PNABD-731

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNICA DEL ALTIPLANO

PROGRAMA ACADEMICO DE:
INGENIERIA ECONOMICA

"ANALISIS ECONOMETRICO DE FUNCIONES DE CONSUMO DE CARNE Y PAPAS EN EL PERU"

Tesis para optar el Título de:
Ingeniero Economista

JORGE APAZA OVIEDO

Puno – Perú
1983

PN-ABD-7
63542

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNICA DEL ALTIPLANO

PROGRAMA ACADEMICO DE:
INGENIERIA ECONOMICA

"ANALISIS ECONOMETRICO DE FUNCIONES DE CONSUMO DE CARNE Y PAPAS EN EL PERU"

Tesis para optar el Título de:
Ingeniero Economista

JORGE APAZA OVIEDO

Puno – Perú
1983

"Análisis Econométrico de Funciones de Consumo de Carne y Papas en el Perú"

Tesis

Presentada al Programa Académico de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional Técnica del Altiplano, como requisito parcial para obtener el grado de Ingeniero Economista.

por

Jorge Apaza Oviedo

D E D I C A C I O N

A mis Padres

RECONOCIMIENTO*

Deseo presentar mi testimonio de gratitud y reconocimiento a las siguientes instituciones y personas:

Al Departamento de Ciencias Sociales del Centro Internacional de la Papa, por haberme concedido una beca y por la financiación de la reproducción y distribución de la tesis.

Al Centro de Cómputo del Centro Internacional de la Papa que me permitió realizar los análisis estadísticos y a la Biblioteca, por su eficiente ayuda en el aspecto bibliográfico.

A la Oficina Sectorial de Planificación Agraria del Ministerio de Agricultura y al Ministerio de Economía y Finanzas por darme acceso a informaciones y bibliografías.

Al Ec. M.S. Luis Salas Arones, Director del Programa Académico de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional Técnica del Altiplano y al Ing. M.S. Luis Quintanilla, Economista del CIP, patrocinadores de la tesis.

Al Dr. Carlos Amat y León, profesor del Programa Académico de Economía de la Universidad del Pacífico y al Ing. Rómulo Grados, Director de ENCA, por sus invalorables sugerencias. También al Ing. Percy Vilca

---

*Las deficiencias que podrían detectarse, en la presente investigación, son responsabilidad exclusiva del autor.

por la asistencia prestada.

A los Drs. Douglas Horton, Anibal Monares y Susan Poats y a los Ings. Adolfo Achata, Jorge Alarcón y Hugo Fano, miembros del Depar - tamento de Socio Economía del CIP, quienes se permitieron leer la investigación y recomendaron su publicación.

A Rocío Jiménez, quien colaboró en el mecanografiado del borrador de tesis y un agradecimiento especial a Susana Loli por su gran empeño puesto en el mecanografiado de la versión final.

Finalmente mi reconocimiento general a todas aquellas personas que de una u otra forma cooperaron en la realización de esta tesis.

TABLA DE CONTENIDO

Página

TABLA DE CONTENIDO..... 9

LISTA DE CUADROS..... 13

LISTA DE GRAFICOS..... 19

I. RESUMEN..... 21

II. INTRODUCCION..... 25

III. REVISION DE LITERATURA..... 27

A. Conceptos Teóricos-Económicos..... 27

3.1 Modelos Económicos..... 27

3.2 Modelos Econométricos..... 27

3.3 Teoría del Comportamiento del Consumidor..... 28

3.4 Modelos de Consumo..... 30

3.4.1 Renta..... 31

3.4.1.1 Curva de Engel..... 32

3.4.1.2 Bienes Normales..... 33

3.4.1.3 Bienes Inferiores..... 35

3.4.2 Precios..... 36

3.4.2.1 Precio del Bien..... 36

3.4.2.2 Precio de los Bienes Relacionados Complementarios y Sustitutivos..... 37

3.4.3 Gustos..... 38

3.5 Disponibilidad de Información y Aplicación del Modelo de Consumo en Países en Desarrollo. Limitaciones..... 39

B. Antecedentes de Estudios de Consumo en Base a Presupuestos Familiares..... 41

3.6 Antecedentes Clásicos..... 41

3.6.1 Engel, Christian Lorent Ernest (1857)..... 42

3.6.2 Allen, R.D.G. y A.L. Bowley (1935)..... 43

3.6.3 Wold, Herman (1952)..... 44

Página

3.6.4 Houthakker, Hendrick (1957)..... 45

3.7 Antecedentes en el Perú..... 46

3.7.1 Convenio de Cooperación Técnica Estadística y Cartográfica (CONESTCAR)..... 46

3.7.1.1 Encuestas Urbanas de Gastos Familiares de 1957..... 47

3.7.1.2 Encuestas de Gastos Familiares de 1964-1965..... 48

3.7.1.3 Encuestas del Ministerio de Salud Pública..... 49

3.7.2 F.A.O. Proyecciones para Productos Agrícolas 1970 - 1980..... 49

3.7.3 Amat y León (1970)..... 52

3.7.4 C.I.S.E.P.A, Estructura del Consumo y Distribución de Ingresos en Lima Metropolitana (1968-1969)..... 52

3.7.5 Estudios basados en la Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos (E.N.C.A.)..... 53

3.7.5.1 Ministerio de Agricultura. Consumo de Carnes en Lima Metropolitana,(1975)..... 53

3.7.5.2 Quintanilla, Luis (1977)..... 54

3.7.5.3 Ministerio de Economía y Finanzas (1979)..... 55

IV. DATOS Y METODOLOGIA..... 57

4.1 Selección de Productos. Justificación..... 57

4.2 Análisis del Consumo en Base a Información de Series Cronológicas versus Informaciones de Tipo Corte Seccional..... 57

4.2.1 Series Cronológicas..... 58

4.2.2 Corte Seccional o Corte Transversal..... 60

4.3 Fuentes de Información..... 62

4.3.1 Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos (E.N.C.A), 62

4.3.1.1 Descripción..... 62

4.2.1.2 "Hogar ENCA"..... 67

4.2.1.3 Unidad de Gasto..... 70

4.2.1.4 Consistencia de Información de la E.N.C.A..... 70

4.4. Modelos Econométricos de Consumo, Determinaciones de las Funciones de Consumo..... 71

4.4.1 Función Consumo..... 73

4.4.2 Unidad de Análisis "La Familia"..... 73

Página

4.4.3	Variables Relevantes	74
4.4.3.1	Consumo Familiar	74
4.4.3.2	Renta Familiar	75
4.4.3.3	Tamaño Familiar	77
4.4.3.4	Precio del Bien	78
4.4.3.5	Grado de Autoconsumo	78
4.4.4	Discretización de la Información	80
4.4.4.1	Comparación de las Variables Consumo, Precio y Autoconsumo	83
4.4.4.2	Análisis de Diagramas de Dispersión	86
4.4.5	Tipos de Funciones de Engel. Descripción	97
4.4.6	Uso de Promedios (Medias de Grupo)	109
4.4.7	Metodología de la Estimación de los Parámetros de Regresión	110
4.4.8	Elección de las funciones de Engel. Evaluaciones	111
4.4.9	Estimación de la propensión Media y Marginal	113
4.4.10	Estimación de las Elasticidades-Renta	114
4.5	Metodología de Proyección de la Demanda	116
4.5.1	Hipótesis de Proyección	116
4.5.2	Determinación de la Función de Demanda	116
4.5.3	Consumo Humano en el Año Base (1972)	120
4.5.4	Población y Tasa de Crecimiento	121
4.5.5	Efecto de la Renta	122
4.5.6	Efecto de los Precios	122
V.	RESULTADOS Y DISCUSION	125
5.1	Consumo del Año Base	125
5.2	Funciones de Gasto y Consumo, Elasticidades, Propensiones	127
5.2.1	Selección de las Funciones	127
5.2.2	Elasticidades y Propensiones	132
5.2.1.1	Papas	138
5.2.2.2	Carnes	139
5.3	Proyecciones de la Demanda del Consumo Humano de Papa y Carnes	147
5.3.1	Tasas de Crecimiento Anual del Consumo de Papa y Carnes	147

Página

5.3.2 Consumo Humano Proyectado..... 148

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 153

6.1 Conclusiones..... 153

6.1.1 Relativas a las Funciones de Consumo..... 153

6.1.2 Relativas a las Elasticidades y Propensiones..... 154

6.1.3 Relativas a las Proyecciones..... 154

6.2. Recomendaciones..... 155

VII. APENDICE..... 159

APENDICE METODOLOGICO..... 161

A-1 Teoría del Análisis de Regresión Lineal General..... 163

A-2 Deducción de las Ecuaciones Normales..... 165

A-3 Restricción Presupuestal..... 166

A-4 Prueba de Aditividad..... 167

A-5 Uso de Promedios..... 167

A-6 Deducción de la Tasa de Crecimiento del Consumo Humano.. 170

A-7 Evaluación Cualitativa..... 175

A-8 Evaluación Cuantitativa..... 176

A-9 Evaluación Ponderada..... 177

APENDICE ESTADISTICO..... 179

VIII. LITERATURA CONSULTADA..... 219

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
3.6.1	Proporciones en los Gastos Familiares (Engel).....	42
3.6.2	Elasticidades de Algunos Alimentos con Respecto a la Renta (Wold).....	45
3.7.1	Algunos Resultados de las Encuestas Familiares Urbana: Elasticidades Renta- Gasto Basadas en una Función Doble Logarítmica (1964).....	50
3.7.2	Elasticidad de la Renta de Papa y Carnes Estimadas en el Perú por CONESTCAR Basadas en una Función Doble Logarítmica.....	51
4.3.1	Perú: Población, Hogares, Tasas de Muestreo y Distribución de los Hogares Encuestados.....	66
4.3.2	Tres Estratos - Lima Metropolitana.....	68
4.3.3	Deciles - Lima Metropolitana.....	69
4.3.4	Perú: Comparación entre la Distribución del Gasto Total y la Renta Total ENCA por Regiones y Areas de Residencia, 1972.....	72
4.4.1	Perú, Lima: Población Total del 1961 y 1972.....	81
4.4.2	Perú: Distribución Porcentual de la Población y la Renta. 1972.....	82
4.4.3	Perú: Consumo Familiar, Precio y Autoconsumo de Papas.1972 Discretización: Areas de Residencia.....	84
4.4.4	Perú: Consumo Familiar, Precio y Autoconsumo de Papas,1972 Discretización: Geográfica	85
4.4.5	Perú: Consumo Familiar, Precio y Autoconsumo de Carnes,1972 Discretización: Areas de Residencia.....	87
4.4.6	Perú: Consumo Familiar, Precio y Autoconsumo de Carnes,1972 Discretización: Geográfica.....	88
4.4.7	Fórmulas de las Funciones Simples de Engel o de Gastos Familiares Usadas.....	105
4.4.8	Fórmulas de las Funciones Múltiples de Engel o de Gastos Familiares Usadas.....	106

Cuadro		Página
4.4.9	Deducción de los Coeficientes de Regresión, Propensiones (Media y Marginal) y Elasticidades.....	115
5.1.5	Perú - Papas: Consumo Familiar, Distribución Porcentual del Gasto, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo, y Gasto Total por Regiones. 1972.....	128
5.1.10	Perú - Carnes: Consumo Familiar, Distribución Porcentual del Gasto, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total por Regiones.....	129
5.1.15	Perú - Papa y Carnes: Distribución de la Población y el Consumo por Regiones (1972).....	130
5.2.1	Funciones de Engel Representativas.....	133
5.2.2	Resultado de las Funciones de Consumo de Mejor Explicación: Papas.....	134
5.2.3	Resultado de las Funciones de Gasto de Mejor Explicación: Papas.....	135
5.2.4	Resultado de las Funciones de Consumo de Mejor Explicación: Carnes.....	136
5.2.5	Resultado de las Funciones de Gasto de Mejor Explicación: Carnes.....	137
5.2.6	Lima Metropolitana - Papa y Carnes: Propensiones y Elasticidades-Renta del Gasto y Consumo por Estratos de Renta. 1972.....	141
5.2.7	Costa - Papa y Carnes: Propensiones y Elasticidades-Renta del Gasto y Consumo por Areas y Ciudades, 1972,	142
5.2.8	Sierra - Papa y Carnes: Propensiones y Elasticidades Renta del Gasto y Consumo por Areas y Ciudades 1972..	144
5.2.9	Selva - Papa y Carnes: Propensiones y Elasticidades Renta del Gasto y Consumo por Areas y Ciudades. 1972.	146
5.3.13	Perú - Papas: Proyecciones del Consumo Humano por Regiones (T.M.).....	150
5.3.14	Perú - Carnes: Proyecciones del Consumo Humano por Regiones (T,M.).....	151

Cuadros Apéndice

Página

A-4.4.1 Estimaciones de la Elasticidad Ingreso y de su Ajuste en Diferentes Funciones de Engel a Diversos Grados de Agrupación (Alemania 1962)..... 171

A-4.4.2 Lima Metropolitana - Papas: Ejemplo de los Resultados de la Evaluación Cualitativa..... 175

A-4.4.3 Lima Metropolitana - Papas: Ejemplo de los Resultados de la Evaluación Cuantitativa..... 176

A-4.4.4 Lima Metropolitana - Papas: Ejemplo de los Resultados de la Evaluación Ponderada..... 177

A-5.1.1 Lima Metropolitana - Papas: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total por Estratos de Renta. 1972..... 181

A-5.1.2 Costa - Papas: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total por Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales. 1972..... 182

A-5.1.3 Sierra - Papas: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total según Zonas y Areas de Residencia. 1972..... 184

A-5.1.4 Selva - Papas: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total según Zonas y Areas de Residencia. 1972..... 185

A-5.1.6 Lima Metropolitana - Carnes: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total por Estratos de Renta. 1972..... 186

A-5.1.7 Costa - Carnes: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total por Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales..... 187

A-5.1.8 Sierra - Carnes: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total según Zonas y Areas de Residencia.1972..... 189

A-5.1.9 Selva - Carnes: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total según Zonas y Areas de Residencia..... 190

A-5.1.11 Lima Metropolitana - Papa y Carnes: Distribución de la Población y el Consumo por Estratos de Renta. 1972.... 191

Cuadros
Apéndice

Página

A-5.1.12 Costa - Papa y Carnes: Distribución de la Población y el Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades. 1972..... 192

A-5.1.13 Sierra - Papa y Carnes: Distribución de la Población y el Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades. 1972..... 194

A-5.1.14 Selva - Papa y Carnes: Distribución de la Población y el Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades. 1972..... 195

A-5.2.10 Lima Metropolitana - Papas: Resultado de Funciones Alternativas de Consumo..... 196

A-5.2.11 Lima Metropolitana - Papas: Resultados de Funciones Alternativas de Gasto..... 198

A-5.2.12 Perú - Papas: Elasticidades Renta del Gasto y Consumo por Regiones, Areas y Ciudades..... 200

A-5.3.1 Lima Metropolitana - Papa y Carnes: Tasas de Consumo por Estratos de Renta. 1972..... 201

A-5.3.2 Costa - Papa y Carnes: Tasas de Consumo por Areas de Residencia y Ciudades. 1972..... 203

A-5.3.3 Sierra - Papa y Carnes: Tasas de Consumo por Areas de Residencia y Ciudades. 1972..... 204

A-5.3.4 Selva - Papa y Carnes: Tasas de Consumo por Areas de Residencia y Ciudades. 1972..... 205

A-5.3.5 Perú - Papa y Carnes: Tasas de Consumo por Regiones. 1972..... 206

A-5.3.6 Lima Metropolitana - Papas: Proyecciones del Consumo Humano por Estratos de Renta..... 207

A-5.3.7 Lima Metropolitana - Carnes: Proyecciones del Consumo Humano por Estratos de Renta..... 208

A-5.3.8 Costa - Papas: Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades..... 209

A-5.3.9 Costa - Carnes: Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades..... 211

Cuadros
Apéndice

Página

A-5.3.10 Sierra - Papas: Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades..... 213

A-5.3.11 Sierra - Carnes: Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades..... 214

A-5.3.12 Selva - Papas: Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades..... 215

A-5.3.13 Selva - Carnes: Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades..... 216

A-5.3.14 Perú - Papas: Consumo Per-cápita y Total por Regiones, Areas y Ciudades. 1972-1975..... 217

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico		Página
3.4.1	Curva Promedio de Engel.....	34
4.3.1	Distribución de los Lugares de Encuesta de ENCA por Regiones Naturales del Perú. 1972.....	65
4.4.1	Consumo de Papas - Lima Metropolitana: Diagrama de Dispersión.....	90
4.4.2	Consumo de Carnes - Lima Metropolitana: Diagrama de Dispersión.....	90
4.4.3	Consumo de Papas - Costa: Diagrama de Dispersión.....	91
4.4.4	Consumo de Carnes - Costa: Diagrama de Dispersión.....	91
4.4.5	Consumo de Papas - Sierra: Diagrama de Dispersión.....	92
4.4.6	Consumo de Carnes - Sierra: Diagrama de Dispersión.....	92
4.4.7	Consumo de Papas - Selva: Diagrama de Dispersión.....	93
4.4.8	Consumo de Carnes - Selva: Diagrama de Dispersión.....	93
4.4.9	Consumo de Papa - Grandes Ciudades: Diagrama de Dispersión.....	94
4.4.10	Consumo de Carnes - Grandes Ciudades: Diagrama de Dispersión.....	94
4.4.11	Consumo de Papas - Centros Poblados: Diagrama de Dispersión.....	95
4.4.12	Consumo de Carnes - Centros Poblados: Diagrama de Dispersión.....	95
4.4.13	Consumo de Papas - Areas Rurales: Diagrama de Dispersión	96
4.4.14	Consumo de Carnes - Areas Rurales: Diagrama de Dispersión.....	96
4.4.15	Forma de las Funciones Simples de Engel.....	107
4.5.1	Proyección de la Demanda para el Consumo Humano: Metodología.....	124

Gráficos
Apéndice

Página

A-4.4.14 PERU. Estimación de una Función Lineal de Engel para Alimentos en Areas Urbanas. 1964..... 168

A-4.4.15 Curva de Engel determinada para familias suecas en 1913.169

I. R E S U M E N

El estudio utiliza básicamente datos de corte seccional obtenidos directamente de unidades microeconómicas, constituídas por hogares peruanos, mediante la Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos (ENCA 1972).

Los principales objetivos son:

a) Desarrollar un modelo económico apropiado para la explicación del consumo y el gasto de papas y de carnes en el Perú.
b) Estimar las elasticidades renta respectivas.
c) Realizar las proyecciones de la demanda para el consumo humano de ambos bienes.

La investigación se sustenta en el uso de modelos econométricos, estructurales, estáticos y uniecuacionales que relacionan el atributo, consumo de papa y consumo de carnes (variables endógenas), de la conducta del consumidor, con la renta, tamaño familiar, precio y el autoconsumo (variables exógenas).

El tratamiento de las variables componentes de los modelos de consumo, con la información disponible, fue posible realizarla por dos criterios diferentes. Uno mediante la discretización geográfica: Costa, Sierra y Selva; y el otro mediante la discretización por áreas de residencia: Grandes Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales. Ambos criterios fueron evaluados por la comparación de las variables componentes del modelo y por el análisis de los diagramas de dispersión. Se adoptó

finalmente la discretización geográfica. El tratamiento de Lima Metropolitana fue como un solo sector.

Los parámetros de las funciones de Engel, fueron estimados mediante el análisis de regresión lineal usando el método ortodoxo de los mínimos cuadrados, realizando análisis estadísticos que incluyen matriz de correlación, coeficiente de determinación, análisis de variancia, pruebas de t y análisis de residuales.

Tanto las correlaciones, como los análisis de regresión para las categorías de la muestra se hicieron aplicando nueve tipos de funciones de.Engel univariadas y multivariadas: Lineal, Bilogarítmica, Semilogarítmica, Inversa, Logarítmica Inversa, Bilogarítmica Inversa, Ratio Semilogarítmica , Ratio Semilogarítmica Inversa y Cuadrática. El seleccionamiento de las mismas se hizo de acuerdo a evaluaciones cualitativas y cuantitativas.

Las elasticidades renta, se estimaron a partir de los coeficientes de regresión encontrados y haciendo uso de las fórmulas respectivas. También se estimó la propensión promedio y la propensión marginal del consumo, de ambos productos, para cada zona geográfica y para todos los estratos: ciudades, centros poblados y áreas rurales.

Para realizar las proyecciones del consumo humano se explicitó al consumo mediante una función potencial múltiple cuyos exponentes representan las elasticidades de las variables población, renta y precios. De ella se dedujo la tasa de crecimiento anual del consumo humano, la misma que se aplicó a una función exponencial para calcular el consumo proyectado en todas las estratificaciones consideradas: Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales y con las agregaciones respectivas para

los sectores, regiones geográficas y a nivel nacional.

Las principales conclusiones a las que se llegaron son:

- Las variables tamaño familiar y el autoconsumo explicitan el comportamiento familiar respecto al consumo de papa y carnes.

- En centros urbanos como Lima Metropolitana y la costa, donde existe una economía de mercado, las familias en el consumo de papas y carnes, actúan visiblemente ante las variaciones de su renta.

- Estructuralmente las elasticidades renta-gasto, son mayores que las elasticidades renta-consumo para ambos productos. Siendo las elasticidades de la carne, superiores a las de la papa que se comporta como un bien normal-necesario.

- El consumo de papas como el de carnes crecerán notablemente aumentando los consumos per-cápita, siendo más impresionante el crecimiento en Lima Metropolitana.

- En países en desarrollo como el Perú es necesario realizar análisis de los patrones de consumo lo más desagregadamente posible, usando para cada caso modelos específicos.

II. INTRODUCCION

Es conocida la importancia que tienen en el consumo las papas y carnes: ambos por su valor nutricional y por la generalización de los hábitos de su consumo en la población, e individualmente, la papa por su volumen en la dieta familiar y las carnes por su representación en el gasto total.

La estimación de los niveles de consumo, las proyecciones de su demanda así como la cuantía de su consumo en la "canasta alimentaria", juegan un rol de importancia en la planeación agraria, pues, son necesarios para elaborar políticas de producción, comercialización, abastecimiento y exportación, las mismas que buscarán una adecuada sincronización entre la oferta y la demanda.

En los países en desarrollo, las características del consumo tienen sus propias peculiaridades, como es una gran variabilidad de los patrones de consumo dentro de sus diferentes regiones. Por esta razón, es que para realizar proyecciones de la demanda de bienes como son la papa y las carnes, es necesario desarrollar una metodología compleja y desagregada para cada una de las regiones y aún dentro de ellas.

El presente estudio, desarrolla información para todas las regiones del Perú y sus estratos, realizando estimaciones de funciones del gasto y consumo para ambos productos, así como las elasticidades renta y las proyecciones de la demanda del consumo humano respectivas. Dichos valores nos permitirá hacer conclusiones en lo que se refiere al comportamiento de los volúmenes consumidos de papa y carnes, frente a las va-

riaciones de la renta de las familias.

Los objetivos principales del estudio fueron:

1) Desarrollar un modelo económico apropiado para la explica - ción del consumo de papa y carnes en el Perú.
2) Determinar las elasticidades renta de las papas y las carnes tanto del gasto como las del consumo.
3) Realizar las proyecciones de la demanda del consumo humano de los productos en cuestión.

III. REVISION DE LITERATURA

A. Conceptos Teóricos-Económicos

3.1 Modelos Económicos

Un modelo económico se define complementariamente como:

"Una representación simplificada de la realidad" (61).*

"Una expresión matemática de una determinada teoría económica"(6).

"La representación de ideas o de conocimientos relativos a un fenómeno ... bajo la forma de un sistema matemático" (36).

"Un conjunto de relaciones matemáticas, que expresan en forma simplificada e idealizada las características básicas de la realidad observada en el comportamiento real de los sujetos de la actividad económica" (10). Además, se debe tener presente que todo modelo económico debe de reunir, por lo menos las siguientes características y propiedades:

a) Que represente una realidad. b) Que dicha representación sea simplificada. c) Con un adecuado contenido teórico que la sustente. d) Que sea expresada matemáticamente. e) Que posea capacidad explicativa y predictiva (36).

3.2 Modelos Econométricos

Un modelo econométrico es un conjunto de hipótesis que permiten la inferencia estadística a partir de los datos que se estudian. Debe especificar los elementos aleatorios que se supone intervienen en la

---

*Los números colocados en el texto, entre paréntesis, remiten a la bibliografía del final de la investigación.

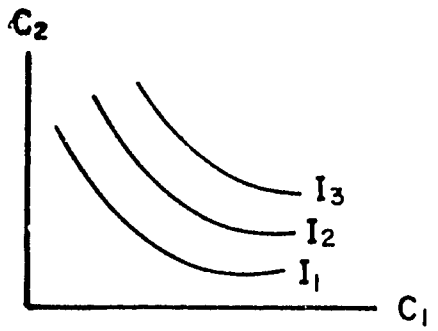
determinación de las observaciones, de modo que éstas últimas puedan considerarse como una muestra (8).

El modelo econométrico permite la estimación y verificación de los modelos económicos en cualquier investigación econométrica (30).

3.3 Teoría de la Conducta del Consumidor *

El supuesto básico sobre el que se apoya la teoría de la conducta del consumidor es el de la racionalidad. El consumidor, trata de distribuir su renta limitada entre los bienes y servicios disponibles maximizando la utilidad (13).

La conducta del consumidor, puede explicarse en términos de la función de utilidad ordinal con la hipótesis de que se posee una ordenación consistente de sus preferencias, no siendo necesario la utilización de la función cardinal. La curva de indiferencia, se define como el lugar geométrico de todas las combinaciones de artículos que proporcionan al consumidor el mismo grado de satisfacción. Un conjunto de éstas, correspondientes a diferentes niveles de satisfacción, forman un mapa de indiferencia. La curva que está más alejada del origen reflejará mayor satisfacción.

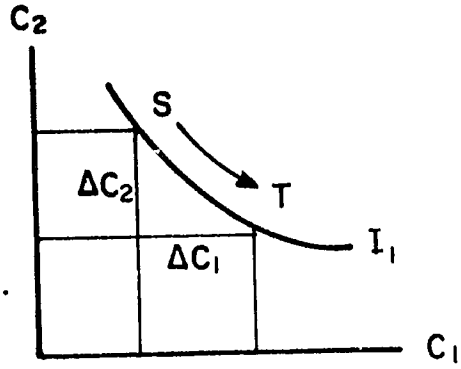


Así, para la combinación de los bienes C_1 y C_2, la curva I_3 proporcionará mayor utilidad que I_2 y ésta más que I_1. Ello haciendo uso de la medición ordinal.

---

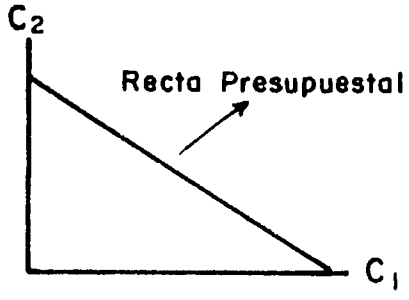
*La mayoría de conceptos vertidos en este punto podrán encontrarse en textos sobre teoría microeconómica con una explicación más detallada y profunda. Los nombrados en la referencia bibliográfica son algunos de ellos. Véase (13),(21), (24),(25),(33),(37), (64),(66).

Por otro lado se tiene que la tasa marginal de sustitución, mide el número promedio de unidades del bien C_2 que el consumidor está dispuesto a sacrificar, para obtener una unidad más del bien C_1, conservando el mismo nivel de satisfacción.



La pendiente de la curva de indiferencia I_1, con signo negativo $(-C_1/C_2 = -dC_1/dC_2)$, es la relación de sustitución del bien C_2 por el bien C_1 y ésta es igual a la razón de las utilidades marginales de C_1 y C_2.

También todos los consumidores, tienen una cantidad máxima de dinero que pueden gastarlo en la adquisición de bienes en un período determinado, por lo que están sometidos a una restricción presupuestal.



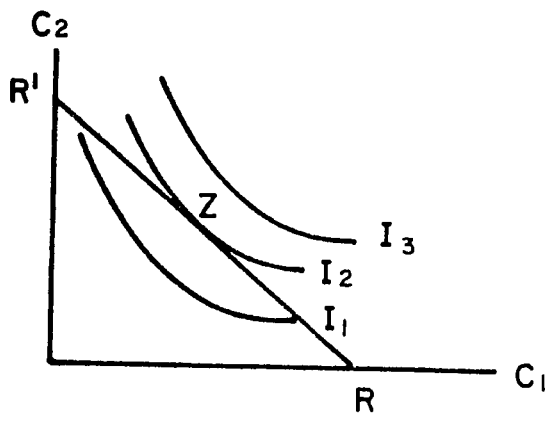
La recta presupuestal o la "ecuación de balance", representa el lugar geométrico de la combinación de bienes que se pueden adquirir gastando toda su renta.

Está representada por la siguiente forma:

$$R = p_1 C_1 + p_2 C_2$$

donde R es la renta (fija) y p_1 y p_2 son los precios de los bienes C_1 y C_2

Para las decisiones del consumidor, la porción importante del espacio de bienes es la recta presupuestal.



El consumidor logra el equilibrio en el punto Z, donde la curva de indiferencia I_2 es tangente a la recta presupuestal. Y este equilibrio se encuentra donde la tasa marginal de sustitución de C_1 y C_2 es igual a la razón de los precios de los mismos.

La conducta del consumidor, está constituída por tal variedad de decisiones y elecciones que aún limitándolos a aspectos puramente económicos se puede aislar una gama de fenómenos para analizarlos.

3.4 Modelos de Consumo

El comportamiento del consumidor individual se explica mediante los modelos micro-económicos de consumo.

El consumo representa el proceso de adquisición de bienes y servicios para obtener satisfacciones directas de ellos; o indica la cantidad de gastos que se realizan en los mismos (65).

La función consumo, es la relación que representa el comportamiento de un consumidor, de una familia o de un agregado de estas unidades, en cuanto a los niveles o valores consumo alcanzados como consecuencia de sus respectivos ingresos o gastos (21).

Según la teoría del consumidor, el consumo (C_x) depende básicamente

de las siguientes variables (21):

a) La renta del consumidor (R)

b) El precio del bien en el mercado (P_x)

c) El precio de cada uno de los bienes relacionados (P_y,P_z)

d) Gusto de los consumidores (G)

En la notación funcional la relación de consumo queda expresada así:

$$C_x = q(R,P_x,P_y,P_z,G)$$

3.4.1 La Renta (R)

La renta del consumidor es aquella parte destinada a la adquisición de bienes y servicios para fines de consumo.

Los cambios en la renta del consumidor, cuando los precios y los gustos se asumen constantes, usualmente producen cambios correspondientes en las cantidades que se adquieren de los bienes y servicios.

Asumiendo el supuesto anterior la función consumo queda expresada de la siguiente manera:

$$C_x = q\ (R, \bar{P}_x, \bar{P}_y, \bar{P}_z, \bar{G})\ ^*$$

Donde el consumo es función de la renta considerando las demás variables en la condición Ceteris Paribus (20).

---

*Las barras afectan a las variables que se consideran fijas o constantes.

3.4.1.1 Curva de Engel

Las curvas llamadas de Engel, en homenaje a Christian Lorenz Ernest Engel (1875), denominadas también curva de renta (65), se derivan a partir de la curva consumo-renta que nos "...indica cómo varía el consumo cuando crece (o decrece) el ingreso y los precios no varían" (25). Esta curva muestra las combinaciones de equilibrio de dos bienes a diferentes niveles de renta.

La curva de Engel, es una función que relaciona cualquier característica de la conducta del consumidor-los gastos o cantidades en cualquier categoría de consumo-con el nivel de su renta, en una muestra de corte transversal (cross section)*, en hogares con niveles de ingreso diferentes.

"...las curvas de Engel se identifican específicamente con las relaciones que emergen del análisis de las encuestas familiares; tradicionalmente, dichas curvas se refieren al gasto y al consumo de mercancías específicas que hacen los hogares..." (8).

Engel en base a estudios relativos a presupuestos de las familias formuló una ley, llamada "Ley de Engel" de la siguiente naturaleza:

"Cuanto mayor sea la renta de las familias menor será la fracción gastada en alimentación". "Las curvas de Engel resultan útiles para varios tipos de análisis y proyecciones económicas. Por ejemplo, los efectos de una variación en la tasa de impuesto a los créditos personales... las variaciones en el nivel o en la distribución de ingresos monetarios

---

*Corte transversal (cross section) "Significa que se tratan de datos relativos a un único período de tiempo" (19).

netos producirán cambios en los gastos para las diferentes categorías de bienes y servicios de consumo. Esta influencia reviste interés tanto para las empresas como para los funcionarios públicos...". En la generalidad de los casos las cantidades consumidas pueden aumentar o disminuir a medida que la renta se incremente.

La elasticidad renta o de Engel, mide el cambio porcentual en la cantidad que se compra de un artículo por unidad de tiempo, como resulta do de un cambio porcentual dado en la renta del consumidor (64).

$$E_r = \frac{dq_x}{dR} \cdot \frac{R}{q_x} = \frac{\Delta q_x}{\Delta_R} \cdot \frac{R}{q_x}$$

donde:

E_R = Elasticidad renta

$dq_x = \Delta q_x$ = Cambio infinitesimal en la cantidad

$dR \quad \Delta R$ = Cambio infinitesimal en la renta

R = Renta del consumidor

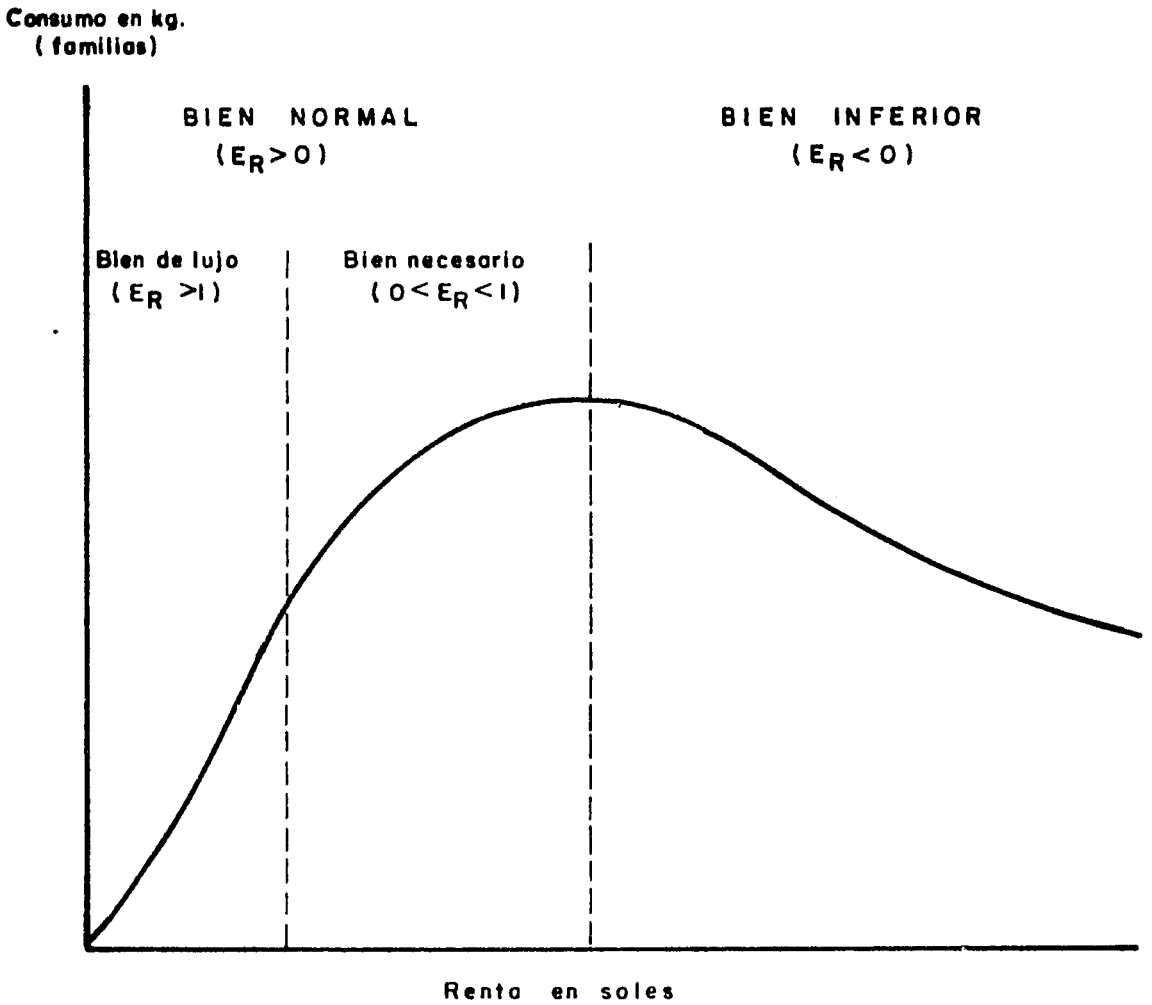
q_x = Cantidad consumida

3.4.1.2 Bienes Normales

La elasticidad-renta es positiva, ($E_R > 0$), en el caso de los bie-

Gráfico 3.4.1

Curva Promedio de Engel



Donde: E_R = Elasticidad Renta

nes normales, ya que al aumentar la renta el consumo también aumenta; se presentan los siguientes casos:

a) Bienes Necesarios

Un bien es"necesario", cuando el consumo permanece más o menos al mismo nivel independiente de los niveles de renta. Tienen bajas elasticidades ($0<E_R<1$), que nos indica que la curva de Engel es cóncava desde abajo (ver gráfico 3.4.1).

b) Bienes de Lujo

Un bien es de lujo, cuando el consumo aumenta en términos absolutos como relativos. Sus elasticidades renta son relativamente altas ($E_R>1$), que nos indica que la curva de Engel es cóncava desde arriba (Ver gráfico 3.4.1).

En el caso que la elasticidad-renta sea unitaria ($E_R=1$), la curva de Engel es una línea recta que parte del origen.

3.4.1.3 Bienes Inferiores

En el caso de estos bienes la elasticidad-renta es negativa ($E_R<0$), porque el aumentar la renta disminuye la cantidad consumida (Ver gráfico 3.4.1).

Según el nivel de renta del consumidor, la elasticidad-renta puede variar considerablemente. Así un artículo puede ser de lujo a niveles "bajos" de renta, una necesidad a niveles "intermedios", y un artículo inferior a niveles "altos" de renta (64).

En el gráfico 3.4.1, se presenta una curva promedio de Engel, que muestra las características del bien NORMAL e INFERIOR simultá-

neamente.

Las variables, que se consideran en la relación consumo-renta, no siempre son las mismas. Se eligen de acuerdo al propósito de estudio. Así tenemos que en ciertos casos, por el lado del consumo se utiliza el gasto realizado y/o la cantidad consumida del bien; por el lado de la renta se utiliza el "poder de compra" que puede ser la renta monetaria, o la "renta permanente". (En la parte metodológica se especificarán las variables a usarse).

. 3.4.2 Los Precios

Los precios son las cantidades de dinero entregado a cambio de un bien o servicio; en otras palabras el valor de una mercancía o servicio en términos monetarios.

3.4.2.1 El Precio del Bien

El precio del bien no es más que las condiciones en las cuales puede ser adquirido. Es necesario considerarlo como constante si queremos aislar el efecto debido al cambio de la renta del consumidor. Ya que se conoce que la cantidad demandada varía inversamente con el precio del bien.

Las variaciones de la cantidad demandada a los cambios del precio, se miden por la elasticidad o correspondencia (37) de la demanda que se define como: El efecto de una variación del precio sobre la cantidad demandada; indica el grado en que se "estira" la cantidad demanda da cuando cambia el precio,..."las variaciones de cantidad y precio se miden generalmente en tanto por ciento..." (20).

$$E_p = \frac{dq}{dp} \cdot \frac{p}{q} = \frac{\Delta q}{\Delta p} \cdot \frac{p}{q}$$

donde:

E_p = Elasticidad precio de la demanda

$dq = \Delta q$ = Cambio infinitesimal de la cantidad

$dp = \Delta p$ = Cambio infinitesimal en el precio

q = Cantidad consumida

p = Precio del bien

Los valores que adopta la elasticidad precio son negativos, si la curva de la demanda correspondiente tiene pendiente negativa*. Esto nos permite ver cuál será la dirección del cambio de los gastos del consumidor en el bien, cuando el precio aumenta:

- se incrementarán si $n > 1$. (elástico)
- permanecerán inalterado si $n = 1$ (unitario)
- y, se reducirán si $n < 1$ (inelástico) (24).

3.4.2.2 Precios de los Bienes Relacionados: Complementarios y Sustitutivos**

Si los precios de los bienes relacionados se consideran como variables, se producirán repercusiones bien definidas sobre la cantidad demandada del bien en cuestión. Observando estas repercusiones debemos suponer constante el precio de los bienes complementarios o sustitutivos (13).

---

*El bien Giffen es una excepción cuya cantidad demandada varía directamente con el precio.

**Se les conoce también como bienes secundarios o competitivos.

Los bienes complementarios, se definen como aquellos bienes que deben de utilizarse conjuntamente para satisfacer una necesidad (64). Al aumentar el precio de los bienes complementarios la cantidad consumida del bien en estudio disminuirá, porque si el consumidor desea mantener la misma combinación de estos bienes, el nivel anterior de la variación del precio del bien complementario, destinará una mayor proporción de su renta.

Los bienes sustitutivos, son aquellos bienes que poseen características similares, que sirven para los mismos propósitos. Una variación en los precios de los bienes sustitutivos modifica a la cantidad consumida en relación directa; es decir cuando aumenta la cantidad consumida del bien en estudio o viceversa.

La complementariedad y sustituibilidad se mide mediante la elasticidad cruzada, que se define como: la razón entre el cambio proporcional de la cantidad de un bien y la variación proporcional en el precio del bien relacionado (24).

$$E_{rx} = \frac{dq_x}{dp_r} \cdot \frac{p_r}{q_x} = \frac{\Delta q_x}{\Delta p_r} \cdot \frac{p_r}{q_x}$$

donde:

E_{rx} = Elasticidad cruzada

$dq_x = \Delta q_x$ = Variación infinitesimal de la cantidad

$dp_r = \Delta p_r$ = Variación infinitesimal del precio del bien relacionado.

p_r = Precio del bien relacionado

q_x = Cantidad consumida del bien

Cuando los bienes son complementarios entre sí, la elasticidad cruzada será negativa. Cuando son sustitutos, la elasticidad cruzada será positiva. "Si el consumidor considera dos bienes idénticos su elasticidad cruzada de demanda será muy alta (estrictamente hablando infinita), y positiva...los bienes perfectamente complementarios no tendrán elasticidades cruzadas infinitas negativas" (66).

3.4.3 Gustos

Los gustos y preferencias del consumidor, determinarán la cantidad demandada de un bien, si se considera constantes la renta y los precios.

"Los gustos incluyen actitudes condicionadas sicológicas, social y culturalmente" (33). Los gustos son elementos subjetivos que dependen de factores tales como: la condición histórica en que se vive, posición social, raza, sexo, edad, composición familiar, educación, religión, tradiciones culturales y deseo de imitación, etc.

Se consideran fijos los gustos por distintas razones, entre otras, porque..."los elementos subjetivos son magnitudes cardinales. En efecto hasta ahora no hay una unidad de medida de los gustos, hábitos, etc, que sea valedera para todos los individuos" (19).

3.5 Disponibilidad de Información y Aplicación del Modelo de Consumo en Países en Desarrollo. Limitaciones.

Es un hecho incuestionable, la escasez de información básica sobre aspectos importantes de la economía, específicamente lo referente a pre-

supuestos familiares, los que tienen insuficiencia y discontinuidad tanto a nivel regional como nacional.

La carencia de datos sobre precios, dificulta los planteamientos sobre política de precios e imposibilita trabajar con valores reales ya sea poder de compra, expresiones físicas. Al igual que el desconocimiento de la estructura de precios, se desconoce la estructura del consumo, de inversiones, capital, producciones, costo, etc.

La escasa información disponible no es aprovechada óptimamente, y si incluimos a ello el problema de la interpretación de datos, por la ausencia de entrenamiento estadístico y por la deficiencia de las publicaciones, la dificultad se agrava.

La existencia de investigaciones sobre captación de informaciones sin valor oficial, la no armonización de investigaciones en los organismos públicos y privados, y la carencia de inventarios de las estadísticas no publicadas, provocan duplicidad y discrepancia en los resultados de los mismos.

También hay gran cantidad de información en estado primario, cuyo traspaso a tarjetas perforadas, a cintas o discos magnéticos es necesaria para obtener clasificaciones o resúmenes de una masa de dato casi inútil, en informaciones aprovechables para propósitos múltiples. Se agrega a lo anterior el atraso con que se da a conocer las informaciones, que pueden tener enorme importancia en un momento determinado (30).

Los modelos económicos están condicionados en generalidad y validez a su construcción lógica a partir de la teoría económica; las informaciones socio-económicas difícilmente pueden superar todas las

pruebas de consistencia que se les plantea.

La formulación de la gran mayoría de los modelos económicos son para una economía de mercado, lo que significa que el bien consumido es adquirido en relaciones de compra-venta. Por otro lado la teoría del consumidor supone que la unidad de consumo o unidad familiar, que se denomina consumidor, convierte la renta(que percibe por su trabajo por otros tipos de renta)en adquisiciones de bienes y servicios para ser empleados en la satisfacción de sus necesidades (21).

La aplicación de los modelos de consumo a los países en desarrollo como el Perú, presenta otras limitaciones como: la notoria desigualdad de desarrollo relativo entre regiones,subsistencia del trueque(como forma de intercambio de alimentos), en ciertas zonas, gran importancia del auto-consumo. Con lo que se incrementa la probabilidad de error en las estimaciones de elasticidades, lo que a su vez repercute en las proyecciones si éstas se hacen en forma agregada sin tomar en cuenta estos factores diferenciales.

En consecuencia, para aumentar el poder explicativo de las variables, es necesario desagregar las proyecciones cuando la población estudiada es extremadamente heterogénea.

B. Antecedentes de Estudios de Consumo en Base a Presupuestos Familiares

3.6 Antecedentes Clásicos

3.6.1 Engel, Christian Lorent Ernest (1857)

Ernest Engel realiza el primer famoso estudio relativo a los gastos (presupuestos) de las familias en Sajonia en 1857, como Director de la Oficina de Estadística de Sajonia. El cuadro que estableció para sus investigaciones es el 3.6.1

Cuadro 3.6.1

Proporciones en los Gastos Familiares de:

Clases de Gastos	1) Un obrero con una renta anual de 45 a 60 lbs. (%)	2) Un obrero con renta anual de 90 a 120 lbs. (%)	3) Una persona de clase media con una renta de 150 a 200 lbs. (%)
1. Alimentación	62	55	50
2. Vestido	16	18	18
3. Vivienda	12	12	12
4. Luz y carbón	5	5	5
5. Educación	2	3.5	5.5
6. Protección legal	1	1	3
7. Cuidado de la salud	1	2	3
8. Comfort y recreo	1	2.5	3.5
	100	100	100

FUENTE: Alfred Marshall, Principios de Economía, Madrid Editorial Aguilar 1963, Libro III cap. IV p. 101

Investigó la relación existente entre la renta y los gastos (presupuestos) proporcionales, para ocho tipos de gastos, con tres niveles de renta de la clase media y obrera de Sajonia.

Una de las principales conclusiones "...fue que el gasto en alimentos aumenta con el ingreso, pero a una tasa menor que éste, es decir, que la demanda de alimentos es inelástica respecto al ingreso" (7). A esta proposición posteriormente se le denominó como la ley de Engel (primera), que durante más de un siglo ha sido cierta y aún sigue teniendo vigencia. "Con base en esta Ley, Engel trató de clasificar los bienes dividiéndolos en inferiores y superiores y trató de encontrar cómo reacciona la participación de los varios tipos de bienes ante cambios en el ingreso" (31).

Otras de sus conclusiones fueron:

- Que el porcentaje de gastos por vestidos, y vivienda y carbón es aproximadamente el mismo.

- Que a medida que la renta aumenta en cantidad, el porcentaje de gastos en servicios (educación, protección legal, cuidado de la salud, comfort y recreo) se hace mayor (29).

Nótese que a las conclusiones que llegó Engel se refieren a porcentajes y no cantidades gastadas de dinero en la adquisición de algunos bienes o servicios.

3.6.2 Allen, R.G.D. y A.L. Bowley (1935)

La recolección de datos de presupuestos de hogares constituye una tradición antigua, practicada sin interrupción desde principios

del siglo XIX hasta nuestros días, pero con excepción del trabajo de Engel, tal práctica no atrajo mucho la atención de los economistas profesionales hasta que Allen y Bowley revivieron el interés del análisis de presupuestos familiares mediante la investigación econométrica a partir de su trabajo "Family Expenditure" (8).

3.6.3 Wold, Herman (1952)

El estudio econométrico de la demanda de bienes y servicios realizado por Herman Wold, tuvo como base los presupuestos de 50 familias más o menos del mismo tamaño, de trabajadores y empleados de los grupos de ingreso bajo que vivían en Gotemburgo en 1913 (31).

Obtiene un diagrama de correlación de la dependencia de los gastos en alimentación con respecto a la renta. Divide a las familias en tres grupos que representan un cierto nivel de renta. Calculó la renta media, y el gasto medio en alimentación de cada grupo.

Wold obtuvo por el método de los mínimos cuadrados la regresión simple: d = 65.1 + 0.143 m. Encontrando la relación entre logd y logm llegó a la curva de Engel de forma logarítmica:
logd = 0.189 + 0.71 logm*. Análogamente determinó las curvas de Engel en tres diferentes años (1913, 1923 y 1933).

El aporte principal de su investigación fue el tratamiento por separado de la dependencia de la demanda con respecto al precio y a

---

*Donde: d= demanda de bienesy servicios; p= precio de los bienes y servicios en estudio; log= logaritmo base 10; m= renta; Wold encuentra varias ecuaciones de regresión simple, sólo se hace referencia a las de mayor importancia.

la renta, utilizando para ello fuentes de información diferentes, datos estadísticos de mercado, y presupuestos familiares respectivamente; d= f (p) + g (m). En el cuadro 3.6.2 se presentan, las elasticidades de algunos alimentos con respecto a la renta estimados por Wold. También elaboró pronósticos a largo plazo y a corto plazo del consumo de varios productos agrícolas, para los años 1960-1970, en base a supuestos diferentes al aumento real de la renta (31).

Cuadro 3.6.2

Elasticidades de Algunos Alimentos con Respecto a la Renta

Clase de Alimentos	Elasticidad Demanda-Renta de Trabajadores y Empleados de la Población Sueca	
Leche	.20	.00
Mantequilla	.40	.55
Queso	.35	.50
Huevos	.50	.60 ó .70
Carne, cerdo incluído	.25	.30
Harina	.50	.55
Azúcar	.25	.30
Patatas	...	.20

FUENTE: Oscar Lange, Introducción a la Econometría. México F.C.E., 1970 P.

3.6.4 Houthakker, Hendrick (1957)

Ajustó ecuaciones biloqarítmicas de regresión múltiple, a datos

provenientes de estudios efectuados sobre presupuestos familiares, para cierto número de países distintos. Las ecuaciones eran de la forma:

$$\log Y_i = b_{1i} + b_{2i} \log X_2 + b_{3i} \log X_3 + u_i$$

donde Y_i es el gasto en el i-ésimo grupo de elementos; X_2, el gasto total; X_3 el tamaño familiar; u_i el término del error y $b_1 b_2 b_3$, los parámetros a estimarse. La estimación de las constantes se hicieron haciendo uso del método de los mínimos cuadrados; como las observaciones eran promedios de gasto se las ponderó de acuerdo al número de unidades familiares representadas en el promedio de cada grupo. Los coeficientes b_{2i} y b_{3i} son las elasticidades parciales del i-ésimo grupo de elementos con relación al gasto total y el tamaño de familia (26).

3.7 Antecedentes en el Perú

Los estudios econométricos de consumo de alimentos en el Perú son muy escasos y recientes. Se inicia a partir de la celebración del contrato, entre la Universidad Nacional Agraria "La Molina" y The Economic Research Service (Servicio de Investigación Económica), del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América en 1962 con el denominado proyecto de CONESTCAR.

3.7.1 El Convenio de Cooperación Técnica, Estadística y Cartográfica (CONESTCAR).

La necesidad de contar con estudios analíticos que determinen la situación del abastecimiento y la demanda de los principales productos agrícolas, propició la puesta en marcha de este convenio, que finaliza con las Proyecciones a Largo Plazo de la Oferta y Demanda de Productos Agropecuarios Seleccionados 1970-1975-1980 (40).

Se estimaron funciones de consumo y sus correspondientes elasticidades renta con el objeto de proyectar el consumo futuro. Para ello se usó 3 fuentes diferentes de encuestas de gastos familiares: 1) La Dirección Nacional de Estadísticas que había emprendido encuestas simultáneas de gastos familiares en seis ciudades principales del Perú: Lima Metropolitana, Chiclayo en la costa, Arequipa, Cuzco, Huancayo en la sierra, e Iquitos en la selva. Estas encuestas se llevaron a cabo desde Abril de 1964 hasta Marzo de 1965; 2) El Ministerio de Salud Pública, que a mediados de los años 50 realizó una encuesta sobre nutrición, en áreas rurales como urbanas: en Tumbes, Lima, Puno, Vicos, Yurimaguas e Iquitos; 3) El "Plan del Sur", en 1957 realizó una encuesta de gastos familiares para las ciudades de Arequipa y Cuzco (40).

3.7.1.1 Encuestas Urbanas de Gastos Familiares de 1957

En esta fuente, el interés radicó en proyectar la demanda interna aparente en términos de kilogramos per-cápita, usando como variable explicatoria los gastos reales per-cápita.

A diferencia de las encuestas familiares de 1964-1965 que registraban los gastos, pero no las cantidades adquiridas, las encuestas para las ciudades de Arequipa y Cuzco registraban tanto los gastos

por productos individuales, como también las cantidades adquiridas. Con esta información se estiman las elasticidades renta-gasto y elasticidades renta-cantidad, que son diferentes entre sí, debido a que la diferencia de precios pagados entre diferentes estratos son significativos.

Cuando los resultados de las encuestas de las seis ciudades realizadas en 1964-1965 estuvieron disponibles, fue necesario ajustar las elasticidades renta-gasto, obtenidas con elasticidades renta-cantidad. Para este fin se usó la razón entre las elasticidades renta-gastos y las elasticidades renta-cantidad, estimadas en las encuestas llevadas a cabo en 1957. Los ajustes son importantes, especialmente para frutas frescas, hortalizas frescas y tubérculos y raíces (40).

Las elasticidades estimadas, para carne son: .71 y .55 para tubérculos y raíces son: .41 y .36; elasticidades renta-gasto y elasticidades renta-cantidad repsectivamente (40).

3.7.1.2 Encuestas Urbanas de Gastos Familiares de 1964-1965

A partir de las encuestas urbanas de gastos familiares de 1964-1965, se estimaron las curvas de Engel, con funciones doble logarítmicas, para las 6 ciudades. Se tomó como variables el gasto total per-cápita promedio y la renta per-cápita promedio, por grupos de alimentos y por alimentos.

Las elasticidades renta-gasto promedio para áreas urbanas, se obtuvieron ponderando cada ciudad de acuerdo a la composición de la Renta Nacional por departamentos. Para los fines de proyección se utilizaron las elasticidades constantes (presentan estas características

las funciones doble logarítmicas de Engel).

Una limitación de esta encuesta, es que se registran los gastos pero no las cantidades consumidas. En el cuadro 3.7.1 se presentan elasticidades renta obtenidas a partir de estas encuestas urbanas (40).

3.7.1.3. Las Encuestas del Ministerio de Salud Pública

La investigación del Ministerio de Salud Pública, no estuvo orientada a determinar el rol de la renta y los precios en la determinación de los patrones de consumo, sin embargo se registraron los gastos realizados para cada familia en un día determinado. Lo que permitió estimar las elasticidades renta de las áreas rurales de Tumbes, Lima, Tacna, Puno, Vicos, Yurimaguas e Iquitos.

Las elasticidades renta-cantidad promedio, presentaban para el caso de tubérculos y raíces un rango de variación entre .07 y .77 para las áreas rurales de la selva (Iquitos) y Vicos que es una zona rural de la sierra respectivamente. Para carnes el rango era entre .56 y 2.69, para Puno(una zona pecuaria en el sur)y para Vicos respectivamente (40).

Las elasticidades correspondientes al Proyecto CONESTCAR se presentan en el cuadro 3.7.2

3.7.2 F.A.O. Proyecciones para Productos Agrícolas 1970-1980

La F.A.O. realizó proyecciones para varios productos agrícolas, en base a elasticidades renta-cantidad estimadas para un gran número de países en el mundo.

Para el caso del Perú se estimaron funciones bilogarítmicas recípro-

Cuadro 3.7.1

Algunos Resultados de las Encuestas Familiares Urbanas: Elasticidades Renta-Gasto Basadas en una Función Doble Logarítmica 1964

Clases de Bienes	Costa		Sierra			Selva	
	Lima	Chiclayo	Arequipa	Cuzco	Huancayo	Iquitos	E*
Alimentos y Bebidas	.79	.80	.70	.91	.80	.79	.81
Vivienda y Mobiliario	1.10	1.43	1.39	.80	.76	.87	1.07
Vestido	1.19	.86	1.03	1.28	.76	.92	1.07
Otros	1.26	1.27	1.29	1.52	1.24	1.21	1.30
Carne y Preparados	.89	.93	.62	1.20	.91	.85	.94
Tubérculos	.48	.75	.33	.48	.50	.77	.53

Fuente: Elaborado a partir de: Perú, Proyecciones a largo plazo de la oferta y demanda de productos agropecuarios seleccionados 1970-75-80. Lima, 1969.

*Elasticidad Renta-Gasto Urbano Nacional.

Cuadro 3.7.2

Elasticidad Renta de Papa y Carnes Estimadas para el Perú por CONESTCAR Basadas en una Función Doble Logarítmica

	Papas		Carnes	
	Elasticidad Gasto*	Elasticidad Consumo**	Elasticidad Gasto*	Elasticidad Consumo**
Area Urbana				
Costa	.52	.45	.91	.74
Sierra	.43	.37	.87	.71
Selva	.76	.66	.85	.69
Perú	.41	.40	.90	.73
Area Rural				
Costa	.50	.43	1.31	1.25
Sierra	.50	.43	1.97	1.60
Selva	-	-	2.26	1.84
Perú	.50	.43	1.97	1.60
Perú Total	.49	.47	-	1.00

Fuente: Elaborado a partir de: Perú, Proyecciones a Largo Plazo de la oferta y demanda de productos agropecuarios seleccionados 1970-75-80. Lima, 1969. p.86

*Elasticidad gasto es la elasticidad renta-gasto. (La función utiliza como variable endógena al gasto total destinado a papa y carnes respectivamente.

**Elasticidad consumo es la elasticidad renta-cantidad o consumo, (la función utiliza a la cantidad consumida de papa y carnes como variable endógena respectivamente).

cas para raíces amiláceas y bilogarítmicas para las carnes. Los valores de las elasticidades renta-cantidad para el Perú fueron: .35 y .77 para raíces amiláceas y carnes respectivamente (16).

3.7.3 Amat y León (1970)

Realizó una investigación por el método de los presuuestos familiares, en base a la "Encuesta sobre condiciones de vida de las familias", comprendida por la Oficina Nacional de Estadística en seis ciudades: Lima Metropolitana, Callao, Chiclayo, Arequipa, Cuzco, Huancayo e Iquitos. El objetivo es apreciar qué función tiene mejor comportamiento, en la explicación de las reacciones del consumidor dentro de los rangos de renta para cada tipo de gasto.

Analiza los cambios en los gastos per-cápita, considerando a la renta per-cápita como variable exógena, prueba cuatro tipos de funciones: lineal, semilogarítmica inversa y doble logarítmica. La función doble logarítmica es la que tiene mejor ajuste, según el coeficiente de determinación, y la que mejor se comporta en la prueba de elasticidades. En cambio la lineal es la que aventaja a las demás en la prueba de aditividad.

Para la explicación del comportamiento del consumidor promedio urbano con respecto a la variación de la renta, se utilizó la función doble logarítmica. Se encontró que la elasticidad para carne y preparado era de .89 y la de tubérculos .48 que representaban 26.3% y 4.5% del gasto total en alimentos respectivamente (1).

3.7.4 C.I.S.E.P.A., Estructura del Consumo y Distribución de Ingresos

en Lima Metropolitana (1968-1969)

Entre el 15 de Febrero de 1968 y el 15 de Febrero de 1969,el Centro de Investigaciones Sociales Económicas Políticas y Antropológicas (CISEPA), de la Pontificia Universidad Católica del Perú llevó a cabo una encuesta urbana de gastos familiares en el área de Lima Metropolitana. El número final de familias encuestadas fue de 1,357, y cada una fue entrevistada durante una semana.

En este estudio se presentan los resultados de una investigación sobre la estructura de gastos y las fuentes de ingreso, así como las características socio-demográficas de Lima Metropolitana. A su vez se estimaron las funciones consumo y las elasticidades correspondientes para los principales rubros de gastos, para lo que se usó como variable explicativa el promedio del gasto total y el ingreso total de las familias (15).

Una de sus principales conclusiones es que las:

> "...estimaciones de elasticidades gasto...se debe en parte a la mayor estabilidad de los gastos, lo que permite considerarlos como una aproximación al concepto de ingreso permanente de la familia" (15).

3.7.5 Estudios Basados en la Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos (E.N.C.A.)

3.7.5.1 Ministerio de Agricultura. Consumo de Carnes en Lima Metropolitana, (1975).

Realizan el análisis tomando en cuenta el consumo per-cápita (kilos per-cápita), como el gasto per-cápita (soles per-cápita), regresionando a ambos con la renta per-cápita (gasto total per-cápita), utilizando tres tipos de funciones: doble logarítmica, semilogarítmica y razón

semilogarítmica.

Con la función doble logarítmica para el consumo total de carnes,* encontraron una elasticidad renta de .64 y .45 para el gasto y el consumo respectivamente, estos valores son iguales para todos los estratos. Con la función semilogarítmica estimaron elasticidades para las diez estratificaciones, los valores fluctúan entre 1.63 y .33 para el gasto y de .79 a .28 para el consumo.

Para la carne de ovino se estimaron elasticidades con la función razón semilogarítmica, encontrando los valores que fluctúan entre .58 a - 4.74 y .59 a - 6.28 para el gasto y el consumo respectivamente, correspondiendo las elasticidades mayores a los niveles bajos de renta y viceversa (48).

3.7.5.2 Quintanilla, Luis (1977)

Estudia el consumo de la papa y carnes en la zona norte del Perú, determina funciones de consumo relacionando el consumo per-cápita y gasto total per-cápita utilizando seis tipos de funciones, da a conocer que la doble logarítmica inversa es la que mejor se ajusta. Las elasticidades renta-consumo que encontró, fueron de .39 y .29 para papas y de .92 y 1.90 para carnes, en la costa y sierra de la zona Norte del Perú respectivamente.

Asi mismo , menciona un aspecto importante de su estudio, el autoconsumo para el caso de alimentos. Refleja también en términos de pre-

---

*Incluye todas las variedades de carnes rojas más la de pescado y aves.

supuesto familiar la importancia de los grupos de alimentos en el área urbana o rural (60).

3.7.5.3. Ministerio de Economía y Finanzas (1979)*

Realiza un estudio para el consumo de productos alimenticios y no alimenticios mas servicios, por áreas, regiones y zonas del Perú. Ajustaron ecuaciones doble logarítmicas múltiples de la siguiente forma:

$$\log Y_i = b_{1i} + b_{2i} \log X_2 + \ldots + b_{6i} \log X_6 + u_i$$

donde: Y_i, es el consumo per-cápita (kilos per-cápita) y/o gasto per-cápita (soles per-cápita) del i-ésimo producto; X_2, el gasto total per-cápita año; X_3, años de escolaridad del cónyugue; X_4, número de miembros residentes; X_5, edad del hijo mayor; X_6, proporción de menores de 13 años; b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, son los parámetros a estimarse y u_i; el parámetro de perturbación.

El seleccionamiento de las variables explicativas del modelo se hizo por el método step wise (forward), para la explicación del gasto y consumo per-cápita de cada item. Por ejemplo para el caso de tubérculos y raíces en Lima Metropolitana se encuentra que las variables significativas para la explicación del gasto son: el gasto total per-cápita (X_2) y el número de miembros residentes (X_4); la ecuación estimada fue:

---

*Este estudio fue emprendido por la Dirección de Investigación y Desarrollo Financiero - Dirección General de Asuntos Financieros del Ministerio de Economía y Finanzas, con la conducción de Carlos Amat y León y Dante Curonicy. El trabajo aún no está publicado.

$$\text{Ln } Y = 5.36 + 0.11 \text{ Ln } X_2 - 0.39 \text{ Ln } X_4$$

en cambio para carnes y derivados, (no incluye carne de pescado, moluscos ni crustáceos) encontraron que X_2, X_3 y X_5 son explicativas para su gasto; la ecuación hallada fue:

$$\text{Ln } Y = 0.11 + 0.67 \text{ Ln } X_2 + 0.22 \text{ Ln } X_3 + 0.27 \text{ Ln } X_5$$

IV. D A T O S Y M E T O D O L O G I A

4.1 Selección de Productos. Justificación

El estudio consideró a los productos carne y papas, por las razones justificatorias siguientes:

La importancia de dichos productos dentro de la economía, que se refleja en la demanda y producción de los mismos.

La papa representa el 20% de la cantidad total de alimentos consumidos en el Perú, constituyéndose de ésta manera en el principal alimento de la dieta familiar en el ámbito nacional. Tiene mayor importancia en la dieta de zonas de sierra, que se encuentran débilmente integradas a una economía de mercado desarrollado (60).

Las carnes representan el 23% del total de gastos en alimentos a nivel nacional, conformando el grupo de alimentos de mayor importancia en el presupuesto de las familias en todas las áreas del Perú, a excepción de las áreas rurales de la costa y sierra que representa el 24% y 12% respectivamente después de los cereales. En las áreas de mercado desarrollado de las zonas urbanas el gasto en carnes representa el 30%(52).

A las consideraciones anteriores se suman:

- El aporte internacional de los productos en la dieta familiar.
- Las posibilidades agro-económicas de los mismos.

4.2 Análisis del Consumo en Base a Información de Series Cronológicas Versus Informaciones de Tipo Corte Seccional*

---

*Las ventajas y desventajas de informaciones cronológicas e informaciones de corte seccional (cross section) están referidas fundamentalmente al análisis del comportamiento del consumidor.

Los modelos econométricos suelen clasificarse según el tipo de información involucrada en los mismos. Para estimar las funciones de consumo se puede recurrir a informaciones de series cronológicas y/o de corte seccional.

4.2.1 Series Cronológicas

Es la secuencia de información a través del tiempo - meses, años, o lapso calendario especificado -, relativa a los valores de las variables que se desea correlacionar.

Las principales, quizás las únicas, ventajas que estriba en su utilización, es que por un lado se puede tener una apreciación de los "cambios" producidos en el consumo a través de los años, por un incremento en la renta, y por otro lado, el que se ofrezcan datos globales nos evita la agregación.

Las desventajas económicas y estadísticas, son sin embargo más abrumadoras:

- Los datos globales ocultan relaciones estructurales básicas entre los gastos del consumidor y su renta, así como las diferencias que son notorias en las partes componentes de la realidad social.

- No es posible la ubicación de las diferencias en el comportamiento del consumidor de las diversas regiones, zonas, grupos o estratos y otras categorías.

- El rango de variación de las variables es bastante restringido, no siendo éstas adecuadas para el análisis y la proyección de variaciones a largo plazo.

- El análisis de regresión no provee la estimación de la influen

cia de otros factores que no sea la renta y los precios.

- Es necesario que las series tengan más de 10 ó 15 años para que así las tendencias encontradas posean consistencia. De aquí su debilidad en cuanto a los grados de libertad. Es más, en nuestro medio por la reciente institucionalización, recopilación, compilación y sistematización de la información estadística, no se cuenta con la suficiente información de las cantidades consumidas de los productos en estudio, por lo que para algunos años resulta incompleto lo que a la vez origina inconsistencia y discontinuidad a cualquier estimación.

- La información cronológica es poco independiente de la producción y del comercio exterior; cabalmente por tal dependencia las cantidades consumidas de los productos, debido a las características de la agricultura de las que se originan puede estar basada, caso de la papa, en la pequeña agricultura y la economía campesina que tiene una producción no especializada, racionalizada en la perspectiva del comportamiento futuro del mercado y en las necesidades alimentarias del productor y de su familia, por lo que la recolección de información en estas condiones dificulta la confiabilidad.

Los supuestos en los que se sustenta estos tipos de análisis son demasiado rígidos por lo que se hacen más objetables:

a) La distribución de la renta en el período de la proyección no deberá modificarse.

b) La estructura de los precios relativos permanece inalterada.

c) La estructura del consumo nacional deberá ser estable.

d) No deberán de aparecer más productos, ni desaparecer del mercado, etc.

4.2.2 Corte Seccional o Corte Transversal

Información proporcionada en forma directa acerca de las condiciones económicas de unidades microeconómicas, tales como hogares o empresas, en un momento dado. Este tipo de información por lo general la proporcionan las encuestas.

Las encuestas de presupuestos familiares son la única fuente de datos que cumple con la condición de ceteris paribus, que consiste en tomar básicamente una muestra de familias representativas de una determinada área geográfica; a los cuales mediante una encuesta, se les pide información sobre composición y tamaño de familia, tipo de actividad, gastos que realizan, rentas que perciben, etc.

Las desventajas de este tipo de información está en que:

- La formación de estratos es dificultosa, la canasta familiar debe ser homogénea y a la vez representativa.

- Lo que realmente se mide no son los "cambios" en la renta sino las"variaciones" de los gastos totales que realizan los consumidores que pertenecen a estratos diferentes.

- La mayoría de las encuestas muestrales, se diseñan con el propósito principal de obtener estimaciones de promedio en una población más que de un coeficiente de regresión.

Las ventajas económicas y estadísticas de su uso son:

- Las variables tienen un rango de variación considerables, haciéndose así más adecuadas para el análisis y la proyección de las variaciones a largo plazo.

- Los problemas de colinealidad, que son un gran problema en las series cronológicas, presentan menos dificultad.

- En cuanto a los grados de libertad éstos son más numerosos que en las series cronológicas. Para efecto de proyección de la demanda, permite calcular cantidades consumidas al margen de la información de la estructura de la oferta: Producción y Comercio Exterior.

- Nos permite detectar y definir las características de la estructura de la demanda, establecer similitudes y diferencias así como las magnitudes y proporciones de las categorías consideradas: regiones, estratos sociales, ciudades, áreas de residencia. Donde la encuesta se levantó simultáneamente.

- Es factible medir los efectos de una determinada distribución de la renta, y analizar varios factores del consumo con funciones complejas de demanda.

- Con análisis de presupuestos en distintos años, se podrá, apreciar claramente los cambios estructurales en el consumo a lo largo del tiempo.

Los supuestos asumidos en el estudio a partir de ésta información son:

a) Que las características de orden cualitativo se distribuyen normalmente y que su influencia en el comportamiento del consumidor no revierte mayor importancia.

b) Cuando la renta total aumenta, ésta se distribuirá proporcionalmente de acuerdo a la estructura existente. O sea que todos los estratos incrementarán sus rentas en igual proporción.

c) Cuando los consumidores de estratos inferiores se trasladan a estratos de rentas superiores, su comportamiento en cuanto a la distribución de sus gastos será el mismo.

d) Para todas las familias encuestadas los precios de los productos son los mismos.

Una vez contrastadas las ventajas y desventajas de ambos tipos de información, se puede afirmar que la de "corte seccional" es la más adecuada para este tipo de análisis; lo ideal sería poseer información de presupuestos familiares en períodos de tiempo establecidos para tener una mejor aproximación de las estimaciones.

4.3 Fuentes de Información

El presente estudio utilizó como principal fuente de información, la captada en forma directa a familias peruanas mediante una encuesta de presupuestos familiares: La Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos (ENCA, 1972).

La información sobre la población, proviene del Censo Nacional de Población (VII) y Vivienda (II) emprendida por la Oficina Nacional de Estadísticas y Censos (ONEC, 1972).

4.3.1 Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos (E.N.C.A)

4.3.1.1 Descripción

La recopilación de la información fue durante un año, del 16 de Agosto de 1971 al 16 de Agosto de 1972. El período de referencia de información en cada hogar seleccionado fue de siete días. En este período se registraron los productos adquiridos; por observación directa en el caso de los no alimentos y por observación directa y pesada

de los mismos en los productos alimenticios. También se captó información sobre la composición del hogar (edad, sexo, educación, peso, talla, etc.) ocupaciones y renta, gasto en otros bienes, natalidad, fecundidad y mortalidad.

Debido a la heterogenidad del país y de las características que debían de cuantificarse se tuvo que sectorizarlo. Se dividieron en zonas más o menos homogéneas: zona Norte, zona Centro, zona Sur y Oriente (Selva). A cada zona se la dividió por criterio geográfico en Costa y Sierra. Lima Metropolitana, por su gran importancia y envergadura en la economía nacional, fue tratada como un sector. En consecuencia, ENCA dividió al país en los siguientes sectores:

(1) Norte Costa
(2) Norte Sierra
(3) Centro Costa
(4) Centro Sierra
(5) Sur Costa
(6) Sur Sierra
(7) Selva Alta
(8) Selva Baja
(9) Lima Metropolitana

Además dentro de cada sector se consideran tres categorías o áreas: grandes ciudades, centros poblados y áreas rurales, que se definen de la siguiente manera:

a) Grandes Ciudades.- Formado por centros urbanos que tienen las siguientes características:

- Para los sectores Centro Costa y Selva Alta, los centros urbanos con una población en 1970, mayor o igual a 25,000 habitantes.

- Para los sectores Sur Costa y Selva Baja los centros urbanos con una población en 1970, mayor o igual a 19,000 habitantes.

b) Centros Poblados.- Constituídos por centros urbanos de más de

2,000 habitantes y menos de los establecidos para grandes ciudades.

c) Areas Rurales.- Compuesto por centros restantes del distrito. En el gráfico 4.3.1 se puede apreciar la distribución de los lugares de encuesta de ENCA-Grandes Ciudades, Centros Poblados, Areas Rurales-por regiones naturales del Perú.

El Diseño Muestral es, muestreo estratificado sistemático y multietápico, donde las Unidades Primarias de Muestreo (UPM) (formadas por los centros poblados según el marco dado) y las Unidades Secundarias de Muestreo (USM) (constituídas por las manzanas o block) se realizaron con probabilidades proporcionales al tamaño (población).

La muestra es autoponderada, con una fracción de muestreo promedio de tres familias por cada mil, la que es igual para todo el sector y cada estrato considerando en aquel.

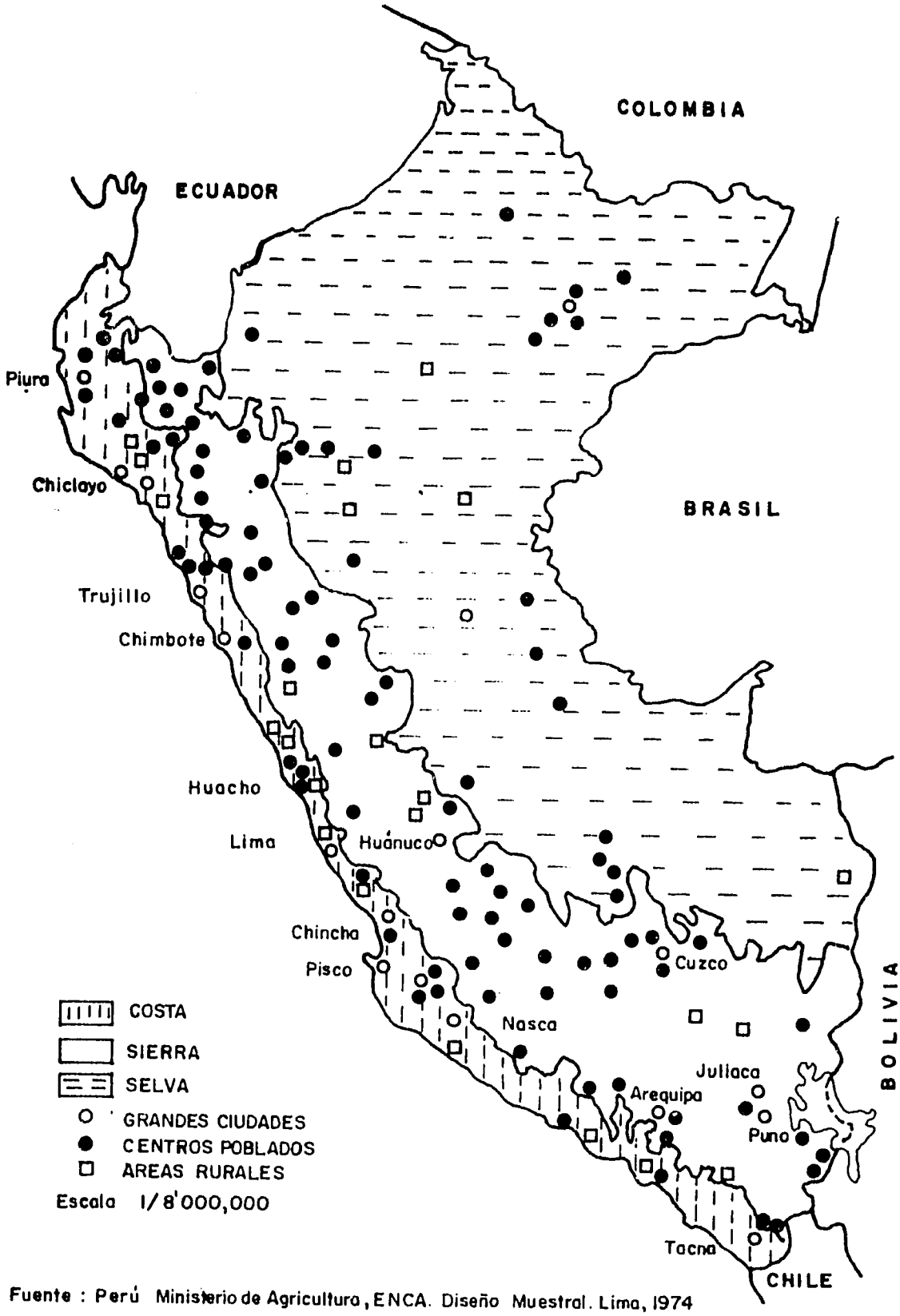
El Tamaño de la Muestra para la primera etapa, fue el de la población de 1970 estimada en 13'613,510 habitantes para los 24 departamentos, 144 provincias y 1,490 distritos según el censo de 1961. Utilizando un promedio nacional de 5.6 miembros por cada familia y considerando la fracción muestral promedio de 1/1000 da 7,293 familias, decidiéndose usar una muestra de 8,000 hogares. Finalmente en todo el país se llegaron a encuestar 7,958 familias.

En el cuadro 4.3.1 se puede apreciar la distribución de los hogares encuestados.

En el caso de Lima Metropolitana, como en los otros ocho sectores, las publicaciones de divulgación contiene "la canasta de consumo"

Gráfico 4.3.1

Distribucion de los Lugares de Encuesta de ENCA por Regiones Naturales del Perú. 1972



Fuente : Perú Ministerio de Agricultura, ENCA. Diseño Muestral. Lima, 1974

Cuadro 4.3.1

Perú: Población, Hogares, Tasa de Muestreo y Distribución de los Hogares Encuestados

Sector	Población 1970	Hogares* 1970	Hogares %	Tasa de Muestreo	Distribución de los Hogares a Encuestarse
Perú Total	13'613,510	2'489,840	13.5	1/380	8,000
Norte Costa (1)	1'889,030	337,330	15.4	1/380	889
Norte Sierra (2)	2'147,770	383,530	4.3	1/198	1,010
Centro Costa (3)	599,000	106,980	15.4	1/380	607
Centro Sierra (4)	2'144,760	382,990	4.1	1/144	1,009
Sur Costa (5)	565,090	100,910	16.6	1/380	700
Sur Sierra (6)	2'316,290	413,620	4.8	1/186	1,089
Selva Alta (7)	675,760	120,670	3.8	1/157	650
Selva Baja (8)	528,900	94,450	22.1	1/355	600
Lima Metropolitana	2'746,820	549,360	100	1/311	1,446

Fuente: A partir de: Perú, Ministerio de Agricultura, ENCA. Diseño Muestral. Lima, 1974.

*El promedio del número de miembros de cada familia es 5.6

o lo que también puede constituír la Distribución del Presupuesto Familiar. Para Lima Metropolitana se utilizaron 1,488 hogares encuestados seleccionados bietápicamente, las"manzanas o blocks" constituyen las UPM y las viviendas las USM. Con información de la renta de cada miembro de la unidad de gasto y la renta familiar, se determinaron estratificaciones o "aproximaciones" diferentes de las familias: a) de TRES ESTRATOS en base a la renta per-cápita año; para decidir sobre los límites de cada estrato se hizo uso de la regla DALENIUS que minimiza la variancia dentro de los estratos. b) de DIEZ ESTRATOS, también en base a la renta per-cápita año, la metodología utilizada fue el Standar que se da para determinar percentiles* Los cuadros 4.3.2 y 4.3.3 reflejan ambos tipos de estratificaciones.

4.3.1.2 "Hogar ENCA"

Grupo de personas que se asocian para compartir habitualmente el consumo de alimentos adquiridos y preparados. Está compuesto por cuatro grupos:

- Los miembros de las familias que habitualmente consumen todas o parte de las comidas principales del día.

- Los miembros ocasionales de todos los días, comprende el periodo de referencia de la encuesta.

- Los empleados que habitualmente consumen todas o parte de las comidas de un día.

---

*Una descripción más detallada de ambas metodologías se encuentran en: Perú, Ministerio de Agricultura, ENCA. Diseño muestral. Lima 1974.

Cuadro 4.3.2

Tres Estratos-Lima Metropolitana

Estrato	Número de Hogares en la Muestra		Número Promedio de Miembros	Factor de Expansión	Rango de los Estratos
I	736	(49.46)	6.63	211,929	<14,500
II	500	(33.60)	5.49	143,971	<34,500
III	252	(16.94)	4.42	72,585	>34,500
Total	1,488	(100)	5.87	428,485	

Fuente: A partir de: Perú. Ministerio de Agricultura, ENCA. Lima Metropolitana. Distribución del gasto anual promedio familiar. Lima, 1974. p. 4.

( ) Indica la medida porcentual

Cuadro 4.3.3

Deciles - Lima Metropolitana

Decil	Número de Hogares	Número Promedio de Miembros	Renta pér-cápita Año
1	152	7.27	< 5,881
2	147	6.94	< 7,729
3	152	6.77	< 9,860
4	153	6.47	< 12,131
5	143	5.61	< 15,135
6	150	6.08	< 18,278
7	147	5.27	< 23,361
8	146	5.04	< 30,626
9	158	5.07	< 48,885
10	140	4.08	> 48,885
Total	1,488	5.88	

Fuente: A partir de: Perú. Ministerio de Agricultura,ENCA. Lima Metropolitana. Distribución del gasto anual promedio familiar. Lima, 1974. p. 5

4.3.1.3 Unidad de Gasto

ENCA considera a la unidad de gasto, como el conjunto de miembros que se proveen habitualmente de las necesidades esenciales de la vida con un presupuesto en común*. Los miembros que se constituyen a esta unidad son:

- Los miembros de las familias que no perciben rentas, pero sin embargo participan en el gasto. Es el caso por ejemplo de niños y ancianos.

- Todos los miembros de las familias que perciben rentas y que habitualmente aportan al hogar para los gastos.

4.3.1.4 Consistencia de Información de la E.N.C.A.

Es la primera vez que en un país de Latinoamérica se lleva a cabo una encuesta de la magnitud de ENCA, pues a través de la misma se tiene un conocimiento de toda la nación por regiones, por centros poblados, por áreas rurales, por el grado de urbanización y por estratos de renta.

Evidentemente, que en la actualidad los valores absolutos han perdido relevancia, fundamentalmente por el intenso proceso inflacionario de los últimos años, pero sin embargo lo importante en el estudio radica en las características estructurales de las variables analizadas.

---

*Esta definición de ENCA, parece estar de acuerdo con la que George Katona propuso en su Psychological Analysis of Economic. La Unidad Gasto, está constituída por todas aquellas personas relacionadas que viven en el mismo lugar y que reúnen sus rentas para los propósitos de sus gastos más importantes.

La Oficina de ENCA en el tratamiento de los datos (codificación, control de calidad, digitación, procesamiento electrónico de las diferentes variables) ha tenido un minucioso cuidado. La representatividad de la muestra ha sido comprobada a través de diferentes análisis de consistencia.

Se comparó la distribución del gasto total y la renta total ENCA (véase Cuadro 4.3.4). Se puede notar que en general existe una buena aproximación en la "estructura de distribución porcentual entre el gasto total y el ingreso total por regiones y áreas de residencia en el Perú" (53).

Exógenamente se hicieron análisis univariados para medir el grado de compatibilidad de la información ENCA respecto a otras fuentes independientes de información. Para el caso de carnes en Lima Metropolitana, se hicieron comparaciones con los boletines anuarios 1971,1972 que edita el Servicio de Información de Mercadeo Agropecuario (SIMAP), de la Dirección General de Comercialización del Ministerio de Agricultura. De donde se puede deducir que el porcentaje de captación de consumo de hogares en promedio para carnes, pescado, vacuno, ovino, aves es del 70% (46), (47).

4.4 Modelos Econométricos de Consumo. Determinación de las Funciones de Consumo

Uno de los propósitos del análisis, es derivar aproximaciones numéricas de varias funciones de consumo funciones de Engel, y por consiguiente juzgar cuál describe mejor el comportamiento del consumidor, en las relaciones establecidas entre el consumo y las variables explicati-

Cuadro 4.3.4

Perú: Comparación entre la Distribución del Gasto Total y la Renta Total ENCA por Regiones y Areas de Residencia. 1972

Regiones y Areas	Porcentaje del Total Nacional		
	Gasto (1)	Renta (2)	(1) - (2)
Regiones			
Costa*	22.18	22.9	- 0.1
Sierra	29.1	23.9	+ 5.2
Selva	7.8	7.0	+ 0.8
Areas			
Lima Metropolitana	40.3	46.2	- 5.9
Grandes ciudades	13.3	14.8	- 1.5
Centros poblados	15.0	15.5	- 0.5
Rural	31.4	23.5	+ 7.9
Total	100.0	100.0	0

Fuentes: (1) Carlos Amat y León. Estructura y niveles de ingreso familiar en el Perú. Lima, 1979.
(2) Perú. Ministerio de Agricultura ENCA. Gasto y consumo familiar en el Perú. Lima, 1976

* Excluye a Lima Metropolitana.

vas consideradas, en base a los datos de una muestra.

4.4.1 Función Consumo

Antes de llegar a una definición de lo que es la función consumo en el estudio, se establece y justifica la unidad de análisis a utilizarse, además se identificarán y definirán las variables relevantes integrantes de ella.

4.4.2 Unidad de Análisis: "La Familia"

En el presente análisis "La Familia" actuará como unidad principal de decisión económica; se decidió hacer uso de ella por las siguientes consideraciones:

- Los productos que se analizan son demandados en virtud de su consumo colectivo, ya que hacen posible la realización de todo un conjunto de relaciones que se dan el núcleo familiar.

- Tanto para la financiación de su renta como para la distribución de sus gastos, la familia actúa como una unidad de planificación, por lo que opera como una unidad social y económica. Según sus necesidades y obligaciones, restricciones y oportunidades de cada miembro, éstos estructuran sus intereses personales y adecúan su comportamiento como trabajadores y consumidores.

> "La familia es la unidad generadora de ingresos y distribuidora de gastos entre los miembros, conjugando diferentes grupos de productos y las necesidades presentes con las expectativas de consumo futuro" (4).

Es más, la familia se adecúa a la restricción presupuestal familiar por la estructura y naturaleza misma del gasto familiar: selección entre bienes a consumirse; adaptación a los límites de la renta

y a los incrementos de los precios impuestos por el mercado; la distribución misma de la renta familiar entre el gasto y el ahorro.

"La familia es una unidad analítica muy importante para evaluar las condiciones de vida que prevalecen en un país, región, ciudad o un grupo social determinado" (4). Si lo anterior es cierto, entonces la familia como unidad de análisis para una determinada función consumo, también es adecuada, pues al analizar el consumo de un producto específico, se está estudiando de alguna forma la condición de vida.

Sin embargo, las determinaciones de las funciones de Engel en términos per-cápita también son adecuadas. En el caso de las curvas simples de Engel que relacionan al consumo y a la renta ceteris paribus, conservan las mismas características tanto en término per-cápita como familiar, por lo que las elasticidades-renta de cada una de ellas prácticamente serán las mismas.

4.4.3 Variables Relevantes

4.4.3.1 Consumo Familiar

Es la cantidad que expresa, el consumo promedio de una familia en un determinado estrato geográfico o económico para un período de tiempo. El consumo familiar puede ser calculado en términos monetarios(gasto familiar (soles)),y/o físicos(cantidad consumida familiar (kilogramos))y resulta de la agregación de variables expresadas en la siguiente relación:

$$CTF_{iet} = CF_{iet} + AF_{iet} + ZF_{iet}$$

en donde:

CTF_{iet} = Consumo total familiar del producto i, en el estrato e*, para el período de tiempo t

CF_{iet} = Compras familiar del producto i, en el estrato e para el período de tiempo t

AF_{iet} = Autoconsumo familiar del producto i en el estrato e para el período de tiempo t

ZF_{iet} = Otras formas regalo, trueque, etc del producto i en el estrato e para el período de tiempo t

Las variables componentes del consumo total familiar, podrán estar referidas al peso (kilogramos) o a su valorización (soles), determinando la cantidad total familiar consumida y/o el gasto total familiar del consumo del producto respectivamente. Estas variables, regresionadas con la renta familiar originarán, como se verá más adelante, la elasticidad renta cantidad y/o la elasticidad renta-gasto.

4.4.3.2 Renta Familiar

---

*El estrato"e" se refiere a las unidades primarias de muestreo (UPM) Grandes Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales donde las variables están expresadas en unidades familiares.

Es el valor que expresa la renta total promedio de una familia para un determinado estrato en un período de tiempo.

La renta total familiar es determinada por vía destino* en términos del gasto total familiar; que es la agregación de los gastos de el consumo de la totalidad de bienes y servicios que realizan las unidades familiares en el estrato "e" para un período de tiempo. Su cálculo se realiza a través de la siguiente ecuación:

$$GTF_{et} = \sum_{i=1}^{n} GF_{iet} + \sum_{s=1}^{n} GF_{set} = RTF_{et}$$

donde:

GTF_{et} = Gasto Total Familiar en el estrato "e" para el período de tiempo t

GF_{iet} = Gastos en el consumo de alimentos y bebidas del bien i para el estrato "e" para el período de tiempo t

GF_{se} = Gasto en bienes y servicios "s" incluyendo los que se realizan fuera del hogar

RTF_{et} = Renta Total Familiar en el estrato "e" para el período de tiempo t

---

*La Renta Total podrá calcularse, también, por vía orígenes y estará constituída por la agregación de la renta por el pago de la fuerza de trabajo, la renta por remuneraciones al capital, renta por concepto de alquileres, rentas de la actividad empresarial y otros tipos de renta (premios, donaciones, etc). Siendo su cálculo muy dificultoso por las limitaciones de la encuesta en la captación de rentas, por la no valorización del pago en servicios o especies, por la consideración agregada del trueque y pago en especies, y en general por la tendencia de los encuestados a disminuir sus rentas (56).

La renta se suele definir como la cantidad que una unidad de consumo puede consumir(o sea, que podría consumir) manteniendo intacta su riqueza (20), que en el análisis estaría reflejado por el gasto total familiar ya que según CURRIE para estudios de presupuestos familiares, éste refleja probablemente mejor a la "renta permanente", que a la renta actual registrada eludiendo los problemas de errores. Es más, la idea subyacente es que el consumidor individual en gran medida no toma en cuenta las variaciones fortuitas de la renta corriente y que sus decisiones se basan en la apreciación de la renta normal o esperado durante un período más largo. Ello constituye la renta permanente (8).

Existe también mayor confiabilidad de los datos de gastos por la misma firmeza de éstos, lo que permite considerarlos como una aproximación al concepto de renta permanente de la familia. Así, con la utilización de éste concepto, las funciones de consumo derivadas gozarán de mayor estabilidad.

Agregando a lo anterior, empíricamente está demostrado que la elasticidad-gasto y la elasticidad-renta registrada tienen diferencias pequeñas, debido a que la elasticidad del gasto total respecto a la renta de ordinario es muy cercana a la unidad (15).

Con lo dicho anteriormente se hace justificable la utilización de la renta familiar en términos del gasto familiar.

4.4.3.3 Tamaño Familiar

Está definido por el número promedio de miembros residentes, constituídos por la "unidad de gasto", que es el conjunto de miembros que

se proveen habitualmente de sus necesidades elementales alimentación, vestido, vivienda, etc. a partir de un presupuesto en común. Los miembros que se constituyen a esta unidad son:

- Los miembros de las familias que no perciben rentas pero sin embargo participan en el gasto. Es el caso de los niños y ancianos.

- Todos los miembros de las familias que perciben rentas y que habitualmente aportan al hogar para sus gastos.

El tamaño familiar está representado por la letra F_{et}; donde e, es el estrato y t,el período de tiempo.

4.4.3.4 Precio del Bien

El precio está dado por los términos en los que puede ser adquirido el bien i, que es la cantidad de soles que paga la familia del estrato e por kilogramo. Está representado por la letra P_{iet}; donde i, es el bien, e,el estrato y t,el período de tiempo.

4.4.3.5 Grado de Autoconsumo

Que es la medida porcentual de su representatividad dentro del consumo total familiar del bien i en el estrato e para el período de tiempo t.

Está expresado por la siguiente relación:

$$A^{\circ}_{iet} = \frac{AF_{iet}}{CTF_{iet}} \times 100$$

donde:

A°_{iet} = Grado de autoconsumo familiar del bien i en el estrato e para el período de tiempo t

AF_{iet} = Autoconsumo familiar del bien i en el estrato e para el período de tiempo t

CTF_{iet} = Consumo total familiar del bien i en el estrato e para el período de tiempo t

Identificadas y definidas las variables componentes de la función consumo, ésta queda expresada matemáticamente por:

$$CTF_{ie} = f\ (RTF_{e},\ F_{e},\ P_{ie},\ A^{\circ}_{ie})^{*}$$

donde:

CTF_{ie} = Consumo total familiar del bien i en el estrato e

F_{e} = TAmaño familiar en el estrato e

P_{ie} = Precio del bien i en el estrato e

A_{ie} = Grado de autoconsumo del bien i en el estrato e

Con las consideraciones anteriores se puede ahora definir lo que es la función consumo en el análisis:

Es la relación que presenta el comportamiento de una familia en cuanto a los diferentes valores de consumo alcanzados como consecuencia de sus diferentes niveles de renta, diferente tamaño familiar, va-

---

* Como todas las variables analizadas se refieren a un mismo período de tiempo, se omite el sub-índice t para hacer más sencillas las relaciones.

riaciones de precios y distintos grados de autoconsumo alcanzados*.

4.4.4 Discretización de la Información

El tratamiento de las variables componentes de los modelos de consumo, con la información disponible, es posible realizarla mediante dos criterios diferentes de categorización. Uno mediante la discretización por áreas de residencia: Grandes Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales. El otro mediante la discretización geográfica: Costa, Sierra y Selva.

Lima Metropolitana es tratada independientemente por su importancia, que se refleja principalmente en la población y la renta familiar captada. En el cuadro 4.4.1 se puede apreciar que en 1961 de cada 100 habitantes a nivel nacional 18 vivían en Lima, modificándose esta relación en 1972 llegando a 23 por cada 100.

---

* Por cierto que ésta definición variará de acuerdo a las variables explicativas consideradas, e integralmente será válida en el caso de que empíricamente se demuestre que todas las variables exógenas de la función tengan significancia. Habrá seguramente casos en que la definición sea la de una curva simple de Engel.

Cuadro 4.4.1

Perú, Lima: Población Total

Ciudad y País	AÑOS 1961		1972	
Lima	1'845,910	(17.7)	3'244,674	(22.98)
Perú	10'420,357	(100)	14'121,564	(100)

Fuente: Elaborado a partir de: Censo de 1961 y Censo 1972 ajustado por INP a criterios ENCA para el total nacional y Lima Metropolitana.

( ) Indica la medida porcentual

Cuadro 4.4.2

Perú: Distribución Porcentual de la Población y la Renta. 1972

Regiones por Estratos ENCA	Población (1)	Renta (2)
Lima Metropolitana	22.98	43.68
Costa	22.38	22.11
Norte	24.34	13.25
Centro	3.77	4.90
Sur	4.27	3.95
Sierra	45.09	26.96
Norte	14.07	6.98
Centro	14.64	10.47
Sur	16.38	9.51
Selva	9.55	7.26
Selva	5.54	4.43
Selva	4.01	2.83
Total Nacional	100*	100**

Fuentes: (1) Perú, I.N.P. Estudio del consumo. Lima, 1975. p.11.
(2) Carlos Amat y H. León. Estructura y niveles de ingreso familiar en el Perú. Lima, 1979. p.166.

* Población: Número de personas: 100% = 14'121,564

** Renta Total Nacional: Nacional 100% = 116,406 Millones de soles.

En el cuadro 4.4.2 se puede apreciar que el 23% de la población nacional que residen en Lima captan el 44% de la renta total del país, siendo éste inclusive mayores que las zonas geográficas agregadas, "lo que implica que casi la mitad de la capacidad de compra del país se concentra en Lima"(4). Es lógico que esta tendencia, incluyendo el de la población, ha ido aumentando cada vez más, debido al grado de centralización que se ha alcanzado.

Los criterios de categorización son evaluados para adoptar uno. Para ello se realizaron dos tipos de evaluaciones: Comparación de variables consumo, precio y autoconsumo; y análisis de diagramas de dispersión.

4.4.4.1 Comparación de las Variables Consumo, Precio y Autoconsumo

Esta evaluación, consiste en hacer comparaciones entre los componentes de cada categoría en las variables cuantificables Consumo Familiar, Precio y Grado de Autoconsumo. Se elegirá la categorización donde la diferencia entre los componentes de cada categoría sea menor.

En los cuadros 4.4.3 y 4.4.4. se pueden realizar las comparaciones para el producto papa. Se puede notar en general que para las variables Consumo Familiar y Precio, con la discretización de Areas de Residencia, los componentes Costa, Sierra y Selva son menos homogéneas que en la discretización Geográfica donde sus componentes: Grandes Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales tienen menos diferencias y con mayor notoriedad en la región de la Costa, disminuyendo éste en la región de la Selva.

Cuadro 4.4.3

Perú: Consumo Familiar, Precio y Autoconsumo de Papas . 1972

Discretización: Areas de Residencia

Areas de Residencia por Regiones	Consumo Familiar (Kg./Año)	Precio (S/./Kg.)	Grado de Autoconsumo (%)
Lima Metropolitana	264.7	5.4	0.0
Grandes Ciudades			
a. Costa	205.9	5.1	0.3
b. Sierra	475.4	4.4	2.8
c. Selva	59.6	7.9	0.0
Centros Poblados			
a. Costa	191.2	5.2	1.2
b. Sierra	629.7	3.6	37.9
c. Selva	119.3	6.2	0.0
Areas Rurales			
a. Costa	178.7	5.2	1,0
b. Sierra	717.6	3.7	85.2
c. Selva	143.5	5.3	39.4

Fuente: A partir de: Perú, Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de: Zona Oriente, Zona Norte, Lima Metropolitana, Zona Sur y Zona Centro. Lima, 1975.

Cuadro 4.4.4

Perú: Consumo Familiar, Precio y Autoconsumo de Papas. 1972

Discretización: Geográfica

Regiones por Areas de Residencia	Consumo Familiar (Kg./Año)	Precio (S/./Kg.)	Grado de Autoconsumo (%)
Lima Metropolitana	264.7	5.4	0.0
Costa			
a. Grandes ciudades	205.9	5.1	0.3
b. Centros Poblados	191.2	5.2	1.2
c. Areas Rurales	178.7	5.2	1.0
Sierra			
a. Grandes ciudades	475.4	4.4	2.8
b. Centros Poblados	629.7	3.6	37.9
c. Areas Rurales	717.6	3.7	85.2
Selva			
a. Grandes ciudades	59.6	7.9	0.0
b. Centros Poblados	119.3	6.2	0.0
c. Areas Rurales	143.5	5.3	39.4

Fuente: A partir de: Perú, Ministerio de Agricultura, Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de: Zona Oriente, Zona Norte, Lima Metropolitana, Zona Sur y Zona Centro. Lima, 1975.

De igual forma para la discretización Geográfica, en sus componentes: Grandes Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales, la variable Grado de Autoconsumo presenta mayor homogeneidad que en los componentes de la categorización por Areas de Residencia, aunque en un menor grado que en las variables Consumo Familiar y Precio.

Para el producto carnes, de igual modo se realizan las comparaciones de los componentes entre ambas discretizaciones, en las variables Consumo Familiar, Precio y Grado de Autoconsumo (Cuadros 4.4.5 y 4.4.6).

Como podrá apreciarse, también para éste producto, la discretización Geográfica: Costa, Sierra y Selva con sus componentes: Grandes Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales, es la que mejor se adecúa.

4.4.4.2 Análisis de Diagramas de Dispersión

El diagrama o mapa de dispersión, es el sistema de puntos resultantes de la representación de los datos de dos variables analizadas en un sistema de coordenadas rectangulares.

La evaluación, que es una práctica sencilla, consiste en realizar comparaciones de los diagramas de dispersión entre los dos tipos de discretizaciones (geográfica y por áreas de residencia) para los bienes en cuestión*.

---

* Debido a la limitación, por la imposibilidad de graficar simultáneamente más de dos variables y por lo abundante que sería analizar diagramas de dispersión para diferentes pares de variables, se considera únicamente al consumo y renta familiar, por lo que en esta evaluación estará latente el supuesto de que el consumo es función de la renta ceteris paribus.

Cuadro 4.4.5

Perú: Consumo Familiar, Precio y Autoconsumo de Carnes. 1972

Discretización: Areas de Residencia

Areas de Residencia por Regiones	Consumo Familiar (Kg./Año)	Precio (S/./Kg.)	Grado de Autoconsumo (%)
Lima Metropolitana	194.9	51.3	0.0
Grandes Ciudades			
a. Costa	201.6	40.7	5.2
b. Sierra	238.8	35.0	1.9
c. Selva	194.3	45.8	8.8
Centros Poblados			
a. Costa	195.3	39.7	6.3
b. Sierra	160.6	29.4	20.5
c. Selva	231.0	31.7	9.1
Areas Rurales			
a. Costa	105.6	30.9	16.9
b. Sierra	56.9	29.9	44.5
c. Selva	111.8	34.1	28.4

Fuente: A partir de: Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de : Zona Oriente, Zona Norte, Lima Metropolitana, Zona Sur y Zona Centro. Lima, 1975.

Cuadro 4.4.6

Perú: Consumo Familiar, Precio y Autoconsumo de Carnes . 1972

Discretización: Geográfica

Regiones por Areas de Residencia	Consumo Familiar (Kg./Año)	Precio (S/./Kg.)	Grado de Autoconsumo (%)
Lima Metropolitana	194.9	51.3	0.0
Costa			
a. Grandes ciudades	201.6	40.7	5.2
b. Centros Poblados	195.3	39.7	6.3
c. Areas Rurales	105.6	30.9	16.9
Sierra			
a. Grandes ciudades	238.8	35.0	1.9
b. Centros Poblados	106.6	29.4	20.5
c. Areas Rurales	56.9	29.9	44.5
Selva			
a. Grandes ciudades	194.3	45.8	8.8
b. Centros Poblados	231.0	31.7	9.1
c. Areas Rurales	111.8	34.1	28.4

Fuente: A partir de: Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de: Zona Oriente, Zona Norte, Lima Metropolitana, Zona Sur y Zona Centro. Lima, 1975.

Lo que se busca en esta evaluación, es que los puntos en los diagramas muestren poca dispersión* y como el problema, momentáneamente, es encontrar ecuaciones de curvas de aproximación, necesariamente la ubicación de los puntos deberán de mostrar alguna tendencia de acuerdo a las características de una función de Engel. Por lo que se optará por la discretización donde dichas exigencias sean mejor cumplidas.

En los gráficos 4.4.1 al 4.4.12 para papas y para carnes, se muestran los mapas de dispersión con sus respectivos coeficientes de correlación en ambos tipos de discretizaciones. Como se podrá apreciar la más adecuada de acuerdo a la dispersión (r) y tendencia, es la geográfica.

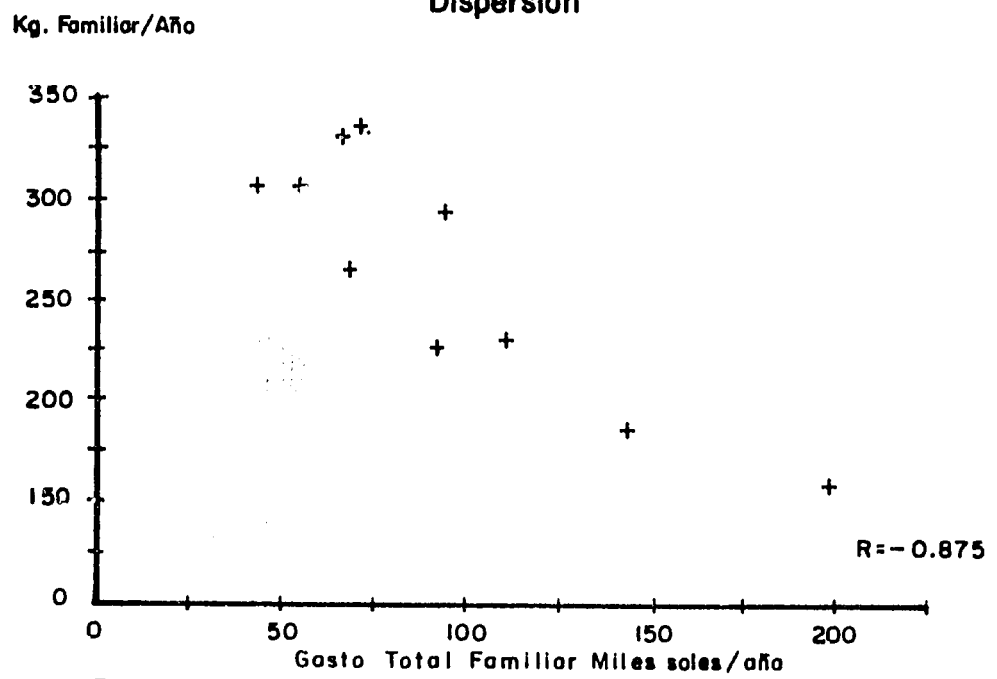
Realizadas las dos evaluaciones, comparación de variables y análisis de mapas de dispersión se decidió utilizar la discretización geográfica.

---

*Estadísticamente la dispersión es medida por el coeficiente de correlación (r), que indica el grado de asociación entre las variables,

Gráfico 4.4.1

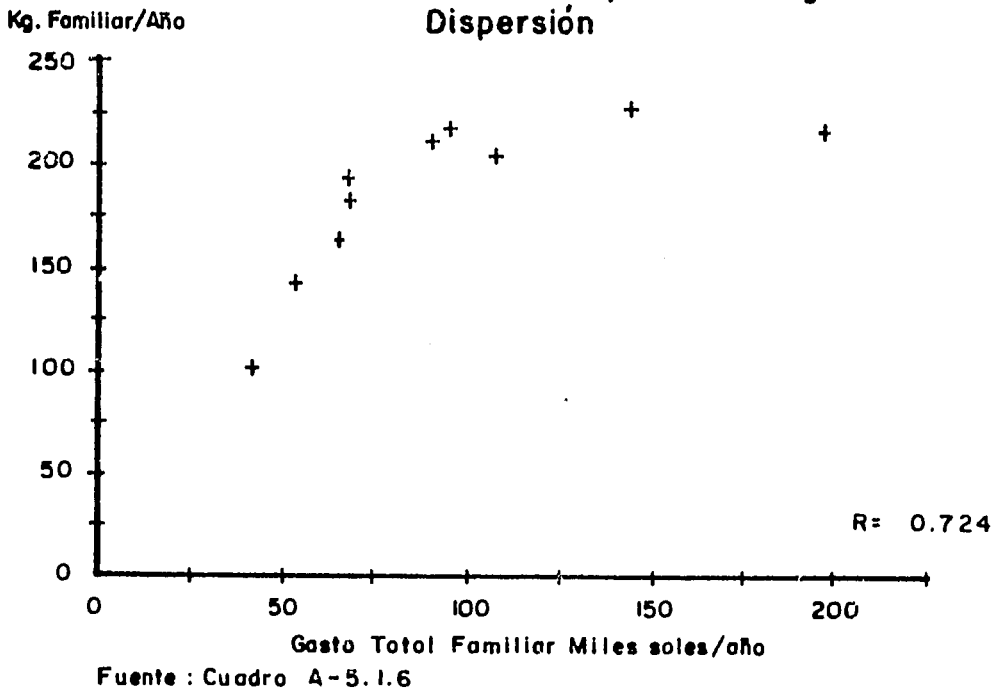
Consumo de Papas - Lima Metropolitana: Diagrama de Dispersión



Fuente: Cuadro A-5.1.1

Gráfico 4.4.2

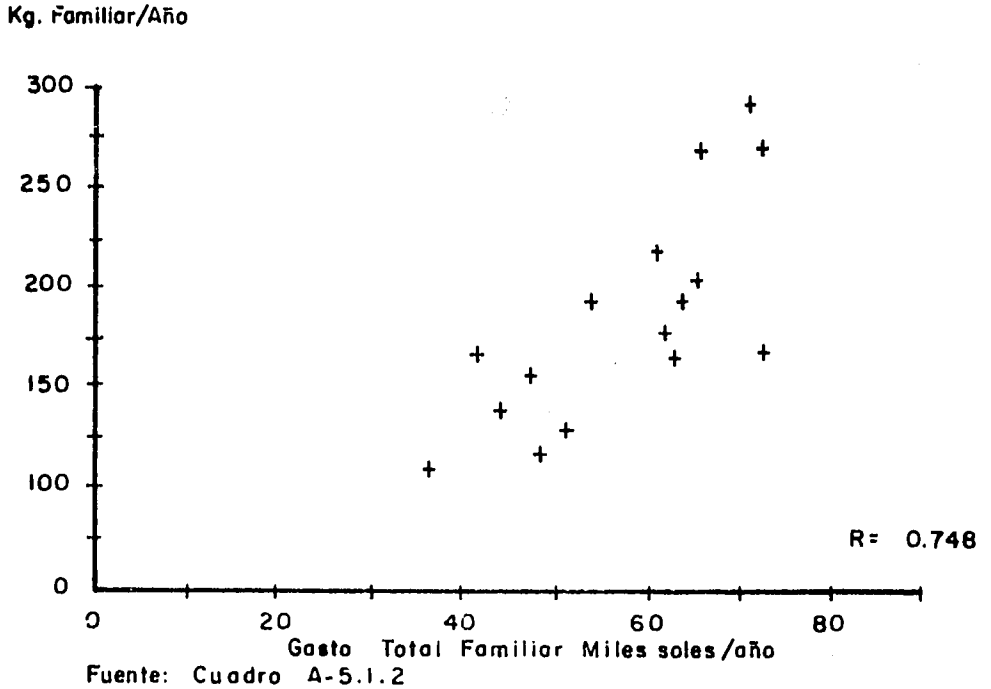
Consumo de Carnes - Lima Metropolitana: Diagrama de Dispersión



Fuente : Cuadro A-5.1.6

Gráfico 4.4.3

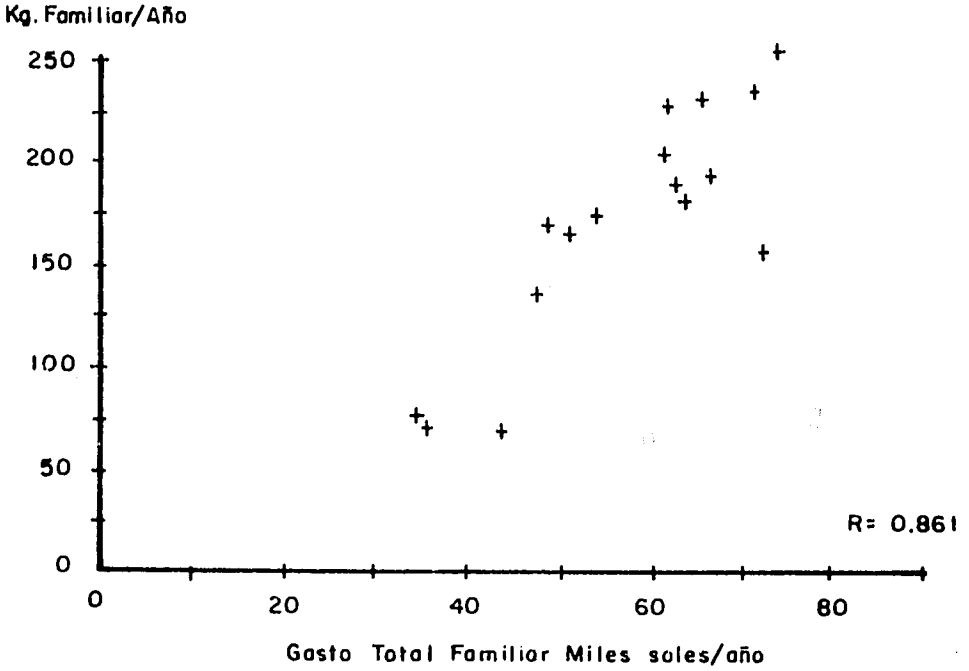
Consumo de Papas - Costa : Diagrama de Dispersión



Fuente: Cuadro A-5.1.2

Gráfico 4.4.4

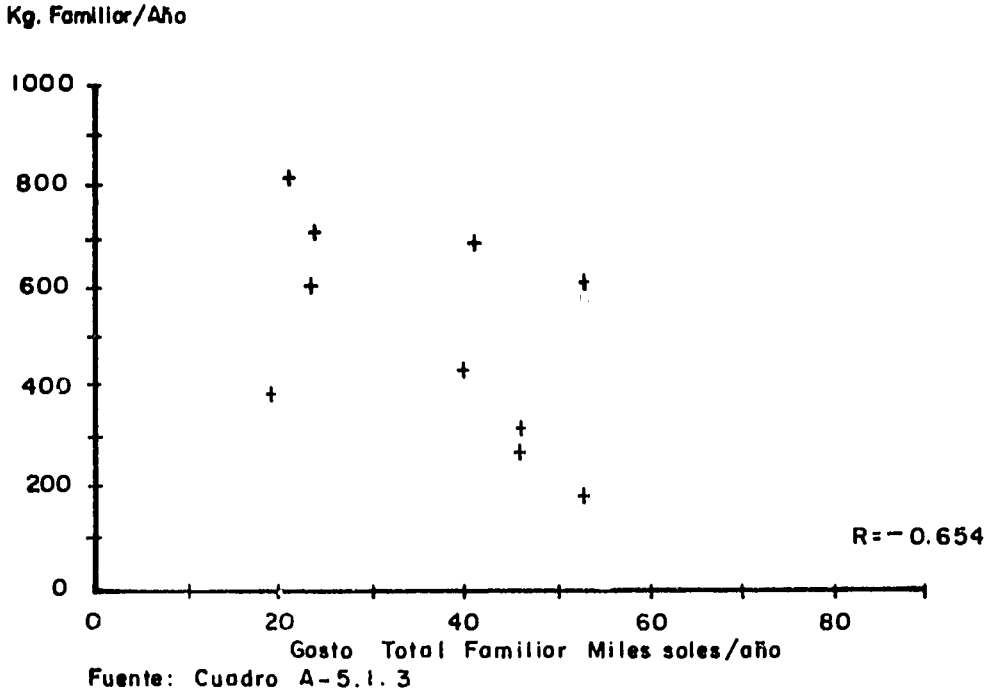
Consumo de Carnes - Costa : Diagrama de Dispersión



Fuente : Cuadro A-5.1.7

Gráfico 4.4.5

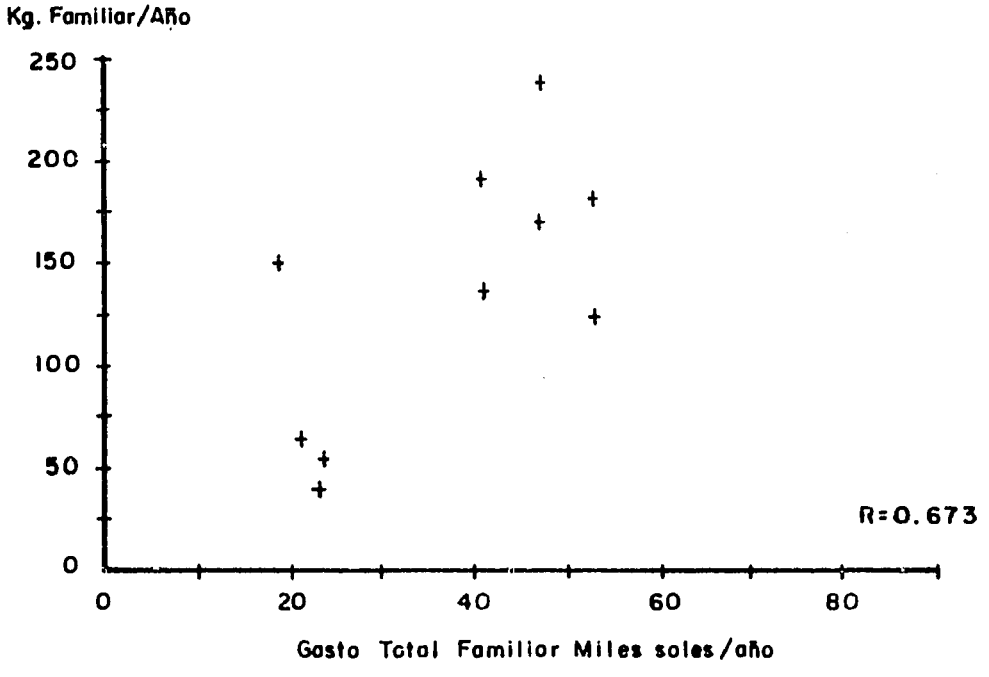
Consumo de Papas - Sierra : Diagrama de Dispersión



Fuente: Cuadro A-5.1.3

Gráfico 4.4.6

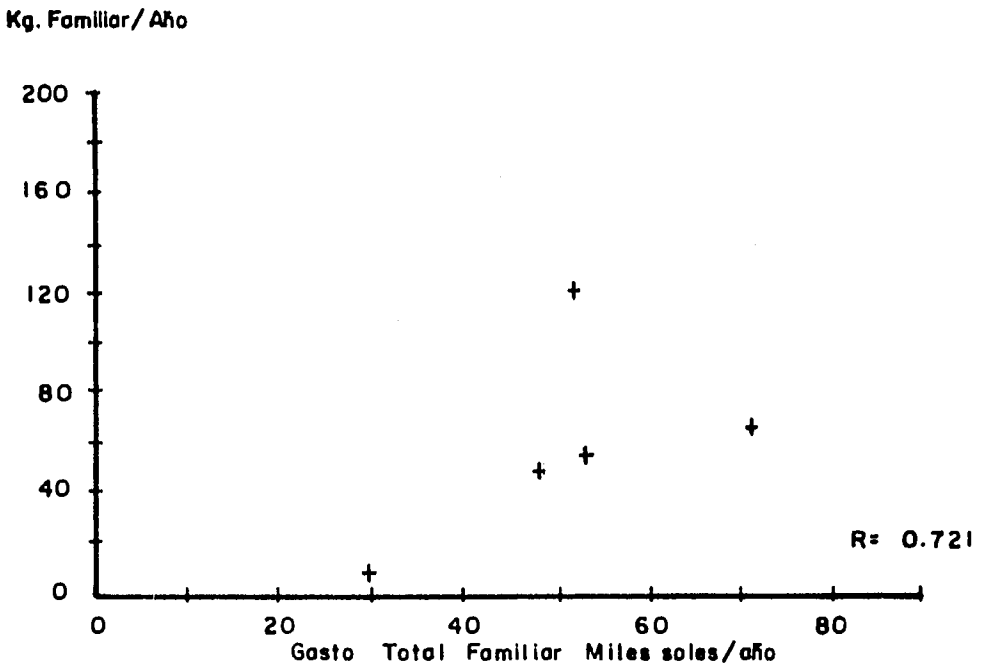
Consumo de Carnes - Sierra : Diagrama de Dispersión



Fuente : Cuadro . A-5.1.8

Gráfico 4.4.7

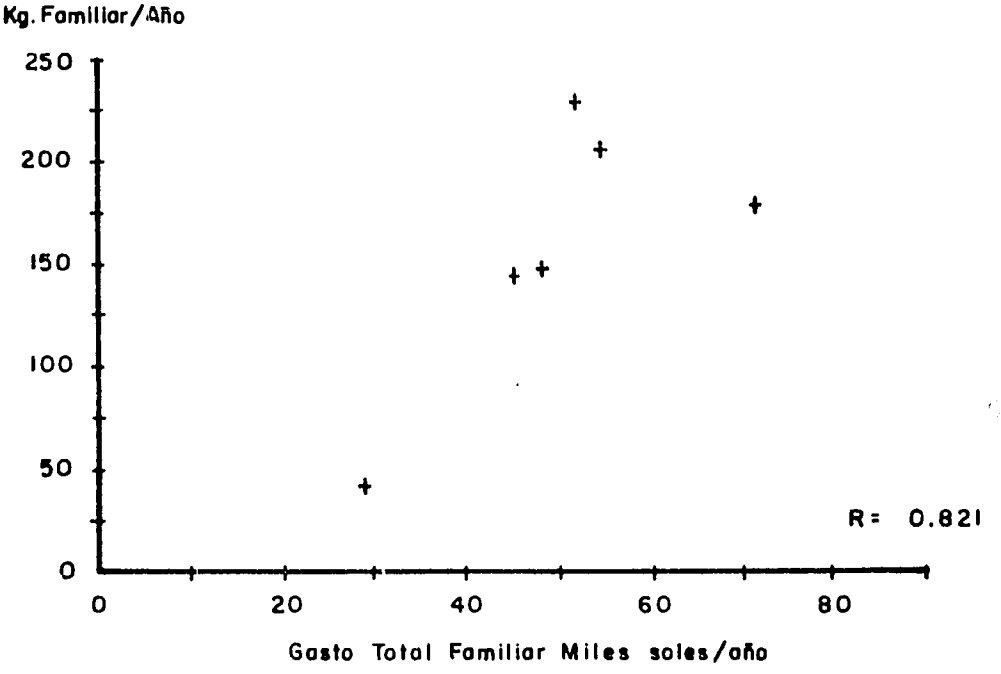
Consumo de Papas - Selva : Diagrama de Dispersión



Fuente: Cuadro A-5.1.4

Gráfico 4.4.8

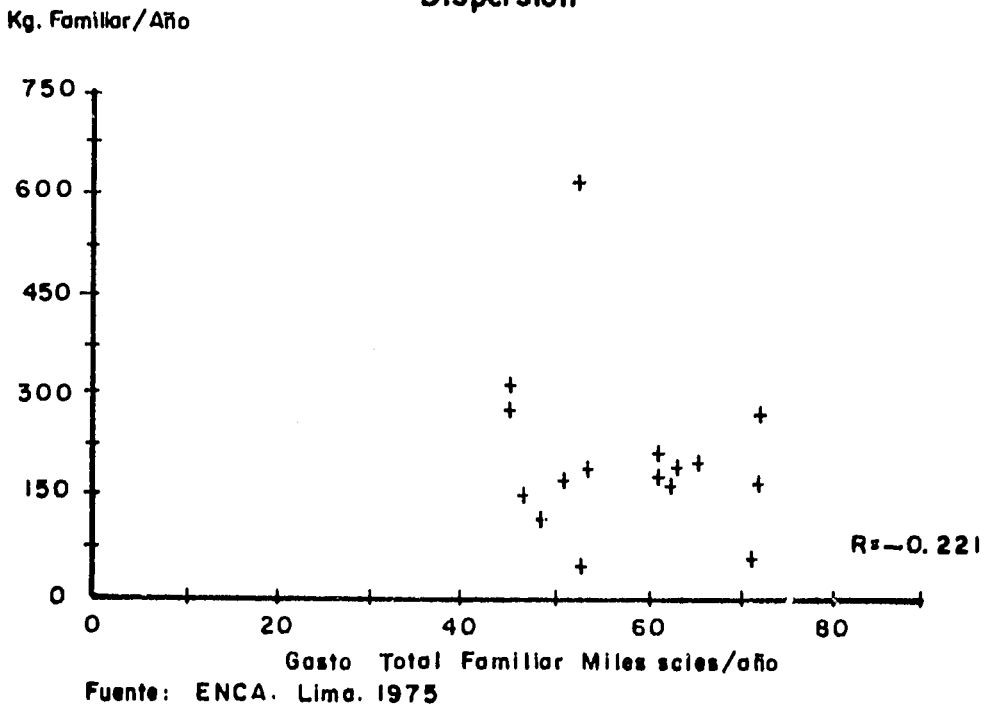
Consumo de Carnes - Selva : Diagrama de Dispersión



Fuente : Cuadro . A-5.1.9

Gráfico 4.4.9

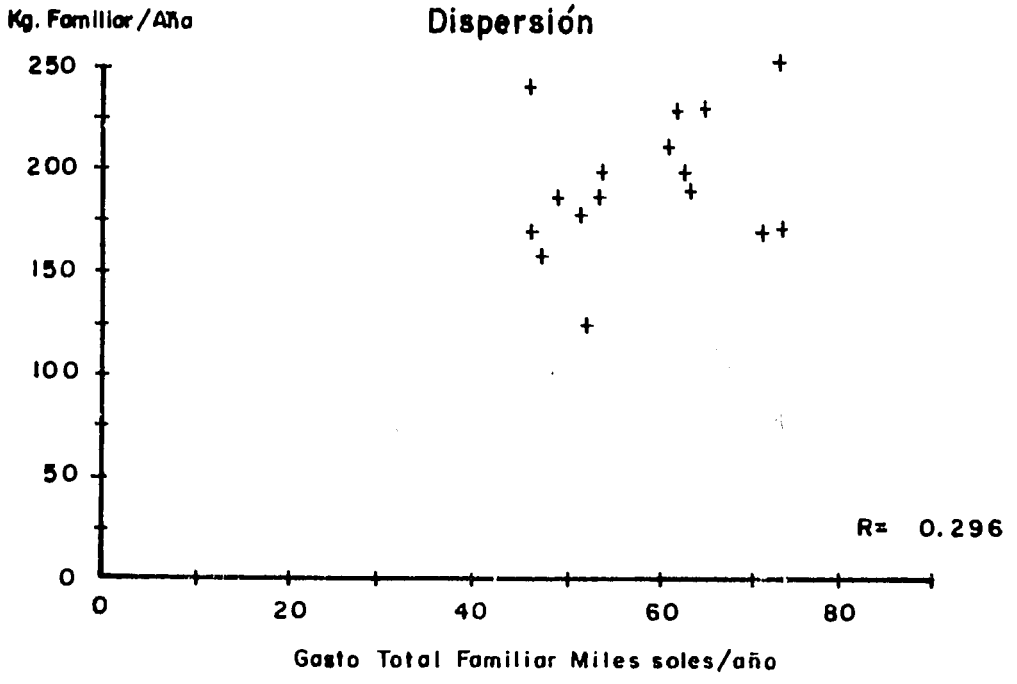
Consumo de Papas - Grandes Ciudades: Diagrama de Dispersión



Fuente: ENCA. Lima. 1975

Gráfico 4.4.10

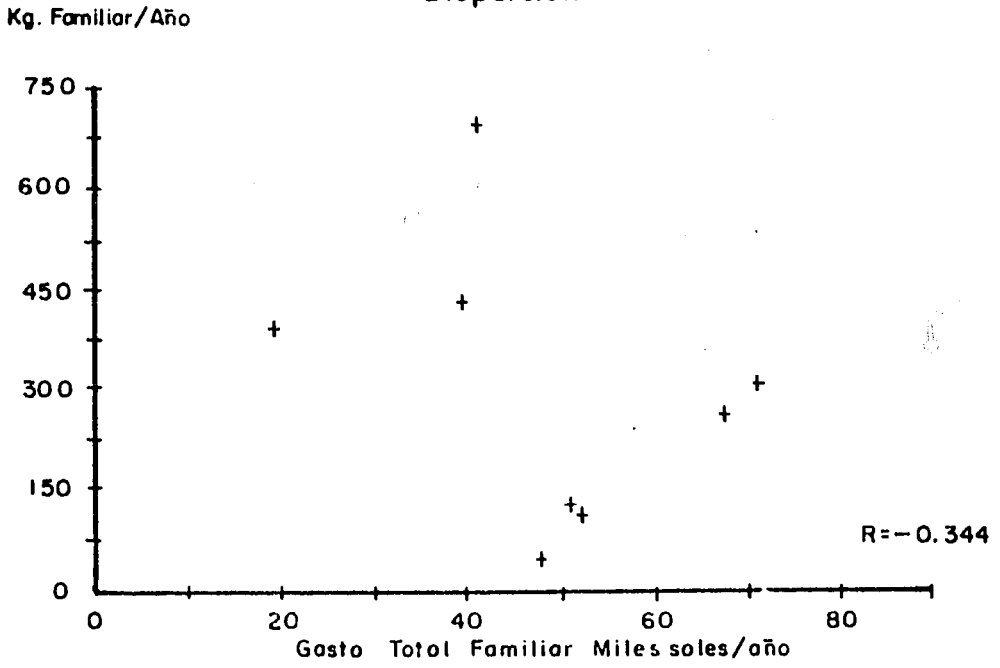
Consumo de Carnes - Grandes Ciudades : Diagrama de Dispersión



Fuente: ENCA. Lima. 1975

Gráfico 4.4.11

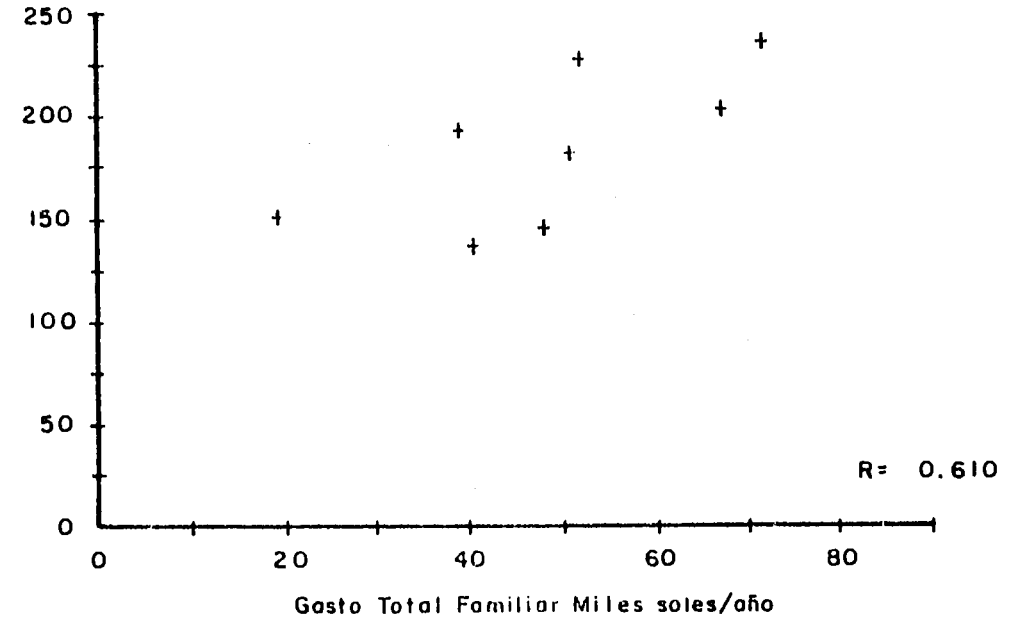
Consumo de Papas - Centros Poblados : Diagrama de Dispersión



Fuente: ENCA. Lima. 1975

Gráfico 4.4.12

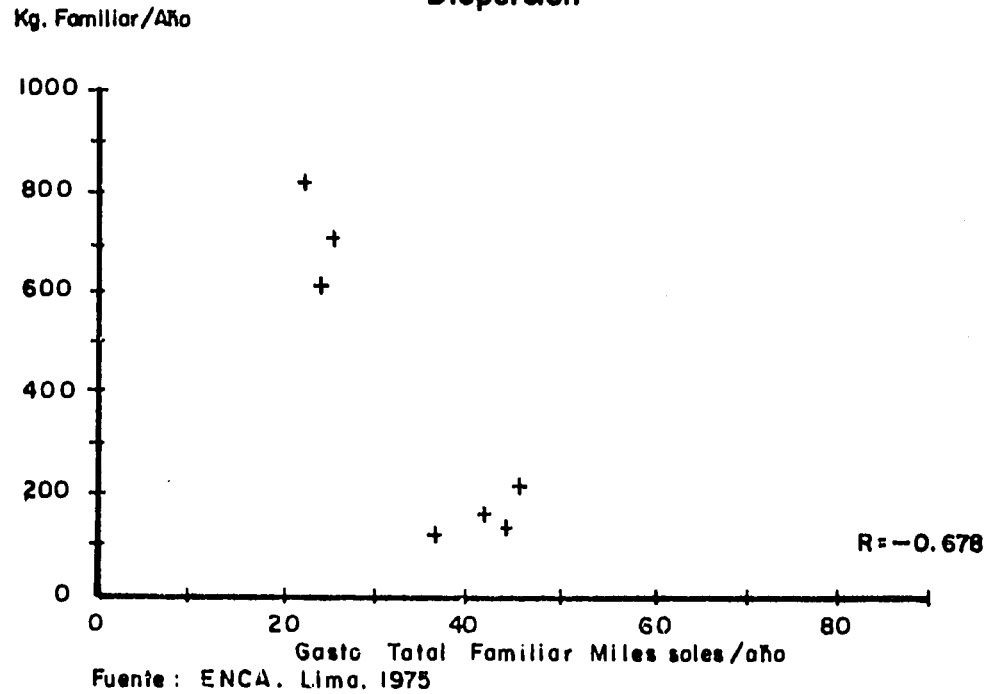
Consumo de Carnes - Centros Poblados : Diagrama de Dispersión



Fuente : ENCA. Lima. 1975

Gráfico 4.4 13

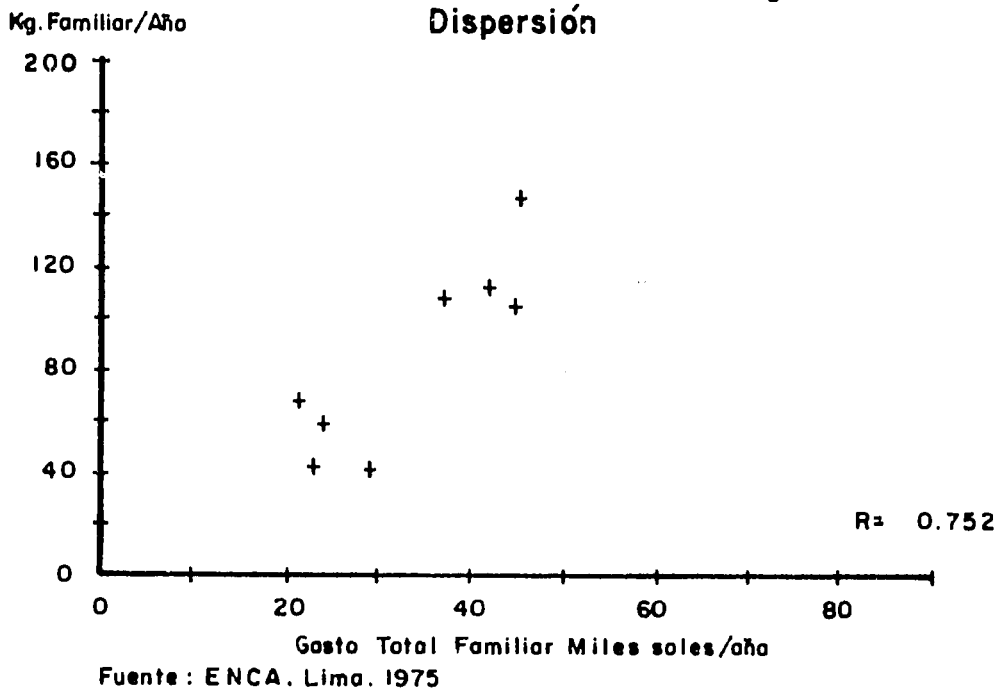
Consumo de Papas - Areas Rurales : Diagrama de Dispersión



Fuente : ENCA. Lima. 1975

Gráfico 4.4.14

Consumo de Carnes- Areas Rurales : Diagrama de Dispersión



Fuente : ENCA. Lima. 1975

Las evaluaciones anteriores, están de acuerdo con la hipótesis de que geográficamente las regiones tienen características climáticas y orográficas propias, con distintas posibilidades de recursos económicos y diversos niveles de productividad física y económica. Todo ello, determinaría el flujo de bienes a producirse y condiciona los hábitos de consumo en lo que respecta a las necesidades de alimentación (caso concreto papas y carnes), vivienda, vestido, etc.

Quizá una de las razones por la que la función consumo no tiene una tendencia definida, para discretizaciones por áreas de residencia se deba a que con este criterio, la renta no sea un buen determinante del consumo; sino otro tipo de variable como año de escolaridad, edad del cónyuque, etc. que podría tener mayor influencia sobre el comportamiento.

4.4.5 Tipos de Funciones de Engel. Descripción

La teoría económica y la teoría pura de la conducta del consumidor, no tienen aportes sustanciales en cuanto a las curvas de Engel. Por lo que la construcción de ellas se basan en consideraciones intuitivas, quizá hasta arbitrarias; que resultan de la apreciación directa del efecto de la renta sobre la conducta del consumidor individual, respecto a un bien específico o categorías de gastos diferentes.

Existen diversos tipos de funciones de Engel, donde se tiene que considerar una serie de supuestos, en cuanto a: las variaciones de la derivada de la función respecto a la renta, comportamiento de las elasticidades-renta, intersección, saturación, aditividad, etc.

En la investigación se ha probado nueve tipos de funciones simples

de Engel, para los casos en que las variaciones del consumo están explicadas únicamente por los diferentes niveles de renta. En el cuadro 4.4.7 están las formas analíticas (función transformada), con fórmulas matemáticas de la propensión marginal y de las elasticidades de cada una de las curvas. En el gráfico 4.4.1 se puede apreciar la forma de cada una de ellas.

Seguidamente se hará la descripción, en forma concisa, resaltando las características y propiedades de mayor relevancia de cada una de las funciones*.

. Las fórmulas de las funciones que incluyen otras variables exóge nas aparte de la renta, están descritas en el cuadro 4.4.8. Siendo las fórmulas de las proporciones marginales y de las elasticidades renta, las mismas que el de las curvas simples del cuadro 4.4.7.

a) Función Lineal

Satisface el criterio de aditividad**, más no el de saturación

---

*Gran parte de las características y propiedades descritas en ca da una de las funciones son producto del análisis empírico realizado en la presente investigación.

**El criterio de aditividad, es el supuesto de que la función de Engel satisfaga el supuesto de la restricción presupuestal. Literalmente significa de que las sumatorias de las elasticidades renta, de todos los bienes ponderados por su respectiva propensión promedio de consumo, deben de ser iguales a la unidad.

Matemáticamente:

$$\sum_{j=1} E_j \cdot \frac{C_j}{R} = 1$$

donde: E_j = Elasticidad renta del j-ésimo bien.

C_j/R = Propensión promedio al consumo.

Su deducción véase en el apéndice A.3

El parámetro b_1, da directamente la propensión marginal al consumo, que es constante para todos los estratos.

La elasticidad, tiende a la unidad a medida que la renta se incrementa; para bienes normales.

Su intersección con el eje de las ordenadas puede ser positivo o negativo, es lo teóricamente no aceptable, pues implica un consumo negativo para niveles bajos de renta.

Para rangos estrechos de renta, el ajuste es bueno más no para rangos amplios.

b) Función Bilogarítmica (Isoelástica)

La elasticidad de ésta función es constante para todos los niveles de renta, e igual al parámetro b_1 de la ecuación.

Si la elasticidad es mayor que la unidad ($b_1 > 1$), es porque la curva de la función se origina con una ligera curvatura hacia arriba, para después hacerse asintótica a una recta que tiene intercepto positivo en el eje de la renta (véase gráfico 4.4.13); la propensión marginal*, es mayor que la propensión media en todos los niveles de renta, y su tendencia es creciente ante variaciones positivas de la renta.

Cuando la elasticidad es la de un bien necesario ($0 < b_1 < 1$), la curva de la función se origina con una curvatura hacia abajo, para

---

*La propensión marginal abarca los conceptos de propensión marginal a consumir y/o propensión marginal a gastar. De igual forma - cuando se habla de la elasticidad puede estar referida tanto a elasticidades renta-consumo como a la elasticidad renta-gasto. Esto, de acuerdo a la variable endógena empleada el modelo de consumo.

después hacerse asintótica a una recta de intercepto negativo en el eje de la renta; la propensión marginal es menor que la propensión media en todos los niveles.

El criterio de aditividad y el nivel de saturación son propiedades económicas que no son atribuibles a esta función.

Su utilización es factible en rangos estrechos de renta, para grupos homogéneos de consumidores en estructuras de preferencias y precios. Es útil para los bienes suntuarios que generalmente son items no alimentarios.

c) Función Semilogarítmica

La elasticidad renta de ésta función varía inversamente con el nivel de consumo (cantidades consumidas o gastos efectuados)); y su propensión marginal es inversamente proporcional a la renta.

Sus elasticidades para niveles promedio de renta son cercanamente de la misma magnitud que las de la función bilogarítmica, teniendo diferencias en el tamaño y rangos extremos de la renta.

Su uso es recomendado en el tratamiento de bienes "necesarios", que generalmente son items no alimentarios, para consumidores de economías subdesarrolladas (17). Es adecuada también, para calcular la necesidad de la demanda para el consumo total de alimentos y para el tratamiento de bienes, que presentan una disminución acentuada de la elasticidad-renta.

d) Función Inversa (Recíproca)

El coeficiente de elasticidad de ésta función en valor absoluto está en relación inversa a las variaciones de la renta; se aproxima a cero, cuando la renta tiende al infinito ($E_R \to 0$ si $R \to \infty$). La propensión marginal en términos absolutos tenderá a disminuir conforme haya incrementos en la renta.

El nivel de saturación y el criterio de aditividad son propiedades económicas que se cumplen en este tipo de curvas.

El valor del parámetro b_0, es por lo general altamente positivo y el parámetro b_1 será positivo o negativo, según el bien tratado sea de "lujo" o "necesario" respectivamente.

Los valores de los coeficientes de la elasticidad renta-promedios son comúnmente más bajos que las de la función lineal, isoelástica, semilogarítmica y logarítmica inversa. En cambio para niveles bajos de renta el comportamiento es recíproco.

Su ajuste usualmente es mejor para amplios campos de renta. Con este tipo de función no siempre se logran buenos ajustes.

e) Función Logarítmica Inversa

Los coeficientes de todas las elasticidades renta de ésta función, disminuyen simultáneamente a medida que la renta se incrementa. Inicialmente las elasticidades son las de un bien de "lujo", luego las de un bien "necesario", encontrando un nivel de saturación. La propensión marginal se incrementa a medida que la renta crece hacia el punto de inflexión y a partir de éste empieza a declinar.

La curva de la función pasa a través del origen y es sigmoidea, característica muy importante, que asume un cambio proporcional en la

estructura de los gastos como resultado de las variaciones de la renta, siendo capaz de reproducir gran parte de los patrones de consumo de un bien.

Su ajuste es bueno para amplios rangos de renta siendo útil en comparaciones internacionales y zonales y bastante adecuada para el tratamiento de agrupaciones definidas.

f) Función Bilogarítmica Inversa

La curva de ésta función, pasa por el origen alcanzando un nivel de saturación a partir del cual empieza a declinar. Ello se hace de que describa cambios drásticos en la estructura de consumo, como resultado de las variaciones de la renta, pudiendo representar la totalidad de patrones de consumo de un bien.

Las elasticidades de ésta función describen el consumo de un bien de "lujo" para estratos menores de renta, convirtiéndose el bien en "necesario" para estratos medios, con una propensión marginal que va declinando continuamente hasta llegar al nivel máximo de consumo. Desde este nivel las elasticidades son las de un bien "inferior", con propensiones marginales negativas, correspondientes a los estratos mayores de renta.

Su uso es muy adecuado en rangos amplios de renta que se presentan en: las agrupaciones, comparaciones entre ciudades, áreas de residencia, zonas geográficas, comparaciones internacionales. La función ha sido bastante utilizada por la FAO para describir el comportamiento de cereales, carbohidratos y raíces.

g) Función Ratio Semilogarítmica

La propensión marginal al consumo de ésta función, está en relación inversa a las variaciones de la renta, lo que significa que la elasticidad es declinante a medida que haya incremento en la renta.

La curva de la función pasa por el origen y describe cambios sustanciales en la estructura del consumo y/o gasto del consumidor en un bien ante las variaciones de su renta. Inicialmente muestra el comportamiento de un bien "necesario", que después de alcanzar el nivel de saturación, la descripción es la de un bien "inferior"; donde la declinación de curva es más marcada a medida que la elasticidad difiere de la unidad.

Las elasticidades promedios de ésta función son bastantes semejantes a las elasticidades de la función doble logarítmica, así como la proporción marginal para estratos menores cuando el bien es necesario.

Este tipo de función fue utilizado por primera vez por H. Working en general ha sido poco utilizada en análisis del comportamiento del consumidor.

h) Función Ratio Semilogarítmica Inversa*

La curva de la función es bastante interesante porque permite observar la estructura del comportamiento del consumidor respecto a un item en situaciones bien diferenciadas. Es quizá tan importante como

---

* Este tipo de función es usada por primera vez en la presente investigación.

la función doble logarítmica inversa.

Su curva pasa por el origen describiendo el comportamiento del consumidor respecto a un bien de "lujo", donde la elasticidad y la propensión marginal al consumo va declinándose continuamente hasta llegar a elasticidades menores que la unidad (bien necesario), luego el consumo alcanza un nivel máximo (saturación), a partir del cual las propensiones marginales y por consiguiente las elasticidades comienzan a declinar describiendo el comportamiento de un bien inferior.

Esta función supera a la ratio semilogarítmica pues la inclusión del parámetro b_3, hace que la pendiente declinante de la curva sea menos rígida, ésta a la vez incide en que las elasticidades renta sean menos negativas, aproximándose así a uan mejor explicación de los patrones de consumo de un bien.

Su uso es muy adecuado en el tratamiento de promedios de rango amplios de renta, puede ser también bastante útil en las comparaciones zonales, regionales e internacionales.

i) Función Cuadrática

La curva de ésta función puede describir simultáneamente el comportamiento de un bien como "necesario" e "inferior". En la práctica ello se cumple, si los puntos son suficientemente cercanos para permitir que la determinación precisa de la curva esté dada.

Su uso puede ser adecuado en "medias de grupo" donde sea notorio, drásticas y definidas diferencias de renta. Prais y Houthakker demostraron que son raramente significantes.

Cuadro 4.4.7

Fórmulas de las Funciones Simples de Engel o de Gastos Familiares Usadas

Función	Ecuación*	Propensión Marginal al Consumo	Coeficientes de Elasticidad-Renta
1) Lineal	$C = \beta_0 + \beta_1 R + \mu$	β_1	$\beta_1 (R/C)$
2) Bilogarítmica	$LnC = \beta_0 + \beta_1 Ln R + \mu$	$(\beta_1/R)\ C$	β_1
3) Semilogarítmica	$C = \beta_0 + \beta_1 Ln R + \mu$	β_1/R	β_1/C
4) Inversa	$C = \beta_0 + \beta_1/R + \mu$	$-\beta_1/R^2$	$-\beta_1/RC$
5) Logarítmica Inversa	$LnC = \beta_0 + \beta_1/R + \mu$	$-(\beta_1/R^2)\ C$	$-\beta_1/R$
6) Bilogarítmica Inversa	$LnC = \beta_0 + \beta_1 LnR + \beta_2/R + \mu$	$(\beta_1/R - \beta_2/R^2)\ C$	$\beta_1 - \beta_2/R$
7) Ratio semilogarítmica	$C/R = \beta_0 + \beta_1 LnR + \mu$	$C/R + \beta_1$	$1 + \beta_1 (R/C)$
8) Ratio semilogarítmica inversa	$C/R = \beta_0 + \beta_1 LnR + \beta_2/R + \mu$	$C/R + \beta_1 - (\beta_2/R)$	$1 + \beta_1 (R/C) - \beta_2/C$
9) Cuadrática	$C = \beta_0 + \beta_1 R + \beta_2 R^2 + \mu$	$\beta_1 + 2\beta_2 R$	$\beta_1 R/C + 2\beta_2 (R^2/C)$

*Donde:

C= Consumo Familiar (Kg. ó S/.)
R= Renta Familiar (Soles Año)
Ln= Logaritmo Neperiano
μ= Término de perturbación
β_0, β_1, β_2 = Parámetros de las funciones

Cuadro 4.4.8

Fórmulas de las Funciones Múltiples de Engel o de Gasto Familiar Usadas

Función	Ecuación*
1) Lineal	$C = \beta_0 + \beta_1 R + \beta_2 F + \beta_3 P + \beta_4 A + \mu$
2) Bilogarítmica	$LnC = \beta_0 + \beta_1 LnR + \beta_2 LnF + \beta_3 LnP + \beta_4 LnA + \mu$
3) Semilogarítmica	$C = \beta_0 + \beta_1 LnR + \beta_2 LnF + \beta_3 LnP + \beta_4 LnA + \mu$
4) Inversa	$C = \beta_0 + \beta_1/R + \beta_2/F + \beta_3/P + \beta_4/A + \mu$
5) Logarítmica Inversa	$LnC = \beta_0 + \beta_1/R + \beta_2/F + \beta_3/P + \beta_4/A + \mu$
6) Bilogarítmica Inversa	$LnC = \beta_0 + \beta_1 LnR + \beta_2/R + \beta_3 LnF + \beta_4 LnP + \beta_5 LnA + \mu$
7) Ratio Semilogarítmica	$C/R = \beta_0 + \beta_1 LnR + \beta_2 LnF + \beta_3 LnP + \beta_4 LnA + \mu$
8) Ratio Semilogarítmica Inversa	$C/R = \beta_0 + \beta_1 LnR + \beta_2/R + \beta_3 LnF + \beta_4 LnP + \beta_5 LnA + \mu$
9) Cuadrática	$C = \beta_0 + \beta_1 R + \beta_2 R^2 + \beta_3 F + \beta_4 P + \beta_5 A + \mu$

* Donde:

C = Consumo Familiar del Producto i (kg. ó S/.)
R = Renta Familiar (Soles Año)
F = Tamaño Familiar
P = Precio del bien
A = Grado del Autoconsumo
Ln = Logaritmo Neperiano
μ = Término de Perturbación
$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ = Parámetros de las funciones

Gráfico 4.4.15

Forma de las Funciones Simples de Engel

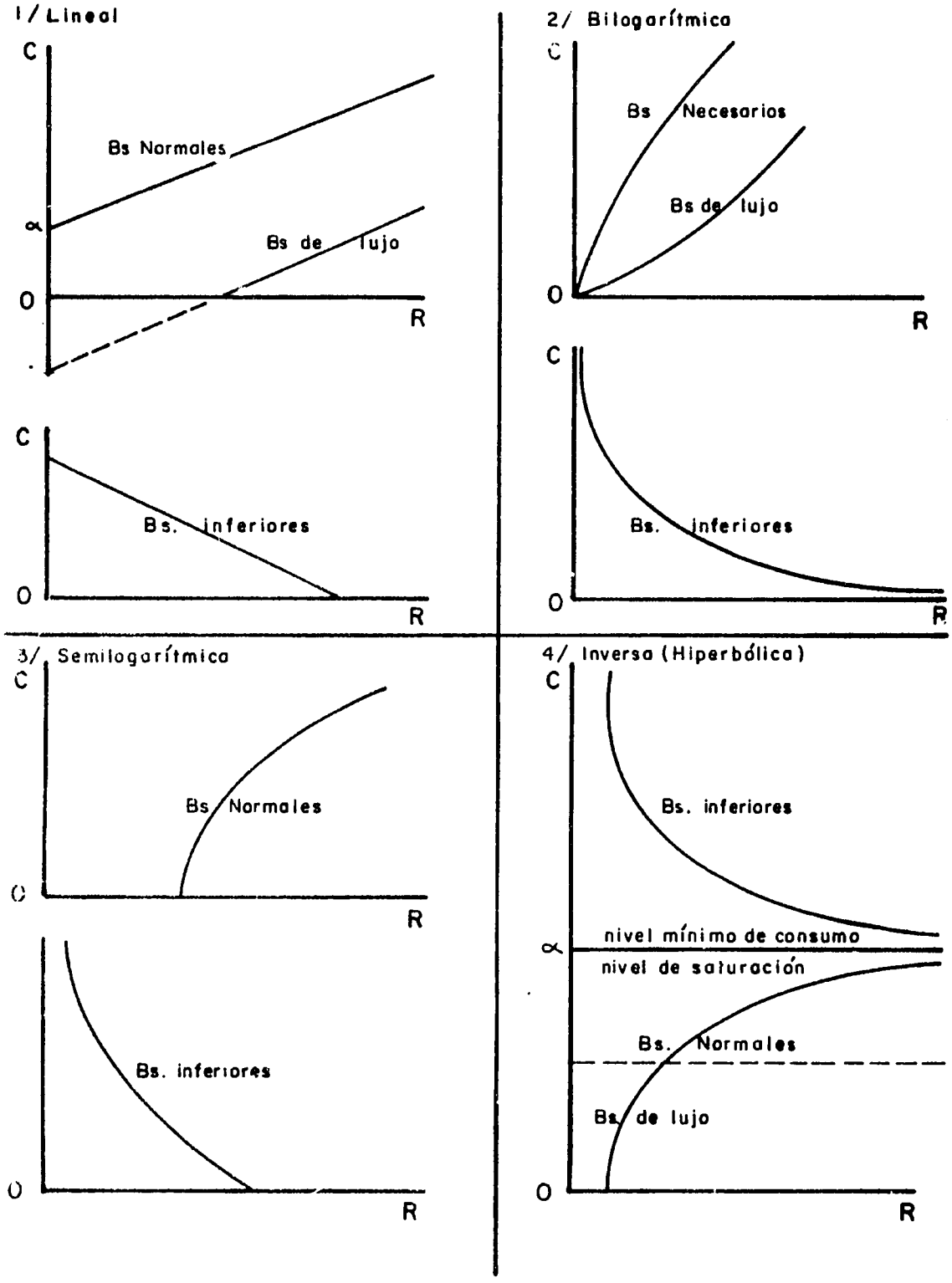
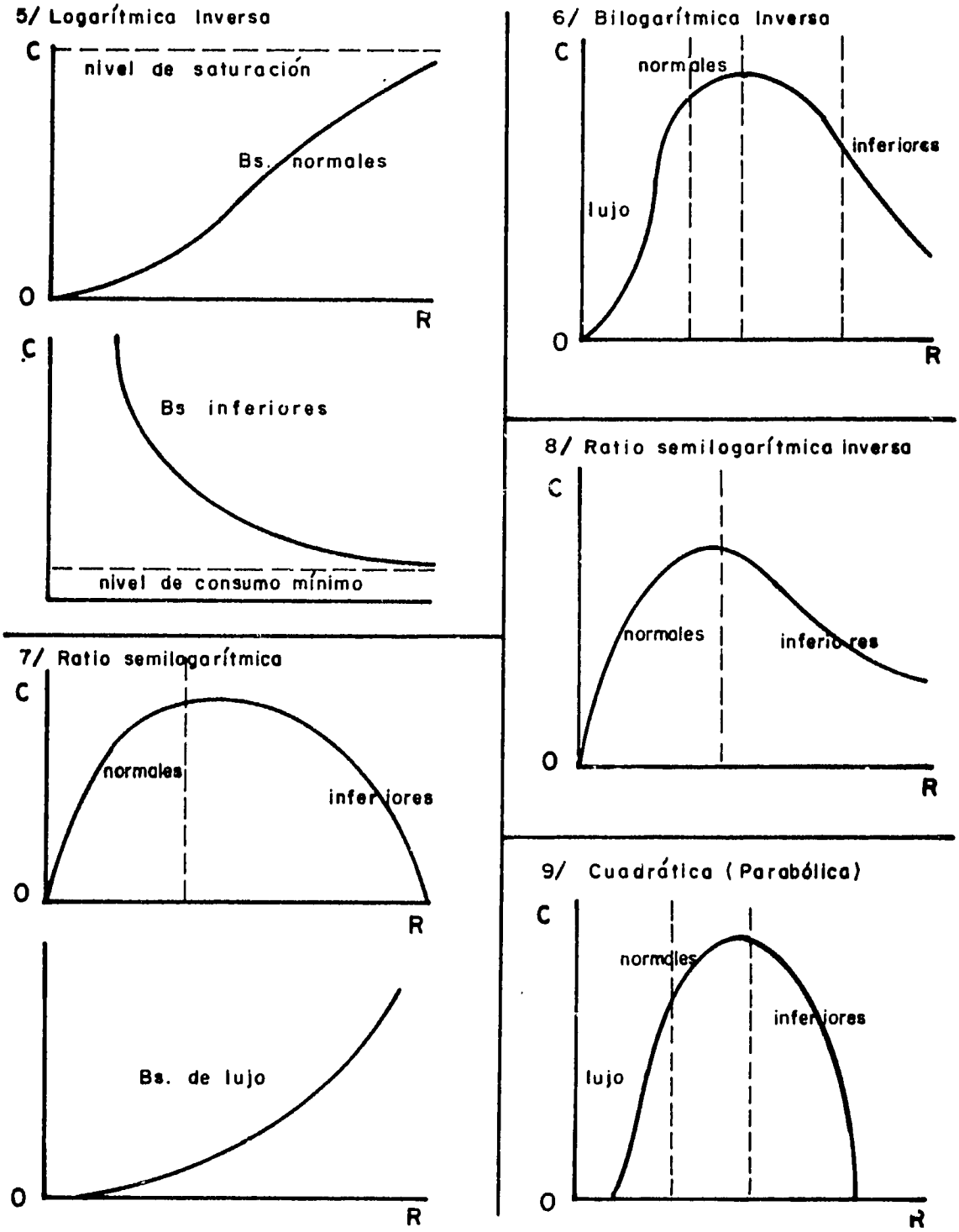


Gráfico 4.4.15 (Continuación)



Fuente : F.A.O. Income elasticities of demand for agricultural products Rome 1972

* Función usada por primera vez en la presente investigación.

Definidas las variables componentes de la función consumo y decidido el criterio de discretización a utilizarse; y con las especificaciones de los tipos de curvas de los cuadros 4.4.7 y 4.4.8, se procedió a analizar los diagramas de dispersión*, de acuerdo al comportamiento de los puntos en los gráficos.

La información como ya se manifestó es de tipo "Corte Transversal" y la utilización de ésta, para generar las ecuaciones de regresión, fue a través de agrupaciones o medias de grupo.

4.4.6 Uso de Promedios (Medias de Grupo)

Porqué su utilización?

En el caso de Lima Metropolitana el número de familias entrevistadas es de 1,488, éstos datos desagregados son difíciles de manejar, y más aún no se tiene acceso a tal información**. Ante tal situación, esa masa numérica fue reducida a proporciones manejables, tomando medias de grupo que abarcan un número inferior de clases diferentes. Es-

---

* Los diagramas de dispersión, son los mismos que se utilizaron para decidir sobre el tipo de discretización a usarse (véase gráficos 4.4.1 al 4.4.14).

** La información de ENCA a la que se tiene acceso directo, están en documentos publicados para cada uno de los sectores, impresiones que se hicieron directamente en la oficina de computación electrónica de ENCA. Se pretendió hacer uso de la información desagregada. En conversaciones directas con personas conocedoras de ENCA, como es el Director Ejecutivo del mismo, se llegó a la conclusión de que hacer uso de las cintas electrónicas IBM (que no son compatibles con el sistema Hewlett Parkar), para investigaciones como la presente, demandaba un costo elevadísimo y tiempo quizá indeterminado, por la limpieza de información que era necesario realizar. En la investigación "Consumo Familiar per-cápita de 54 productos alimenticios seleccionados por áreas, regiones y zonas del Perú"(3), emprendida por el Ministerio de Economía y Finanzas, pasaron por tal dificultad ello fue expresado por Carlos Amat y León que es ejecutor del mismo.

tos resultados se encuentran en la publicación ENCA (46), que contienen promedios de celdas de acuerdo a la clasificación por deciles (estratos de renta) de los hogares encuestados.

Los promedios son obtenidos en base al total de muestra del estrato. Es decir son promedios que permiten una expansión al total de la población. No se deben de confundir con promedios que se pudieran obtener en base sólo a las unidades informantes.

En el apéndice metodológico se da a conocer ejemplos y contrastaciones empíricas que hacen justificable su utilización y como es que "...el uso de promedio de grupo de ingreso deja intactas las propiedades de las estimaciones de regresión"(8).

Para el tratamiento de los demás sectores ENCA se hicieron comparaciones dentro de las regiones geográficas, esta metodología es una combinación de lo que es uso de promedios y lo que suele llamarse comparación internacional, que en este caso son ciudades que se agruparon en base al criterio geográfico (16).

4.4.7 Metodología de la Estimación de los Parámetros de Regresión

Los parámetros de las ecuaciones de regresión de las funciones de Engel fueron estimados mediante la técnica del análisis de regresión y con el uso del método de los mínimos cuadrados. Los estadígrafos calculados para ello fueron: medias de las variables, variancia de las medias, matriz de correlación (correlación parcial y múltiple), coeficientes de determinación, análisis de variancia, cálculo de los parámetros en si con sus respectivos valores de "t" y análisis de los residuales.

En el apéndice metodológico, se da a conocer sobre las hipótesis del modelo de regresión lineal general y las propiedades de las estima

ciones mínimo cuadráticas. Se incluye además la técnica de deducción de las ecuaciones normales de las funciones.

Para el análisis se utilizó el procedimiento electrónico de la computadora Hewlett-Packard 9830-B de la oficina de cómputo del "Centro Internacional de la Papa".

Los programas utilizados fueron: "PAIRED SAMPLE ANALYSIS AND FAMILY REGRESSION PAC" para las funciones de un regresor. El de "MULTIPLE LINEAR REGRESSION" y "MULTIPLE REGRESSION ANALYSIS PAC" (Stepwise Regression, con un nivel de significación del 0.05 como criterio para seleccionar las variables significativas del modelo, para la explicación del consumo familiar de cada bien), para las funciones de más de un regresor.

Se determinaron los coeficientes consumo-renta y gasto-renta, que son los parámetros resultantes de regresionar en el tipo de función la variable Consumo Familiar (kg.) o Gasto Familiar (S/.), con la exógena Renta Familiar respectivamente. El cuadro 4.4.9 refleja claramente este concepto.

4.4.8 Elección de las Funciones de Engel. Evaluaciones

Es importante escoger adecuadamente, la más precisa y significativa relación matemática entre las variables endógena y exógena, que reflejen con mayor justeza las reacciones del consumidor dentro de los estratos considerados.

Para designar la función se realizaron tres tipos de evalua -

ciones*:

a) Evaluación Cualitativa

Se refiere a la calificación cualitativa del comportamiento de las funciones a través de las pruebas estadísticas, asignando: Uno (1) a la deficiente; Dos (2) a la regular; Tres (3) a la buena; Cuatro (4) a la muy buena; Cinco (5) a la excelente.

En el apéndice metodológico, cuadro 4.4.2, se reproduce esta evaluación para el caso de Lima Metropolitana.

b) Evaluación Cuantitativa

Es una calificación apoyada en una jerarquización ordinal cuya escala es: de Uno (1) a la peor y Diez (10) a la mejor. Ello según el comportamiento de cada función en las diferentes pruebas. La ubicación será en forma relativa según el criterio personal. Véase apéndice metodológico, cuadro 4.4.3

c) Evaluación Ponderada

Es la calificación, que consiste en asignar un peso porcentual a cada prueba estadística, con lo que se ponderará los valores obtenidos en la anterior prueba. Esta evaluación establece las diferencias en cuanto a la importancia que tiene cada prueba.

Los pesos asignados a cada prueba, y los resultados de esta evaluación están expuestos en el cuadro 4.4.4 del apéndice metodológico.

---

* Existen otro tipo de evaluaciones como la de aditividad de gasto y la de aditividad de elasticidades. Estas no se pudieron aplicar, porque el análisis no está referido a items o grupo de alimentos, por ejemplo tubérculos y raíces.

4.4.9 Estimación de la Propensión Media y Marginal

La Propensión Media o Promedio, es la expresión porcentual del cociente entre el consumo medio familiar y la renta media familiar. Esta se determinó, tanto para la cantidad consumida (kg) como para el gasto (S/.) de cada bien, originando la propensión media a consumir y propensión media a gastar respectivamente. Las siguientes relaciones expresan este concepto:

$$PMe\text{-}c = \frac{CF_{ie}}{RG_e} \quad ; \quad PMe\text{-}g = \frac{GF_{ie}}{RF_e}$$

donde:

PMe-c = Propensión media o promedio a consumir

PMe-g = Propensión media o promedio a gastar

CF_{ie} = Cantidad consumida (kg) del bien i , en el estrato e

GF_{ie} = Gasto Familiar (S/.) del bien i, en el estrato e

RF_e = Renta familiar en el estrato e

La Propensión Marginal, es la pendiente o la derivada parcial de la función consumo respecto a la renta. Las fórmulas matemáticas para cada tipo de función están expuestas en el cuadro 4.4.7. Se estimaron tanto las propensiones marginales al consumo como las propensiones marginales a gastar*, a partir de las siguientes relaciones:

---

*La que tiene interpretación económica es la propensión marginal a gastar, mas no la propensión marginal a consumir, mas bien es útil para cálculos matemáticos.

$$PMg\text{-}c = \frac{\partial CF_{ie}}{\partial RF_e} \quad ; \quad PMg\text{-}g = \frac{\partial GF_{ie}}{\partial RF_e}$$

donde:

PM_{g-c} = Propensión marginal al consumo

PMg-g = Propensión marginal al gasto

CF_{ie} = Cantidad familiar consumida (kg) del producto i en el estrato e

GF_{ie} = Gasto familiar (S/.) en el consumo del producto i en el estrato e

RF_e = Renta familiar en el estrato e

∂ = Cambio infinitesimal de derivada parcial

4.4.10 Estimación de las Elasticidades - Renta

Como ya se definió anteriormente, las elasticidades renta, miden las variaciones porcentuales del consumo como consecuencia de una variación porcentual de la renta. Estas se estimaron a partir de los parámetros de regresión de las funciones de consumo, con el uso de las fórmulas que están expuestas en el cuadro 4.4.7

Se estimaron elasticidades renta-consumo y elasticidades renta-gasto, su deducción se puede apreciar en el cuadro 4.4.9.Las siguientes relaciones diferencian estos conceptos.

$$E_{r-c} = \frac{\partial CF_{ie}}{\partial RF_e} \cdot \frac{RF_e}{CF_{ie}} \quad ; \quad E_{r-g} = \frac{\partial GF_{ie}}{\partial RF_e} \cdot \frac{RF_e}{GF_{ie}}$$

donde:

Cuadro 4.4.9

Deducción de los Coeficientes de Regresión, Propensiones (Media Marginal) y Elasticidades

Si la Función Tiene Como:		Entonces Originará:		
Variable Endógena (A explicarse)	Variable Exógena (Explicativa)	Coeficiente de Regresión	Elasticidad	Propensión Media y/o Marginal
a) Consumo Familiar: Que es el consumo medido en términos físicos (kilogramos/Familia)	Renta Familiar: Que es la renta medida en términos del gasto total familiar.	Consumo-Renta ó Renta-Cantidad	Consumo-Renta ó Renta-Cantidad	a Consumir
b) Gasto Familiar: Que es el consumo medido en términos monetarios (Soles/Familia).	Renta Familiar: Que es la renta medida en términos del gasto total familiar.	Gasto-Renta	Gasto-Renta	a Gastar

E_{r-c} = Elasticidad renta-consumo

E_{r-g} = Elasticidad renta-gasto

∂ = Cambio infinitesimal de derivada parcial

CF_{ie} = Cantidad familiar consumida del bien i en el estrato e

RF_{e} = Renta familiar del estrato e

GF_{ie} = Gasto familiar en el bien i para el estrato e

4.5 Metodología de Proyección de la Demanda

4.5.1 Hipótesis de Proyección

Las dietas típicas en el Perú, según sus regiones e inclusive entre poblaciones de una misma región, tienen elevada diferencia. Por otro lado, los patrones dualísticos que caracterizan su crecimiento económico, implican una notable heterogeneidad en los principales componentes que determinan la demanda por regiones y por grupos de población (sectores ENCA).

Por lo anterior, la fórmula de proyección deberá ser aplicada lo más desagregadamente posible a cada región y dentro de ellas por sectores ENCA y por áreas de residencia (grandes ciudades, centros poblados y áreas rurales). Puesto que una predicción basada en promedios nacionales introduciría un error sistemático.

4.5.2 Determinación de la Función de Demanda

Determinar, la configuración de la demanda de los bienes en cuestión en términos de productos primarios, implica realizar previsiones

cuantitativas sobre el comportamiento de cada uno de sus componentes, en función de los principales factores que actúan sobre los mismos.

La demanda de las familias o el consumo humano en un determinado estrato geográfico o económico está afectada por diferentes circunstancias:

a) La renta disponible (expansión y distribución), b) de los precios relacionados (complementarios y sustitutivos), c) número de consumidores bajo consideración (población), d) autoconsumo, e) gustos y preferencias (hábitos de los consumidores), f) rango de productos disponibles para el consumo, g) estado de la comercialización, h) política oficial en materia de alimentos, i) otros factores.

Considerando los principales determinantes, la siguiente expresión define la demanda para el producto i en un período de tiempo.

$$(I) \qquad C = f\ (R, P_i, P_j, N, A, G)$$

Explicitando al consumo a partir de la anterior funcionalidad, como una función exponencial múltiple, se plantea el modelo econométrico de la demanda para la deducción de la tasa de crecimiento del consumo.

$$(II) \qquad C = K.\ R^{E_r}.\ P_i^{E_i}\ .\ P_j^{E_j}\ .\ N.\ A^{E_a}$$

donde:

C = Demanda para el consumo humano del producto primario i, en el estrato e, o grupo humano correspondiente.

K = Constante de la función

R = Medida representativa de la renta per-cápita disponible.

E_r = Elasticidad renta de la demanda

P_i = Precio representativo del producto primario i

E_j = Elasticidad precio del producto primario i

P_j = Precio representativo del producto primario j

E_j = Elasticidad cruzada de la demanda del producto primario i con respecto al producto primario j

A = Medida representativa del autoconsumo* en el estrato e

E_a = Elasticidad autoconsumo del producto primario

N = Medida de la población total en el estrato e

Al tratar el consumo en diferentes estratos geográficos y económicos se determina indirectamente los gustos y preferencias (hábitos de los consumidores).

La anterior función exponencial múltiple, no es un criterio absoluto de predicción, tampoco éstos lo existen, por lo que la metodología de la proyección, deberá de estar basada en la construcción de modelos representativos de la realidad a partir de funciones objetivas y consistentes, con la utilización adecuada de información e hipótesis razonables.

Para llegar a obtener las proyecciones de la demanda del consumo humano en el año t es necesaria, la determinación de los valores de

---

*El autoconsumo será considerado sólo en el estrato donde es significativa su presencia.

las variables y parámetros del lado derecho de la función (II), para tal propósito se la transforma mediante su diferenciación total y dividiéndola por C (Véase su deducción en el apéndice metodológico A.6).

Así tenemos que la tasa exponencial de crecimiento de la demanda del producto i, está dada por la suma ponderada de sus componentes respectivos de acuerdo a la siguiente expresión:

$$(III) \qquad c = E_r\, r + E_i\, p_i + E_j\, p_j + N + E_a\, a$$

donde:

c = Tasa exponencial del crecimiento de la demanda del consumo humano del producto primario i

E_r, E_j, E_j, E_a = Las elasticidades respectivas explicitadas en (II)

r = Tasa anual de crecimiento de la renta per-cápita disponible

p_i = Tasa anual del crecimiento del precio del producto primario i

p_j = Tasa anual del crecimiento del precio del producto primario j

N = Tasa anual del crecimiento de la población

a = Tasa anual del crecimiento del autoconsumo.

Expresando el consumo en función del tiempo tenemos:

$$(IV) \qquad C_t = C_o\,(1+c)^t$$

donde:

C_t = Consumo humano proyectado del producto primario i, para el período t

C_o = Consumo humano en el año base

c = Tasa exponencial del crecimiento de la demanda

4.5.3 Consumo Humano en el Año Base (1972)

El consumo humano de los productos primarios papa y carnes, se determinaron para cada una de las regiones, y dentro de ellas para cada estratificación y sectorización, así como también a nivel nacional (véase cuadros 4.5.1 al 4.5.5).

La determinación se realizó a través de las siguientes relaciones:

$$C_{or} = CP_{oe} \cdot N_{oe} \quad ; \quad C_{os} = \sum_{e=1}^{n} C_{oe}$$

$$C_{or} = \sum_{s=1}^{n} C_{os} \quad ; \quad C_o = \sum_{r=1}^{3} C_{ro}$$

donde:

C_{oe} = Consumo humano del producto primario para el año base en el estrato e

CP_{oe} = Consumo per-cápita de producto para el año base a nivel del estrato e

N_{oe} = Población en el año base a nivel del estrato e

C_{os} = Consumo humano del producto primario para el año base a nivel del sector s

C_{or} = Consumo humano del producto primario para el año base a nivel de la región r

C_o = Consumo humano del producto primario en el año base a nivel nacional

El consumo per-cápita resulta de la siguiente relación:

$$CP = \frac{CF_{ie}}{F_e}$$

donde:

CF_{ie} = Consumo total familiar del producto primario a nivel del estrato e

F_e = Tamaño familiar del estrato e

4.5.4 Población y Tasa de Crecimiento

La población se constituye, sin duda, en uno de los factores de mayor envergadura para explicitar la evolución de la cantidad total consumida de un bien.

La tasa anual de crecimiento de la población, fue considerada de acuerdo a los cálculos realizados por la Oficina Sectorial de Planificación Agraria del Ministerio de Agricultura (57). Las tasas, fueron estimadas en base a las poblaciones del censo de 1971 y censo de 1972. Estas, fueron compatibilizadas de acuerdo a cada región, y dentro de ellas para las sectorizaciones y estratificaciones de ENCA.

La estimación de las tasas, supuso una población "homogénea", sin la consideración de consumos por grupos de edades; es decir que es constante, por lo que las tasas de natalidad y mortalidad tuvieron la misma característica.

La población del año base (N_{oe}), fue determinada también por regiones, y dentro de ellas para los sectores y estratificaciones ENCA.

Para el caso de Lima Metropolitana se la estratificó en deciles; considerando que su estructura de población de la muestra es la misma que para la población global.

4.5.5 Efecto de la Renta

El efecto renta, como se aprecia en la expresión (II), está constituído por los factores elasticidad renta, y tasa de crecimiento de la renta personal disponible.

La elasticidad renta, es un coeficiente que pondera la gravitación de la tasa de crecimiento de renta per-cápita, en el cálculo de la tasa de crecimiento de la demanda. La utilización de ésta, es justificable cuando sus estimaciones son relativamente elevadas; es decir cuando el factor renta tiene mayor importancia en la determinación de las cantidades demandadas.

La elasticidad utilizada para las proyecciones, fue la elasticidad renta-consumo, que refleja las variaciones del consumo medida en términos físicos. La metodología de su estimación está expuesta en la sección 4.4.

La tasa anual de crecimiento de la renta asumida fue de 0.0299 que es la considerada por OSPA (57). Esta es igual para cada sector y estrato ENCA. Se asumió ello, por la indisponibilidad de información desagregada a criterio ENCA. La renta considerada, fue la renta personal disponible deflactados a precios constantes del año 1963.

4.5.6 Efecto de los Precios

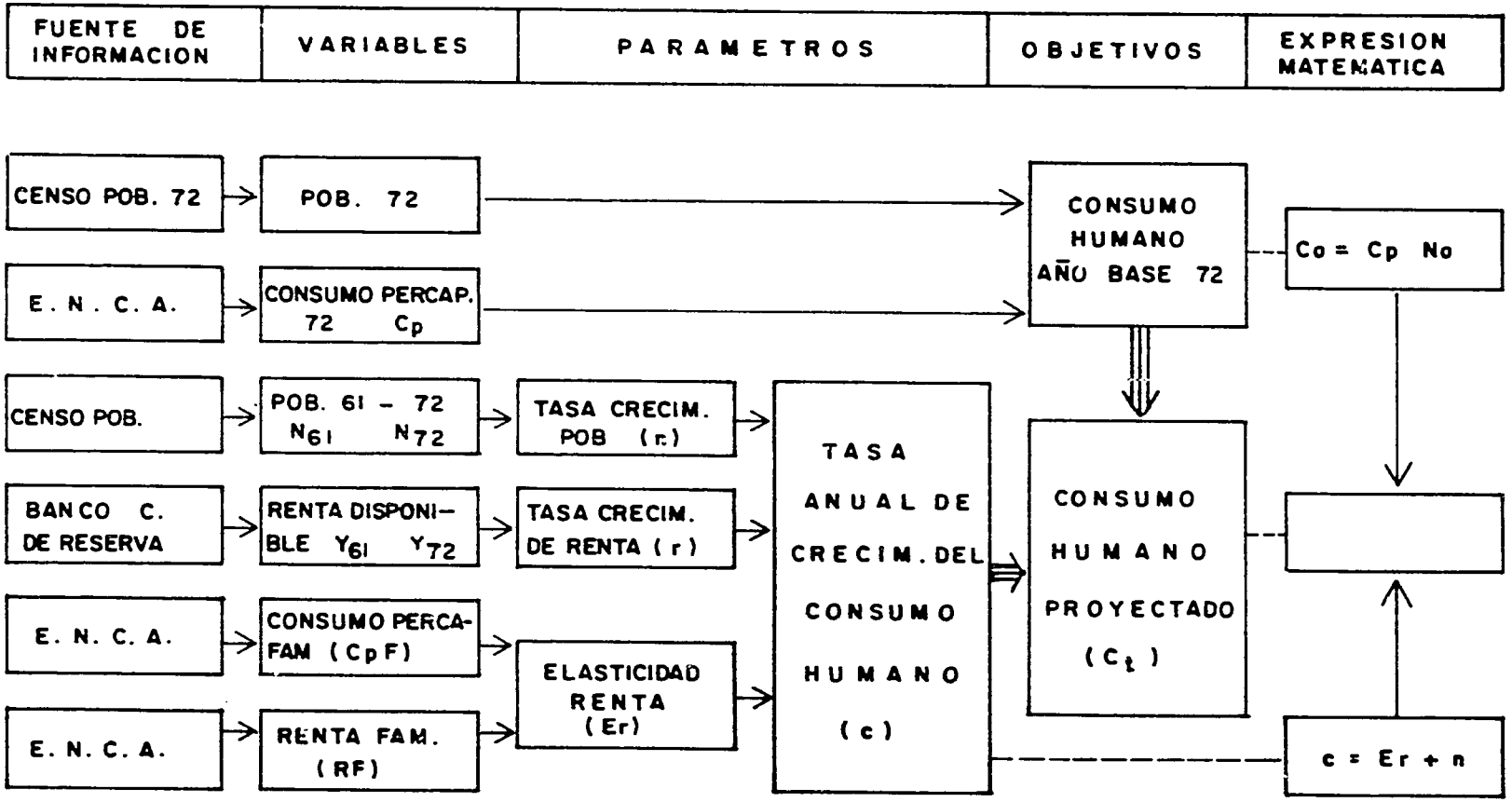
Para propósito de la proyección, se asumió en general la no exis

tencia de cambio en los precios relativos. Se consideró ello por tratarse de bienes alimenticios, cuyos precios presentan siempre variaciones estacionales acentuadas, que traen como consecuencia la variación de la proporcionalidad de los gastos. Es más, la medición de la variación de los precios, es dificultosa en áreas de economía que no se encuentran inmersas dentro del sistema de mercado; es el caso de las áreas rurales. Por otro lado el intenso proceso inflacionario en el período de 1973-1979, con el proceso devaluatorio iniciado en 1976 alteran los precios relativos sustancialmente, lo que incidirá en la estructura de los precios de los productos (56).

En correspondencia con lo expuesto ésta metodología de proyección considera los efectos de las variaciones de la renta y la población ceteris paribus. En el gráfico 4.5.1 se puede apreciar claramente la metodología (uso de datos, variables y parámetros, objetivos y las expresiones matemáticas utilizadas).

Gráfico 4.5.1

Proyección de la Demanda para el Consumo Humano : Metodología



Fuente : Perú. OSPA, Lima 1980

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Consumo del Año Base

En Lima Metropolitana, las familias en promedio consumen 265 kgs. de papas al año, que en términos per-cápita resulta ser 45 kgs. Es notorio que en los niveles de renta menores el consumo es en mayor proporción, disminuyendo éste para los niveles altos (Cuadro A-5.1.1). Para las carnes en cambio, su consumo a nivel de estratos tiene un comportamiento inverso; en niveles bajos su consumo es menor, aumentando éste para niveles superiores (Cuadro A-5.1.6). En promedio la familia limeña consume 195 kgs. de carne al año (31 Kgs. per-cápita). La presencia del autoconsumo es nula para ambos productos.

Es importante resaltar que la renta promedio - Gasto total familiar - en Lima Metropolitana, es significativamente alta respecto a las demás zonas geográficas; por lo que la proporción del gasto, destinado al consumo de éstos productos, son menores que en las demás Ciudades y Centros Poblados.

En la región de la Costa, la familia promedio consume 233 kgs. de papa (32 kg. per-cápita) y 180 kg. de carne (27 kg. per-cápita), que son menores respecto al consumo de la familia promedio limeña. La presencia del autoconsumo para ésta región es más significativa para las carnes, siendo las Areas Rurales las más importantes. El consumo desagregado para cada sector y área de residencia dentro de ésta región,

se pueden apreciar en el Apéndice en los Cuadros A-5.1.2 para papas y A-5.1.7 para carnes, y el consumo per-cápita y global en el Cuadro A-5.1.12.

En la región de la Sierra, la familia promedio, consume 692 kg. de papas al año (128 kg./per-cápita). A nivel de estratos, en las Areas Rurales, el consumo alcanza los mayores volúmenes, siendo las del sur los más elevados: 809 kg. (174 kg./per-cápita).

En general las familias de la Sierra, consumen significativamente los mayores volúmenes de papa que las familias de las regiones de la Costa y Selva. Es resaltante también la presencia del autoconsumo de papas para ésta región, representando en promedio el 75% del consumo total, llegando a niveles superiores en las zonas rurales del sur (94%).

Las carnes en la Sierra son consumidas en promedio en un volúmen de 86 kg. por familia (16 kg./per-cápita), que está por debajo del promedio nacional. A nivel de estratos, es notorio el mayor consumo en las Areas de Residencia de zona sur. En los cuadros A-5.1.3 y A-5.1.8, del Apéndice, se puede apreciar el consumo por sectores y áreas de residencia de papas y carnes respectivamente para ésta región.

En la región de la Selva, el consumo de papa presenta bajos volúmenes, siendo la región geográfica que menos consume: 129 kg./familia al año (20 kg./per-cápita), que está muy por debajo del promedio nacional.

El consumo de carnes en ésta región es mayor que el consumo de

papas: 141 Kg. por familia (22 kg/per-cápita). La presencia del autoconsumo en lo que respecta a carnes es relativamente importante, representando el 19% del consumo total.

El consumo en forma desagregada para cada sector y área de residencia, se pueden observar en los cuadros A-5.1.4 y A-5.1.9 para papas y carnes respectivamente y el consumo global para ambos productos en el cuadro A-5.1.14

En los cuadros 5.1.5 y 5.1.10, se puede apreciar el consumo familiar por regiones, así como la distribución porcentual del gasto, el tamaño familiar, el precio, el grado de autoconsumo y el gasto total familiar, para ambos productos respectivamente. En el cuadro 5.1.15 se tiene el consumo per-cápita y el consumo total para las regiones y el Perú.

5.2 Funciones de Gasto y Consumo, Elasticidades, Propensiones

5.2.1 Selección de las Funciones

Las funciones de consumo y gasto familiares estimadas fueron 200, referentes a los datos de tipo corte transversal proveniente de la encuesta de presupuestos familiares ENCA.

La selección de las funciones se realizó con el uso de las evaluaciones cualitativas y cuantitativas descritas en la parte metodológica (Sección 4.4.11). De acuerdo a éstas evaluaciones, se adoptaron dos tipos de funciones: la Bilogarítmica y la Bilogarítmica Inversa, indistintamente para cada agrupación de familias consumidoras consideradas. Un

Cuadro 5.1.5

Perú - Papas: Consumo Familiar, Distribución Porcentual del Gasto, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total por Regiones. 1972

Ciudad/ Regiones	Consumo Familiar (Kg./Año)	Distribución Porcentual del Gasto*	Tamaño Familiar Promedio	Precio (S/.Kg.)	Autoconsumo (%)	Gasto total Familiar (S/./Año)
Lima Metropolitana	264.5	1.4	5.87	5.4	0.0	93,783
Costa**	233.3	1.9	6.06	4.6	0.3	57,456
Sierra	692.2	7.3	5.45	3.8	74.9	36,585
Selva	128.5	1.4	6.36	5.6	31.7	49,924
Perú Total	455.1	2.9	5.91	4.0	56.9	62,705

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de: Zona Oriente, Zona Norte, Lima Metropolitana, Zona Sur y Zona Centro. Lima, 1975.

* La Distribución Porcentual, indica el % del Gasto Total Familiar destinado al consumo de papas.

** Excluye Lima.

Cuadro 5.1.10

Perú - Carnes: Consumo Familiar, Precio, Autonconsumo y Gasto Total por Regiones. 1972

Ciudad/ Regiones	Consumo Familiar (Kg./Año)	Distribución Porcentual del Gasto*	Tamaño Familiar Promedio	Precio (S/./Kg.)	Autoconsumo (%)	Gasto Total Familiar (S/./Año)
Lima Metropolitana	194.8	10.4	5.87	50.3	0.0	93,783
Costa**	179.8	14.0	6.06	44.7	3.7	57,456
Sierra	85.6	7.2	5.45	31.1	29.3	36,585
Selva	140.6	10.1	6.36	35.8	19.0	49,924
Perú Total	133.	8.4	5.91	39.7	13.3	62,705

Fuente: Elaborado a partir de: Perú, Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de: Zona Oriente, Zona Norte, Lima Metropolitana, Zona Sur y Zona Centro. Lima, 1975.

* La Distribución porcentual, indica el % del Gasto Total Familiar destinado al consumo de carnes.

** Excluye Lima

Cuadro 5.1.15

Perú: Papa y Carnes: Distribución de la Población y el Consumo por Regiones Año (1972)

Ciudad/ Regiones	Población	Papas		Carnes	
		Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total T.M.	Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total T.M.
Lima Metropolitana	3'244,674	45.1	146,298.5	31.4	101,921.5
Costa	3'161,556	31.7	100,115.5	27.3	86,146.9
Sierra	6'367,859	127.8	813,765.1	15.7	100,246.9
Selva	1'347,475	19.5	26,183.5	22.1	29,689.5
Perú Total	14'121,564	76.9	1'086,362.6	22.5	318,004.8

Fuente: Elaborado a partir de Distribución del Gasto Anual Promedio Familiar ENCA y Censo 1972, ajustado por el Instituto Nacional de Planificación a criterio ENCA.

ejemplo de los resultados de éstas evaluaciones, están descritas en los Cuadros A-4.4.2, A-4.4.3 y A-4.4.4 del Apéndice metodológico.

En conclusión, se eligió las funciones Bilogarítmica y Bilogarítmica Inversa, por las siguientes consideraciones:

a) Las pruebas estadísticas t y F, para éstas funciones, tienen altos niveles de significación, lo que nos muestra que estamos con la presencia de funciones que explican acertadamente la realidad en estudio.

b) La matriz de correlación de las variables postuladas, donde cada funciór es representativa, mostraron que los valores de correlación más altos, se encontraban en las filas donde el consumo familiar (gasto o cantidad) se relacionaban con las variables exógenas, aumentando éstos valores con respecto al gasto familiar.

c) Los coeficientes de correlación y determinación múltiples, son altamente significativos. También, el análisis de los residuales nos indica que no existen notables sobre o subestimaciones.

d) Los signos de las variables, para cada bien y de acuerdo a la región considerada, se comportaron según lo que plantea la teoría económica de consumo.

e) Por las anteriores consideraciones, las estimaciones de las elasticidades (véase cuadros de resultados en Sección 5.2.2), a partir de las funciones regresionadas elegidas están dentro de los rangos esperados. Por ejemplo la papa en Lima Metropolitana, se comporta como un bien normal para niveles bajos de renta. Ello en el caso de la función Bilogarítmica Inversa.

f) En la función Bilogarítmica, las elasticidades del gasto y el

consumo, son estimadas directamente por los parámetros β y es constante para todos los niveles.

En resumen las funciones representativas quedaron distribuídas como lo muestra el Cuadro 5.2.1.

En los Cuadros 5.2.2 y 5.2.4 se muestran los resultados de las funciones de consumo de mejor comportamiento para papas y carnes respectivamente, y en los Cuadros 5.2.3 y 5.2.5, las funciones de gasto para ambos bienes.

En cada función, se especifican los estimadores de mayor relevancia, como son el coeficiente de determinación y los valores de F y t calculados. Se aprecia en cada función, los parámetros de las variables que se consideraron para la explicación del consumo y gastos familiares para los bienes en cuestión.

En el apéndice estadístico en los Cuadros A-5.2.10, A-5.2.11 se dan a conocer los resultados de las funciones alternativas probadas para Lima Metropolitana.

5.2.2 Elasticidades y Propensiones

Las elasticidades, son indicadores de gran utilidad para poder diferenciar a los bienes, de acuerdo a la importancia que tienen para los consumidores. Por tal efecto el grado de preferencia se refleja a través de la estructura de las mismas. Serán inferiores, cuando el consumo disminuye al aumentar la renta ($E_R < 1$); necesarios, cuando el consumo aumenta menos que proporcionalmente al aumento de la renta ($0 < E_R < 1$), y de lujo cuando su consumo aumenta más que proporcionalmente al aumentar la renta ($E_R > 1$).

Cuadro 5.2.1

Funciones de Engel Representativas

Ciudad/ Regiones	P A P A S		C A R N E S	
	Gasto	Consumo	Gasto	Consumo
Lima Metropolitana	Bilogarítmica Inversa	Bilogarítmica Inversa	Bilogarítmica Inversa	Bilogarítmica Inversa
Costa*	Bilogarítmica Inversa	Bilogarítmica Inversa	Bilogarítmica Inversa	Bilogarítmica Inversa
Sierra	Bilogarítmica	Bilogarítmica	Bilogarítmica	Bilogarítmica
Selva	Bilogarítmica	Bilogarítmica	Bilogarítmica Inversa	Bilogarítmica Inversa
Perú	Bilogarítmica	Bilogarítmica	Bilogarítmica	Bilogarítmica

*Excluye Lima.

Cuadro 5.2.2

Resultado de las Funciones de Consumo de Mejor Explicación*:
Papas

---

1) Lima Metropolitana

Bilogarítmica Inversa

$LnC = 13.1964 - 0.5871\ LnR - 52{,}951.2710/R + 0.974\ LnF - 1.796\ LnP$

$t_1 = -1.948 \quad t_2 = -2.5672 \quad t_3 = 2.1893 \quad t_4 = 1.1539$

$r^2 = 0.9462 \quad F = 22.0042$

2) Costa

Bilogarítmica Inversa

$LnC = -32.8142 + 2.6127\ LnR + 127{,}518.59/R - 0.9963\ LnF$

$t_1 = 1.5132 \quad t_2 = 1.0708 \quad t_3 = -2.3830$

$r^2 = 0.7338 \quad F = 11.0288$

3) Sierra

Bilogarítmica

$LnC = 1.1586 + 8.5147\ LnR + 0.9778\ LnF + 0.5760\ LnP + 0.2215\ LnA$

$t_1 = 1.5891 \quad t_2 = 1.3525 \quad t_3 = 1.7133 \quad t_4 = 3.5103$

$r^2 = 0.9812 \quad F = 12.2058$

4) Selva

Bilogarítmica

$LnC = -16.3982 + 0.7493\ LnR + 0.3122\ LnF - 2.6246\ LnP$

$t_1 = 3.7502 \quad t_2 = 5.8558 \quad t_3 = -2.5506$

$r^2 = 0.9856 \quad F = 36.5381$

5) Perú

Bilogarítmica

$LnC = 5.9293 + 0.5699\ LnR + 0.5710\ LnF + 1.5365\ LnP$

$t_1 = 2.5241 \quad t_2 = 1.8542 \quad t_3 = -6.8259$

$r^2 = 0.7172 \quad F = 20.42$

---

*Las variables están descritas y definidas en la sección 4.4.3

Cuadro 5.2.3

Resultado de las Funciones de Gasto de Mejor Explicación *:
Papas

---

1) Lima Metropolitana

Bilogarítmica Inversa

$LnC = 13.7476 - 0.6260\ LnR - 55409.3389/R + 0.9445\ LnF - 0.1948\ LnP$

$t_1 = 2.1194 \quad t_2 = 2.9407 \quad t_3 = 2.1644 \quad t_4 = -1.1944$

$r^2 = 0.9152 \quad F = 13.48$

2) Costa

Bilogarítmica Inversa

$LnC = -10.1213 + 1.2067\ LnR + 3439.9970/R + 0.0987\ LnF$

$t_1 = 1.65 \quad t_2 = 1.25 \quad t_3 = 2.19$

$r^2 = 0.8776 \quad F = 14.33$

3) Sierra

Bilogarítmica

$LnC = 3.3231 + 0.5586\ LnR + 0.1065\ LnF + 0.1238\ LnA$

$t_1 = 1.7020 \quad t_2 = 1.2820 \quad t_3 = 3.6240$

$r^2 = 0.8522 \quad F = 12.0717$

4) Selva

Bilogarítmica

$LnC = -11.7241 + 1.1446\ LnR - 0.0586\ LnF + 0.8937\ LnP$

$t_1 = 2.3228 \quad t_2 = -3.0925 \quad t_3 = 2.4970$

$r^2 = 0.8936 \quad F = 12.04$

5) Perú

Bilogarítmica

$LnC = 6.5904 - 0.5156\ LnR + 0.7544\ LnF - 1.3865\ LnP$

$t_1 = -2.2414 \quad t_2 = 1.0993 \quad t_3 = -4.4714$

$r^2 = 0.6609 \quad F = 9.5910$

---

* Las variables están descritas y definidas en la sección 4.4.3.

Cuadro 5.2.4

Resultado de las Funciones de Consumo de Mejor Explicación*:
Carnes

---

1) Lima Metropolitana

Bilogarítmica Inversa

$LnC = 14.8071 - 0.6942\ LnR - 101716.1973/R + 0.0419\ LnF - 0.1522\ LnP$

$t_1 = -1.2996 \quad t_2 = -4.3291 \quad t_3 = 1.1378 \quad t_4 = -1.1261$

$r^2 = 0.9713 \quad F = 42.3428$

2) Costa

Bilogarítmica Inversa

$LnC = 18.0370 - 0.9963\ LnR - 105673.5897/R$

$t_1 = -2.6591 \quad t_2 = -2.3833$

$r^2 = 0.8943 \quad F = 25.1022$

3) Sierra

Bilogarítmica

$LnC = -5.7217 + 0.8546\ LnR + 0.2548\ LnF + 0.0321\ LnP$

$t_1 = 3.1518 \quad t_2 = 2.6393 \quad t_3 = 1.8994$

$r^2 = 0.7098 \quad F = 17.1286$

4) Selva

Bilogarítmica Inversa

$LnC = 63.8243 - 4.8359\ LnR - 292380.7055/R - 0.1253\ LnP$

$t_1 = -2.2689 \quad t_2 = -3.2509 \quad t_3 = -0.1905$

$r^2 = 0.9592 \quad F = 15.6562$

5) Perú

Bilogarítmica

$LnC = -3.5686 + 1.0977\ LnR + 0.6068\ LnF - 1.08\ LnP$

$t_1 = 6.7812 \quad t_2 = 1.7939 \quad t_3 = -3.2438$

$r^2 = 0.7080 \quad F = 19.6499$

---

*Las variables están descritas y definidas en la sección 4.4.3.

Cuadro 5.2.5

Resultado de las Funciones de Gasto de Mejor Explicación*:
Carnes

---

1) Lima Metropolitana

Bilogarítimica Inversa

$LnC = 14.6558 - 0.7172\ LnR - 102051.1926/R + 0.0736\ LnF + 0.9655\ LnP$

$t_1 = -1.1673 \quad t_2 = -3.7757 \quad t_3 = 1.2102 \quad t_4 = 1.6955$

$r^2 = 0.9784 \quad F = 56.6746$

2) Costa

Bilogarítmica Inversa

$LnC = 11.4524 - 0.3420\ LnR - 75404.0551/R + 0.5907\ LnF + 0.4152\ LnP$

$t_1 = -1.19 \quad t_2 = -1.81 \quad t_3 = 1.41 \quad t_4 = 1.0064$

$r^2 = 0.8871 \quad F = 15.7149$

3) Sierra

Bilogarítmica

$LnC = -7.1927 + 1.4467\ LnR + 0.1859\ LnF + 0.0319\ LnA$

$t_1 = 2.2088 \quad t_2 = 1.1249 \quad t_3 = 1.5797$

$r^2 = 0.7668 \quad F = 14.04$

4) Selva

Bilogarítmica Inversa

$LnC = 63.8948 - 4.8239\ LnR - 292568.87/R + 0.8802\ LnF$

$t_1 = -2.2723 \quad t_2 = -3.2526 \quad t_3 = 1.3382$

$r^2 = 0.9671 \quad F = 19.59$

5) Perú

Bilogarítmica

$LnC = -3.5943 + 1,1469\ LnR + 0,6063\ LnF - 0.3365\ LnP$

$t_1 = 7.1368 \quad t_2 = 1.8050 \quad t_3 = -0,9557$

$r^2 = 0.8497 \quad F = 37.9469$

---

*Las variables están descritas y definidas en la sección 4.4.3

La propensión promedio a consumir, es la proporción porcentual entre el consumo medio y la renta media del estrato.

Los resultados de las elasticidades y propensiones del gasto y consumo, tanto para papa como para carnes, se encuentran en los Cuadros 5.2.6, 5.2.7, 5.2.8 y 5.2.9.

5.2.2.1 Papas

En Lima Metropolitana (Cuadro 5.2.6), se puede observar que para los estratos de bajos niveles de renta, la papa se comporta como un bien normal y conforme la renta promedio familiar se incrementa, las elasticidades disminuyen hasta hacerse las de un bien inferior. Esta variación, está relacionada directamente con los cambios en las propensiones medias y marginales, notándose que el mayor porcentaje de dinero gastado, para el consumo de papa respecto a su nivel de renta, se encuentran en los niveles inferiores. Para el consumidor promedio limeño, la papa es un bien normal necesario y destina para su consumo el 1.5% de su renta anual.

En la Costa (Cuadro 5.2.7), todas las elasticidades renta-gasto y renta-consumo son las de un bien normal-necesario, con excepción de la ciudad de Trujillo donde la elasticidad consumo es negativa más no la del gasto. Se aprecia que en todas las ciudades existe bastante homogeneidad en la medida porcentual del gasto destinado al consumo, de igual modo en las propensiones marginales, lo que incide en que las elasticidades sean bastante parecidas. El consumidor promedio costeño destina el 1.8% de su renta al consumo de papas, siendo su elasticidad promedio total para la de un bien necesario.

En la Sierra, (Cuadro 5.2.8), a consecuencia de que la función logarítmica fue la más adecuada para la explicación del comportamiento del consumidor, su elasticidad es constante para todos los estratos siendo igual a 0.56 para el gasto y 0.51 para el consumo. Es resaltante los altos valores alcanzados por la propensión promedio en las áreas rurales, lo que es reflejo de un elevado consumo. En promedio, una familia de la sierra destina el 5.3% de su presupuesto al consumo de papas, ello se debe fundamentalmente al elevado autoconsumo, ya que en la variable del gasto del consumo total se consideró la valorización del mismo.

En la Selva, (Cuadro 5.2.9) la papa se comporta como un bien normal-necesario desde el punto de vista de la elasticidad renta-consumo, más no de acuerdo a la elasticidad renta gasto la que indica que es un bien suntuario, ésto se debe a que los precios en esta región relativamente son elevados.

A nivel nacional la papa se constituye en un bien normal-necesario con una elasticidad consumo de 0.5% de acuerdo a la explicación de la función logarítmica.

5.2.2.2 Carnes

En Lima Metropolitana (Cuadro 5.2.6), la estructura de elasticidades muestra que el comportamiento de las carnes en niveles altos de renta es la de un bien de lujo; es notoria la disminución sistemática del valor de las elasticidades, tanto del gasto como las del consumo, a medida que la renta familiar promedio se incrementa; a la vez está en relación directa con las variaciones de la proporción porcentual del gas-

to destinado para su consumo. En promedio la familia limeña destina el 10% de su presupuesto para el consumo de papas.

En la Costa (Cuadro 5.2.7), los valores más altos de las elasticidades, tanto del gasto como las del consumo, están situadas en el sector norte costa principalmente en las ciudades de Trujillo y Piura, los Centros Poblados y las Areas Rurales, comportándose como un bien de lujo. El promedio porcentual del gasto destinado al consumo de carnes relativamente es variado, así la familia promedio de las ciudades de Piura, Huacho y Pisco destinan proporcionalmente, respecto a las demás ciudades y áreas, la mayor parte de su renta para su adquisición.

En la Sierra (Cuadro 5.2.8), su comportamiento es la de un bien de lujo en términos de gasto y de un bien necesario en términos de cantidad. Ambas elasticidades son constantes para todos los estratos, ya que la función explicativa es la logarítmica. La proporción porcentual del gasto para la familia promedio de la Sierra es del 12%, que es superior al promedio de todas las áreas rurales.

En la Selva (Cuadro 5.2.9), su comportamiento es la de un bien de lujo, siendo en promedio la elasticidad mayor que la unidad, tanto para el gasto como para el consumo.

Para la familia promedio peruana, su estructura nos muestra que su consumo aumenta más que proporcionalmente cuando su respectiva renta se incrementa. Pues es un bien de lujo tanto para el gasto como para el consumo.

Cuadro 5.2.6

Lima Metropolitana - Papa y Carnes: Propensiones y Elasticidades-Renta del Gasto y Consumo por Estratos de Renta 1972.

Estratos de Renta	P A P A S						C A R N E S					
	G a s t o			C o n s u m o			G a s t o			C o n s u m o		
	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E
I	3.670	0.0252	0.6661	0.725	0.0048	0.6668	10.203	0.1765	1.7294	0.232	0.0040	1.7156
II	2.914	0.0123	0.4225	0.582	0.0024	0.4149	12.365	0.1538	1.2439	0.273	0.0034	1.2306
III	2.637	0.0058	0.2208	0.506	0.0011	0.2222	11.525	0.1006	0.8725	0.249	0.0021	0.8604
IV	2.517	0.0047	0.1887	0.493	0.0009	0.1914	12.455	0.1013	0.8132	0.275	0.0022	0.8013
V	2.102	0.0039	0.1853	0.391	0.0007	0.1882	12.252	0.0989	0.8071	1.266	0.0021	0.7952
VI	1.746	-0.0009	-0.0513	0.244	-0.0001	-0.0379	11.205	0.0416	0.3712	0.266	0.0008	0.3607
VII	1.427	-0.0003	-0.0234	0.207	-0.0001	-0.0112	11.771	0.0497	0.4226	0.232	0.0010	0.4120
VIII	1.209	-0.0015	-0.1254	0.131	-0.0002	-0.1087	9.111	0.0214	0.2347	0.182	0.0004	0.2247
IX	0.770	-0.0018	-0.2368	0.080	-0.0003	-0.2151	8.980	0.0027	0.0297	0.158	0.0001	0.0203
X	0.474	-0.0017	-0.3487	0.282	-0.0003	-0.3219	6.411	-0.0117	0.1080	-0.009	-0.0002	-0.1847

Fuente: Elaborado a partir de los resultados de las funciones de los Cuadros 5.2.2 al 5.2.5 con el uso de las fórmulas de las propensiones y elasticidades respectivas.

P. Me = Propensión Media
P. Mg. = Propensión Marginal
E = Elasticidad

Cuadro 5.2.7

Costa - Papas y Carnes: Propensiones y Elasticidades-Renta del Gasto y Consumo por Areas y Ciudades . 1972

Areas y Ciudades	PAPAS						CARNES					
	Gasto			Consumo			Gasto			Consumo		
	P. Me. %	P. Mg. %	E	P.Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E
Norte Costa												
Ciudades												
- Chimbote	1.839	0.0135	0.7322	0.378	0.0032	0.8536	9.928	0.0695	0.6982	0.244	0.0011	0.4615
- Chiclayo	1.112	0.0081	0.7327	0.237	0.0020	0.8555	14.279	0.0995	0.6971	0.353	0.0016	0.4600
- Trujillo	1.525	0.0074	0.4860	0.325	-0.0002	-0.0589	13.772	0.1705	1.2378	0.342	0.0042	1.2177
- Piura	1.261	0.0064	0.5084	0.251	0.0001	0.0239	17.450	0.2074	1.1888	0.381	0.0044	1.1491
Centros Poblados	1.326	0.0069	0.5270	0.256	0.0002	0.0931	14.203	0.1630	1.1480	0.366	0.0040	1.0918
Area Rural	1.481	0.0038	0.2609	0.303	0.0025	0.8298	11.088	0.1920	1.7314	0.299	0.0057	1.9094
Centro Costa												
Ciudad												
- Huacho	1.908	0.0108	0.5690	0.361	0.0009	0.2487	15.154	0.1600	1.0560	0.352	0.0034	0.9628
Centros Poblados	2.114	0.0151	0.7174	0.449	0.0036	0.7889	14.711	0.1075	0.7306	0.343	0.0017	0.5069
Area Rural	1.853	0.0078	0.4262	0.319	0.0009	0.2808	10.491	0.1436	1.3670	0.240	0.0034	1.4016
Sur Costa												
Ciudades												
- Chincha Alta	1.614	0.0104	0.6486	0.290	0.0016	0.5438	14.768	0.1302	0.8815	0.377	0.0027	0.7183
- Pisco	1.864	0.0126	0.6783	0.316	0.0021	0.6539	15.138	0.1236	0.8163	0.362	0.0023	0.6270

Cuadro 5.2.7 (Continuación)

Areas y Ciudades	PAPAS						CARNES					
	Gasto			Consumo			Gasto			Consumo		
	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E
- Ica	1.487	0.0097	0.6580	0.272	0.0016	0.5785	13.081	0.1126	0.8609	0.323	0.0022	0.6895
- Nazca	1.841	0.0129	0.6623	0.313	0.0019	0.5945	11.840	0.1008	0.8515	0.310	0.0021	0.6763
- Tacna	2.191	0.0140	0.6391	0.369	0.0019	0.5087	13.009	0.1174	0.9022	0.354	0.0026	0.7473
Centros Poblados	2.331	0.0161	0.6890	0.408	0.0026	0.6937	11.633	0.0922	0.7928	0.311	0.0018	0.5940
Areas Rurales	2.194	0.0055	0.2514	0.406	0.0018	0.4492	10.661	0.1868	1.7521	0.313	0.0061	1.9385

Fuente: Elaborado a partir de los resultados de las funciones de los Cuadros 5.2.2 al 5.2.5, con el uso de las fórmulas de las propensiones y elasticidades respectivas.

P. Me. = Propensión Media
P. Mg. = Propensión Marginal
E = Elasticidad

Cuadro 5.2.8

Sierra - Papa y Carnes : Propensiones y Elasticidades-Renta del Gasto y Consumo por Areas y Ciudades. 1972

Areas y Ciudades	PAPAS						CARNES					
	Gasto			Consumo			Gasto			Consumo		
	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E
Norte Sierra												
Centros Poblados	4.078	0.0228	0.5586	1.116	0.0057	0.5147	15.225	0.2203	1.4467	0.491	0.0042	0.8546
Area Rural	8.799	0.0490	0.5586	2.575	0.0133	0.5147	5.940	0.0859	1.4467	0.184	0.0008	0.8546
Centro Sierra												
Ciudad Huancayo	4.800	0.0268	0.5586	1.165	0.0060	0.5147	10.410	0.1506	1.4467	0.243	0.0030	0.8546
Centros Poblados	6.263	0.0350	0.5586	1.718	0.0080	0.5147	10.960	0.1586	1.4467	0.350	0.0067	0.8546
Area Rural	12.298	0.0687	0.5586	2.971	0.0153	0.5147	7.875	0.1139	1.4467	0.243	0.0027	0.8546
Sur Sierra												
Ciudades												
- Arequipa	2.783	0.0155	0.5586	0.614	0.0032	0.5147	13.577	0.1964	1.4467	0.375	0.0032	0.8546
- Cuzco	3.288	0.0184	0.5586	0.671	0.0035	0.5147	16.700	0.2416	1.4467	0.530	0.0000	0.8546
- Puno-Juliaca	1.570	0.0088	0.5586	0.347	0.0018	0.5147	10.034	0.1452	1.4467	0.	0.00	0.8546
Centros Poblados	6.252	0.0349	0.5586	2.019	0.0104	0.5147	19.847	0.2871	1.4467	0.788	0.0030	0.8546
Area Rural	14.146	0.0790	0.5586	3.819	0.0197	0.5147	8.505	0.1230	1.4467	0.317	0.0021	0.8546

Cuadro 5.2.8 (Continuación)

Fuente: Elaborado a partir de los resultados de las funciones de los Cuadros 5.2.2 al 5.2.5 con el uso de las fórmulas de las propensiones y elasticidades respectivas.

P. Me = Propensión Media
P. Mg.= Propensión Marginal
E = Elasticidad

Cuadro 5.2.9

Selva - Papa y Carnes: Propensiones y Elasticidades-Renta del Gasto y Consumo por Areas y Ciudades, 1972

Areas y Ciudades	PAPAS						CARNES					
	Gasto			Consumo			Gasto			Consumo		
	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E	P. Me. %	P. Mg. %	E
Selva Alta												
Centros Poblados	1.442	0.0165	1.1446	0.234	0.0018	0.7493	13.837	0.1137	0.8221	0.441	0.0036	0.8064
Area Rural	2.527	0.0289	1.1446	0.482	0.0036	0.7493	11.234	1.1907	1.6979	0.327	0.0055	1.6817
Selva Baja												
Ciudades												
- Iquitos	0.966	0.0111	1.1446	0.105	0.0008	0.7493	18.180	0.1063	0.5845	0.379	0.0022	0.5690
- Pucallpa	0.546	0.0062	1.1446	0.092	0.0007	0.7493	10.361	-0.0714	-0.6894	0.294	-0.018	-0.7040
Centros Poblados	0.670	0.0077	1.1446	0.101	0.0008	0.7493	10.915	0.1351	1.2376	0.309	0.0038	1.2217
Area Rural	0.159	0.0018	1.1446	0.022	0.0002	0.7493	4.834	0.2423	5.0133	0.145	0.0072	4.9950

Fuente: Elaborado a partir de los resultados de las funciones de los cuadros 5.1.1 al 5.1.4 con el uso de las fórmulas de las propensiones y elasticidades respectivas.

P. Me. = Propensión Media
P. Mg. = Propensión Marginal
E = Elasticidad

5.3 Proyecciones de la Demanda del Consumo Humano de Papa y Carnes

5.3.1 Tasas de Crecimiento Anual del Consumo de Papa y Carnes

Los resultados de las tasas de crecimiento de la demanda, del consumo humano de papa y carnes se presentan en el apéndice estadístico, en los cuadros A-5.3.1, A-5.3.2, A-5.3.4 y A-5.3.5 para Lima Metropolitana, la región de la Costa, Sierra y Selva respectivamente, en cada uno de ellos con la desagregación correspondiente de acuerdo a las estratificaciones consideradas.

En Lima Metropolitana, en los niveles inferiores de renta, las tasas de crecimiento del consumo humano son las más elevadas, tanto para las papas como para las carnes (6% y 9%), notándose una baja sistemática a medida que los niveles de renta sean superiores (4.6% y 5% para el estrato de renta más alto, mostrando una relación recíproca; ello se debe fundamentalmente a la estructura de las elasticidades del consumo, ya que la tasa del crecimiento de la renta y de la población son constantes para todos los estratos.

Para la región de la costa, en las zonas urbanas (ciudades), las tasas de crecimiento son mucho mayores (7% y 6% para papa y carnes respectivamente), que en las zonas rurales (3% en papas y 4.3% en carnes). Siendo para los centros poblados relativamente altas (7% y 8%), ello se debe a que el crecimiento de la población es más acelerado para estas zonas.

En la región de la sierra, tanto para las papas como para las carnes, las tasas de crecimiento de la demanda del consumo humano son sustancialmente diferentes entre todas las áreas de residencia, siendo las más ele-

vadas las de ciudades (6.5% para papas y 7.5% para las carnes) y las menores para las áreas rurales (0.83% y 0.8%), ocupando una ubicación intermedia las tasas de crecimiento de los centros poblados (3.5% y 4.5%).

En la selva, es notable los altos valores alcanzados por las tasas de crecimiento del consumo para ambos productos, notándose una relativa homogeneidad para todas las estratificaciones (7.4% para papas y 9% para carnes), con excepción de las áreas rurales de la selva baja donde las tasas son de 4.2% y 5% para papas y carnes respectivamente.

5.3.2 Consumo Humano Proyectado

En los cuadros 5.3.6 al 5.3.13 se presentan los resultados de las proyecciones de la demanda del consumo humano, tanto para papa como para carnes, por regiones naturales y dentro de éstas por sectores y para cada estratificación considerada.

Tanto las proyecciones de la demanda de papa como la de carnes, se incrementan notablemente y ello se debe fundamentalmente al crecimiento de la población, ya que en las proyecciones se asume un crecimiento constante de la renta disponible.

El crecimiento de la demanda para el consumo de papas es menor que la de carnes, debido a que sus elasticidades-renta son menores que las de carnes. En Lima Metropolitana, la demanda por carnes crece cinco veces hasta el año 1995 mientras que la de papa cuatro veces, sin embargo esta diferencia no es proporcional dentro de los estratos ya que en los de más bajas rentas la demanda por carnes crece más de diez veces y la de papas sólo un poco más de cinco veces. En los estratos de renta al-

tos, el crecimiento de la demanda de ambos productos es mucho menor*. En el último estrato la demanda crece un poco más de tres veces, mientras que en la de papas se acerca a esta proporción.

En la costa, el crecimiento de la demanda es de cuatro veces, mientras que la demanda por carnes crece cinco veces. En ambos productos para la región de la sierra, el crecimiento es menor y ello por dos razones fundamentales: El consumo familiar de papa es alto y su elasticidad renta es baja y las carnes no crecen por sus niveles de renta bajos; además la población es menor que en la región de la Costa y de la Selva; entre otras razones por la migración.

En la selva, se registran los crecimientos más espectaculares por dos motivos: ambos productos tienen en promedio elasticidades altas (papas: $E_R = 0.74$ y carnes $E_R = 1.02$); y el crecimiento de la población también es mucho mayor que la sierra y costa.

---

* De acuerdo a la ley de Engel mientras más altos sean las rentas menos se destinará para el consumo de alimentos.

Cuadro 5.3.13

Perú - Papas: Proyecciones del Consumo por Regiones*(T.M.)

Regiones	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1995	
Lima Metropolitana	146,298	164,580	185,205	208,463	234,699	315,991	426,436	575,436
Costa**	100,115	111,882	125,264	140,485	157,730	212,592	289,282	397,465
Sierra	813, 65	839,302	866,496	895,511	926,543	1'014,476	1'120,860	1'251,706
Selva	26,183	31,436	36,365	42,072	48,679	70,120	101,061	145,727
Perú Total	1'086,363	1'147,200	1'213,330	1'286,531	1'367,651	1'613,179	1'937,232	2'370,334

Fuente: Elaborado a partir de los resultados de los cuadros 5.3.6, 5.3.8, 5.3.10 y 5.3.12.

*Los valores, son resultantes de la agregación de las proyecciones por sectores.

**Excluye Lima

Cuadro 5.3.14

Perú - Carnes: Proyecciones del Consumo por Regiones* (T.M.)

Regiones	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
Lima Metropolitana	101,922	117,101	134,639	154,929	179,989	254,793	1'365,744	527,794
Costa**	86,146	98,792	113,207	130,722	149,208	211,499	300,980	429,920
Sierra	100,246	106,879	114,210	122,212	131,857	160,386	198,880	251,335
Selva	29,689	34,782	40,772	47,812	56,089	83,735	125,266	190,757
Perú Total	318,005	357,554	402,908	455,675	517,143	710,413	990,870	1'399,800

Fuente: Elaborado a partir de los resultados de los cuadros 5.3.7, 5.3.9, 5.3.11 y 5.3.13.

*Los valores son resultantes de la agregación de las proyecciones por sectores.

**Excluye Lima

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

6.1.1 Relativas a Funciones de Consumo

Se ha demostrado empíricamente que el comportamiento de una familia, respecto al consumo de bienes alimenticios, como son la papa y las carnes, pueden ser explicados por el tamaño familiar y el autoconsumo. El tamaño familiar, en general tiene correlación directa con el consumo de ambos bienes y el autoconsumo (Sierra-papas) tiene la misma relación. Indicando las elasticidades de ambas variaciones no significativas en el consumo. En ambos casos los resultados están de acuerdo con la hipótesis formulada.

La renta, que ha sido considerada en todas las agrupaciones como variable explicativa, tiene las mejores significaciones en Lima Metropolitana y la Costa. Esto demuestra que en centros urbanos, donde existe una economía de mercado, la familia, respecto al consumo de bienes, actúa visiblemente ante variaciones de sus rentas. Lo anterior no es generalizable donde la presencia del autoconsumo es fuerte, pues la renta no explica adecuadamente las variaciones del consumo.

Las funciones estimadas, tienen mejores significaciones para las carnes, ello se debe a la relativa homogeneidad de sus precios. En el caso de papas es explicable por las drásticas diferencias de consumo dentro de cada zona geográfica, la fuerte presencia del autoconsumo y las variaciones marcadas de precios.

Las funciones que mejor explicitan el comportamiento de las familias, respecto al consumo de papas y de carnes en las zonas geográficas, son la Bilogarítmica y Bilogarítmica Inversa.

6.1.2 Relativas a las Elasticidades

En general para todas las zonas geográficas y dentro de ellas para todas las áreas de residencia, las elasticidades renta-gasto son mayores que las elasticidades renta-consumo, tanto para papas como para carnes.

Estructuralmente, las elasticidades renta de las carnes son superiores a las de las papas en el gasto y en el consumo, acentuándose ello en Lima Metropolitana y la Costa.

La papa, se comporta estructuralmente como un bien normal necesario, siendo inferior únicamente en estratos de niveles de renta elevados de Lima Metropolitana. Ello demuestra que la papa sigue siendo un producto primordial en la dieta de los hogares peruanos.

Es notorio que cuanto menor es la renta familiar promedio, las proporciones destinadas al gasto del consumo de papa y carnes es mayor y viceversa. Esto demuestra una vez más la vigencia de las leyes establecidas por Engel respecto al consumo de bienes alimenticios.

6.1.3 Relativas a las Proyecciones

Tanto el consumo de papas como el de carnes, con la asunción de que el crecimiento de la renta es constante, crecerán notablemente aumentando los consumos per-cápita para los años extremos de proyección.

El consumo de ambos bienes tiene un crecimiento impresionante en

Lima Metropolitana, que es mayor a todos los centros urbanos y ciudades existentes, superando inclusive al consumo total de las regiones de la Costa y Selva caso de papas y a todas las regiones en el caso de carnes. Ello se debe fundamentalmente, a que la población peruana se encuentra nucleada en ésta ciudad, existiendo una tendencia sistemática a un mayor acrecentamiento del fenómeno.

Estructuralmente la sierra, es la región donde mayores volúmenes de papa se consumen, manteniéndose dichas características para los años de proyección.

6.2 Recomendaciones

Es necesario buscar nuevos modelos teóricos que contengan otras variables aparte de las planteadas por la teoría del comportamiento del consumidor. Ya que el consumo de los productos no se altera únicamente por las variaciones de la renta o los precios. En el estudio presente, se demostró que el tamaño familiar y el autoconsumo según la zona analizada explican el consumo; pero además de éstas existen muchas otras que pueden ser consideradas. Seguidamente se propone un conjunto de variables cualitativas y cuantitativas que pueden actuar explícitamente en los modelos de consumo:

a) Variables Económicas

- Renta total de la familia: Agregación de la renta monetaria, el autoconsumo y otras transferencias.
- Estabilidad de la renta individual (Fijo/eventual).
- Ocupación o empleo.
- Precio de los bienes (analizados y relacionados).

- Renta familiar promedio per-cápita.

- Riqueza o patrimonio.

- Crédito: acceso, monto, oportunidad, tasa de interés, etc.

b) Variables Educacionales

- Educación del jefe de la familia (Años de escolaridad).

- Educación del hijo mayor (Año de escolaridad).

- Educación del cónyugue.

c) Demográficas

- Tamaño familiar.

- Tamaño poblacional de la localidad.

- Composición familiar (Adultos, niños en edad escolar, trabajadores, ancianos, dependientes).

- Edad del jefe de la familia.

- Edad del cónyugue.

- Años de constituída la familia.

d) Sociales y Culturales

Costumbres y hábitos que están normados por:

- Clase social

- Localidad-región

- Tipo de actividad económica

- Medio de communicación

6.2.2 Debido a que el tamaño familiar, es una de las variables que mayormente ha sido estudiada en la estimación de funciones de consumo, a partir de encuestas de presupuestos familiares y en vista de que en el presente análisis resultó ser la segunda en importancia, para próxi

mos estudios deberá de estar adecuadamente definida de acuerdo a la composición del hogar, con escalas y ponderaciones apropiadas. Alternativamente, se puede incluirla explícitamente desde un inicio estimando funciones para agrupaciones familiares de idéntica composición.

6.2.3 En el uso de grupo se deberá de utilizar en lo posible regresiones mínimo cuadráticas ponderadas, para que los datos puedan apegarse a la composición de la población. El factor de ponderación deberá de estar referido al número de celdas individuales a la que representa. Si dichos pesos de ponderación son parecidos se descartarán en bien de la eficiencia de las estimaciones.

6.2.4 La estimación de las elasticidades-renta a nivel de estratos, en una función de pendiente variable, es factible cuando existe una tendencia definida del consumo ante las variaciones de la renta, de acuerdo a la forma de las funciones simples expuestas en la parte metodológica. Ello estará graduado mediante un coeficiente de determinación cercano a la unidad.

6.2.5 Por ser, en definitiva, la familia el sector de mayor importancia dentro del sistema económico convirtiéndose en el objeto de desarrollo del país, es imprescindible realizar una nueva encuesta con las características de ENCA, la misma que deberá de tener periodicidad. Ello permitirá apreciar claramente las variaciones estructurales del comportamiento familiar y de los indicadores económicos, sociales y demográficos de los niveles de vida alcanzados lo que facilitará a la vez

la dación de las medidas económicas y políticas que estén de acuerdo con la realidad.

La información de las encuestas deberán de publicarse con mayores desagregaciones para todas las áreas de residencia, además deberán de contener diferentes variables como las propuestas en el punto 6.2.1 lo que permitirá realizar diferentes criterios de clasificación de estratos. Lo anterior coadyugará con una mejor utilización de la información y por ende con mejores investigaciones. Por otro lado las informaciones desagregadas no deberán ser patrimonio único de instituciones estatales, sino más bien deberán de estar al alcance de cualquier otra institución o persona individual que quiera investigar.

VII. A P E N D I C E

APENDICE METODOLOGICO

A.1 Teoría el Análisis de Regresión Lineal General

Se supone que entre las variables C_1 y R_{ji} (con i=1,2...m y j = 1,2...n), denominadas dependiente e independiente respectivamente, existe una relación lineal. Si se tiene una muestra de m observaciones se puede escribir:

$$(I) \qquad C_i = \sum_{j=1}^{n} \beta_j R_{ji} + \mu_i$$

donde β_j (j=1,2...n) son los coeficientes de regresión y μ_i es el término aleatorio no observable. Utilizando la notación matricial las m ecuaciones de (j), se pueden escribir sistemáticamente así:

$$(II) \qquad C = RB + U$$

donde:

$$(III) \qquad C=\begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \\ . \\ . \\ . \\ C_m \end{pmatrix} \quad R=\begin{pmatrix} R_{11} & R_{21} & \cdots & R_{n1} \\ R_{12} & R_{22} & \cdots & R_{n2} \\ . & . & & . \\ . & . & \cdots & . \\ . & . & & . \\ R_{1m} & R_{2m} & \cdots & R_{nm} \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ . \\ . \\ . \\ \beta_n \end{pmatrix} \quad U=\begin{pmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ . \\ . \\ . \\ \mu_m \end{pmatrix}$$

Hipótesis

1) La variable C_1 es aleatoria y satisface (I), donde la esperanza matemática del término de perturbación es nula cualesquiera que sean las R_{ij} : E (U) = 0.

2) Las R_{ji} y las u_i no guardan correlación entre sí: covr.(R_{ji}, u_i) = 0. Esta hipótesis se desprende de la anterior puesto que $E(U_i)$ =0 im-

plica que $E(R_{ji}, U_i)=0$ "y se constituye en el supuesto principal del análisis de regresión y el único que no puede abandonarse sin destruir el edificio de estimación por mínimos cuadrados" (7).

3) (Homecedasticidad) El término de perturbación U_i sigue una distribución independiente de i y posee una misma variancia ζ^2 para todos los valores de R_{ji}: $E(UU') = \zeta^2 I_n$

4) Los valores R_{ji} son magnitudes numéricas reales observadas sin errores aleativos ni perturbaciones.

5) La matriz R tiene un rango n m columnas linealmente independientes.

Cumplidas las hipótesis anteriores, el método de los mínimos cuadrados, ofrece los mejores estimadores lineales insesgados de los coeficientes B. Establece que dichas estimaciones deberán de estar de acuerdo con la condición de que la suma de los cuadrados de los errores deberá de ser mínima:

(IV) $$Z = \sum_{j=1}^{n} E_1^2 = \text{Mínimo}$$

de (II) tenemos que: $e=C-RB$

entonces la suma de los cuadrados de los residuos se expresa de la siguiente manera:

(V) $$Z = E_1^2 = (C_i - b_1 R_{ji} - b_2 R_{2i} - \ldots - b_j R_{ji})^2$$

$$Z = E'E = (C-RB)'(C-RB)$$

$$Z = C'C - 2B'R'C + B'R'B$$

Derivando Z respecto a cada componente de B e igualando a cero se obtienen las ecuaciones normales

(VI)

$$\frac{\partial Z}{\partial b_1} = 2 \left(- R_{1i} C_i + b_1 R_{1i}^2 + b_2 R_{1i} R_{2i} + \ldots + b_j R_{1i} R_{ji} \right) = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial b_2} = 2 \left(- R_{2i} C_i + b_1 R_{2i} R_{1i} + b_2 R_{2i}^2 + \ldots + b_j R_{2i} R_{ji} \right) = 0$$

$$\frac{\partial Z}{\partial b_j} = 2 \left(- R_{ji} C_i + b_1 R_{ji} R1i + b_2 R_{ji} R2i + \ldots + b_j R_{ji}^2 \right) = 0$$

Expresada las ecuaciones normales en forma de matrices tenemos

(VII) $$\frac{dZ}{dB} = 2\ R'C + 2\ R'B = 0$$

equivalente a:

(VIII) $$R'RB = R'C$$

luego:

$$B = (R'C)^{-1}\ R'C$$

donde B es el mejor estimador lineal insesgado

A.2 Deducción de las Ecuaciones Normales

La deducción de las ecuaciones normales basadas en la derivación parcial puede ser dificultosa de acuerdo a la complejidad de la función. Para evitar ello se puede recurrir a un regla nemotécnica (Ley de generación). Esta consiste en colocar en una fila y una columna a los coeficientes y se los multiplica entre sí, aplicando el operador sumatoria a cada término, generando así la matriz R. (Algoritmo de Construcción).

Para la matriz C se coloca en columna a los coeficientes y se le multiplica por C, aplicando también el operador sumatoria. La matriz B se genera simplemente colocando en columna sus componentes β. De igual modo se procede con la matriz U.

Ejemplo:

La función doble logarítmica: $\text{Ln } C = \beta_o + \beta_1 \text{LnR} + \beta_2 \text{ LnF} + u$

Coeficientes →	1	LnR	LnF		LnC
↓					
1	Σn	$\Sigma(\text{LnR})$	$\Sigma(\text{LnF})$	1	$\Sigma(\text{LnC})$
LnR	$\Sigma(\text{LnR})$	$\Sigma(\text{LnR})^2$	$\Sigma(\text{LnF})\ (\text{LnR})$	LnR	$\Sigma\ (\text{LnC})\ (\text{LnR})$
LnF	$\Sigma(\text{LnF})$	$\Sigma(\text{LnR})\ (\text{LnF})$	$\Sigma(\text{LnF})^2$	LnF	$\Sigma\ (\text{LnC})\ (\text{LnF})$
		(Matriz R)			(Matriz C)

$$B = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \beta_2 \end{pmatrix} \qquad U = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{pmatrix}$$

La primera ecuación normal será:

$$\Sigma(\text{LnC}) = \Sigma n + \beta_1\ \Sigma(\text{LnR}) + \beta_2\ \Sigma(\text{LnF})$$

y así sucesivamente para las demás ecuaciones.

A.3 Restricción Presupuestal

(I) $$\sum_{j=1}^{n} E_j . C_j = R$$

implica que:

(II) $$\frac{\partial C_j}{\partial R} = 1$$

Expresado en términos de Elasticidades tenemos que:

$$Er = \frac{\partial \text{Ln } C_j}{\partial \text{Ln } R} = \frac{\partial C_j}{\partial R} \cdot \frac{r}{C_j}$$

$$= \left(\frac{\partial C_j}{\partial R} \cdot \frac{R}{C_j} \right) \left(\frac{C}{R} \right)$$

$$= \text{(Elasticidad)} \qquad \text{(Propensión Media)}$$

$$= \sum_{j=1}^{n} E_j \cdot \frac{C_j}{R} = 1 \quad .$$

A.4 Prueba de Aditividad

La prueba de aditividad de gastos consiste en realizar la sumatoria del consumo estimado (variable dependiente) de cada función en los diferentes productos del item alimentario o no alimentario en un estrato considerado y compararlos con la renta destinada a ese item (gasto promedio total del item).

La prueba de aditividad de elasticidades es en el fondo la satisfacción de la restricción presupuestal.

A. 5 Uso de Promedios

A continuación, se da a conocer algunos ejemplos y contrastaciones empíricas que hacen justificable la utilización de promedios o medias de grupos.

a) CONESTCAR, estimó una función lineal de Engel para alimentos en áreas urbanas, en base a los promedios de las seis ciudades; Chiclayo, Cuzco, Iquitos, Arequipa, Huancayo, Lima. La función hallada fue:

$$Y = 526 + 0.44X, \quad (40)$$

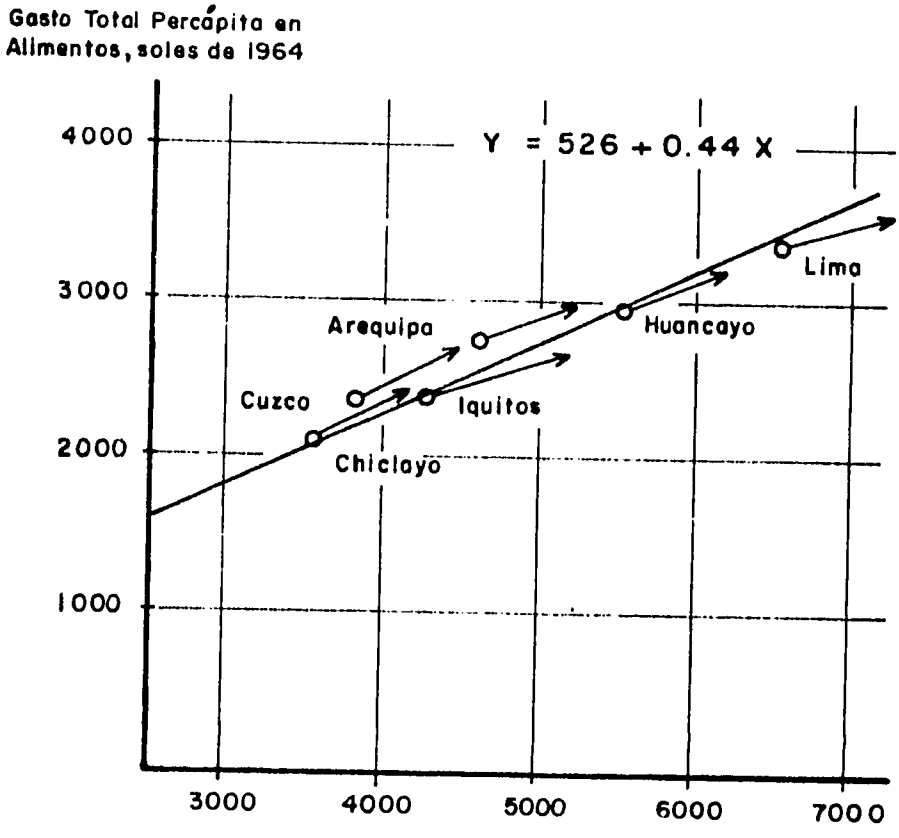
b) STEVENS R.D. A partir de 65 observaciones, referentes al porcentaje de gastos totales en alimentos con el total de gastos de consumo pri

vado per-cápita, para 35 países derivó las elasticidades renta-gasto para todos los alimentos obteniendo el valor de 0,73,

c) La FAO realiza estimaciones de las "...funciones de consumo que describen la relación existente entre ingreso y el consumo por persona partiendo de encuestas sobre presupuestos familiares, series cronológicas y comparaciones entre países" (16). Las últimas son el cálculo en base a 15 observaciones (véase gráficos y estimaciones en Proyecciones para productos agrícolas. FAO, 1971. pp. 34-38)(15).

Gráfico A-4.4.14

Perú: Estimación de una Función Lineal de Engel para Alimentos en Areas Urbanas. 1964

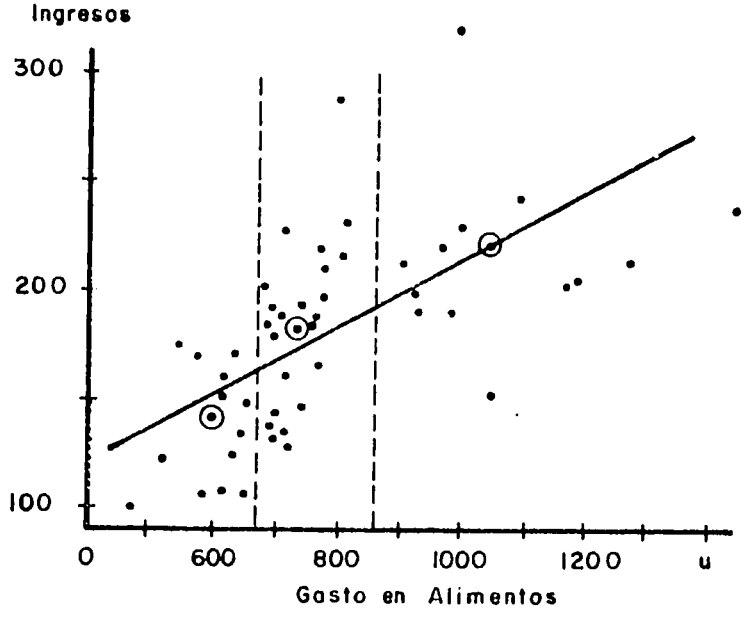


Fuente: Perú, Proyecciones a largo plazo de la oferta y demanda de Productos Agropecuarios Seleccionados 1970 - 75 - 80. Lima, 1969.

d) En el gráfico A-4.4.15 se reproduce el gráfico de un ejemplo clásico de curvas obtenidas por Wold "...con base en la distribución de los puntos en el diagrama todas las familias se dividieron en tres grupos que representan un cierto nivel de ingreso. Se calculó el ingreso medio y el gasto medio en alimentación de cada uno de estos grupos. Aparece que la simple regresión por el método de los mínimos cuadrados con base en la distribución de los puntos correspondientes a los datos de cada familia, coincide con la línea Engel obtenida uniendo los puntos correspondientes a los promedios de ingreso y de gasto en alimentación de las clases familiares representativas de los tres grupos de ingreso" (31).

Gráfico A-4.4.15

Curva de Engel Determinada para Familias Suecas en 1913



Fuente : Oscar Lange , Introducción a la Econometría. México, F.C.E., 1970

e) En el cuadro A-4.4.1 , se reproducen resultados de estimaciones de elasticidades renta y su coeficiente de determinación en varios tipos de curvas.

Los resultados de las elasticidades "confirma el argumento de que el uso de promedios deja intactas las propiedades de estimaciones de regresión" (8).

A.6 Deducción de la Tasa de Crecimiento del Consumo Humano

La tasa del crecimiento del consumo humano se deduce a partir de la función potencial múltiple:

$$(I) \qquad C = K.\ R^{E_R}.\ N^{E_N}.\ Pi^{Ei}.Pj^{Ej}.\ A^{E_A}$$

Efectuando la diferencial total de (I) tenemos:

$$(II)\ dC = \frac{\partial C}{\partial R}\ .\ dR + \frac{\partial C}{\partial N}\ .\ dN + \frac{\partial C}{\partial P_i}\ .\ dP_i + \frac{\partial C}{\partial P_j}\ .\ dP_j + \frac{\partial C}{\partial A}\ .\ dA$$

donde las derivadas parciales son:

$$(III) \quad \frac{\partial c}{\partial R} = E_R\ .\ K.\ R^{E_R-1}.\ N^{E_N}.\ P_i^{E_i}\ .\ P_j^{E_j}.\ A^{E_A}$$

$$(IV) \quad \frac{\partial c}{\partial N} = E_N\ .\ K.\ R^{E_R}.\ N^{E_N-1}.\ P_i^{E_i}\ .\ P_j^{E_j}.\ A^{E_A}$$

$$(V) \quad \frac{\partial c}{\partial P_i} = E_i.\ K.\ R^{E_R}.\ N^{E_N}.\ P_i^{E_i-1}.\ P_j^{E_j}.\ A^{E_A}$$

$$(VI) \quad \frac{\partial c}{\partial P_j} = E_j.\ K.\ R^{E_R}.\ N^{E_N}.\ P_i^{E_i}\ .\ P_j^{E_j-1}.\ A^{E_A}$$

$$(VII) \quad \frac{\partial c}{\partial A} = E_A.\ K.\ R^{E_R}.\ N^{E_N}.\ P_i^{E_i}\ .\ P_j^{E_j}.\ A^{E_A-1}$$

Cuadro A-4.4.1

Estimaciones de la Elasticidad Ingreso y de su Ajuste en Diferentes Funciones de Engel a Diversos Grados de Agrupación (Alemania 1962)

Mercancías y grado de agrupación		E, Elasticidad Ingreso en el Punto Medio			R^2, coeficiente de determinación		
		Lineal	Isoelástica	Semilogarítmica	Lineal	Isoelástica	Semilogarítmica
Carne	a	004 (0.06)*	.09 (.07)	.18 (.09)	.003	.010	.026
	b	.04 (.06)	.13 (.09)	.18 (.09)	.016	.078	.132
	c	.09 (.12)	.20 (.12)	.21 (.15)	.104	.346	.337

Fuente: J. S. Cramer, Empirical Econometrics. Amsterdam, North-Holland, Publishing Company, 1969.

a: 173 hogares individuales

b: Los mismos datos para promedios de grupo; 29 clases de ingreso.

c: Los mismos datos para promedios de grupo; 7 clases de ingreso.

*Los valores entre paréntesis son los errores extraídos de los coeficientes de regresión.

Sustituyendo las derivadas parciales (III), (IV), (V), (VI), (VII) en la diferencial total (II) y dividiéndola entre C tenemos:

$$(VIII)\quad \frac{dC}{C} = E_R \frac{dR}{R} + E_N \frac{dN}{N} + E_i \frac{dP_i}{P_i} + E_j \frac{dP}{P_j} j + E_A \frac{dA}{A}$$

cada cociente de la anterior expresión representa una tasa de variación, entonces se tiene:

$$(IX)\quad c = E_R\, r + E_N\, n + E_i\, P_i + E_j\, P_j + E_A\, a$$

Deducción de la función exponencial: $C_t = Co = (1 + c)^t$

Si para el año base el consumo es:

$$(X)\quad Co = K\, R_o^{E_R} \cdot N_o^{E_n} \cdot P_{io}^{E_i} \cdot P_{jo}^{E_j} \cdot A_o^{E_A}$$

Para el año de proyección será:

$$(XI)\quad C_t = K\, R_t^{E_R} \cdot N_t^{E_N} \cdot P_{it}^{E_i} \cdot P_{jt}^{E_j} \cdot A_t^{E_A}$$

Si:

$$R_t = Ro + \Delta R\ ;\ P_{it} = P_{io} + \Delta P_i\ ;\ A_t = A_o + \Delta A\ ;$$

$$N_t = No + \Delta N\ ;\ P_{jt} = P_{jo} + \Delta P_j$$

sustituyendo los equivalentes en (II) tenemos:

(XII)

$$C_t = K\,(R_o + R)^{E_R} \cdot (N_o + N)^{E_N} \cdot (P_{io} + P_i)^{E_i} \cdot (P_{jo} + P_j)^{E_j} \cdot (A_o + A)^{E_A}$$

Si a III multiplicamos por:

$$\frac{R_0^{E_R}}{R^{E_R}} \cdot \frac{N_0^{E_N}}{N_0^{E_N}} \cdot \frac{P_{io}^{E_i}}{P_{io}^{E_i}} \cdot \frac{P_{jo}^{E_j}}{P_{jo}^{E_j}} \cdot \frac{A_0^{E_A}}{A_0^{E_A}}$$

tenemos:

$$C_t = KR_0^{E_R} \cdot N_0^{E_N} \cdot P_{io}^{E_i} \cdot P_{jo}^{E_j} \cdot A_0^{E_A} \cdot \frac{R_o + \Delta R}{R_o}^{E_R} \cdot \frac{N_o + \Delta N}{N_o}^{E_N}$$

$$\frac{P_{io} + \Delta Pi}{P_{io}}^{E_i} \cdot \frac{P_j + \Delta P_j}{P_{j^o}}^{E_j} \cdot \frac{A_o + \Delta A}{A_o}^{E_A}$$

(XIII) $$C_t = C_o (1+r)^{E_R} \cdot (1+p_1')^{E_i} \cdot (1+P_j')^{E_j} \cdot (1+a')^{E_A}$$

donde:

r' = Tasa de crecimiento de R en t periodos

n' = Tasa de crecimiento de N en t periodos

p' = Tasa de crecimiento de P_i en t periodos

p_j' = Tasa de crecimiento de P_j en t periodos

a' = Tasa de crecimiento de A en t periodos

Para deducir la tasa de crecimiento en cada período se debe de dividir las tasas anteriores entre t para ello se debe de demostrar que:

$$(1 + r')^{E_R} = (1 + E_R \frac{r'}{t})^t \; ; \; (1 + n')^{E_N} = (1 + E_N \frac{n'}{t})^t$$

$$(1 + p_i')^{E_R} = (1 + E_i p_i')^t \; ; \; (1 + p_j')^{E_j} = (1 + E_j \frac{p_j'}{t})^t$$

$$(1 + a')^{E_A} = (1 + E_A \frac{a'}{t})^t$$

Lo anterior se demuestra desarrollando los miembros de cada igualdad mediante la serie de Taylor.

Haciendo que:

$$\frac{r'}{t} = r \; ; \; \frac{n'}{t} = n \; ; \; \frac{p'}{t} = p_i \; ; \; \frac{p'}{t^j} = p_j \; ; \; \frac{a'}{t} = a$$

de la expresión (IV) tenemos:

(XIV)

$$C_t = C_o \quad (1+E_R\, r).\ (1+E_N\, n)\ .\ (1+E_i\, p_i)\ .\ (1+E_j\, p_j)\ .\ (1+E_A\, a)^t$$

operando:

(XV)

$$C_t = C_o\,(1+E_R\, r + E_N\, .n + E_i\, p_i + E_j\, p_j + E_R\, .\, r\, .\, E_j\, p_j + \ldots$$

$$+ E_N\, n\, .\, E_j\, p_j\, E_R\, r.\, E_i\, p_i)^n$$

Reemplazando (IX) en (XV) y notando que los elementos restantes del producto tienden a cero se tiene que:

(XVI) $C_t = C_o(\,1 + c\,)^t$

que es la función exponencial utilizada para la proyección del consumo humano.

A.7 Evaluación Cualitativa

Cuadro A-4.4.2

Lima Metropolitana-Papas: Ejemplo de los Resultados de la Evaluación Cualitativa

	Función Multivariada de Consumo	Pruebas Estadísticas*					Total
		R^2	t^1	F	G^2	Res.	
1)	Lineal	2	2	2	5	1	12
2)	Bilogarítmica	4	3	2	5	4	18
3)	Semilogarítmica	4	3	3	3	1	14
4)	Inversa	4	4	3	1	1	13
5)	Logarítmica Inversa	4	4	4	1	4	17
6)	Bilogarítmica Inversa	4	4	4	2	5	19
7)	Ratio Semilogarítmica	5	3	3	4	4	19
8)	Ratio Semilogarítmica Inversa	5	4	3	2	5	19
9)	Cuadrática	3	3	3	2	2	13

* R^2 = Coeficiente de determinación
t = Prueba de t student
F_2 = Prueba
G^2 = Varianza del coeficiente de regresión
Res = Análisis residual

** Escala = 1 Mala
2 Regular
3 Buena
4 Muy buena
5 Excelente

A.8 Evaluación Cuantitativa

Cuadro A-4.4.3

Lima Metropolitana-Papas: Ejemplo de los Resultados de la Evaluación Cuantitativa

Función Multivariada de Consumo	Pruebas Estadísticas*					
	R^2	t	F	G^2	Res.	Total
1) Lineal	1	3	2	2	1	9
2) Bilogarítmica	4	5	4	6	5	23
3) Semilogarítmica	4	6	5	5	3	23
4) Inversa	5	7	6	1	3	22
5) Logarítmica Inversa	6	8	5	2	3	24
6) Bilogarítmica Inversa	9	7	4	2	5	26
7) Ratio Semilogarítmica	8	4	5	3	4	24
8) Ratio Semilogarítmica Inversa	8	5	4	3	6	26
9) Cuadrática	5	4	4	3	3	19

* R^2 = Coeficiente de determinación
t = Prueba de t student
F_2 = Prueba de F
G^2 = Varianza del coeficiente de regresión
Res = Análisis residual

** La escala es de tipo ordinal 1 la peor y 9 la mejor

A.9 Evaluación Ponderada

Cuadro A-4.4.4

Lima Metropolitana-Papas: Ejemplo de los Resultados de la Evaluación Ponderada

	Función Multivariada de Consumo	Valores alcanzados por las Pruebas Estadísticas*					Total
		R^2	t	F	G^2	Res.	
1)	Lineal	48	30	40	20	20	150
2)	Bilogarítmica	160	50	80	60	100	450
3)	Semilogarítmica	160	60	100	50	60	430
4)	Inversa	200	70	120	10	60	460
5)	Logarítmica Inversa	240	80	100	10	60	490
6)	Bilogarítmica Inversa	360	70	80	20	100	630
7)	Ratio Semilogarítmica	320	40	100	30	80	590
8)	Ratio Semilogarítmica Inversa	320	50	80	30	120	600
9)	Cuadrática	200	40	80	30	60	170

			%
R^2	=	Coeficiente de determinación	40
t	=	Prueba de t student	10
F	=	Prueba de significación de los parámetros	20
G^2	=	Varianza del coeficiente de regresión	10
Res	=	Análisis residual	20
			100

APENDICE ESTADISTICO

Cuadro A-5.1.1

Lima Metropolitana - Papas: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total por Estratos de Renta. 1972

Rango de Estratos Per-cápita/Año	Consumo Familiar (Kg./Año)	Tamaño Familiar	Precio (S/./Kg.)	Autoconsumo (%)	Gasto Total Familiar (S/./Año)
< 5,881	306.1	7.27	5.1	0.0	42,230
< 7,729	307.3	6.94	5.0	0.0	52,846
< 9,860	332.3	6.77	5.2	0.0	65,430
< 12,131	335.4	6.47	5.1	0.0	68,016
< 15,135	267.2	5.61	5.4	0.0	68,294
< 18,278	297.4	6.08	5.7	0.0	96,423
< 23,361	224.6	5.27	5.8	0.0	91,951
< 30,626	229.1	5.04	5.8	0.0	110,691
< 48,885	186.9	5.07	5.9	0.0	142,357
> 48,885	158.9	4.08	6.0	0.0	199,629
Total	264.5	5.87	5.4	0.0	93,787

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Lima Metropolitana. Distribución del gasto anual promedio familiar. Lima, 1974.

Cuadro A-5.1.2

Costa - Papas: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total por Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales. 1972

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Consumo Familiar (Kg./Año)	Tamaño Familiar	Precio (S/./Kg.)	Autoconsumo	Gasto Total Familiar (S/./Año)
Norte Costa	161.7	6.39	5.1	0.7	49,427
Ciudades	214.0	6.35	4.79	0.4	63,303
- Chimbote	273.8	6.07	4.09	0.0	72,489
- Chiclayo	171.7	5.96	4.7	0.0	72,546
- Trujillo	154.9	5.98	4.7	1.3	47,729
- Piura	123.8	7.37	5.0	0.3	49,257
Centros Poblados	129.3	6.25	5.6	1.8	50,608
Area Rural	112.2	6.72	4.8	0.1	37,041
Centro Costa	249.8	5.69	5.1	1.1	56,200
Ciudad	194.8	4.97	5.3	0.0	53,939
- Huacho	194.8	4.97	5.3	0.0	53,939
Centros Poblados	315.4	6.02	4.7	0.0	70,301
Area Rural	140.8	6.07	5.8	3.7	44,070
Sur Costa	250.0	5.94	5.6	1.1	56,584
Ciudades	202.3	6.15	5.8	0.5	64,200
- Chincha Alta	178.7	6.57	5.6	0.0	61,632
- Pisco	205.9	7.10	5.9	0.0	65,097

Cuadro A-5.1.2 (Continuación)

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Consumo Familiar (Kg./Año)	Tamaño Familiar	Precio (S/./Año)	Autoconsumo	Gasto Total Familiar (S/./Año)
- Ica	170.8	5.93	5.5	0.0	62,685
- Nazca	197.6	5.97	5.9	4.5	63,180
- Tacna	223.8	5.18	5.9	0.0	60,605
Centros Poblados	270.9	5.22	5.7	1.8	66,447
Area Rural	169.2	5.64	5.4	1.1	41,646
Total Costa	233.3	6.06	4.6	0.3	57,456

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de: Zona Norte, Zona Sur y Zona Centro. Lima, 1975.

Cuadro A-5.1.3

Sierra - Papas: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total según Zonas y Areas de Residencia. 1972

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Consumo Familiar (Kg./Año)	Tamaño Familiar	Precio (S/./Kg.)	Autoconsumo (%)	Gasto Total Familiar (S/./Año)
Norte Sierra	637.4	6.2	3.4	65.5	26,672
Centros Poblados	442.9	6.69	3.7	10.1	39,692
Areas Rurales	607.1	5.80	3.4	69.0	23,577
Centro Sierra	702.9	5.05	4.0	69.8	30,476
Ciudad	615.1	5.10	4.1	6.0	52,790
Huancayo	615.1	5.10	4.1	6.0	52,790
Centros Poblados	694.8	4.91	3.6	40.1	40,454
Areas Rurales	718.7	5.13	4.1	87.7	24,193
Sur Sierra	749.8	5.39	3.8	85.4	28,627
Ciudades	277.4	5.81	4.6	0.7	47,991
Arequipa	283.7	5.53	4.5	0.2	46,242
Cuzco	310.9	6.23	4.9	2.1	46,306
Puno	181.1	5.66	4.5	0.0	52,122
Centros Poblados	389.6	4.84	3.1	50.5	19,295
Areas Rurales	809.0	4.66	3.7	94.3	21,182
Total	692.2	5.45	3.8	74.9	36,585

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de: Zona Norte, Zona Sur y Zona Centro. Lima, 1975.

Cuadro A- 5.1.4

Selva - Papas: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total según Zonas y Areas de Residencia. 1972

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Consumo Familiar (Kg./Año)	Tamaño Familiar	Precio (S/./Kg.)	Autoconsumo (%)	Gasto Total Familiar (S/./Año)
Selva Alta	199.7	6.30	5.4	34.4	47,338
Centros Poblados	121.5	6.53	6.2	0.0	51,819
Area Rural	216.1	6.07	5.2	39.7	44,860
Selva Baja	26.8	6.39	7.7	3.3	41,110
Ciudades	59.6	5.73	8.0	0.0	59,730
Iquitos	56.9	5.81	9.2	0.0	54,095
Pucallpa	64.9	5.64	6.0	0.0	70,762
Centros Poblados	48.8	7.5	6.6	0.0	48,267
Areas Rurales	6.6	6.62	7.1	22.0	29,741
Total	128.5	6.36	5.6	31.7	49,924

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de: Zona Oriente. Lima, 1974.

Cuadro A-5.1.6

Lima Metropolitana - Carnes: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total por Estratos de Renta. 1972

Rango de Estratos Per-cápita/Año	Consumo Familiar (Kg./Año)	Tamaño Familiar	Precio (S/./Kg.)	Autoconsumo (%)	Gasto Total Familiar (S/. /Año)
< 5,881	98.1	7.27	43.9	0.0	42,230
< 7,729	144.9	6.94	45.2	0.0	52,846
< 9,860	163.2	6.77	46.2	0.0	65,430
< 12,131	187.0	6.47	45.3	0.0	68,016
< 15,135	181.8	5.61	46.0	0.0	68,294
< 18,278	218.3	6.08	49.5	0.0	96,423
< 23,361	212.9	5.27	50.8	0.0	91,951
< 30,626	201.6	5.04	51.4	0.0	110,691
< 48,885	224.6	5.07	56.9	0.0	142,357
> 48,885	216.6	4.08	61.2	0.0	199,629
Total	194.8	5.87	51.3	0.0	93,787

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Lima Metropolitana. Distribución del gasto anual promedio familiar. Lima, 1974.

Cuadro A-5.1.7

Costa - Carnes: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total por Ciudades, Centros Poblados y Areas Rurales, 1972

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Consumo Familiar (Kg./Año)	Tamaño Familiar	Precio (S/./Kg.)	Autoconsumo (%)	Gasto Total Familiar (S/./Año)
Norte Costa	163.3	6.35	40.1	7.9	49,427
Ciudades	200.0	6.35	43.2	6.8	63,303
- Chimbote	177.2	6.07	38.7	7.8	72,489
- Chiclayo	256.3	5.96	38.5	7.2	72,546
- Trujillo	63.3	5.98	38.2	7.8	47,729
- Piura	87.9	7.37	53.2	3.2	49,257
Centros Poblados	185.0	6.25	37.0	3.1	50,608
Area Rural	189.9	6.72	35.3	19.0	37,041
Centro Costa	176.4	5.69	43.8	7.8	56,200
Ciudad	189.9	4.97	41.0	0.0	53,939
- Huacho	189.9	4.97	41.0	0.0	53,939
Centros Poblados	240.8	6.02	40.9	8.9	70,301
Area Rural	105.6	6.07	41.7	21.7	44,070
Sur Costa	183.6	5.94	36.0	7.1	56,584
Ciudades	221.4	6.15	39.2	1.9	64,200
- Chincha Alta	232.6	6.57	37.3	0.4	61,632
- Pisco	235.7	7.10	39.8	1.7	65,099

Cuadro A-5.1.7 (Continuación)

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Consumo Familiar (Kg./Año)	Tamaño	Precio (S/./Kg.)	Autoconsumo (%)	Gasto Total Familiar (S/./Año)
- Ica	202.2	5.93	38.6	4.8	62,685
- Nazca	195.	5.97	36.4	2.1	63,180
Centros Poblados	206.7	5.22	35.6	12.5	66,447
Area Rural	112.8	5.64	32.4	8.5	41,646
Total Costa	179.8	6.06	39.7	13.3	57,456

Fuente: Elaborado a partir de : Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de: Zona Norte, Zona Sur y Zona Centro. Lima, 1975.

Cuadro A-5.1.8

Sierra - Carnes: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total según Zonas y Areas de Residencia. 1972

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Consumo Familiar (Kg./Año)	Tamaño Familiar	Precio (S/./Kg.)	Autoconsumo (%)	Gasto Total Familiar (S/./Año)
Norte Sierra	59.5	6.20	31.8	33.9	26,672
Centros Poblados	194.7	6.60	31.0	6.6	39,692
Areas Rurales	43.3	5.70	32.3	44.5	23,577
Centro Sierra	86.4	5.05	32.9	22.1	30,476
Ciudad	128.5	5.10	42.8	0.0	52,710
Huancayo	128.5	5.10	42.8	0.0	52,791
Centros Poblados	141.4	4.91	31.4	14.7	40,454
Areas Rurales	58.7	5.15	32.5	34.6	24,193
Sur Sierra	106.7	5.39	29.2	33.3	28,627
Ciudades	195.2	5.81	33.6	3.0	47,991
Arequipa	173.6	5.53	36.2	2.5	46,242
Cuzco	245.5	6.23	31.5	3.2	46,306
Puno	181.7	5.66	28.8	0.0	52,122
Centros Poblados	152.0	4.84	25.2	51.3	19,295
Areas Rurales	67.1	4.66	26.8	51.6	21,182
Total	85.6	5.45	31.1	29.3	36,585

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de: Zona Norte, Zona Sur y Zona Centro. Lima, 1975.

Cuadro A-5.1.9

Selva - Carnes: Consumo Familiar, Tamaño Familiar, Precio, Autoconsumo y Gasto Total según Zonas y Areas de Residencia . 1972

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Consumo Familiar (Kg./Año)	Tamaño Familiar	Precio (S/./Kg.)	Autoconsumo (%)	Gasto Total Familiar (S/./Año)
Selva Alta		6.30	32.9		47,338
Centros Poblados	228.6	6.53	31.4	7.2	51,819
Areas Rurales	146.9	6.07	34.3	26.9	44,860
Selva Baja	170.6	6.39	33.4	21.1	41,110
Ciudades	194.3	5.73	46.0	3.8	59,730
Iquitos	205.1	5.81	47.9	3.2	54,095
Pucallpa	176.0	5.64	41.7	5.0	70,762
Centros Poblados	149.3	7.50	35.3	29.9	48,267
Areas Rurales	43.0	6.62	33.4	36.7	29,741
Selva Total	140.6	6.36	35.8	19.0	49,924

Fuente: Elaborado a partir de : Perú. Ministerio de Agricultura. Encuesta Nacional del Consumo de Alimentos. Distribución del gasto anual promedio familiar de la Zona Oriente. Lima, 1974.

Cuadro A-5.1.11

Lima Metropolitana - Papa y Carnes: Distribución de la Población y el Consumo por Estratos de Renta (Año 1972)

Estratos	Población	PAPAS		CARNES	
		Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total (T.M.)	Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total (T.M.)
I	409,803	42.1	17,252.7	13.5	5,532.3
II	378,279	44.3	16,757.8	20.8	7,868.2
III	381,617	49.1	18,737.4	24.1	9,197.0
IV	367,153	51.8	19,018.5	28.9	10,610.7
V	297,431	47.6	14,157.7	32.4	9,636.8
VI	338,226	48.9	16,539.3	35.9	12,142.3
VII	287,418	42.6	12,244.0	40.4	11,611.7
VIII	272,954	45.4	12,392.1	40.0	10,918.2
IX	297,061	36.9	10,961.5	44.3	13,159.8
X	211,762	38.9	8,237.5	53.1	11,244.6
TOTAL	3'244,674	45.1	146,298.5	31.4	101,921.5

Fuente: Elaborado a partir de: los Cuadros A-5.1.1 y A-5.1.6 y Censo 1972, ajustados por el Instituto Nacional de Planificación a criterio ENCA.

Cuadro A-5.1.12

Costa - Papa y Carnes: Distribución de la Población y el Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades (Año 1972)

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Población 1972	PAPAS		CARNES	
		Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total (T.M.)	Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total (T.M.)
Norte Costa	2'027,038	25.3	51,380.2	25.6	51,907.7
Ciudades	596,450	33.7	20,112.8	31.5	18,798.4
- Chimbote	180,820	45.1	8,155.0	29.2	5,279.9
- Chiclayo	152,469	25.8	3,933.7	43.0	6,556.2
- Trujillo	132,463	44.	5,828.4	27.4	3,629.5
- Piura	130,698	16.8	2,195.7	25.5	3,332.8
Centros Poblados	741,327	20.7	15,345.5	29.6	21,943.3
Area Rural	689,261	23.1	15,921.9	16.2	11,166.0
Centro Costa	531,986	43.9	23,357.4	31.0	15,594.8
Ciudad	36,937	39.2	1,447.9	38.2	1,411.0
- Huacho	36,937	39.2	1,447.9	38.2	1,411.0
Centros Poblados	285,097	52.4	14,939.1	40.0	10,530.6
Area Rural	209,952	33.2	6,970.4	17.4	3,653.2
Sur Costa	602,532	42.1	25,377.9	30.9	18,644.4
Ciudades	219,186	32.9	7,215.4	36.0	7,875.6
- Chincha Alta	30,027	27.2	816.7	35.4	1,062.0

Cuadro A-5.1.12 (Continuación)

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Población 1972	PAPAS		CARNES	
		Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total (T.M.)	Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total (T.M.)
- Pisco	43,001	29.0	1,247.0	33.2	1,427.6
- Ica	65,273	28.8	1,879.9	34.1	2,225.8
- Nazca	22,027	33.1	729.1	32.8	722.5
- Tacna	58,858	43.2	2,542.7	41.4	2,436.7
Centros Poblados	158,258	51.9	8,213.6	39.6	6,267.0
Area Rural	225,088	44.2	9,948.9	20.0	4,501.8
Total Costa	661,556	31.7	100,115.5	27.3	86,146.9

Fuente: Elaborado a partir de: los cuadros A-5.1.2 y A-5.1.7 y Censo 1972, ajustados por Instituto Nacional de Planificación a criterio ENCA.

Cuadro A-5.1.13

Sierra - Papa y Carnes: Distribución de la Población y el Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades (Año 1972)

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Población	PAPA		CARNE	
		Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total (T.M.)	Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total (T.M.)
Norte Sierra	1'988,009	102.8	204,320.2	9.6	19,058.2
Centros Poblados	183,692	66.2	12,160.4	29.1	5,345.4
Area Rural	1'804,317	106.5	192,159.8	7.6	13,712.8
Centro Sierra	2'066,563	139.2	287,642.4	17.1	35,224.5
Ciudad	136,904	120.6	16,510.6	25.2	3,450.0
- Huancayo	136,904	120.6	16,510.6	25.2	3,450.0
Centros Poblados	561,865	141.5	79,503.9	28.8	16,181.7
Area Rural	1'367,794	140.1	191,672.9	11.4	15,592.8
Sur Sierra	2'313,287	139.1	321,802.5	19.8	45,964.2
Ciudades	505,446	47.7	24,141.5	33.6	16,976.9
- Arequipa	291,351	51.3	14,946.3	31.4	9,148.4
- Cuzco	130,957	49.9	6,534.8	39.4	5,159.7
- Puno - Juliaca	83,138	32.0	2,660.4	32.1	2,668.7
Centros Poblados	173,793	30.5	13,990.3	31.4	5,457.1
Area Rural	1'634,048	173.6	283,670.7	14.4	23,530.3
Total Sierra	6'367,859	127.8	813,765.1	15.7	100,246.9

Fuente: Elaborado a partir de: los cuadros A-5.1.3, A-5.1.8, y Censo 1972 ajustados por el Instituto Nacional de Planificación a criterio ENCA.

Cuadro A-5.1.14

Selva - Papa y Carnes: Distribución de la Población y el Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades (Año 1972)

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Población	PAPAS		CARNES	
		Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total (T.M.)	Consumo Per-cápita (Kg./Año)	Consumo Total (T.M.)
Selva Alta	781,761	31.7	24,813.9	26.7	20,835.2
Centros Poblados	177,460	18.6	3,3oo.8	35.0	6,211.1
Area Rural	604,301	35.6	21,513.1	24.2	14,624.1
Selva Baja	565,714	4.2	2,369.6	26.7	8,854.3
Ciudades	175,558	10.4	1,823.3	33.9	5,937.8
- Iquitos	115,082	9.8	1,127.8	35.3	4,050.9
- Pucallpa	60,476	11.5	695.5	31.2	1,886.9
Centros Poblados	28,391	6.5	184.5	17.9	565.0
Area Rural	361,765	1.0	361.8	6.5	2,351.5
Total Selva	1'347,475	20.2	27,183.5	22.1	29,689.5

Fuente: Elaborado a partir de: los cuadros A-5.1.4, A-5.1.9 y Censo 1972, ajustados por el Instituto Nacional de Planificación a criterio ENCA.

Cuadro A-5.2.10

Lima Metropolitana-Papas: Resultado de Funciones Alternativas de Consumo*

Lineal

$C = 303.2529 - 0.003R + 31.2568F - 36.3124P$

$t_1 = -0.5942 \quad t_2 = 1.1657 \quad t_3 = -0.5830$

$R^2 = 0.8638 \quad F_c = 12.8851$

Bilogarítmica**

$LnC = 3.9188 + 0.0349\ LnR + 1.2212\ LnF - 0.5324 LnP$

$t_1 = 0.1402 \quad t_2 = 2.0210 \quad t_3 = -0.3867$

$R^2 = 0.8754 \quad F_c = 14.0503$

Bilogarítmica Inversa

$LnC = 13.1964 - 0.5871\ LnR - 52951.27/R + 0.9747\ LnF - 1.1796\ LnP$

$t_1 = -1.948 \quad t_2 = -2.5672 \quad t_3 = 2.1893 \quad t_4 = 1.1539$

$R^2 = 0.9462 \quad F_c = 22.0042$

Bilogarítmica Inversa***

$LnC = 19.9089 - 1.1974\ LnR - 59963.09/R$

$t_1 = -3.5881 \quad t_2 = -2.1687$

$R^2 = 0.8622 \quad F_c = 21.8930$

Ratio Semilogarítmica Inversa

$C/R = -0.0052 + 0.0011\ LnR + 282.6791/R + 0.00030\ LnF - 0.0077\ LnP$

$t_1 = 1.3262 \quad t_2 = 4.7818 \quad t_3 = 2.3867 \quad t_4 = 2.6347$

$R^2 = 0.9934 \quad F_c = 188.3657$

Ratio Semilogarítmica Inversa***

$C/R\ 0.0106 - 0.0009\ LnR + 288.4117/R$

$t_1 = -0.7375 \quad t_2 = 2.7176$

$R^2 = 0.9678 \quad F_c = 105.3213$

Cuadro A-5.2.10 (Continuación)

* Las funciones descritas obedecen a los resultados de algunas funciones probadas. En general para realizar las regresiones se tuvo en cuenta las fórmulas descritas en los cuadros 4.4.7 y 4.4.8

** Los parámetros de esta función son los mismos cuando se regresiona las variables Consumo y Renta en términos per-cápita, variando sólo el parámetro β_2.

*** No incluye las variables Tamaño Familiar (F) y Precios (P).

Cuadro A-5.2,11

Lima Metropolitana-Papas: Resultado de Funciones Alternativas de Gasto

---

Lineal

$C = 38.1317 - 0.0023R + 165.3442F + 116.3626P$

$t_1 = -0.8675 \quad t_2 = 1.0636 \quad t_3 = 0.3285$

$R^2 = 0.7581 \quad F_c = 6.2681$

Bilogarítmica

$LnC = 4.0394 + 0.0248\ LnR + 1.2024\ LnF + 0.4824\ LnP$

$t_1 = 0.0978 \quad t_2 = 1.9590 \quad t_3 = 0.3441$

$R^2 = 0.7878 \quad F_c = 7.4246$

Bilogarítmica*

$LnC = 4.5208 + 0.0654\ LnR + 1.1336\ LnF$

$t_1 = 0.3116 \quad t_2 = 2.0835$

$R^2 = 0.7836 \quad F_c = 12.6739$

Bilogarítmica Inversa

$LnC = 13.7436 - 0.6260\ LnR - 55409.3389/R + 0.9445\ LnF - 0.1948\ LnP$

$t_1 = -2.1194 \quad t_2 = -2.7404 \quad t_3 = 2.1604 \quad t_4 = -0.1944$

$R^2 = 0.9152 \quad F_c = 13.4897$

Bilogarítmica Inversa*

$Ln\ C = 13.3952 - 0.6301\ LnF - 54439.8213/R + 0.9751\ LnF$

$t_1 = -2.3334 \quad t_2 = -3.0324 \quad t_3 = 2.6145$

Bilogarítmica Inversa**

$LnC = 20.0542 - 1.0587\ LnR - 61016.3935/R$

$t_1 = -3.6443 \quad t_2 = -2.5350$

$R^2 = 0.8172 \quad F_c = 15.6477$

Ratio Semilogarítmica Inversa

$C/R = -0.0002 + 0.0013\ LnR + 1164.6997/R + 0.0157\ LnF - 0.0221\ LnP$

Cuadro A-5,2.11 (Continuación)

$t_1 = 0.2564$ $t_2 = 3,3674$ $t_3 = 2,0973$ $t_4 = -1.2886$

$R^2 = 0,9903$ $F_c = 127.7009$

Ratio Semilogarítmica Inversa*

$C/R = 0,0401 + 0.0008\ LnR + 1274.6240/R + 0.0191\ F$

$t_1 = 0.1583$ $t_2 = 3.6092$ $t_3 = 2.6070$

$R^2 = 0.9871$ $F_c = 152.8816$

Ratio Semilogarítmica Inversa**

$C/R = 0,0905 - 0,0076\ LnR + 1145.5826/R$

$t_1 = -1.3262$ $t_2 = 2.4231$

$R^2 = 0.9725$ $F_c = 123.5864$

*No incluye la variable Precio (P)

**No incluye las variables Tamaño Familiar (F) y Precio (P)

Cuadro A-5.2.12

Perú-Papas: Elasticidades Renta del Gasto y Consumo por Regiones, Areas y Ciudades. 1972

Regiones, Areas de Residencia y Ciudades	Elasticidad	
	Renta-Gasto	Renta-Consumo
Costa		
Norte Costa		
Ciudades		
- Chimbote	0.732	0.854
- Chiclayo	0.733	0.856
- Trujillo	0.486	- 0.059
- Piura	0.508	0.024
Centros Poblados	0.527	0.093
Areas Rurales	0.261	0.829
Centro Costa		
Ciudad		
- Huacho	0.569	0.249
Centros Poblados	0.717	0.789
Areas Rurales	0.426	0.281
Sur Costa		
Ciudades		
- Chincha Alta	0.649	0.544
- Pisco	0.678	0.654
- Ica	0.658	0.579
- Nazca	0.662	0.595
- Tacna	0.639	0.509
Centros Poblados	0.689	0.694
Areas Rurales	0.251	0.449
Sierra		
Norte Sierra		
Centros Poblados	0.559	0.515
Areas Rurales	0.559	0.515
Centro Sierra		
Ciudad		
- Huancayo	0.559	0.515
Centros Poblados	0.559	0,515
Area Rural	0.559	0,515
Sur Sierra		
Ciudades		
- Arequipa	0.559	0.515
- Cuzco	0.559	0.515

Cuadro A-5.2.12 (Continuación)

Regiones, Areas de Residencia y Ciudades	Elasticidad	
	Renta-Gasto	Renta-Consumo
- Puno-Juliaca	0.559	0.515
Centros Poblados	0.559	0.515
Area Rural	0.559	0.515
Selva		
Selva Alta		
Centros Poblados	1.145	0.749
Area Rural	1.145	0.749
Selva Baja		
Ciudades		
- Iquitos	1.145	0.749
- Pucallpa	1.145	0.749
Centros Poblados	1.145	0.749
Area Rural	1.145	0.749
Lima Metropolitana		
Estratos		
I	0.670	0.660
II	0.185	0.180
III	- 0.340	- 0.320

Fuente: Elaborado a partir de los resultados de las funciones de los Cuadros 5.2.2 y 5.2.3 con el uso de las fórmulas de elasticidades respectivas.

Cuadro A-5.3.1

Lima Metropolitana - Papa y Carnes: Tasas de Consumo por Estratos (1972)

E S T R A T O	Tasa de Población	Tasa de Ingreso	Elasticidad-renta Consumo		Tasa de Consumo	
			Papa	Carne	Papa	Carne
I	0.05619	0.02992	0.6666	1.7156	0.07613	0.10752
II	0.05619	0.02992	0.4149	1.2306	0.06860	0.09301
III	0.05619	0.02992	0.2222	0.8604	0.06284	0.08193
IV	0.05619	0.02992	0.1914	0.8013	0.06192	0.08016
V	0.05619	0.02992	0.1882	0.7952	0.06182	0.07998
VI	0.05619	0.02992	- 0.0379	0.3607	0.05505	0.06698
VII	0.05619	0.02992	- 0.0112	0.4120	0.05585	0.06852
VIII	0.05619	0.02992	- 0.1087	0.2247	0.05294	0.06291
IX	0.05619	0.02992	- 0.2151	0.0203	0.04975	0.05679
X	0.05619	0.02992	- 0.3219	- 0.1847	0.04656	0.05066

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. OSPA. Proyección de la demanda de los principales productos agro pecuarios. Método y aplicación. Lima, 1980 y resultados de las elasticidades del Cuadro 5.2.6

Cuadro A-5.3.2

Costa - Papa y Carnes: Tasas de Consumo por Areas y Ciudades (1972)

Areas y Ciudades	Tasa de Población	Tasa de Ingreso	Elasticidad Renta-Consumo		Tasa de Consumo	
			Papa	Carne	Papa	Carne
Norte Costa						
Ciudades						
- Chimbote	0.05337	0.0292	0.8536	0.4615	0.07890	0.06718
- Chiclayo	0.05337	0.02992	0.0555	0.4600	0.07896	0.06713
- Trujillo	0.05337	0.02992	- 0.0589	1.2177	0.05160	0.08980
- Piura	0.05337	0.02992	0.0239	1.1491	0.05408	0.08775
Centros Poblados	0.04849	0.02992	0.0931	1.0918	0.05127	0.08125
Area Rural	0.01537	0.02992	0.3298	1.1094	0.04019	0.04856
Centro Costa						
Ciudad						
- Huacho	0.04339	0.02992	0.2487	0.9628	0.05083	0.07219
Centros Poblados	0.05705	0.02992	0.7989	0.5069	0.08095	0.07222
Area Rural	0.01837	0.02992	0.2808	1.4016	0.02677	0.06030
Sur Costa						
Ciudades						
- Chincha Alta	0.04533	0.02992	0.5438	0.7183	0.06160	0.06682
- Pisco	0.04533	0.02992	0.0539	0.6270	0.06489	0.06408
- Ica	0.04533	0.02992	0.5785	0.6895	0.06263	0.06596
- Nazca	0.04533	0.02992	0.5945	0.6763	0.06311	0.06556
- Tacna						
Centros Poblados	0.07073	0.02992	0.0937	0.5940	0.09148	0.08850
Area Rural	0.01035	0.02992	0.4492	0.9385	0.02379	0.03842

nte: Elaborado a partir de: Perú. OSPA. Proyección de la demanda de los principales productos agropecuarios. Método y aplicación. Lima, 1980 y resultados de las elasticidades del cuadro 5.2.7

Cuadro A-5.3.3

Sierra - Papa y Carnes: Tasas de Consumo por Areas y Ciudades (1972)

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Tasa de Población	Tasa de Ingreso	Elasticidad de Renta-Consumo		Tasa de Autoconsumo	Elasticidad de Auto Consumo		Tasa de Consumo	
			Papa	Carne		Papa	Carne	Papa	Carne
Norte Sierra									
Centros Poblados	0.01966	0.02992	0.5147	0.8546				0.03505	0.04522
Area Rural	0.00735	0.02992	0.5147	0.8546	0.00735	0.2215	0.1220	0.00897	0.00824
Centro Sierra									
Ciudad									
- Huancayo	0.06437	0.02992	0.5147	0.8546				0.07976	0.08993
Centros Poblados	0.02024	0.02992	0.5147	0.8546				0.03563	0.04580
Area Rural	0.00897	0.02992	0.5147	0.8546	0.00897	0.2215	0.1220	0.01095	0.01006
Sur Sierra									
Ciudades									
- Arequipa	0.04790	0.02992	0.5147	0.8546				0.06329	0.07346
- Cuzco	0.04790	0.02992	0.5147	0.8546				0.06329	0.07346
- Puno - Juliaca	0.04790	0.02992	0.5147	0.8546				0.06329	0.07346
Centros Poblados	0.02175	0.02992	0.5147	0.8546				0.03714	0.04731
Area Rural	0.00616	0.02992	0.5147	0.8546	0.00616	0.2215	0.1220	0.00752	0.00691

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. OSPA. Proyección de la demanda de los principales productos agropecuarios. Métodos y aplicación Lima 1980 y resultados de las elasticidades del cuadro 5.2.8

Cuadro A-5.3.4

Selva - Papa y Carnes: Tasas de Consumo por Areas y Ciudades (1972)

Sectores, Areas de Residencia y Ciudades	Tasa de Población	Tasa de Ingreso	Elasticidad Renta-Consumo		Tasa de Consumo	
			Papa	Carne	Papa	Carne
Selva Alta						
Centros Poblados	0.04759	0.02992	0.7493	1.0206	0.07000	0.07812
Area Rural	0.053443	0.29992	0.7493	1.0206	0.07584	0.0839
Selva Baja						
Ciudades						
- Iquitos	0.06427	0.02992	0.7493	1.0206	0.08668	0.09480
- Pucallpa	0.06427	0.02992	0.7493	1.0206	0.08668	0.09480
Centros Poblados	0.06398	0.02992	0.7493	1.0206	1.08639	0.09451
Area Rural	0.01974	0.02992	0.7493	1.0206	0.04215	0.05027

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. OSPA. Proyección de la Demanda de los principales productos agropecuarios. Métodos y aplicación. Lima, 1980 y resultados de las elasticidades del cuadro 5.2.9

Cuadro A-5.3.5

Perú - Papa y Carnes: Tasas de Consumo por Regiones. 1972

Ciudad/ Regiones	Tasa de Población	Tasa de Ingreso	Elasticidad Renta-Consumo		Tasa de Consumo	
			Papa	Carne	Papa	Carne
Lima Metropolitana	0.0561935	0.0299233	0.3214			
Costa	0.0380500	0.0299233				
Sierra	0.0125739	0.0299233	0.5147	0.8546		
Selva	0.0455624	0.0299233	0.7493	1.0206		
Perú Total	0.0292	0.0299233	0.5699	1.09	0.04697	0.06253

Fuente: Elaborado a partir de: Perú. OSPA. Proyección de la Demanda de los principales productos agropecuarios. Método y aplicación. Lima, 1980 y resultado de elasticidades.

Cuadro A-5.3.6

Lima Metropolitana - Papas: Proyecciones del Consumo por Estratos (T.M.)

E S T R A T O S	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
I	17,252	19,978	23,136	26,793	31,028	44,779	64,625	93,267
II	16,757	19,134	21,850	24,950	28,491	39,700	55,318	77,080
III	16,737	21,165	23,909	27,008	30,510	41,379	56,120	76,113
IV	19,018	21,446	24,184	27,271	30,753	41,529	56,018	75,731
V	14,157	15,961	17,995	20,289	22,875	30,876	41,676	56,252
VI	16,539	18,410	20,492	22,811	25,391	33,193	43,393	56,726
VII	12,244	13,649	15,217	16,964	18,912	24,817	32,565	42,734
VIII	12,392	13,738	15,231	16,887	18,722	24,231	31,362	40,590
IX	10,961	12,078	13,310	14,667	16,163	20,604	26,266	33,483
X	8,237	9,021	9,881	10,823	11,854	14,883	18,686	23,460
Total Lima Metropolitana*	146,298	164,580	185,205	208,463	234,699	315,991	426,029	575,436

Fuente: A partir de los cuadros: A-5.1.11 y A-5.3.1 con el uso de las fórmulas de proyección.

*Valores agregados.

Cuadro A-5.3.7

Lima Metropolitana - Carnes: Proyecciones del Consumo por Estratos de Renta

ESTRATOS	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
I	5,537	6,792	8,331	10,218	12,534	20,886	34,802	57,991
II	7,868	9,399	11,229	13,415	16,027	25,002	39,003	60,844
III	9,197	10,766	12,602	14,752	17,268	25,600	37,952	56,264
IV	10,611	12,380	14,445	16,853	21,240	28,914	42,515	62,515
V	9,637	11.240	13,110	15,291	17,835	26,203	38,497	56,559
VI	12,192	13.823	15,736	17,917	20,398	28,211	39,016	53,959
VII	11,612	13.257	15,136	17,282	19,731	27,484	38,262	53,322
VIII	10,918	12.334	13,935	15,744	17,787	24,132	32,740	44,418
IX	13,160	14,697	16,413	18,331	20,472	26,984	35,567	46,880
X	11,245	12,413	13,702	15.126	16,697	21,378	27,370	35,042
Total Lima Metropolitana*	101,922	117,101	134.639	154,929	179,989	254,793	365,744	527,794

Fuente: A partir de los cuadros A-5.1.11 y A-5.3.1 con el uso de las fórmulas de proyección.

*Valores agregados.

Cuadro A-5.3.8

Costa - Papas: Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades (T.M.)

Sectores y Areas de Residencia	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
Norte Costa	51,380	57,136	63,595	70,838	78,966	103,976	137,620	183,133
Ciudades	20,112	22,952	26,215	29,558	34,255	48,011	67,520	95,267
- Chimbote	8,155	9,492	11,049	12,862	14,971	21,886	31,995	46,772
- Chiclayo	3,933	4,578	5,330	6,205	7,223	10,563	15,446	22,586
- Trujillo	5,828	6,444	7,127	7,881	8,716	11,209	14,415	18,538
- Piura	2,195	2,438	2,709	3,010	3,345	4,353	5,664	7,371
Centros Poblados	15,345	16,958	18,742	20,713	22,891	29,393	37,741	48,461
Area Rural	15,921	17,226	18,638	20,167	21,820	26,572	32,359	39,405
Centro Costa	23,357	26,400	29,905	33,946	38,606	53,677	75,393	106,828
Ciudad	1,447	1,597	1,764	1,948	2,151	2,756	3,532	4,526
- Huacho	1,447	1,597	1,764	1,948	2,151	2,756	3,532	4,526
Centros Poblados	14,939	17,455	20,395	23,831	27,846	41,095	60,648	89,505
Area Rural	6,970	7,348	7,746	8,167	8,610	9,826	11,213	12,797
Sur Costa	25,377	28,346	31,764	35,701	40,158	54,939	76,270	107,504
Ciudades	7,215	8,136	9,180	10,360	11,609	15,808	21,382	28,923
- Chincha Alta	816	919	1,036	1,168	1,316	1,774	2,393	3,226
- Pisco	1,247	1,414	1,603	1,818	2,062	2,823	3,866	5,295
- Ica	1,879	2,121	2,395	2,705	3,054	4,138	5,607	7,598
- Nazca	729	823	931	1,052	1,109	1,615	2,193	2,978
- Tacna	2,542	2,859	3,215	3,617	4,068	5,458	7,323	9,826

Cuadro A-5.3.8 (Continuación)

Sectores y Areas de Residencia	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
Centros Poblados	6,213	9,784	11,656	13,886	16,543	25,627	39,699	61,498
Area Rural	9,948	10,426	10,928	11,455	12,006	13,504	15,189	17,083
Total Costa*	100,115	111,882	125,264	140,485	157,730	212,592	289,283	397,465

Fuente: Elaborado a partir de los cuadros A-5.1.12 y A-5.3.2 con el uso de las fórmulas de proyección.

*Valores agregados.

Cuadro A-5.3.9

Costa - Carnes: Proyecciones del Consumo por Sectores y Areas de Residencia (T.M.)

Sectores y Areas de Residencia	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
Norte Costa	51,907	59,655	68,608	79,759	90,933	129,781	185,927	267,315
Ciudades	18,798	21,731	25,130	29,876	33,654	48,591	70,331	102,055
- Chimbote	5,279	6,012	6,847	7,797	8,880	12,292	17,014	23,551
- Chiclayo	6,556	7,465	8,501	9,681	11,024	15,256	21,113	29,217
- Trujillo	3,629	4,310	5,118	6,879	7,220	11,099	17,061	26,227
- Piura	3,332	3,942	4,664	5,519	6,530	9,944	15,143	23,060
Centros Poblados	21,943	25,648	29,980	35,043	40,962	60,508	89,380	132,030
Area Rural	11,166	12,276	13,498	14,840	16,317	20,682	26,216	33,230
Centro Costa	15,594	17,913	20,398	23,333	26,693	37,379	52,370	73,408
Ciudad	1,411	1,622	1,864	2,143	2,464	3,491	4,947	7,010
- Huacho	1,411	1,622	1,864	2,143	2,464	3,491	4,947	7,010
Centros Poblados	10,530	12,185	13,917	16,000	18,394	26,068	36,943	52,354
Area Rural	3,653	4,106	4,617	5,190	5,835	7,820	10,480	14,044
Sur Costa	18,644	21,224	24,201	27,630	31,582	44,339	62,683	89,197
Ciudades	7,875	8,946	10,171	11,564	13,147	18,120	24,973	34,418
- Chincha Alta	1,062	1,208	1,375	1,565	1,781	2,462	3,402	4,701
- Pisco	1,427	1,615	1,829	2,071	2,345	3,199	4,364	5,954
- Ica	2,225	2,528	2,872	3,264	3,709	5,104	7,025	9,668
- Nazca	722	819	930	1,056	1,199	1,648	2,264	3,110
- Tacna	2,436	2,776	3,165	3,608	4,113	5,707	7,918	10,985

Cuadro A-5.3.9 (Continuación)

Sectores y Areas de Residencia	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
Centros Poblados	6,267	7,425	8,797	10,423	12,350	18,872	28,838	44,067
Area Rural	4,501	4,853	5,233	5,643	6,085	7,347	8,872	10,712
Total Costa*	86,146	98,792	113,207	130,722	149,208	211,499	300,980	429,920

Fuente: Elaborado a partir de: los cuadros A-5.1.12 y A-5.3.2 con el uso de las fórmulas de proyección.

*Valores agregados.

Cuadro A-5.3.10

Sierra - Papas: Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades (T.M.)

Sectores y Areas de Residencia	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
Norte Sierra	204,320	208,648	213,102	217,687	222,407	234,842	248,273	262,828
Centros Poblados	12,160	13,027	13,956	14,952	16,018	19,029	22,606	26,856
Area Rural	192,159	195,621	199,146	202,735	206,389	215,813	225,667	235,972
Centro Sierra	287,642	300,363	314,053	328,816	344,776	390,868	448,138	520,479
Ciudad	16,510	19,248	22,441	26,164	30,504	44,771	65,710	96,443
- Huancayo	16,510	19,248	22,441	26,164	30,504	44,771	65,710	96,443
Centros Poblados	79,503	85,269	91,453	98,086	105,201	125,326	149,302	177,864
Area Rural	191,627	195,846	200,159	204,566	209,071	220,771	233,126	246,172
Sur Sierra	321,802	330,291	339,341	349,008	359,360	388,766	424,449	468.399
Ciudades	24,141	27,291	30,855	34,885	39,440	53,604	72,856	99,020
- Arequipa	14,946	16,897	19,104	21,599	24,419	33,189	45,108	61,307
- Cuzco	6,534	7,387	8,351	9,442	10,675	14,509	19,720	26,802
- Puno - Juliaca	2,660	3,007	3,400	3,844	4,346	5,906	8,028	10,911
Centros Poblados	13,990	15,048	16,187	17,411	18,729	22,475	26,970	32,365
Area Rural	283,670	287,952	292,299	296,712	301,191	312,687	324,623	337,014
Total Sierra*	813,765	839,302	866,496	895,511	926,543	1'014,476	1'120,860	1'251,706

Fuente: Elaborado a partir de: los cuadros A-5.1.13, A-5.3.3 con el uso de las fórmulas de proyección.

*Valores agregados.

Cuadro A-5.3.11

Sierra - Carnes: Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades (T.M.)

Sectores y Areas de Residencia	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
Norte Sierra	19,058	19,777	20,548	21,009	22,255	24,753	27,743	31,341
Centros Poblados	5,345	5,839	6,379	6,969	7,613	9,498	11,849	14,781
Area Rural	13,712	13,938	14,169	14,404	14,642	15,255	15,894	16,560
Centro Sierra	35,224	37,702	40,451	43,508	46,913	57,288	71,156	89,953
Ciudad	3,450	4,098	4,868	5,783	6,870	10,568	16,255	25,002
- Huancayo	3,450	4,098	4,868	5,783	6,870	10,568	16,255	25,002
Centros Poblados	16,181	17,697	19,355	21,168	23,152	28,962	36,231	45,323
Area Rural	15,592	15,907	16,228	16,557	16,891	17,758	18,670	19,628
Sur Sierra	45,964	49,400	53,291	57,695	62,689	78,345	99,981	130,041
Ciudades	16,976	19,559	22,539	25,972	29,929	42,660	60,806	86,672
- Arequipa	9,198	10,541	12,197	13,997	16,129	22,990	32,769	46,709
- Cuzco	5,159	5,944	6,850	7,893	9,096	12,965	18,480	26,341
- Puno-Juliaca	2,668	3,074	3,542	4,082	4,704	6,705	9,557	13,622
Centros Poblados	5,457	5,985	6,565	7,201	7,898	9,952	12,540	15,801
Area Rural	23,530	23,856	24,187	24,522	24,862	25,733	26,635	27,568
Total Sierra*	100,246	106,879	114,290	122,212	131,857	160,386	198,880	251,335

Fuente: Elaborado a partir de los cuadros A-5.1.13 y A-5.3.3 con el uso de las fórmulas de proyección.

*Valores agregados

Cuadro A-5.3.12

Selva - Papas : Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades (T.M.)

Sectores y Areas de Residencia	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
Selva Alta	23,813	28,677	33,144	38,309	44,278	63,596	91,350	131,227
Centros Poblados	3,300	3,778	4,325	4,952	5,670	7,952	11,153	15,643
Area Rural	21,513	24,899	28,819	33,608	38,608	55,644	80,197	115,584
Selva Baja	2,369	2,759	3,221	3,763	4,401	6,524	9,711	14,497
Ciudades	1,823	2,150	2,540	2,999	3,542	5,367	8,135	12,327
- Iquitos	1,127	1,330	1,571	1,855	2,191	3,320	5,032	7,625
- Pucallpa	695	820	969	1,144	1,351	2,047	3,103	4,702
Centros Poblados	184	217	256	302	357	540	817	1,237
Area Rural	361	392	425	462	502	617	759	933
Total Selva*	26,183	31,436	36,365	42,072	48,679	70,120	101,061	145,724

Fuente: Elaborado a partir de los cuadros A-5.1.14 y A-5.3.4 con el uso de las fórmulas de proyección.

*Valores agregados.

Cuadro A-5.3.13

Selva - Carnes: Proyecciones del Consumo por Sectores, Areas de Residencia y Ciudades (T.M.)

Sectores y Areas de Residencia	1972	1974	1976	1978	1980	1985	1990	1995
Selva Alta	20,835	24,399	28,575	33,466	39,196	58,192	86,408	128,321
Centros Poblados	6,211	7,219	8,391	9,753	11,337	16,513	24,053	35,035
Area Rural	14,624	17,180	20,184	23,713	27,859	41,679	62,355	93,286
Selva Baja	8,854	10,383	12,197	14,346	16,893	25,543	38,858	62,436
Ciudades	5,937	7,114	8,527	10,220	12,250	19,268	30,304	50,664
- Iquitos	4,050	4,854	5,813	6,973	8,358	13,146	20,676	35,520
- Pucallpa	1,886	2,260	2,709	3,247	3,892	6,122	9,628	15,144
Centros Poblados	565	676	810	971	1,163	1,827	2,870	4,509
Area Rural	2,351	2,593	2,860	3,155	3,480	4,448	5,684	7,263
Total Selva *	29,689	34,782	40,772	47,812	56,089	83,735	125,266	190,757

Fuente: Elaborado a partir de: los cuadros A-5.1.14 y A-5.3.4 con el uso de las fórmulas de proyección.

* Valores agregados.

Cuadro A-5.3,14

Perú-Papas : Consumo Per-cápita y Total por Regiones, Sectores Areas y Ciudades 1972-1995

Regiones, Sectores Areas de Residencia y Ciudades	1972		1995	
	Consumo per-cápita (Kg/Año)	Consumo Total (T.M.)	Consumo per-cápita (Kg/Año)	Consumo Total (T.M.)
Costa	31.7	100,116	48.2	397,465
Norte Sierra*	25.3	51,380	35.5	183,133
Ciudades	33.7	20,113	48.3	95,267
- Chimbote	45.1	8,155	78.2	46,772
- Chiclayo	25.8	3,934	44.8	22,586
- Trujillo	44	5,828	42.3	18,538
- Piura	16.8	2,196	17.1	7,371
Centros Poblados	20.7	15,346	22.0	48,461
Areas Rurales	23.1	15,922	40.3	39,405
Centro Costa*	43.9	23,357	74.3	106,828
Ciudad	39.2	1,448	46.1	4,526
- Huacho	39.2	1,448	46.1	4,526
Centros Poblados	52.4	14,939	87.6	89,505
Areas Rurales	33.2	6,970	40.1	12,797
Sur Costa*	42.1	25,378	64.9	107,504
Ciudades	32.9	7,215	47.6	28,923
- Chincha Alta	27.2	817	38.8	3,226
- Pisco	29.0	1,247	44.4	5,295
- Ica	28.8	1,880	42.0	7,598
- Nazca	33.1	729	48.8	2,978
- Tacna	43.2	2,543	60.2	9,826
Centros Poblados	51.9	8,214	80.7	61,498
Areas Rurales	44.2	9,949	59.9	17,083
Sierra*	127.8	813,765	135.8	1'251,706
Norte Sierra*	102.8	204,320	108.5	262,828
Centros Poblados	66.2	12,160	93.6	26,856
Areas Rurales	106.5	192,160	110.5	235,972
Centro Sierra*	139.2	287,642	165.5	520,479
Ciudad	120.6	16,511	167.8	96,443
- Huancayo	120.6	16,511	167.8	96,443
Centros Poblados	141.5	79,504	199.7	177,864
Area Rural	140.1	191,628	146.6	246,172
Sur Sierra*	139.1	321,803	141.7	468,399
Ciudades	47.7	24,142	66.8	99,020

Cuadro A-5.3.14 (Continuación)

Regiones, Sectores Areas de Residencia y Ciudades	1972 Consumo per-cápita (Kg/Año)	1972 Consumo Total (T.M.)	1995 Consumo per-cápita (Kg/Año)	1995 Consumo Total (T.M.)
- Arequipa	51.3	14,946	71.7	61,307
- Cuzco	49.9	6,535	69.8	26,802
- Puno-Juliaca	32.0	2,660	44.7	10,911
Centros Poblados	30.5	13,990	113.5	32,365
Area Rural	173.6	283,671	179.1	337,014
Selva*	20.2	27,184	37.0	145,727
Selva Alta*	31.7	24,814	52.1	131,227
Centros Poblados	18.6	3,301	30.3	15,643
Area Rural	35.6	21,513	57.8	115,584
Selva Baja*	4.2	2,370	10.2	14,497
Ciudades	10.4	1,823	16.7	12,327
- Iquitos	9.8	1,128	15.8	7,625
- Pucallpa	11.5	696	18.6	4,702
Centros Poblados	6.5	186	10.5	1,237
Area Rural	1.0	362	1.6	933
Lima Metropolitana*	45.1	146,299	50.4	575,436
Perú Total*	76.9	1'087,363	78.9	2'370,334

* Los valores del consumo total son resultantes de la agregación de la proyección por sectores.

VIII. L I T E R A T U R A C O N S U L T A D A

1. AMAT y LEON, Carlos. 1970. Análisis de las variables de la demanda en el Perú. Estudio econométrico de 4 funciones de consumo de alimentos en la zona urbana. Tesis Mag. Sc., Lima, Universidad Nacional Agraria, La Molina, 1970. p.

2. _____. y Rómulo GRADOS. Análisis de la estructura de gasto familiar; planeamiento para una política de niveles de vida. Lima, Dirección General de Estudios Financieros, Convenio MEF-ENCA, 1975. 349 p.

3. _____. Rómulo GRADOS y Luis MUÑOZ. Consumo Familiar per-cápita de 54 productos alimenticios seleccionados por áreas, regiones y zona del Perú. Lima, Ministerio de Economía y Finanzas, 1975. p.irr.

4. _____. y Héctor LEON. Estructura y niveles de ingreso familiar en el Perú. Lima, Universidad del Pacífico, Centro de Investigaciones, Serie cuadernos de trabajo de investigación Nº 10, 1979. 199 p.

5. _____. y Dante CURONICY. Análisis del sistema alimentario en el Perú. Lima. Universidad del Pacífico, Centro de Investigaciones. s.p.

6. BARBANCHO, Alfonso. Fundamentos y posibilidades de la econometría. Madrid, Ariel, 1972. p.

7. CRAMER, J.S. Efficient grouping, regression and correlation in Engel curve analysis. Journal of the American Statistical Association, 59, pp. 233-250.

8. _____. Empirical econometrics. Amsterdam, North-Holland Publishing Company, 1969 278 p.

9. CHRIST, F. Carl. Modelos y métodos econométricos. México, Limusa, 1974, pp. 18-30 y pp. 257-410.

10. DAGUM, Camilo y Estela M.B. de DAGUM. Introducción a la econometría. México, Siglo Veintiuno Editores, 1970. 254 p.

11. DUESENBERRY, James S. Relaciones entre la renta y el consumo y sus implicaciones. De Income Employment, and Public Policy, Essays in Honor of Alvin Hansen pp. 54-81. s.l.; s.f.

12. EZEKIEL, Mordecai y Karl A. FOX. Methods of correlation and regression analysis. 3 ed. New York, Wiley, 1960. pp. 55-277.

13. FERGUSON, C.E. Teoría microeconómica. Méjico, Fondo de Cultura

Económica, 1977. pp. 16-97.

14. FERRONI, Marco A. The urban bias of peruvian food policy: consequances and alternatives. Ph. D. Thesis. Ithaca, New York, Cornell University, 1980. 258 p.

15. FIGUEROA, Adolfo. Estructura del consumo y distribución de ingresos en Lima Metropolitana. Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú, CISEPA, 1974. pp. 11-80.

16. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 1970-1980, Proyecciones para productos agrícolas; metodología general. Roma, 1971 v.2. pp. XI - XLV.

17. _____. Income elasticities of demand for agricultural pro - ducts. Rome, 1972. pp. 1-92.

18. FOX, Karl. Manual de econometría. Buenos Aires, Amorrortu Editores. 1973. 560 p.

19. FRIEDMAN, Milton. Teoría de los Precios. Madrid, Alianza Editorial, S.A. 1966. pp. 5-45.

20 _____. Una teoría de la función consumo. Madrid, Alianza Editorial, S.A. 1973. 297 p.

21. GARAYAR, G. Teoría Económica. Lima, EUNA - EV, 1974. pp. 5-40

22. GOLDBERGER, A.S. Teoría econométrica. Madrid, Tecnos, 1970. pp. 169-279.

23. GIRON, G. Estudio básico de la papa en el Perú. Lima, Centro Internacional de la Papa, 1976. 2 v. (Borrador sin publicar).

24. HENDERSON, J.S. y R. QUANT. Teoría microeconómica. 2 ed. Barcelona, Ariel, 1975. pp. 6-56.

25. HICKS, J.R. Valor capital. Méjico, Fondo de Cultura Económica, 1976, Cap. II.

26. HOUTHAKKER, Hendrick S. The econometric of family budgets. Jour. Royal Stat. Soc. A., 115 (1): 1-27. 1952.

27. _____. An international comparison of household expenditure patterns, commemorating the centenary of Engel's Law. Econométrica, 25 (4): 539. 1957.

28. _____. y Lester D. TAYLOR. Consumer demand in the U.S.A. 1929-1970: Analysis and projections. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 1966. 214 p.

29. INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS DE LA OEA. Material didáctico. La Paz, Ministerio de Coordinación y Planificación, 1970. pp. 50-80.

30. JOHNSTON, J. Métodos de econometría. 3 ed. Barcelona, Vincesvives, 1975. 464 p.

31. LANGE, Oscar. Introducción a la econometría. México, Fondo de Cultura Económica, 1970. pp. 11-128.

32. LESER, C. Forms of Engel functions. Econométrica, 31: 694-703. 1963.

33. LEVENSON, A.M. y SOLOM. Manual de teoría de los precios. Buenos Aires, Amorrortu Editores, 1967. Cap. II.

34. LIVIATAN, N. Errors in variables and Engel curve analysis. Econométrica, 29: 336-362. 1961.

35. LUBELL, Harold. Efectos de la redistribución de la renta sobre el gasto de los consumidores. Recopilación de The American Economic Review. Vol. 37, pp. 157-170. s.l.; s.f.

36. MALINVAUD, Edmond. Métodos estadísticos de la econometría. Méjico, Siglo Veintiuno, 1970. pp. 18.

37. MARSHALL, Alfred. Principios de Economía. Madrid, Aguilar, 1963. pp. 99-101.

38. MERRIL, William y Karl FOX. Introducción a la estadística económica. Buenos Aires, Amorrortu Editores, 1973. pp. 401-469.

39. NUÑEZ DEL PRADO, Arturo. Estadística básica para la planificación. México, Siglo Veintiuno, 1976. 234 p.

40. PERU. CONVENIO DE COOPERACION TECNICA ESTADISTICA Y CARTOGRAFICA. DIRECCION DE ESTADISTICA, CATASTRO Y ESTUDIOS ECONOMICOS. Proyecciones a largo plazo de la oferta y demanda de productos agropecuarios seleccionados 1970-1975-1980. Lima, 1969.

41. PERU. INSTITUTO NACIONAL DE PLANIFICACION. Estudio del Consumo. Lima, 1975. 109 p.

42. _____. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO Y UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA. Sistema de comercialización mayorista de alimentos para Lima Metropolitana. Lima, 1976. Cap. V. pp. 91-153.

43. PERU. MINISTERIO DE AGRICULTURA ENCUESTA NACIONAL DE CONSUMO DE ALIMENTOS. Zona Oriente. Distribución del gasto anual pro

medio familiar. Lima, 1974. 155 p.

44. _____. Zona Norte. Distribución del gasto anual promedio familiar. Lima, 1974. 199 p.

45. _____. Estudio de compras de carne de pan y de combustible para cocinar. Lima, 1974. p. irr.

46. _____. Lima Metropolitana. Distribución del gasto anual promedio familiar. Lima, 1974. 433 p.

47. _____. Diseño Muestral. Lima, 1974. p. irr.

48. _____. Consumo de carnes en Lima Metropolitana y sugerencia de política alternativa. Lima, 1975. pp. 30-43.

49. _____. Zona Sur. Distribución del gasto anual promedio familiar. Lima, 1975. 241 p.

50. _____. Zona Centro. Distribución del gasto anual promedio familiar. Lima, 1975. 165 p.

51. _____. Lima Metropolitana. Aspectos demográficos. Lima, 1976. pp. 2-7.

52. _____. Carnes. Gasto y consumo familiar en el Perú. Lima, 1976. 155 p.

53. _____. Perú. Análisis econométrico de la distribución de ingresos por sectores. Lima, 1976. 150 p.

54. PERU. OFICINA SECTORIAL DE PLANIFICACION AGRARIA. Metodología de tratamiento de la información ENCA para el cálculo del consumo per-cápita del año base y la elasticidad ingreso de la demanda. Lima, 1977. s.p.

55. _____. Elasticidades ingreso de la demanda por productos primarios según sectores y estratos ENCA. Lima, 1978. s.p.

56. _____. Análisis y proyección de la demanda de los principales productos agropecuarios. Proyección de la demanda a nivel nacional. 1972-1990. Lima, 1978. 61 p.

57. _____. Proyección de la demanda de los principales productos agropecuarios. Método y aplicación. Lima, 1980. 193 p.

58. _____. Determinación de la población por sectores y estratos ENCA. Año base y proyecciones. Lima, 197 s.p.

59. _____. Metodologías específicas sobre cada componente de la demanda. Lima, 197 s.p.

60. QUINTANILLA, Luis. Estudio econométrico de funciones de consumo de papa y carnes en la zona norte del Perú. Tesis, Mag. Sc. Lima, Universidad Nacional Agraria, La Molina, 1977. 114 p.

61. ROEL, Virgilio. Modelos económicos. Lima, Editorial Minerva, 1974. pp.

62. ROY, Shyamal, y Julio HEREDIA. Expenditure elasticities of food groups with animal protein sources in Lima metropolitana. Lima, Universidad Nacional Agraria, La Molina, 1976. 23 p.

63. SANDEE, J. Europe's future consumption. Holland, North-Holland Publishing Company, 1964. pp.

64. SALVATORE, Dominick. Microeconomía. Cali, Libros McGrawhill, 1974.

65. SELDON, Arthur y D.G. PENNANCE. Diccionario de economía. Barcelona, Ediciones Oikos, 1975. pp. 363-364.

66. STIGLER, George. Teoría de los precios. Madrid, Ed. Revista del Derecho Privado, 1968. pp. 27-53.