto el estudio del comportamiento o conducta humana como respuesta a distintos tipos de motivaciones en su calidad de sujetos de la actividad económica, política, social, etc.

En el proceso lógico a seguir, se somete a observación reiterada, para luego agrupar dichas observaciones, un determinado fenómeno económico. Este conjunto de observaciones constituirá la base empírica que pondrá en evidencia las variables relevantes que intervienen en la explicación del fenómeno sometido a estudio, como así también las características de permanencia o regularidad que determinan el comportamiento de dichas variables y sus relaciones de causalidad.

Cada observación constituye un típico experimento estocástico, desde que resulta imposible predeterminar el resultado de dicha observación. A cada experimento estocástico le viene adscripto una variable estocástica k -dimensional, que provee k observaciones cuantitativas empíricas. En la realización reiterada del experimento estocástico tendremos un conjunto de observaciones que constituye una

especie de modelo cuantitativo empírico a partir del cual se construye, confirma o desecha una teoría económica, en términos probabilísticos. El proceso de análisis lógico-deductivo e inductivo, en forma integrada, nos conduce a la formulación de un modelo que explica el comportamiento de los sujetos de la actividad económica en un sistema o sub-sistema, sector o sub-sector de la economía.

Así, por ejemplo, si nos proponemos el estudio del comportamiento de los sujetos de la actividad económica como consumidores de leche, en el sector laboral, cada observación de una unidad familiar de la población de trabajadores constituye un experimento estocástico que nos provee un conjunto de valores estadísticos correspondiente a las variables sometidas a estudio: cantidad consumida en la unidad de tiempo, precio, ingresos del núcleo o unidad familiar, etc., que constituyen una observación particular del vector variable de k dimensiones.

Reiterando el experimento estocástico un número suficiente de veces hasta tener una muestra representativa de la población de trabajadores en la actividad económica considerada, se procede al análisis de la información estadística obtenida, con el objeto de deducir las relaciones de permanencia y regularidad, a la vez que la especificación de estas relaciones.

Procediendo en forma análoga con respecto a los productores y a los intermediarios, tendremos especificadas las relaciones de los sujetos de la actividad económica como consumidores, productores e intermediarios. Cada una de estas especificaciones se expresa por medio de una ecuación, que es en este caso particular, una ecuación de comportamiento o de conducta. Las tres ecuaciones integran un modelo econométrico de mercado.

Una especificación particular de un modelo de mercado es el siguiente:

$$\begin{cases} D_t = \alpha_1 - \beta_1 p_t + u_t & ; & \beta_1 > 0 \\ S_t = \alpha_2 + \beta_2 p_{t-1} + v_t & ; & \beta_2 > 0 \\ p_t = p_{t-1} + \lambda(D_{t-1} - S_t) + w_t & ; & \lambda > 0 \end{cases}$$

que es un modelo estocástico, completo, multiecuacional, de secuencias, dinámico, lineal y recursivo. Con u_t , v_t y w_t simbolizamos las componentes estocásticas correspondientes a cada una de las ecuaciones del modelo. A estas componentes les corresponde la misión de explicar aspectos fundamentales como: 1) la formulación incompleta de la teoría debida a la exclusión de variables explicativas y 2) errores de especificación debido a la ley matemática de correspondencia establecida entre las variables explicativas y la variable explicada, que en nuestro caso particular tiene la forma lineal.

El proceso lógico de construcción o elaboración de un modelo se sintetiza perfectamente en los conceptos de postulados, teoría económica y modelo económico que presentan un marcado paralelismo con sus correspondientes conceptos de la ciencia matemática.

Así, a partir de las observaciones y agrupación de las observaciones correspondientes, enunciamos nuestro sistema de postulados. A partir de los postulados, deducimos las proposiciones que integran la teoría económica y cuya representación formal viene dada por el modelo económico.

A continuación definimos cada uno de estos conceptos:

POSTULADO: es la expresión simplificada e idealizada de las características más esenciales y elementales de la regularidad observada en el comportamiento de los sujetos de la actividad económica, en la realización reiterada de un determinado experimento estocástico.

TEORÍA ECONÓMICA: es el sistema de proposiciones lógicamente consistentes que se obtiene a partir de los postulados.

MODELO ECONÓMICO: es la teoría económica de un conjunto de hechos empíricos que constituyen los datos observados en el comportamiento de los sujetos de la actividad económica, los cuales se presentan con carácter de regularidad.

2 — *Características de una teoría económica:*

Las características fundamentales de una teoría económica pueden sintetizarse en las siguientes: (H. Brenz, Ref. 3)

- 1) Substancia
- 2) Significado operativo
- 3) Generalidad
- 4) Validez.

Por *substancia* de una teoría económica entendemos la especificidad o carácter claramente definido de sus premisas o proposiciones de partida.

El *significado operativo* es la especificidad o carácter claramente definido de las conclusiones o proposiciones finales que pueden extraerse a partir de la teoría.

Substancia y significado operativo mantienen una estrecha correspondencia. En efecto, cuando más específicas y concretas sean las premisas, más específicas y concretas serán sus conclusiones. Así por ejemplo, en el sencillo modelo de la telaraña:

$$\begin{cases} D_t = \alpha_1 - \beta_1 p_t & ; & \beta_1 > 0 \\ S_t = \alpha_2 + \beta_2 p_{t-1} & ; & \beta_2 > 0 \\ D_t = S_t = q_t \end{cases}$$

hemos realizado una especificación fundamental a saber: que la demanda en un período es función lineal decreciente del precio en el mismo período y que la oferta en un período es función lineal creciente del precio del período anterior.

Si a dichas premisas le añadimos la especificación de la relación de magnitud existente entre β_1 y β_2 tendremos la conclusión específica del tipo de comportamiento dinámico del precio que sucede a una ruptura del precio de equilibrio p^* . En efecto, resolviendo con respecto a p_t se tiene

$$p_t = p^* + \left(-\frac{\beta_2}{\beta_1} \right)^t (p_0 - p^*)$$

de donde resultan los tres tipos siguientes de comportamiento dinámico de p_t :

- a) Si $\beta_1 > \beta_2$ el comportamiento es convergente (amortiguado)

- b) Si $\beta_1 < \beta_2$ el comportamiento es divergente (explosivo)
- c) Si $\beta_1 = \beta_2$ el comportamiento es oscilante (fluctuación constante).

Expresemos a continuación los conceptos de generalidad y validez de una teoría económica:

Generalidad es la medida en que las premisas de la teoría económica explican el comportamiento real de los sujetos de la actividad económica en la dimensión tiempo-espacial.

Validez es la medida en que las conclusiones o proposiciones finales, deducidas a partir de las premisas, explican el comportamiento real de los sujetos de la actividad económica en la dimensión tiempo-espacial.

Generalidad y validez son entonces medidas de la realidad. A su vez, entre substancia y generalidad existe, en general, una incompatibilidad mutua. En efecto, cuanto más específica o definida sea una premisa, añadimos substancia pero perdemos generalidad, en la medida en que conduzca a una menor representatividad del mundo real. Así, en el modelo de la telaraña, la formulación lineal del mismo añade substancia pero pierde en generalidad.

Las exigencias básicas para un avance simultáneo en substancia y generalidad son: la educación matemática y estadística del economista, su formación humanista y el perfeccionamiento de las computadoras electrónicas. Un ejemplo elocuente de avance simultáneo permitido por el cumplimiento de estos requisitos lo constituyen los modelos de insumo-producto. Para interpretar sus matrices de datos sucesivos y para reemplazarlas cuando no se disponen de ellas, se puede recurrir a los modelos de las unidades motrices de François PERROUX. Resulta con él factible un análisis macroeconómico riguroso con un alto grado de desagregación. Otro ejemplo lo constituye la reformulación de la teoría cuantitativa de la moneda de Maurice ALLAIS (Ref. 1).

3 — *Utilidad práctica de los modelos:*

Hemos puesto el énfasis en la formulación de la teoría a partir de la observación empírica. Este énfasis nos lleva a considerar la

concordancia entre teoría y realidad. Si existe una marcada concordancia, entonces resulta legítimo realizar una utilización práctica de la teoría. Cobra así pleno sentido la afirmación de Jacob Marschak (Ref. 7) la que expresa que el conocimiento es útil cuando nos ayuda a tomar las mejores decisiones.

La utilización práctica de una teoría, admitida su concordancia con la realidad, se puede realizar conforme a los siguientes fines:

- 1) Descripción
- 2) Análisis
- 3) Predicción
- 4) Decisión

En primer lugar, por el proceso lógico de construcción de un modelo teórico y formulación de una teoría, a partir de la observación de los hechos empíricos de la realidad económica que nos proponemos explicar, se puede obtener una concordancia entre teoría y realidad. Aceptada ésta, entonces el modelo teórico puede cumplir fines de descripción. En efecto, a través del mismo se puede explicar, describir, el comportamiento de los sujetos de la actividad económica, en promedio; como productores, consumidores, inversores, etc., mediante las ecuaciones que vinculan las variables que actúan en cada sector de la actividad económica o, explicar todo el sistema, a través del modelo macroeconómico y multiecuacional suficientemente representativo.

Cuando sometemos a estudio la estructura misma del modelo, a fin de realizar un juicio crítico sobre la *presencia* o *ausencia* significativa de determinadas variables consideradas o excluidas como variables explicativas, estamos realizando un proceso de análisis crítico, es decir, utilizamos el modelo teórico con fines de análisis. La docimacia de hipótesis de la teoría estadística juega aquí un papel de primera magnitud.

Depurado el modelo a través del análisis y admitida la concordancia entre teoría y realidad, es decir que el modelo explica y describe la realidad que teoriza, entonces resulta legítimo y también tentador realizar una utilización práctica con fines de predicción.

Si explica la realidad tal como ha venido sucediendo, se avanza la hipótesis que la seguirá explicando en el futuro inmediato. Ello exige admitir una restricción fundamental cual es, la de que las ecuaciones del modelo tienen permanencia estructural. En otras palabras, las relaciones estructurales que integran el modelo y explican el comportamiento de los sujetos de la actividad económica en cada sector de la vida económica, lo seguirán explicando en el futuro con semejante rigor y representatividad.

Si las ecuaciones del modelo poseen la propiedad de su permanencia estructural, el modelo será útil no sólo con fines de predicción, sino también con fines de decisión. O sea, nos ayuda a tomar las mejores decisiones. Resulta evidente su trascendencia para la política económica y el lugar de enorme responsabilidad que ocupa modernamente el economista como asesor y el sujeto de las decisiones al nivel del gobierno nacional, consecuencia del grado de desarrollo alcanzado por la teoría económica y el método econométrico.

Al utilizar un modelo con fines de decisión realizamos una re-clasificación de las variables endógenas y predeterminadas (exógenas y endógenas con rezagos) introduciendo el subconjunto de las variables *instrumentales* y de las variables *objetivos* y realizando el análisis de las variables *controlables* y *no controlables* por el sujeto de las decisiones en lo político.

Así, para el sencillo modelo macroeconómico de tipo keynesiano tan frecuentemente usado con fines de ilustración:

$$\begin{cases} C_t = \alpha + \beta Y_t + u_t \\ Y_t = C_t + Z_t \end{cases}$$

si admitimos, por vía de hipótesis, que el mismo describe la realidad y que su función consumo posee un alto grado de permanencia estructural, entonces resulta consistente la utilización del mismo con fines de decisión.

En dicho modelo se tiene:

C_t , Y_t , son variables endógenas (consumo e ingreso)

Z_t variable exógena (inversión)

u_t variable aleatoria

α y β parámetros que ya suponemos estimados.

Las variables C_t , Y_t , por definición de variables endógenas, no son variables controlables.

La variable Z_t es controlable por el sujeto de las decisiones al nivel superior del poder político. Ella es directamente controlable en la parte que recoge la inversión pública e indirectamente y en menor grado, la parte correspondiente a la inversión privada. Se introduce una fuerte simplificación al excluirse la inversión inducida. Si el sujeto de las decisiones fija un nivel de ingreso a ser alcanzado al finalizar la ejecución de un plan económico, debe conocer en qué medida actuará sobre la, o las variables que controla y que son explicativas, para alcanzar dicho nivel de ingreso. Las variables controlables sobre las que actúa el poder político reciben el nombre de variables instrumentales y en este caso, el ingreso es una variable objetivo.

Para realizar un uso operativo del modelo con fines de predicción, debemos expresar las variables endógenas en función de las variables predeterminadas, o sea, deducir la forma reducida del modelo. En nuestro ejemplo particular resulta:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_t = \frac{\alpha}{1-\beta} + \frac{\beta}{1-\beta} Z_t + \frac{u_t}{1-\beta} \\ Y_t = \frac{\alpha}{1-\beta} + \frac{1}{1-\beta} Z_t + \frac{u_t}{1-\beta} \end{array} \right.$$

En cambio, si el uso operativo del modelo es con fines de decisión, entonces se deben expresar las variables instrumentales y las restantes variables endógenas (excluye las variables objetivos) en función de las variables objetivos y las restantes variables predeterminadas (excluye las variables instrumentales). En nuestro ejemplo:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_t = \alpha + \beta Y_t + u_t \\ Z_t = -\alpha + (1-\beta) Y_t - u_t \end{array} \right.$$

La segunda ecuación nos determina el nivel de inversión necesario para alcanzar un nivel dado (objetivo) del ingreso en un período futuro, en el supuesto de la permanencia estructural de las ecuaciones del modelo.

4— *Permanencia o autonomía de las ecuaciones de un modelo estructural:*

Se ha hecho uso del concepto de permanencia estructural de las ecuaciones de un modelo. Este concepto fue introducido por Ragnar Frisch con el nombre de autonomía. El mismo se sometió a debate en la reunión de la Econometric Society en Upsala, en el año 1954. Los economistas B. Hansen y R. Bentzel propusieron el nombre de permanencia, que fue aceptado por Frisch. Una ecuación posee la propiedad de permanencia o autonomía estructural, si ella conserva su validez, o sea, que sigue explicando la realidad con análogo rigor, después de haberse producido cambios estructurales. Estos cambios estructurales pueden originarse en:

1) cambios en la forma de comportamiento de los sujetos de la actividad económica, como ser, cambios en los gustos de los consumidores que afecta la función de demanda, cambios en las propensiones a consumir, que afecta la función consumo, etc.;

2) nuevos ordenamientos institucionales o legales que pueden tener origen en una reforma del sistema impositivo, del régimen vigente de seguridad social, legislación antitrust y control de los monopolios y de sus márgenes de beneficio, lo que conduce a una nueva estructura en la repartición de los ingresos;

3) cambios tecnológicos, que dan lugar a una nueva función de producción, como resultado de la asimilación de la nueva tecnología o por efectos de una eficiente innovación.

Con posterioridad se intentó medir, en términos de probabilidad, el grado de permanencia estructural de una ecuación.

Este concepto de permanencia o autonomía estructural resulta entonces de una fecunda aplicación, con fines operativos, a los mo-

delos económicos, cuando se los utiliza con fines de predicción o con fines de decisión.

A partir del concepto de predicción definido como un enunciado relativo a un suceso desconocido, generalmente futuro, resulta entonces que, cuanto mayor sea el grado de permanencia o autonomía de una ecuación, mayor será la concordancia esperada entre predicción y observación empírica. En efecto, al estimar valores futuros con una ecuación que posee un alto grado de permanencia, los cambios estructurales que ocurran en el intervalo comprendido entre el momento de la predicción y el período considerado, no afectarán significativamente el valor esperado para el sector económico que esa ecuación explica.

En otras palabras, no se trata del cumplimiento de una predicción puntual, sino de una predicción por intervalos. Es decir, estimado el intervalo de predicción al nivel de significación del 5%, debemos esperar, con un 95 % de probabilidad, que el valor observado asumirá un valor dentro del intervalo de predicción, aun con cambios estructurales, si la ecuación utilizada posee la propiedad de permanencia.

A su vez, el concepto de permanencia estructural juega un papel destacado en el dominio de la política económica, donde se trabaja fecundamente con los modelos de decisión. Si los sujetos de las decisiones en la actividad económica saben que pueden contar con la permanencia de las ecuaciones que integran un modelo con el cual trabajan, entonces la tarea de decisión se facilita enormemente. En estas condiciones, la probabilidad de alcanzar resultados dentro de un intervalo predeterminado será máxima.

Un otro aspecto digno de destacarse en el uso operativo del concepto de permanencia o autonomía se refiere a los fundamentos de las decisiones tomadas por el sujeto de la actividad política al nivel superior del poder, con el objeto de realizar un cambio estructural. En efecto, si la ecuación que explica un sector de la actividad económica posee un alto grado de permanencia estructural, los esfuerzos para llevar a cabo el cambio propuesto tendrán que ser de mucho mayor alcance.

5 — *Evolución histórica en la construcción de los modelos:*

En el análisis de la evolución histórica en la construcción de modelos económicos, se pueden observar las dos características fundamentales siguientes:

1) El avance simultáneo en *substancia y generalidad* con respecto a las premisas que explican el comportamiento real de los sujetos de la actividad económica;

2) El avance y perfeccionamiento gradual que se inicia con el análisis estático, continúa luego con la estática comparativa, para concluir, en una última etapa de elaboración de la teoría económica, con el análisis dinámico.

El más elemental y el primero en el tiempo, es el modelo de oferta y demanda de A. Cournot, contenido en su clásica contribución publicada en 1838 (Ref. 4). Es un modelo estático, lineal y determinístico. Presenta la característica de no ser sus parámetros identificables, asunto que señalará agudamente E. J. Working en 1927 (Ref. 14).

Por obra de A. Cournot, S. Jevons, L. Walras y A. Marshall se desarrolla luego la estática comparada. El modelo de oferta y demanda que corresponde a un análisis de estática comparativa es el siguiente:

$$\begin{cases} D = \alpha_1 - \beta_1 p + x & ; & \beta_1 > 0 \\ S = \alpha_2 + \beta_2 p + y & ; & \beta_2 > 0 \\ D = S = q \end{cases}$$

donde con x e y representamos los desplazamientos que se operan, respectivamente, en la demanda y oferta.

A partir de dicho modelo se deduce el precio y la cantidad de equilibrio. O sea:

$$p^* = \frac{\alpha_1 - \alpha_2 + x - y}{\beta_1 + \beta_2} ; q^* = \frac{\alpha_1 \beta_2 + \alpha_2 \beta_1 + \beta_1 y + \beta_2 x}{\beta_1 + \beta_2}$$

Para $x = y = 0$ estamos en el caso particular del modelo estático de A. Cournot.

Témenos entonces la explicación del comportamiento de las variables económicas en distintos momentos de equilibrio. Queda entonces por explicar el comportamiento de dichas variables desde que salen de su posición de equilibrio, ya sea que se alcance o no un nuevo nivel de equilibrio. Este es el campo específico de la dinámica económica. En sus comienzos ella estuvo cargada de una polémica de tipo bizantino sobre una pretendida superioridad de un análisis sobre otro. Se llegó a afirmar que una teoría económica alcanzaba su madurez científica cuando se la "dinamizaba". Los tres análisis integran la teoría económica y no se excluyen. Ello no significa ignorar las exigencias y complicaciones propias del análisis dinámico y su mayor utilidad práctica por el uso operativo que el mismo permite.

Hasta comienzos del siglo XX se realizó una elaboración y formulación de los modelos sin que se los utilizara en trabajos empíricos. Mackeprang en 1906 y Benini en 1907 inician las aplicaciones prácticas de los modelos a la realidad económica.

Entre los primeros modelos de tipo dinámico corresponde citar el modelo de la telaraña.

Mientras se va construyendo la dinámica económica, se inicia una fecunda discusión sobre los fundamentos económicos en la construcción de los dos grupos principales de modelos dinámicos: los modelos de cadenas causales o recursivos sostenidos por H. Wold (Refs. 8 a 13) y los modelos interdependientes sostenidos principalmente por T. Haavelmo (Refs. 5 y 6). El análisis realizado por R. Bentzel y B. Hansen (Ref. 2), es sumamente esclarecedor. Localiza el problema en el grado de agregación de las variables que intervienen y en la amplitud del período de tiempo o intervalo, a fin de fundamentar la oportunidad de trabajar con uno u otro tipo de modelo. En efecto, para variables directamente observadas (no agregadas) y en unidades de tiempo suficientemente breves, se puede establecer el proceso de causalidad, el que da paso a las relaciones de interdependencia, a medida que se alejan de dichos requisitos.

BIBLIOGRAFIA

1. ALLAIS, Maurice - Reformulation de la Théorie Quantitative de la Monnaie, La Formulation héréditaire, relativiste et logistiquie de la demande de monnaie. Bulletin SEDEIS N° 928, Supplément - 1965.
2. BENTZEL, R. and B. HANSEN - On Recursiveness and Interdependency in Economic Models - Review of Economic Studies, Vol. 22, 1954.
3. BREMS, Hans - Output, Employment, Capital and Growth - Harper and Bros, New York, 1959.
4. COURNOT, A. - Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses - Librairie des Sciences Politiques et Sociales, Paris, 1938.
5. HAAVELMO, Trygve - The Structural Implication of a System of Simultaneous Equations - Econometrica, Vol. 11, 1943.
6. HAAVELMO, Trygve - The Probability Approach in Econometrics. Econometrica, Vol. 12 (Supplement).
7. MARSCHAK, Jacob - Economic Measurement for Policy and Prediction en W. C. Hood and T. C. Koopmans editions - John Wiley, New York, 1953.
8. WOLD, Herman (en colaboración con Lars JUREEN) - Análisis de la Demanda, Un estudio de Econometría - Edición traducida por el Instituto de Investigaciones Estadísticas, Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, Madrid, 1956.
9. WOLD, Herman - Causality and Econometrics - Econometrica, Vol. 22, 1954.
10. WOLD, Herman - Possibilités et Limitations des Systèmes à Chaine Causale. Cahiers du Seminaire d'Econométrie N° 3, C.N.R.S., Paris, 1955.
11. WOLD, Herman - A Generalization of Causal Chain Models - Econometrica, Vol. 28, 1960.
12. WOLD, Herman - Ends and Means of Econometric Model Building - Publicado en Probability and Statistics, editado por U. Grenander - Volumen en Homenaje a Harald Cramér - Almqvist and Wiksell, Estocolmo y John Wiley, New York, 1960.
13. WOLD, Herman - Construction Principles of Simultaneous Equations Models in Econometrics - Bulletin de l'Institut International de Statistique, Vol. 38, Tokio 1960 - Publicado en español en Revista de Economía y Estadística, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Córdoba, Nueva Serie, Año VIII, N° 1, 1964.
14. WORKING, E. J. - What do "Statistical Demand Curve" Show? - Quarterly Journal of Economics, Vol. 41, 1927.