

308911

212
7



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE ECONOMIA

Estudios incorporados a la UNAM

**ALGUNAS VARIABLES QUE AFECTAN LA CANTIDAD
DEMANDADA DE LINEAS TELEFONICAS:**

"EL CASO DE TELEFONOS DE MEXICO S.A. DE C. V.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

T E S I S

Que para obtener el Título de:

LICENCIADO EN ECONOMIA

P r e s e n t a

LUIS FERNANDO LAHUD FLORES



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE	PAGINA
Introducción.	4
I.- Las Telecomunicaciones.	8
1.- Teléfonos de México S.A. de C.V.	23
II.- Marco teórico.	27
1.- Hipótesis.	28
2.- Teoría base del estudio.	30
3.- Trabajos anteriores sobre el tema.	33
4.- Variables.	38
III.- Modelo propuesto.	40
1.- Forma funcional.	41
IV.- Evidencia empírica.	44
1.- Modelo original.	45
1.1.- Planteamiento.	45
1.2.- Resultados obtenidos.	46

	PAGINA
2.- Modelo alternativo.	51
2.1.- Planteamiento.	53
2.2.- Resultados obtenidos.	54
2.3.- Validez de los supuestos.	58
2.3.1.- Autocorrelación.	58
2.3.2.- Heteroscedasticidad.	62
2.3.3.- Multicolinealidad.	62
2.4.- Análisis de resultados. Elasticidades.	65
 V.- Conclusiones.	 68
 Anexos.	 76
A.1.- Metodología.	77
A.1.1.- Fuentes de información estadística.	77
A.2.- Método estadístico: Mínimos Cuadrados Ordinarios.	79
A.2.1.- Supuestos del modelo de Mínimos Cuadrados Ordinarios.	81

	PAGINA
A.2.1.1.- Autocorrelación.	81
A.2.1.2.- Heteroscedasticidad.	86
A.2.2.3.- Multicolinealidad.	87
A.3.- Otros modelos estudiados.	89
A.4.- Información Estadística.	106
Bibliografía.	110

INTRODUCCION

El conocer algunos factores que influyen sobre la demanda de un bien (producto) o servicio es de gran importancia para la empresa que provee dicho producto, ya que a partir de este conocimiento se desarrolla la estrategia que dicha empresa seguirá para satisfacer la demanda.

En este trabajo se considera el efecto que puedan tener variables como el ingreso per cápita, el precio y la población sobre la cantidad demandada por líneas telefónicas también llamada demanda por acceso. En México dicho servicio es proporcionado por Teléfonos de México S.A. de C.V. (TELMEX), enfrentando al ser una sola empresa, una posición monopolística en lo que a este servicio se refiere.

Entre los beneficios que se desprenden de este trabajo se tienen conocer algunas de las variables que influyen sobre la cantidad demandada por líneas telefónicas; al conocer dichas variables, se puede dar una mayor consistencia a las políticas implementadas por TELMEX, en lo concerniente a servicio telefónico local.

Muchos estudios se han realizado en todo el mundo sobre telecomunicaciones, con este trabajo se intenta hacer algunas aplicaciones similares para el caso de México, considerando para ésto la situación de Teléfonos de México S.A. de C.V..

El presente trata de probar el efecto que se considera tienen algunas variables tales como el ingreso per cápita y la población como determinantes de la cantidad demandada por líneas telefónicas por una parte, y por otra encontrar evidencia suficiente a favor de que el precio o renta cobrada por uso de una línea telefónica, a los niveles actuales no tiene gran impacto sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas.

El estudio que aquí se desarrolla consta de cinco capítulos.

El primer capítulo trata algunos de los principales aspectos relacionados con las telecomunicaciones, los tipos de entidades que manejan los mismos, también se comentan algunas de las principales formas de administración de las telecomunicaciones en algunos países, así como algunos aspectos de inversión en dicho rubro. Posteriormente se menciona la composición estructural del Producto Interno Bruto (PIB) en México, incluyendo la participación según los diferentes sectores que forman la economía; para posteriormente ver la evolución

del Sector Comunicaciones y Transportes. La parte final de este capítulo contiene un resumen de la evolución histórica de Teléfonos de México S.A. de C.V.; además de presentarse una relación de los servicios que son ofrecidos por esta empresa.

En el segundo capítulo se enuncian las hipótesis motivo del presente estudio, y que proponen algunas variables que puedan afectar la cantidad demandada de líneas telefónicas. Se menciona la teoría sobre la cual se apoya este trabajo, así como algunos estudios realizados sobre el mismo tema que aquí se trata. Finalmente, se definen las variables incorporadas al modelo desarrollado.

El tercer capítulo presenta la forma funcional del modelo de demanda propuesto, además de las características del mismo.

En el capítulo cuarto se muestra la parte correspondiente a la evidencia empírica, los resultados del modelo originalmente planteado, así como del modelo alternativo, además de los resultados obtenidos a partir del mismo; se comprueba la validez de los supuestos de este modelo, para de ese modo concluir con el análisis de las elasticidades del modelo, según los resultados obtenidos.

El capítulo cinco expone las conclusiones a las que llevé este trabajo, las cuales se refieren en primera instancia al modelo originalmente planteado y posteriormente al modelo alternativo. Del mismo modo las conclusiones referentes a la comprobación de las hipótesis de estudio y por último se presenta un resumen general de conclusiones.

En los anexos del trabajo, se tratan los aspectos relativos a la metodología empleada en el desarrollo del trabajo, las fuentes de información estadística consultadas, así como las generalidades del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (M.C.O.), incluyendo los supuestos del mismo. Asimismo se presentan otros modelos estadísticos estudiados, y la información estadística empleada. Finalmente, se enuncia la bibliografía consultada en la elaboración de este estudio.

CAPITULO I**LAS TELECOMUNICACIONES**

I.- LAS TELECOMUNICACIONES.

Las redes de telecomunicaciones pueden describirse como los sistemas nerviosos centrales de sociedades complejas, que transmiten informaciones y órdenes entre las diversas partes de estas. A falta de esas instalaciones muchos aspectos de la vida en las diferentes comunidades que se encuentran relacionados, en particular las actividades de tipo gubernamental y económica, no podrían llevarse a cabo de una manera eficaz o, quizás, no podrían funcionar del todo.

Cuando no existen servicios públicos de telecomunicaciones de confiabilidad y calidad adecuadas, se recurre a sistemas de comunicaciones construidos por entidades privadas o gubernamentales para su propio uso. Dichos enlaces privados no solamente son mucho más costosos que los sistemas públicos, sino que, además, sólo son sustituidos parcialmente, ya que no permiten el acceso a la comunidad más extenso que normalmente estaría conectado a un servicio privado eficaz. El acceso restringido a tales sistemas privados entraña graves limitaciones a la eficiencia y la expansión de los segmentos desconectados del resto de la economía.

Las telecomunicaciones comprenden actualmente una diversidad de servicios e instalaciones para la transmisión de mensajes escritos, comunicación de voz y otros diversos tipos de comunicacio-

nes, es así el caso de los programas de televisión y radio. Los organismos de telecomunicaciones facilitan al público instalaciones telefónicas y telegáficas, de télex y transmisión de datos, ofreciendo a sus clientes servicios para comunicaciones orales y escritas; además, estas entidades alquilan instalaciones para satisfacer una variedad de necesidades de uso privado.

Todas estas instalaciones tienen una característica común: emplean los mismos métodos para la transmisión de un punto hacia otro. De todos los tipos de comunicaciones el servicio telefónico es el más importante en cuanto a tamaño y cobertura y constituye la instalación básica de telecomunicación. Todas las demás instalaciones se derivan de la telefónica, mediante adiciones de equipo relativamente menores, para transformar la red telefónica y adaptarla a otras necesidades de comunicación dentro del desarrollo de una economía.

La elección de las telecomunicaciones frente a los otros dos formas básicas de comunicación (entrevistas personales y servicio postal u otra forma de transporte de mensajes escritos), depende del costo relativo, velocidad, conveniencia y confiabilidad de cada una de ellos.

Por su parte el transporte representa un factor de importancia crítica en lo que se refiere a la velocidad y el costo, tanto de las entrevistas personales como del servicio postal. Sin embargo, el mejoramiento de los transportes en vez de reducir la demanda de telecomunicaciones, puede crear una mayor demanda de ellas, debido a la mayor comunidad de intereses que genera el aumento de la movilidad.

En cuanto a satisfacer las necesidades de comunicación de una sociedad, las tres formas de comunicación son entre sí mucho más complementarias que competitivas.

El valor que revisten los servicios de telecomunicaciones para los usuarios queda demostrado por la demanda insatisfecha que se registra en todo el mundo en desarrollo, incluso a precios que generan situaciones superavitarias considerables de fondos para la reinversión y que, probablemente, captan así una proporción mucho mayor de los beneficios a los usuarios que cualquier otro servicio público. No es sorprendente comprobar que la rentabilidad económica de la inversión destinada a la expansión de los servicios de telecomunicaciones, medida en función de la disposición de los usuarios a pagar por la instalación y el uso, es en muchos casos un porcentaje bastante alto.

Es importante tener en cuenta que tales rentabilidades tan altas no se pueden considerar como indicador de las prioridades nacionales, ya que no pueden ser comparadas con los beneficios de las inversiones destinadas a satisfacer necesidades sociales, que no pueden ser medidas por la disponibilidad a pagarlos.

No obstante es muy difícil comparar las prioridades intersectoriales en casos marginales: las ventajas y desventajas de una inversión adicional en telecomunicaciones frente a, por ejemplo, una inversión adicional en energía eléctrica, alcantarillado, o educación. Las rentabilidades obtenidas son consecuentes con las crecientes necesidades de comunicaciones que cobría esperar en una economía en expansión: para una eficaz administración pública y en la industria, para una competencia efectiva en los negocios, para una comercialización ordenada y un movimiento racional de los diferentes bienes, para la reducción de las existencias comerciales e industriales, para el turismo, etc. Además, en situaciones de bajo analfabetismo, las conversaciones telefónicas se prestan mejor que el correo para concertar transacciones, las cuales requieren tanto negociaciones como comprobaciones.

Los teléfonos ofrecen comodidades que algunos considerarían de dudosa prioridad en los países más pobres; sin embargo,

constituyen un subproducto de los importantes servicios económicos que suministra un buen sistema de telecomunicaciones. Las instalaciones de teléfonos en los países en desarrollo son de utilidad principalmente para los organismos oficiales así como para empresas de negocios y fines profesionales.

Solvo en los casos de Estados Unidos y Canadá, prácticamente las redes telefónicas pertenecen a los gobiernos y son explotadas por éstos. Es decir, que tal y como sucede en México, la participación mayoritaria dentro del Sector Comunicaciones es del Estado.

Entre los países con mayor desarrollo del servicio telefónico, se tienen principalmente dos; Estados Unidos y Suecia, posteriormente se encuentran Suiza, Canadá, Nueva Zelanda, Dinamarca, Australia y Gran Bretaña. Todos estos países son los que cuentan con una mayor razón de teléfonos por habitante.

En un segundo plano se tienen países como Japón, Alemania, Francia e Italia, que a pesar de todo son países que actualmente muestran un buen crecimiento en lo que a densidad telefónica se refiera.

En lo que respecta al resto de los países, considerados como Centroamérica, América del Sur, Asia y África, se presenta la existencia de grandes disparidades en la densidad telefónica.

Dentro de cada país, los teléfonos se concentran normalmente en las ciudades de mayor tamaño. En los países industrializados, el margen de variación de la densidad entre las ciudades y otras zonas es reducido. En los países menos desarrolladas, una gran parte de los teléfonos se concentra generalmente en pocas ciudades, en tanto que extensas zonas habitadas disponen de escasos servicios y en algunos casos no disponen de ellos.

En los países en desarrollo, la expansión de los servicios telefónicos, ha ido generalmente a la zaga del adelanto de otros sectores, pero en años recientes se ha registrado una tendencia a la aceleración del crecimiento de esos servicios. Dicha tendencia se inició a finales del decenio de 1950 en Asia y ha comenzado a extenderse a otras regiones.

No obstante lo antes mencionado, hay una disparidad entre la oferta y la demanda de servicios telefónicos en los países en desarrollo. La lista de espera con frecuencia se aproxima al número

de teléfonos en servicio, y el plazo promedio de espera para obtener una conexión nueva puede llegar a varios años. Del mismo modo, el tráfico que generan los abonados al servicio sobrepasa por lo general la capacidad de la red, lo que da lugar a deficiencias en el servicio, particularmente el de larga distancia, cuyas llamadas a menudo están sujetas a demoras de mucho tiempo.

Este sector también, muestra ciertas características especiales, la más relevante es el dinamismo inherente que presenta. Como ya se mencionó, la demanda de servicios es elevada y continua, y los rápidos y constantes avances tecnológicos abren posibilidades para el suministro de nuevos tipos de servicios así como para la reducción de los costos de inversión y de explotación. Una característica exclusiva de los sistemas de telecomunicación es que el valor de la conexión de un solo abonado aumenta con el número de los demás abonados que están enlazados al sistema. No obstante, en los países en desarrollo predomina una situación de absoluta insuficiencia de los servicios de telecomunicaciones, con instalaciones anacrónicas y sin ninguna o con muy escasa aplicación de nueva tecnología.

En algunos países se está comenzando a corregir dichas deficiencias, pero será necesario realizar mayores esfuerzos para poder atender las necesidades de telecomunicaciones que requiere el desarrollo económico. En muchos países, esto supondrá una comprensión más cabal del papel esencial que desempeña el sector en el proceso de desarrollo, una actitud más positiva por parte del personal, así como medidas para proporcionar fondos más adecuados para los sistemas.

Las decisiones sobre inversiones y características técnicas relacionadas con el desarrollo ordinario de las telecomunicaciones se gobiernan por criterios bastante bien establecidos; además, se precisa de un personal directivo eficiente, con buenos servicios técnicos y financieros, para asegurar que se observen las disciplinas necesarias y que las decisiones se adopten en forma oportuna y acertada. Los principales objetivos de tales decisiones consisten en asegurar que los gastos se ajusten a las prioridades del desarrollo de la red y que los diseños técnicos ofrezcan las soluciones de más bajo costo para cumplir los requisitos y calidad de servicios necesarios.

Al igual que en otros servicios públicos, los abonados telefónicos están conectados a una red y pueden hacer uso del servicio a voluntad. Por lo tanto, la capacidad del sistema debe ser

suficiente para atender el tráfico máximo. La capacidad insuficiente produce congestión, rápido deterioro de la calidad del servicio y además de llamadas incompletas. Los retrasos en atender las solicitudes de conexión telefónica, dan lugar a que el uso de muchos teléfonos del sistema sea más intenso que los que se previó al diseñar dicho sistema. Las personas que intentan llamar a esos teléfonos escuchan la señal de ocupado, ensayan otra vez, ocupan otros circuitos disponibles y contribuyen así a la congestión y a las llamadas incompletas. La congestión también incrementa los costos, debido al mayor desgaste del equipo. En resumen se puede decir que la planeación de las telecomunicaciones juega un papel de gran importancia para la contribución futura al desarrollo de la economía.

Las telecomunicaciones se han beneficiado considerablemente con los recientes avances tecnológicos en los conocimientos científicos y en la tecnología. Como resultado de esto, es posible suministrar bloques muy grandes de circuitos de suma confiabilidad y alta calidad a cualquier distancia, a costos unitarios que se han venido reduciendo en forma constante e importante. Dicho avance se ha presentado en gran medida en los sistemas de microondas, de satélites y de larga distancia. La fabricación de sistemas de conmutación telefónica también ha mostrado avance, ya que ahora son más seguros.

requieren menos trabajo de conservación, permiten hacer economías en los costos de las redes de distribución y proporcionan un considerable aumento de las posibilidades funcionales sin incrementar los costos.

Tradicionalmente, las empresas de servicios telefónicos han mostrado una marcada tendencia a adoptar diseños de uso generalizado y marcas dadas y a seguir con ellos durante períodos prolongados. Lo anterior es especialmente cierto en el caso del equipo de conmutación (local y de larga distancia), que representa alrededor de una tercera parte del costo de la expansión del sistema. Dicha normalización ofrece las ventajas provenientes de la simplificación de la capacidad técnica y permite una mayor flexibilidad en la utilización del personal y en el intercambio de los suministros y las piezas de repuesto. Además de esto se tiene en cuenta el problema proveniente de la interrelación con otros equipos. La no normalización, entraña altos costos, los cuales no son fáciles de cuantificar.

En México, como en todos los países las telecomunicaciones juegan un papel de gran importancia, ya que de éstas dependen las conexiones entre las diferentes zonas del país, los diferentes sectores que integran la actividad económica, así como de las diferentes empresas que participan en cada una de dichas actividades.

En nuestro país la actividad económica está conformada por los siguientes sectores, los cuales en conjunto proporcionan el Producto Interno Bruto (PIB) del país:

- 1.- AGRICULTURA, SILVICULTURA Y PESCA.
- 2.- MINERIA.
- 3.- INDUSTRIA MANUFACTURERA.
- 4.- CONSTRUCCION.
- 5.- ELECTRICIDAD.
- 6.- COMERCIO, RESTAURANTES Y HOTELES.
- 7.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES.
- 8.- SERVICIOS FINANCIEROS, SEGUROS Y BIENES INMUEBLES.
- 9.- SERVICIOS COMUNALES SOCIALES Y PERSONALES.
- 10.- SERVICIOS BANCARIOS NO IMPUTADOS.*

* DE LA MADRID HURTADO MIGUEL, Tercer Informe de Gobierno, Sector Política Económica, México 1985.

A continuación se presenta la participación de los diferentes sectores de la economía en el PIB total del país a precios constantes base 1970.+

SECTOR	AÑO						
	78	79	80	81	82	83	84
AGRICULTURA SILVI- CULTURA Y PESCA	10.1	9.1	9.0	8.8	8.8	9.6	9.5
MINERIA.	2.8	2.9	3.2	3.5	3.8	3.9	3.8
IND. MANUF.	24.8	25.2	24.9	24.7	24.1	23.6	23.9
CONSTRUCCION.	5.2	5.3	5.5	5.7	5.5	4.7	4.7
ELECTRICIDAD.	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8
COM. REST. HOT.	25.1	25.8	25.7	25.8	25.5	24.2	24.0
TRANSP. ALM. Y COMUNIC.	6.7	7.1	7.5	7.6	7.4	7.5	7.6
SERV. FIN. SEGS Y BS INM.	10.5	10.1	9.8	9.5	9.8	10.6	10.5
SERV. COMUNALES SOC. Y PERS.	14.5	14.3	14.2	14.2	14.9	15.8	15.7
SERV. BANC. NO IMPUTADOS.	-1.2	-1.3	-1.3	-1.3	-1.4	-1.5	-1.5
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

+ Fuente: DE LA MADRID HURTADO MIGUEL, op. cit.

En el cuadro anterior se puede observar la participación de los diferentes sectores en el PIB de México. Dentro del mismo, se puede apreciar la participación del Sector Transportes Almacenamiento y Comunicaciones. En cuanto a éste, se puede decir que se ha mantenido relativamente constante desde el año de 1979; es decir, alrededor del 7.5% del PIB total del país.

El sector Transporte Almacenamiento y Comunicaciones está formado por los siguientes rubros:

- 1.- TRANSPORTE CARRETERO.
- 2.- TRANSPORTE FERROVIARIO.
- 3.- TRANSPORTE MARITIMO.
- 4.- TRANSPORTE AEREO.
- 5.- COMUNICACIONES, ELECTRICIDAD, T.V., RADIO, TELEGRAFIA Y TELEFONIA.
- 6.- COMUNICACIONES POSTALES.

El crecimiento porcentual anual de dicho sector se muestra a continuación:

	AÑO						
	78	79	80	81	82	83	84
	VARIACION % ANUAL						

SECTOR							
TRANSP. ALM.							
Y COMUNIC.	12.5	15.5	14.1	10.7	-3.8	-4.8	5.7

TOTAL ECONOMIA.	8.2	9.2	8.3	7.9	-0.5	-5.3	3.5

Como puede apreciarse, en el período comprendido entre los años de 1978 y 1981, el Sector Comunicaciones y Transportes mostró niveles de crecimiento bastante buenos, los cuales pueden ser comparados con el total de la economía, sin embargo para los años de 1982 y 1983, se siente un fuerte impacto, el cual hace que haya un decrecimiento tanto en el sector en cuestión como en la economía en conjunto. Lo anterior indica que el Sector Comunicaciones y Transportes no queda fuera del impacto económico que sufre la economía en conjunto, como fue el caso de los años de 1982 y 1983. Para el año de 1984 se puede ver como dicho sector vuelve a mostrar variaciones positivas, es decir un crecimiento del 5.7%, en términos reales.

1.- TELEFONOS DE MEXICO S.A. DE C.V.

Teléfonos de México S.A. de C.V. (TELMEX), fue creada en el año de 1947. Antes del establecimiento de TELMEX, el servicio telefónico se ofrecía por medio de dos franquicias separadas, la primera a través de una filial llamada L.M. Ericsson de Suecia y la segunda por medio de la subsidiaria mexicana de la International Telephone and Telegraph Corporation (I.T.T.). Entre los años de 1947 y 1950 TELMEX adquirió los derechos de las dos empresas extranjeras antes mencionadas. Para el año de 1958, los inversionistas mexicanos adquieren el control de la empresa, quedando de ese modo mexicanizada. Para el período de 1950 a 1972 el Gobierno Federal Mexicano adquiere el 51% del capital social de TELMEX, mientras que el restante 49% se mantiene en poder de inversionistas privados.

El servicio proporcionado por TELMEX, está basado en una concesión, la cual le permite construir, operar y explotar una red de servicio telefónico público. Durante el año de 1976, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) otorga un plazo para dicha concesión, con una vigencia de 30 años, es decir que hasta el año 2006, TELMEX seguirá gozando de dicha concesión. Sin embargo, ésta puede ser prorrogable a reserva de la decisión que tome la S.C.T.

El servicio telefónico comprendido dentro de la concesión actual abarca lo siguiente:

- El servicio público urbano y suburbano en el Valle de México.
- Los servicios urbanos e interurbanos en y entre las poblaciones en donde actualmente se presta, así como en aquellos lugares donde la S.C.T. autorice o señale de acuerdo al interés público.
- El servicio de larga distancia nacional e internacional.

En materia de tarifas para el servicio telefónico y los demás servicios; éstos son fijadas por TELMEX, la S.C.T. deberá autorizar las mismas, sin embargo, el nivel tarifario deberá ser fijado en un monto que permita cubrir los gastos directos e indirectos por la explotación del servicio.

A continuación se enuncian los servicios que son ofrecidos por TELMEX:

SERVICIO LOCAL

- Commutación.
- Contestación en servicios; entre los que se tienen

información de números, larga distancia nacional e internacional, hora exacta, reparación de líneas y aparatos, radio patrullas, información sobre gobierno federal y por último, servicios de urgencia.

SERVICIO DE LARGA DISTANCIA

- Circuitos larga distancia en servicio.
- Commutación larga distancia.
- Transmisión larga distancia, la cual incluye las diferentes claves de comunicación de larga distancia automático (LADA).

Además de lo anterior, TELMEX también proporciona servicios en zonas rurales.

En general, todo servicio telefónico (excepto los radio teléfonos), funcionan a través de líneas, las cuales son el elemento básico para poder realizar las instalaciones de aparatos y números telefónicos. Dentro de TELMEX se distinguen dos grandes grupos de líneas telefónicas; líneas de tipo particular o residencial y líneas de tipo comercial.

La diferencia esencial entre estos dos tipos de líneas, está dado por la tarifa o renta que es cobrada por el uso de la misma. Ya que ambas son iguales, solo se distinguen por el tipo de solicitante que la requiere.

Para realizar el presente estudio se consideró el número total de líneas telefónicas ponderadas según el tipo de suscriptor. De ese modo se considera la demanda por acceso total.

Es importante tener en cuenta (como antes se vió), que la demanda por acceso o cantidad demandada de líneas telefónicas no es el único servicio que proporciona TELMEX; pero sí es de gran importancia ya que sin la existencia de líneas no se podría desarrollar ninguno de los servicios telefónicos que actualmente son proporcionados.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

1.- HIPOTESIS

En este trabajo se pretende analizar algunas variables que expliquen el comportamiento de la cantidad demandada por líneas telefónicas (demanda por acceso). Para lo cual se llevará a cabo un análisis de regresión lineal múltiple, para así tener evidencia a favor o en contra de las hipótesis de estudio planteadas.

La formulación de las hipótesis de estudio se apoyó en algunos estudios realizados en otros países sobre la demanda por telecomunicaciones y específicamente sobre la demanda telefónica. Tal es el caso del estudio realizado por Wellenius B. (1969) quien encontró que "tanto el ingreso bruto familiar total como el ingreso del jefe del hogar y el ingreso familiar per cápita influyen en forma fuertemente significativa en la demanda telefónica residencial".*

Con base en lo anterior se propuso la primera de las hipótesis de estudio, de que el ingreso per cápita es una variable que tiene gran influencia sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas.

* B. WELLENIOUS. "Ingreso y clase social en la demanda telefónica residencial"; Boletín de Telecomunicaciones U.I.T., Suiza, vol. 36, no. V, 1969, pp. 228.

En otro estudio realizado por Yatrakis G. (1972), referente a la demanda de telecomunicaciones internacionales, se encontró que la demanda de servicios telefónicos internacionales está influida por el precio del servicio, la población y el movimiento turístico."

Dado lo anterior, surgieron las restantes hipótesis de estudio para tratar de ver si el comportamiento es más o menos similar en México que en otros países, en los cuales se han realizado los estudios antes mencionados.

La segunda hipótesis de estudio planteada es la de que la población también es una variable con efecto sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas.

Finalmente, una tercera hipótesis; el precio o renta básica cobrada, a los niveles actuales, tiene poca influencia sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas.

* G. YATRAKIS. "Factores determinantes de la demanda de telecomunicaciones internacionales"; Boletín de Telecomunicaciones U.I.T., Suiza, vol.39, no. XII, 1972. pp. 732-746.

2.- TEORIA BASE DEL ESTUDIO

Esta parte del capítulo está tomada de Brigham y Pappas (1978)*. La base teórica fundamental para realizar el presente estudio es la teoría de la demanda. A este respecto es de gran importancia resaltar que se está hablando de la demanda que enfrenta la empresa que proporciona un bien o servicio determinado.

La demanda es un factor relevante para determinar la rentabilidad de la empresa entre otros muchos factores; la demanda significa el número de unidades de un servicio o artículo dado, que los clientes o consumidores están dispuestos a adquirir durante un período determinado y bajo un conjunto dado de condiciones. De la demanda dependen tanto decisiones financieras como de producción.

La función de demanda para un producto determinado consiste en un enunciado que muestra los factores que afectan o determinan el uso o demanda del producto o servicio en cuestión. Dicha función de demanda puede estar expresada tanto para una empresa individual como para una industria completa.

Para poder estimar la cantidad demandada se debe expresar la relación precisa que existe entre la cantidad demandada y cada una de las variables que afectan a ésta.

* E. BRIGHAM y J. PAPPAS J. Economía y Administración, México, 1978.

Por otra parte, es de gran importancia para la empresa conocer algunas de las variables que afectan la cantidad demandada de su producto, con el fin de poder tomar decisiones más convenientes para realizar una planeación a largo plazo, así como poder tomar decisiones operacionales de corto plazo. En la planeación a largo plazo, las estimaciones adecuadas de la sensibilidad de la demanda tanto a cambios en la población como en los ingresos, hace que aumente la capacidad de la empresa para producir el potencial futuro de crecimiento, así como para poder establecer programas eficientes de largo plazo.

Una forma de medir la sensibilidad de la demanda a los cambios en las variables independientes que puedan determinarla, es la elasticidad. Este concepto se define como el porcentaje de cambio de la cantidad solicitada que puede ser atribuida a un porcentaje de cambio en una variable independiente manteniendo los demás constantes; lo anterior sugiere la posibilidad de poder medir la elasticidad de la demanda con respecto a cada una de las variables que determinan a ésta. Así se tiene por ejemplo la elasticidad de los precios, la cual puede ser empleada por las empresas para determinar los niveles de precios de venta de sus productos. Otro caso es la elasticidad de la demanda en relación a los ingresos, la cual proporciona una medida del punto hasta el que responden las cantidades debidas a cambios en ingresos, manteniendo constantes los efectos de las demás variables.

Dentro de las técnicas de estimación de la demanda se pueden destacar tres métodos primarios:

- A) Entrevista o encuesta;
- B) Experimentación de mercado;
- C) Análisis de regresión.

A) El método de entrevistas con el consumidor consiste en una serie de preguntas hechas a los clientes de la empresa o a los consumidores potenciales del producto en cuestión, para tratar de estimar la relación entre la demanda de sus productos y cierto número de variables distintas. Teóricamente estas encuestas con los consumidores, revelan datos excelentes respecto a varias relaciones importantes de la demanda, tal es el caso de condiciones relativas a precio, publicidad, bienes sustitutos o complementarios, etc. Sin embargo, la mayoría de las veces la información obtenida tiende a ser limitado, al igual que la calidad de la misma.

B) Estudios y experimentación en el mercado; esta técnica comprende el exámen de la conducta del consumidor en mercados reales. Lo que se hace probando en uno o más mercados, la respuesta de los consumidores a cambios en aspectos tales como el precio, publicidad, etc. A pesar de todo, este método también tiene desventajas, tal es el caso de que se hacen a una escala pequeña en comparación con el tamaño total del mercado, otra desventaja son los cambios en los

condiciones económicas. Además de lo anterior tanto esta técnica como la de entrevistas con los consumidores, tiene un elevado costo.

C) Finalmente, el análisis de regresión es el método estadístico más frecuentemente empleado para estimar la demanda. Se considera que este método suministra una estimación aceptable de la función de demanda, además de representar un costo más o menos reducido.

3.- TRABAJOS ANTERIORES SOBRE EL TEMA

La segunda parte de la base teórica está fundamentada en algunos estudios realizados sobre el tema a tratar, entre los que se tienen los siguientes:

George Yatrakis (1972), realiza un exámen acerca del papel que desempeñan los factores económicos, demográficos, culturales y geográficos en la determinación de la demanda de servicios de telecomunicaciones internacionales, analizando tres tipos de comunicaciones: telefónicas, telegráficas y télex. El estudio se hace a través de 20 variables explicativas en diversas combinaciones, en relación con cada una de las variables dependientes, es decir, teléfono, telégrafo y télex.

Las principales conclusiones de este trabajo son las siguientes:

- 1.- La demanda del servicio de télex internacional depende de los precios, así como del comercio y del turismo.
- 2.- Sobre la demanda telefónica internacional, algunas variables con gran efecto son: el turismo, el PIB per cápita y la población, el precio sólo afecta parcialmente.
- 3.- Finalmente, se encontró que la demanda de servicio telegráfico se ve influida por el comercio, el turismo y la población.*

Bower (1972), llevó a cabo un estudio sobre la demanda potencial del mercado de servicios de comunicaciones a través de un análisis insumo-producto; analizando así la composición de la economía a nivel sectorial.

Dicho modelo se basa en la demanda potencial total del mercado de servicios de telecomunicaciones y en el nivel de instalaciones en funcionamiento necesarias para producir los servicios deseados. Se manejan los insumos necesarios en telecomunicaciones, según cada sector de la economía; y se realizan

* G. YATRAKIS, op. cit.

proyecciones de cada sector para finalmente poder hacer la planificación de las telecomunicaciones.*

Wall (1965), consideró algunas variables que afectan la demanda telefónica para el caso específico de Holanda.

Realizó un análisis gráfico (comportamiento de una variable contra otra), con el fin de encontrar algunas variables que determinan la demanda telefónica, estableciendo que algunas variables de gran efecto son: la estructura de la población en el aspecto profesional, el nivel de ingresos así como la edad del demandante del bien.

Posteriormente realizó un análisis de serie de tiempo, con base en el cual concluye que se puede realizar una estimación de la densidad telefónica empleando como variables los ingresos, la tarifa y el crecimiento en el número de abonados al servicio.**

* L. L. BOWER. "Demanda del mercado de telecomunicaciones e inversiones necesarias"; Boletín de Telecomunicaciones U.I.T., Suiza, vol. 39, no. III, 1972, pp. 177-181.

* A. de WALL. "Método econométrico para predecir la densidad telefónica", Boletín de Telecomunicaciones U.I.T., Suiza, vol. 32, no. 10, 1965, pp. 412-415.

Wellenius (1969), analiza un estudio realizado por la Universidad de Chile en 1967, el cual consistió en una encuesta por muestreo, con el fin de obtener información en relación con factores socioeconómicos sobre la situación telefónica residencial.

El tamaño de la muestra de dicha encuesta fue estimado en 3200 familias y fue diseñada para estimar niveles de desempleo, además de otros aspectos sociales como: trabajo, educación, etc. El estudio contemplaba también la renovación periódica de la muestra. Para el año de 1967 se agregó a dicha encuesta un cuestionario sobre la situación telefónica de las familias, obteniendo de este modo una clasificación de acuerdo a la situación telefónica de cada una.

Los principales resultados logrados fueron dos: el primero basado en la influencia del ingreso sobre la demanda telefónica, distinguiendo tres tipos de medición: ingreso familiar total, ingreso del jefe del hogar e ingreso familiar per cápita; obteniendo resultados similares para los tres tipos.

El segundo resultado obtenido está basado en la influencia que presenta la clase social o caracterización de una agrupación de personas relacionados entre sí por una afinidad de intereses, gustos, educación, etc., concluyendo que la clase social también tiene gran influencia sobre la demanda telefónica.*

* B. WELLENIOUS. op.cit.

Finalmente Pérez López (1977), realizó un estudio sobre la estimación de la demanda de líneas telefónicas en México para el período 1950-1975, a través de un análisis de regresión, considerando como variables determinantes de la demanda telefónica el precio del bien, el ingreso de cada habitante y por último el stock real de dinero por habitante. Concluyendo que todas estas variables son de gran influencia sobre la demanda por líneas telefónicas.*

Los estudios de aplicación antes mencionados dan la pauta o guía a seguir en la parte específica de variables a considerar dentro del modelo, así como el tipo de análisis a realizar.

* A. PEREZ LOPEZ. "La demanda de líneas telefónicas en México: 1950-1975". Tesis I.T.A.M., México, 1977.

4.- VARIABLES

La elección de las variables a emplear dentro del presente estudio estuvo basada en estudios anteriores sobre el tema, así como en el efecto que se pensó pudieran tener algunas variables sobre la demanda por líneas telefónicas. Además de lo anterior, también se consideró el marco general dentro del cual se desarrolla la telefonía, es decir el sector Comunicaciones y Transportes.

CANTIDAD DEMANDADA DE LINEAS TELEFONICAS (LLIN)

Dicha variable corresponde a la variable dependiente, y comprende el número de líneas telefónicas existentes en la República Mexicana, y que han sido instaladas por Teléfonos de México S.A. de C.V..

Las variables independientes a incluir dentro del modelo de estudio son:

NIVEL DE INGRESO (LPIBPC)

Esta variable se refiere al Producto Interno Bruto per cápita, y corresponde a la cantidad de bienes y servicios que son producidos internamente por habitante en un país en un período determinado de tiempo.

POBLACION (LPOB)

Formada por el total de habitantes de la República Mexicana.

RENTA BASICA (LREN)

Se refiere al precio ponderado anualizado por tipo de suscriptor que es cobrado por concepto de renta por uso de una línea telefónica, dicha ponderación se realizó con base en el número de suscriptores con línea telefónica de tipo residencial así como el número de suscriptores con línea de tipo comercial.

Asimismo, todas las variables independientes excepto la población, se transformaron en términos reales, para lo cual fue necesario dividir cada una de las observaciones entre el deflactor implícito del PIB base 1970, (cuyas series se presentan en los anexos de este trabajo).

CAPITULO III**MODELO PROPUESTO**

1.- FORMA FUNCIONAL.

De los estudios realizados sobre la demanda telefónica antes mencionados además de la experiencia existente dentro de Teléfonos de México, se llegó a la conclusión de que las variables más adecuadas a incluir dentro del modelo son las que continuación se especifican.

El modelo que se propone en este trabajo es de tipo logarítmico y tiene la siguiente especificación:

$$\text{LN LLIN} = \text{LN C} + \text{LN LPIBPC} + \text{LN LREN} + \text{LN LPOB} + \text{U1}$$

en donde:

LN : LOGARITMO NATURAL.

C : TERMINO CONSTANTE.

LLIN: CANTIDAD DEMANDADA DE LINEAS TELEFONICAS.

LPIBPC: PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CAPITA.

LREN: RENTA MENSUAL.

LPOB: POBLACION TOTAL EN LA REPUBLICA MEXICANA.

U1 : TERMINO DE ERROR ALEATORIO.

El empleo de logaritmos naturales dentro de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios se debe a que éste puede presentar algunas de las siguientes características:

- 1.- Las funciones logarítmicas son inversas de las funciones exponenciales.
- 2.- El empleo de datos transformados a logaritmos es la mejor manera de obtener cambios porcentuales; es decir transforma una variable en unidades de porcentaje.
- 3.- Por otra parte el logaritmo natural posee la característica de expresar relaciones entre variables que indican cambios proporcionales en las variables, es decir, el coeficiente obtenido a través del proceso de regresión corresponde a la elasticidad de la variable independiente con respecto a la variable dependiente. Lo anterior muestra como afecta un cambio porcentual en la variable independiente a la dependiente, manteniendo las demás constantes.*

El modelo que se propone pretende a través del análisis de

* A. CHIANG. Métodos Fundamentales de Economía Matemática. Argentina, 1967.

regresión lineal múltiple probar las hipótesis propuestas, o en caso contrario hacer las recomendaciones pertinentes.

Dentro del modelo que se propone se esperan obtener los siguientes signos:

Para las variables ingreso y población, se espera obtener una relación de tipo directa o positiva. Por una parte es de esperarse que un incremento en el nivel del ingreso provoque que se demande una mayor cantidad de líneas telefónicas, ya que existirá un efecto favorable entre la evolución de la economía y la necesidad de un servicio como el que rinde una línea telefónica.

Por último, un movimiento en la población parece indicar un efecto fuerte positivo sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas, ya que una mayor cantidad de habitantes indicará una mayor cantidad de posibles interesados en adquirir líneas telefónicas.

Para la variable precio se espera un signo negativo, lo cual está basado en la ley de la demanda, ésta dice que a mayor precio se demande una menor cantidad del producto en cuestión; es decir una relación inversa.

CAPITULO IV**EVIDENCIA EMPIRICA**

1.- MODELO ORIGINAL.

Se planteó el modelo original, el cual contemplaba un enfoque de tipo microeconómico y es de tipo explicativo. Dicho modelo está formado por las líneas telefónicas instaladas como variable dependiente; y como variables independientes el ingreso medido por el P.I.B. per cápita en términos reales, dicha transformación se hizo con el fin de dar a una variable de tipo macroeconómico un enfoque microeconómico. Las otras dos variables son el precio o renta básica cobrada por una línea telefónica así como la población total en la República Mexicana.

1.1.- PLANTEAMIENTO.

El modelo fué el siguiente:

$$\text{LN LLIN} = \beta_0 \text{ LN C} + \beta_1 \text{ LN LPIBPC} + \beta_2 \text{ LN LREN} + \beta_3 \text{ LN LPOB} + U_1$$

En donde:

LN: LOGARITMO NATURAL.

C :TERMINO CONSTANTE.

LLIN: CANTIDAD DEMANDADA DE LINEAS TELEFONICAS.

LPIBPC: PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CAPITA EN TERMINOS REALES.

LREN: RENTA MENSUAL ANUALIZADA POR USO DE UNA LINEA TELEFONICA EN TERMINOS REALES.

LPOB: POBLACION EN LA REPUBLICA MEXICANA.

U1 : TERMINO DE ERROR ALEATORIO.

$\beta_0 \dots \beta_3$: CORRESPONDEN A LOS COEFICIENTES DE REGRESION.

El período considerado dentro del modelo va de 1950 a 1984.

1.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.

Una vez que se corrió el modelo antes mencionado se obtuvieron los siguientes resultados:

$$\text{LN LLIN} = \beta_0 \text{LN C} + \beta_1 \text{LN LPIBPC} + \beta_2 \text{LN LREN} + \beta_3 \text{LN LPOB} + U1$$

$$\hat{LN LLIN} = 5.3828 + 0.3279 LN LPIBPC - 0.4255 LN LREN + 2.0593 LN LPOB$$

$$ds = (1.4673) \quad (0.6096) \quad (0.1018) \quad (0.6630)$$

$$t = (3.66) \quad (0.53) \quad (-4.18) \quad (3.10)$$

$$R^2 = 0.987$$

$$D.W. = 0.375593$$

$$\bar{R}^2 = 0.985$$

$$n = 35$$

$$F = 768.0872$$

$$g1 = (35 - 4)$$

en donde:

R^2 : es el coeficiente de determinación.

D.W.: es la estadística Durbin-Watson.

\bar{R}^2 : es el coeficiente de determinación ajustado por grados de libertad.

n : corresponde al número de observaciones.

F : corresponde al valor de la estadística F .

$g1$: son los grados de libertad.

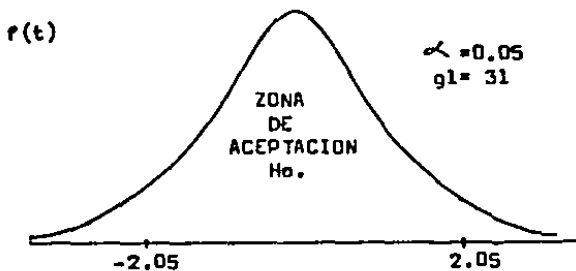
ds : desviación estándar de los coeficientes de regresión.

t : son los valores de la estadística t de student.

Al realizar pruebas de hipótesis es necesario comparar el valor de la estadística obtenida del modelo con un valor predeterminado de tablas, el cual indica el máximo valor del valor estadístico de prueba que ocurriría si la hipótesis nula (H_0) fuera verdadera, a un nivel de significancia seleccionado.

Para probar la significancia de los parámetros obtenidos se propuso la siguiente hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = 0 \quad \text{vs} \quad H_1: \beta_1 \neq 0$$



El valor correspondiente en tablas de la estadística t de student es de ± 2.05 con 31 grados de libertad, de donde se desprende que solo los coeficientes de las variables independientes renta y población consideradas dentro del modelo son estadísticamente diferentes de cero, debido a que la estadística " t " calculada cae en la región de rechazo; lo cual no permite aceptar la hipótesis nula. Es decir, que sólo estas variables son significativas dentro del modelo.

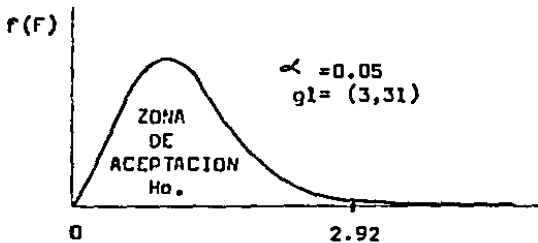
El coeficiente de determinación (R^2) es un indicador de la bondad de ajuste que hay en el modelo; es decir en qué grado las variaciones en la variable dependiente son explicadas por las variables independientes. Dicho coeficiente indicó que el 98.7% de las variaciones en la cantidad demandada de líneas telefónicas están explicadas por el modelo.

La estadística F sirve para probar la significancia global de los coeficientes de regresión obtenidos lo cual se hizo proponiendo las hipótesis:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_K \neq 0$$

Gráficamente el procedimiento fue el siguiente:



Con lo anterior se rechaza la hipótesis nula, es decir los coeficientes de regresión obtenidos del modelo, dan evidencia para aceptar la hipótesis alternativa de que son diferentes entre sí; ya que el valor de la estadística F es muy superior al valor de tablas.

Sin embargo, conforme se fueron revisando los resultados del modelo, se notó la existencia de evidencia de autocorrelación, que al tratar de corregirla, lo que sucedió fue que no sólo la variable ingreso resultó ser no significativa, sino que también la variable precio dejó de serlo. Es importante considerar que el problema de autocorrelación sí se soluciona, pero como ya se mencionó se presentan problemas de significatividad de las variables.

Dado lo anterior, se puede decir que la calidad de las estadísticas empleadas no permite asegurar la comprobación de las hipótesis planteadas. En consecuencia sería recomendable buscar una mejor aproximación para medir la variable ingreso.

Otro aspecto observado de la información obtenida, es que al ir realizando las correcciones al problema de autocorrelación, la variable población se fue haciendo más fuerte dentro del modelo, es decir, cada vez se hacía más significativa.

Cabe hacer mención que el que la variable ingreso mostrase no ser significativa, puede deberse a que la forma en que se midió ésta, no es una buena aproximación del ingreso del jefe del hogar.

2.- MODELO ALTERNATIVO.

Con base en los resultados del modelo original, antes mencionado, el cual sólo proporciona evidencia suficiente para probar las hipótesis planteadas sobre el precio y la población; se pensó en la posibilidad de proponer una alternativa del modelo original.

El modelo alternativo tiene como variable dependiente la cantidad de líneas telefónicas instaladas (LLIN) y como variables independientes la inversión (LIFB), la población (LPOB) y el precio promedio ponderado por acceso (LACCR), el cual corresponde a los cargos correspondientes a contratación, conexión e instalación al servicio telefónico.

Respecto a la variable inversión (LIFB); medida por la formación bruta de capital fija y que comprende los bienes y servicios que compran las unidades productoras para incrementar sus activos fijos, y que están valuados a precio de comprador y pueden ser obtenidos mediante compra o producción por cuenta propia. La inclusión de esta variable dentro del modelo responde a que la misma puede ser vista como un reflejo de la actividad industrial, sector que se considera de gran importancia como determinante de la demanda por líneas telefónicas, ya que gran parte de las líneas telefónicas

instaladas tienen que ver con la actividad industrial del país.

Es importante tener en cuenta que se esperaban obtener los mismos signos y se continuó con las mismas hipótesis a comprobar sobre la población y el precio por acceso; agregando que se espera que la inversión muestre una relación de tipo directa con la cantidad demandada de líneas telefónicas; asimismo, el modelo sigue siendo logarítmico.

Se espera que la variable inversión muestre el siguiente efecto; se considera que un mayor monto de la inversión hará que se incentive la capacidad productiva del país y en consecuencia se note más la necesidad de tener el servicio que rinde una línea telefónica.

Por otra parte se espera que el precio por acceso muestre la relación negativa que se planteó desde un principio.

En resumen, las principales modificaciones que presenta el modelo alternativo son el cambio de la variable ingreso por la variable inversión y el cambio de la variable renta por la variable precio promedio ponderado por acceso, además de una reducción en el período de estudio, con el fin de tratar de reducir la posibilidad de evidencia de autocorrelación dentro del modelo, es decir que el período de estudio considerado fue de 1964 a 1984.

2.1.- PLANTEAMIENTO.

El modelo fue el siguiente :

$$\text{LN LLIN} = \beta_0 \text{LN C} + \beta_1 \text{LN LPOB} + \beta_2 \text{LN LIFB} + \beta_3 \text{LN LACCR} + \text{U1}$$

en donde:

LN : LOGARITMO NATURAL.

C : TERMINO CONSTANTE.

LLIN: CANTIDAD DEMANDADA DE LINEAS TELEFONICAS.

LIFB: FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO EN TERMINOS REALES.

LACCR: PRECIO PROMEDIO PONDERADO POR ACCESO EN TERMINOS REALES.

LPOB: POBLACION TOTAL EN LA REPUBLICA MEXICANA.

U1 : TERMINO DE ERROR ALEATORIO.

$\beta_0 \dots \beta_3$: CORRESPONDEN A LOS COEFICIENTES DE REGRESION.

2.2.- RESULTADOS OBTENIDOS.

Una vez planteado el modelo alternativo se corrió una nueva regresión para el período comprendido entre 1950 y 1984. Los resultados fueron:

$$\text{LN LLIN} = \beta_0 \text{ LN C} + \beta_1 \text{ LN LPOB} + \beta_2 \text{ LN LIFB} + \beta_3 \text{ LN LACCR} + U_1$$

$$\widehat{\text{LN LLIN}} = 0.34 + 3.34 \text{ LN LPOB} + 0.19 \text{ LN LIFB} + 0.04 \text{ LN LACCR}$$

$$ds = (0.6927) \quad (0.1437) \quad (0.0523) \quad (0.0586)$$

$$t = (0.48) \quad (23.3) \quad (3.65) \quad (0.76)$$

$$R^2 = 0.998$$

$$D.W. = 0.580031$$

$$\bar{R}^2 = 0.997$$

$$n = 21$$

$$F = 2498.523$$

$$g1 = (21-4)$$

En este modelo sólo las variables población e inversión resultaron ser significativas, mientras que la variable precio promedio por acceso no lo fue, se observó que la estadística Durbin-Watson, indicó la presencia de evidencia de autocorrelación de primer orden, la cual se trató de corregir por medio del método de Cochrane-Orcutt, logrando corregir dicho problema con un modelo autorregresivo de segundo orden. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

$$\text{LN LLIN} = \beta_0 \text{LN C} + \beta_1 \text{LN LPOB} + \beta_2 \text{LN LIFB} + \beta_3 \text{LN LACCR} + u_i$$

$$\widehat{\text{LN LLIN}} = 0.78 + 3.29 \text{LN LPOB} + 0.18 \text{LN LIFB} - 0.012 \text{LN LACCR}$$

$$ds = (0.8171) \quad (0.1943) \quad (0.0782) \quad (0.0366)$$

$$t = (0.96) \quad (16.91) \quad (2.29) \quad (-0.32)$$

$$R^2 = 0.999$$

$$D.W. = 1.435815$$

$$\bar{R}^2 = 0.998$$

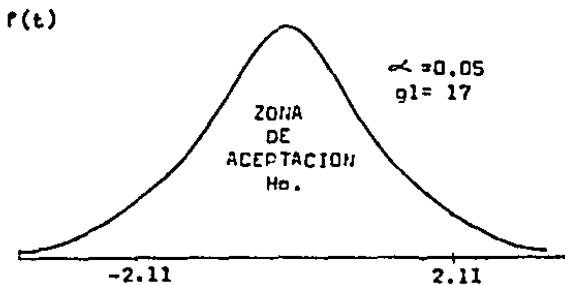
$$N = 21$$

$$F = 2658.710$$

$$g1 = (21-4)$$

Para probar la significancia de los parámetros obtenidos se propuso la siguiente hipótesis.

$$H_0: \beta_1 = 0 \quad \text{vs} \quad H_1: \beta_1 \neq 0$$



El valor correspondiente en tablas de la estadística *t* de student es de ± 2.11 con 17 grados de libertad, de donde se puede concluir que solamente los coeficientes de las variables independientes población (LPOB) e inversión (LIFB) consideradas dentro del modelo son estadísticamente diferentes de cero. Es decir, que sólo estas variables son significativas dentro del modelo; ya que la estadística "t" de student obtenida cae en la región de rechazo de la hipótesis nula H_0 .

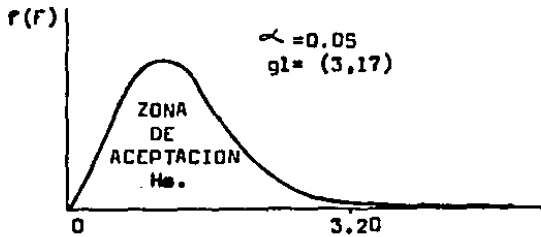
El coeficiente de determinación (R^2) muestra que el 99.9% de las variaciones en la cantidad demandada de líneas telefónicas están explicadas por el modelo.

Por último, la prueba *F* indica que los coeficientes de regresión obtenidos en el modelo son diferentes entre sí, lo cual se hizo proponiendo las hipótesis siguientes:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_K = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta_K \neq 0$$

Gráficamente el procedimiento fué el siguiente:



Dado lo anterior se rechaza la hipótesis nula, ya que la estadística F obtenida cae en la región de rechazo de la misma.

2.3.- VALIDEZ DE LOS SUPUESTOS.

2.3.1.- AUTOCORRELACION.

Para probar la ausencia o existencia de autocorrelación de primer orden positiva o negativa dentro del modelo de estudio, se empleó la estadística Durbin-Watson (D.W.). El valor calculado de dicha estadística fué:

$$D.W. = 1.435815$$

A continuación se hizo la siguiente prueba de hipótesis:

H_0 : NO HAY AUTOCORRELACION DE PRIMER ORDEN POSITIVA O
NEGATIVA.

H_1 : HAY AUTOCORRELACION DE PRIMER ORDEN POSITIVA O
NEGATIVA.

Empleando la regla de decisión siguiente:

$d1 \leq D.W. \leq du$.

en donde:

du : valor mayor de las tablas de la estadística Durbin-Watson.

$d1$: valor menor de las tablas de la estadística Durbin-Watson.

D.W. : valor de la estadística Durbin-Watson del modelo.

Al comprobar:

$du = 1.67$

$d1 = 1.03$

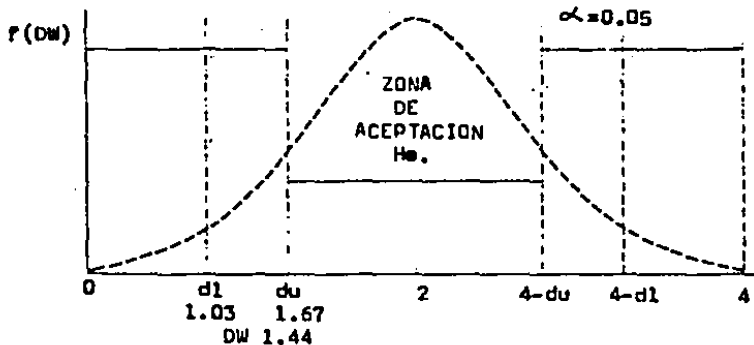
$D.W. = 1.435815$

Aplicando la regla de decisión:

$1.67 < 1.435815 < 1.03$

Con lo anterior se tiene que la prueba Durbin-Watson no es concluyente, ya que cae en la zona de indecisión.

Gráficamente se hizo la siguiente prueba:



Debido a que no fue posible concluir la no existencia de evidencia de autocorrelación de primer orden por medio del método de Durbin-Watson. Se hizo el correlograma con él con el fin de establecer si estaba o no presente la evidencia de autocorrelación de cualquier orden. Dicho método también fue útil para poder probar la no existencia de evidencia de autocorrelación de primer orden.

El correlograma realizado dió los resultados siguientes:

	-1.0	-0.8	-0.6	-0.4	-0.2	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
1	0.1509										XXX
2	-0.1358										XX
3	0.0635										X
4	-0.1695										XXXX
5	-0.0644										X
6	-0.2954										XXXXXXXX
7	-0.1885										XXXXXX
8	0.0544										X
9	-0.0586										X
10	-0.1394										XXX
11	0.0627										X
12	0.0116										X
13	-0.1464										XXX
14	-0.1087										XX

Como puede probarse, todas las observaciones caen dentro del rango comprendido entre $(-2/\sqrt{n})$ y $(2/\sqrt{n})$, es decir, entre los valores (-0.436436) y (0.436436) . Lo que implica que aparentemente no hay evidencia de autocorrelación de ningún orden, incluyendo de orden 1.

2.3.2.- HETEROSCEDASTICIDAD.

Dentro del modelo que se propone se realizó una transformación de los datos a logaritmos naturales, con lo cual la posibilidad de existencia de evidencia de heteroscedasticidad se redujo. Además de que se emplea información de serie de tiempo. Dado lo anterior se supuso la ausencia de evidencia de dicho problema.

2.3.3.- MULTICOLINEALIDAD.

Con respecto al modelo que se analiza, se calculó la matriz de correlación, resultando lo siguiente:

	LLIN	LIFB	LREN
LIFB	0.954		
LREN	-0.834	-0.796	
LPOB	0.997	0.942	-0.839

Se sugiere que la multicolinealidad puede ser probada a través de una "regla de dedo" , la cual dice que dicho problema

 * R. PINDYCK, R y D. RUBINFELD, Econometric Models and Economic Forecasts. Mc. Graw Hill, Japan, 1981. pp.89.

es grave cuando el coeficiente de correlación simple (el cual se puede ver en la matriz anterior) es mayor al coeficiente de correlación múltiple del modelo (R).+

Dado lo anterior se tiene que el coeficiente de correlación múltiple del modelo es de 0.999, que comparado con los coeficientes parciales de correlación, se puede concluir que el problema de multicolinealidad no es severo dentro del modelo en estudio. Ya que ninguno de los coeficientes parciales es mayor que el coeficiente de correlación múltiple del modelo.

Por otra parte se puede observar que existe una alta asociación lineal negativa entre el precio promedio ponderado por acceso (LACCR) y cada una de las otras variables independientes, así como con la variable dependiente (LLIN). Por otro lado, en lo referente a las restantes variables independientes, el grado de asociación lineal con la cantidad demandada de líneas telefónicas es directa y también muy alto. Sin embargo como se probó anteriormente dicho problema no es severo.

+ M. DUTTA. Econometric Methods; South Western; E.U.A. 1975.

Si bien es cierta la existencia de evidencia de multicolinealidad entre todas las variables, y en consecuencia dentro del modelo, dicho problema no trae consigo graves consecuencias, salvo que podría estarse subestimando o sobreestimando la varianza. Además de lo anterior, es de esperarse que dadas las variables económicas consideradas dentro del modelo, exista alguna asociación entre las mismas; lo cual de cierta forma esté provocando la presencia de dicho problema.*

* M. DUTTA. op. cit., pp. 143.

2.4.- ANALISIS DE RESULTADOS. ELASTICIDADES.

En economía es de gran importancia considerar el cambio que sufre la demanda de un producto o servicio, respecto a un cambio en otra variable manteniendo las demás variables constantes. Dado lo anterior se emplea el concepto de elasticidad de la demanda.

A partir de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, se puede obtener este coeficiente de elasticidad, que mide dicho cambio entre la variable dependiente y cada una de las independientes.

Al emplear un modelo con forma funcional logarítmica, la obtención de las elasticidades se vuelve aún más sencilla, ya que los coeficientes de regresión obtenidos a partir de un modelo de éste tipo corresponden a la elasticidad de la variable dependiente respecto a las independientes.

Una vez obtenido el modelo de regresión en estudio, y una vez que se probó la validez de los supuestos, se procedió a la interpretación de los resultados; lo cual es equivalente al análisis de las elasticidades.

Considerando la ecuación formada por los coeficientes obtenidos a través de mínimos cuadrados ordinarios:

$$\hat{LN LLIN} = 0.784 + 3.2859 LPOB + 0.1795 LN LIFB - 0.0119 LN LACCR$$

Se tiene la siguiente interpretación:

Para el caso de LPOB, se obtuvo un efecto bastante fuerte y positivo o directo entre ésta variable y la cantidad demandada de líneas telefónicas. O sea que un incremento porcentual en la variable población conllevará a un incremento de 3.29% en la cantidad demandada de líneas telefónicas (LLIN). Manteniendo las demás variables constantes.

Al cambiar en 1% la inversión y dejando las demás variables constantes, la cantidad demandada de líneas telefónicas se incrementará en 0.18%; mostrando un efecto positivo entre la cantidad demandada de líneas telefónicas y la inversión realizada (LIFB).

Por último, el precio por acceso muestra un efecto negativo sobre LLIN, al incrementarse el precio (LACCR) en 1%, la cantidad demandada de líneas telefónicas disminuirá en 0.01%, indicando con

esto una relación negativa o inversa entre precio y cantidad demandada de líneas telefónicas, siempre y cuando las otras variables dentro del modelo se mantengan sin movimiento. Es decir, que a mayor precio se demandará una menor cantidad de líneas telefónicas. Es importante tener en cuenta que con este resultado se comprueba tanto la relación inversa entre precio y cantidad demandada de líneas telefónicas como la hipótesis planteada relativa a que el precio no es una variable de gran efecto como determinante de la cantidad demandada de líneas telefónicas; considerando como una forma de medir el precio, a través del cargo promedio ponderado por acceso de una línea telefónica, que es cobrada al contratar dicho servicio.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

V.- CONCLUSIONES.

Del modelo inicialmente planteado:

- En primera instancia sólo las variables precio o renta y población resultaron ser significativos dentro del modelo.

- Conforme hubo necesidad de corregir el problema de autocorrelación, dicha situación fue cambiando, al grado de que sólo la variable población resultó ser significativa en el modelo.

- El efecto de las variables independientes sobre la dependiente resultó ser tal y como se esperaba (signos), sin embargo, al corregir el problema de autocorrelación el signo de la variable ingreso per cápita (LPIBPC), cambió a negativo, lo cual indica una relación inversa entre la cantidad demandada de líneas y el ingreso.

- Es posible que la calidad de los estadísticos empleados para llevar a cabo el presente análisis, haya conducido a que no se pudiese probar la hipótesis referente a la variable ingreso.

Respecto a las hipótesis a comprobar:

- A) El ingreso resultó ser una variable no significativa dentro del modelo, lo que puede explicarse como que el ingreso per cápita no es una buena aproximación para medir el ingreso del jefe del hogar, considerado por Wellenius (1969)*. Lo anterior podría sugerir considerar otra manera de medir el ingreso del jefe de familia, y probar nuevamente el análisis de serie de tiempo. De otro modo se podría hacer un análisis con información de corte transversal.
- B) La población resultó ser la variable con mayor efecto sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas. Lo que indica que un cambio porcentual en la población hará que se incremente la cantidad demandada de líneas telefónicas.
- C) Finalmente, el precio resultó ser la variable con menor efecto sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas, mostrando inicialmente que un incremento porcentual del precio hará que se reduzca la cantidad demandada de líneas telefónicas en 0.43%. Sin embargo, al

* B. WELLENIUS. op. cit.

tratar de quitar la presencia de evidencia de autocorrelación del modelo, ésta variable se volvió no significativa.

Del modelo alternativo:

- Se planteó el modelo alternativo con la finalidad de dar un enfoque de tipo predictivo; los cambios importantes en este modelo fueron la inclusión de la variable inversión en lugar del ingreso, y el cambio de la variable renta por la variable precio promedio por acceso.

- Se pensó que hubiese algún factor en las series de información estadística, el cual estuviese provocando el problema de autocorrelación; dado lo cual se recortó el período de análisis.

- Los resultados del modelo alternativo resultaron ser muy buenos.

- La variable precio resultó ser no significativa dentro del modelo, con lo cual se comprobó la hipótesis planteada con respecto a dicha variable. Sin embargo al momento de corregir la autocorrelación se modificó la relación entre esta variable y la cantidad demandada de líneas telefónicas, pasando a ser una relación negativa. Dado

la variable empleada como aproximación del precio, ésta puede tener algunos factores de rezago, como puede ser el tiempo que se tiene que esperar un nuevo solicitante para poder ser conectado al servicio telefónico.

Respecto a las hipótesis:

A) La inversión dió un efecto más o menos fuerte como el esperado sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas, es decir, que un incremento porcentual en la inversión, hará que aumente la cantidad demandada de líneas telefónicas en 0.18%; lo que de cierta forma podría probar el planteamiento de que la actividad industrial tiene ingerencia sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas.

B) La población volvió a ser la variable con mayor efecto sobre la demanda por acceso, indicando que un cambio de 1% en esta variable, hará que se incremente la cantidad demandada de líneas telefónicas en 3.29%.

C) La variable precio mostró un efecto relativamente bajo sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas, tal y como se esperaba. Además de que arrojó una relación de tipo inversa, lo cual va totalmente de acuerdo tanto con la teoría de la demanda como con el planteamiento de la hipótesis de estudio.

En resumen:

- 1.-El modelo original mostró que el ingreso per cápita no es una buena aproximación del ingreso familiar o del jefe de familia empleado en otros estudios; sin embargo a partir de éste, se planteó el modelo alternativo.
- 2.-Se planteó un modelo alternativo, con fines de predicción para de ese modo ver el efecto que provocaría sobre la cantidad demandada de líneas telefónicas, sustituir la variable ingreso por la inversión y la variable renta por la variable precio promedio por acceso.
- 3.-Además de esto se replanteó el modelo con el fin de comprobar la hipótesis referente a la no significatividad de la variable precio, la cual se comprobó completamente una vez corregido el problema de autocorrelación.
- 4.- Se comprobaron las hipótesis de estudio.
- 5.-El modelo alternativo planteado podría servir como punto de partida para estudios posteriores sobre el mismo tema tratado.

ANEXOS

A.1.- METODOLOGIA.

La metodología empleada en esta investigación se basó en una combinación de la teoría de la demanda, las características principales de la función de demanda, además del método de mínimos cuadrados ordinarios (m.c.o.), para apoyado en este último poder probar las hipótesis planteadas con fundamento en algunos de los estudios sobre la demanda telefónica antes mencionados.

El desarrollo de este trabajo se basa en principio en las hipótesis establecidos, para así plantear un modelo de regresión lineal múltiple, el cual considera algunas variables que son significativas sobre la cantidad demandada por líneas telefónicas.

A.1.1.- FUENTES DE INFORMACION ESTADISTICA.

Para el análisis de regresión correspondiente, se empleó una serie de tiempo, la cual comprende el período de 1950 - 1984. Los datos para esta serie fueron obtenidos a partir de tres fuentes principales:

El número de líneas telefónicas instaladas, fue obtenido del reporte mensual numero 27, que es elaborado por Teléfonos de México. Para obtener la información correspondiente, se emplearon los reportes del mes de Diciembre de cada uno de los años comprendidos en el período 1950-1984.

La información correspondiente a las variables ingreso y población se obtuvieron de los indicadores económicos del Banco de México del mes de Julio de 1985.

Por último, las estadísticas correspondientes a precio o renta básica de una línea telefónica así como los relativos al precio promedio ponderado por acceso, fueron proporcionados por la Gerencia de Planeación Tarifaria de Teléfonos de México S.A. de C.V.

A.2.- METODO ESTADISTICO: MINIMOS CUADRADOS ORDINARIOS.

Dadas las características del trabajo, el método empleado en esta investigación fue el de mínimos cuadrados ordinarios, ya que a través de éste se puede obtener una estimación de la cantidad demandada de un producto o servicio.

Los pasos seguidos para llevar a cabo este método fueron:

- 1.-Especificar las variables que se espera influyan en la cantidad demandada.
- 2.-Obtener estimaciones de las variables.
- 3.-Especificar la forma funcional del modelo.
- 4.-Estimar los parámetros de regresión a través del método de mínimos cuadrados ordinarios.

Por medio del método de mínimos cuadrados ordinarios se obtiene una recta ajustada a los datos estadísticos, la cual muestra las mínimas desviaciones de los datos estimados respecto a los originales.

Se obtienen las estimaciones de los coeficientes (betas), de las variables dependientes. Los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios, bajo los supuestos del modelo de regresión lineal clásico, tienen las siguientes propiedades:

- A) Son insesgados, es decir, que el valor esperado de los coeficientes estimados sea igual a cero.
- B) Tienen mínima varianza, es decir, son eficientes.
- C) Son consistentes, es decir, que el sesgo y la varianza del estimador se aproximen a cero cuando el tamaño de la muestra tiende a infinito.*

Se considera que los mejores estimadores lineales insesgados son los que cumplen con las propiedades antes mencionadas, y que además reside en el Teorema de Gauss-Markov.+

* R. WONNACOTT y T. WONNACOTT. *Econometrics*. John Wiley & Sons, E.E.U.U., 1979.

+ D. GUJARATI. *Econometría Básica*; Mc. Graw Hill, Mexico, 1981. pp. 39.

A.2.1.- SUPUESTOS DEL MODELO DE MINIMOS CUADRADOS
ORDINARIOS.

A continuación se procederá a ver la manera en que es verificada la validez de los supuestos del modelo de mínimos cuadrados ordinarios:

A.2.1.1.- AUTOCORRELACION

Se dice que hay presencia de evidencia de autocorrelación en un modelo de regresión cuando hay correlación serial entre los términos de error, es decir, que haya correlación entre los miembros de una serie de observaciones ya sea ordenadas en el tiempo, o en el espacio.

En este trabajo se emplea la prueba de Durbin-Watson (D.W.) para detectar si está presente la evidencia de autocorrelación de primer orden positiva o negativa.

Dicha estadística se obtiene del modo siguiente:

$$D.W. = \frac{\sum_{t=0}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=0}^n (e_t)^2}$$

en donde:

e_t : corresponde a los residuales estandarizados.

e_{t-1} : corresponde a los residuales estandarizados rezagados un periodo.

Para detectar la ausencia o existencia de autocorrelación se hace la siguiente prueba de hipótesis:

La hipótesis nula H_0 : no existe autocorrelación de primer orden positiva o negativa.

La hipótesis alternativa H_1 : sí existe autocorrelación de primer orden positiva o negativa.

Y empleando las siguientes reglas de decisión:

$D.W. < d_l$: rechazar H_0 .

$D.W. > 4 - d_l$: rechazar H_0 .

$d_u < D.W. < 4 - d_l$: no rechazar H_0 .

$d_l \leq D.W. \leq d_u$: la prueba no es concluyente.

$4 - d_u \leq D.W. \leq 4 - d_l$: la prueba no es concluyente.

en donde:

d_u = valor mayor de las tablas de la estadística Durbin-Watson.

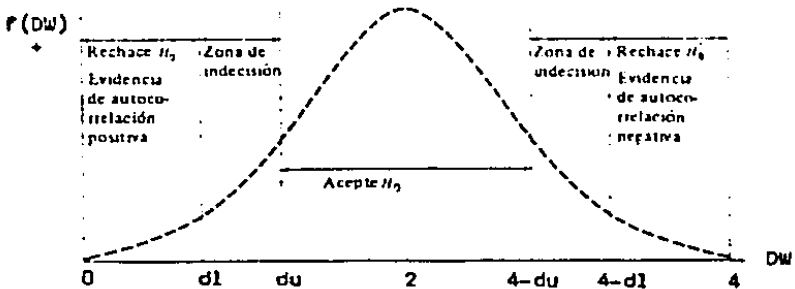
d_l = valor menor de las tablas de la estadística Durbin-Watson.

con K = número de variables independientes excluyendo la constante.

n = número de observaciones.

$D.W.$ = valor de la estadística Durbin-Watson estimado del análisis de regresión.*

Se prueba si está o no presente la evidencia de autocorrelación de primer orden positiva o negativa.



* D. GUJARATI. op. cit. pp.234.

+ D. GUJARATI. op. cit. pp.232.

La estadística Durbin-Watson oscila entre un valor de 0 y 4; un valor cercano a 2 indica que no hay autocorrelación serial de primer orden en el modelo que se analiza.

Sin embargo, no sólo se da la presencia de autocorrelación de primer orden dentro de los modelos económicos, sino que se puede dar autocorrelación de orden n . La función de autocorrelación (correlograma), provee una medida de gran ayuda para saber cuánta correlación existe en el modelo y de qué orden.

Teóricamente el correlograma describe un proceso estocástico por el cual se tiene un número limitado de observaciones. En la práctica, se calcula una estimación de la función de autocorrelación, llamada función de autocorrelación de la muestra (correlograma). En caso de tener un número de observaciones grande de una serie de tiempo, el correlograma estimado será una aproximación cercano al verdadero valor de la función de autocorrelación poblacional.*

Una vez que se obtienen los valores del correlograma la manera de decidir si existe o no autocorrelación es comparar el valor

* R. PINDYCK, y D. RUBINFELD. *Econometric Models and Economic Forecasts*; Mc Graw Hill, Japan, 1981.

obtenido en el correlograma para cada orden y compararlo con el siguiente valor:

$$\pm 2/\sqrt{n}$$

on donde:

n: corresponde al número de observaciones.

Una vez hecho lo anterior, al encontrar un valor en el correlograma mayor al de la regla de decisión, se detectará la presencia de autocorrelación del orden correspondiente.

A.2.1.2.- HETEROSCEDASTICIDAD.

Otro de los supuestos del modelo de mínimos cuadrados ordinarios, consiste en que la varianza de cada uno de los errores sea constante; es decir, de cumplirse esto el modelo será homoscedástico, o sea de varianza constante. Si ésto no se cumple habrá evidencia de heteroscedasticidad dentro del modelo.

Prueba de Park: ésta prueba consiste en correr una regresión en donde la variable dependiente es el logaritmo de los residuos normales al cuadrado, contra los logaritmos de las variables independientes, y así probar la significancia de los parámetros obtenidos. Si son significativamente iguales a cero, esto implica que no hay evidencia de heteroscedasticidad en el modelo.

En resumen, se puede decir que esta prueba se realiza en dos etapas: la primera consiste en correr una regresión sin tener en cuenta el problema de heteroscedasticidad; de este modelo obtener los errores y entonces con éstos, se lleva a cabo la segunda etapa; que consiste en correr una nueva regresión con los valores generados con base en la primera etapa.*

* D. GUJARATI, op. cit.

Es importante tener en cuenta que dicho problema se presenta con mayor frecuencia en modelos con información de corto transversal; al ser éste un modelo con información de series de tiempo y además de incluir la transformación de los datos a logaritmos naturales la posibilidad de evidencia de dicho problema se reduce. Dado lo anterior se dice que las variables de serie de tiempo son de una magnitud similar, entonces se puede suponer la homoscedasticidad dentro del modelo.*

A.2.2.3.- MULTICOLINEALIDAD.

El término de multicolinealidad es empleado para describir la existencia de una relación lineal casi perfecta o exacta entre algunos de las variables que están incluidos dentro de un modelo de regresión.

Entre los métodos para detectar la presencia de multicolinealidad así como para saber qué tan severa es se tiene la

* M. DUTTA, op. cit. pp. 128.

"regla de dedo", tratada tanto por Dutta * como por Pindyck +, para lo cual es necesario comparar los coeficientes de regresión parciales contra el coeficiente de regresión múltiple del modelo en conjunto. Si el coeficiente de regresión parcial es mayor que el coeficiente del modelo en conjunto, se dice que el problema de autocorrelación es severo. Caso en el cual requiere de ser corregido.

* M. DUTTA. op. cit.

+ R. PINDYCK. op. cit. pp. 89.

A.3.- OTROS MODELOS.

A continuación se presentan los resultados de otros modelos estimados en este estudio, los cuales sirvieron de base para encontrar el modelo alternativo. El propósito de esta sección del anexo es la de presentar algunos resultados adicionales a los que se discuten en el cuerpo del estudio.

$$(1) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LIFB} + \beta_3 \text{ LPREC} + \beta_4 \text{ LPOB} + u_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 8.04 - 2.85 \text{ LPIB} + 0.95 \text{ LIFB} - 0.38 \text{ LPREC} + 5.78 \text{ LPOB}$$

$$ds = (1.51) \quad (1.16) \quad (0.29) \quad (0.08) \quad (1.76)$$

$$t = (5.15) \quad (-2.46) \quad (3.28) \quad (3.24) \quad (-4.59)$$

$$R^2 = 0.990$$

$$D.W. = 0.547513$$

$$\bar{R}^2 = 0.989$$

$$N = 35$$

$$F = 754.4565$$

$$g1 = (35-5)$$

en donde:

LLIN: CANTIDAD DEMANDADA DE LINEAS TELEFONICAS.

LPIB: PRODUCTO INTERNO BRUTO EN TERMINOS REALES.

LIFB: FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO EN TERMINOS REALES.

LPREC: PRECIO O RENTA BASICA PONDERADA MENSUAL EN TERMINOS REALES.

LPOB: POBLACION TOTAL EN LA REPUBLICA MEXICANA.

R² : COEFICIENTE DE DETERMINACION.

\bar{R}^2 : COEFICIENTE DE DETERMINACION AJUSTADO POR GRADOS DE LIBERTAD.

F : VALOR DE LA ESTADISTICA F.

D.W. : ESTADISTICA DURBIN-WATSON.

g1 : GRADOS DE LIBERTAD.

U1 : TERMINO DE ERROR ALEATORIO.

ds : DESVIACION ESTANDAR DE LOS COEFICIENTES DE REGRESION.

t : VALOR DE LA ESTADISTICA t DE STUDENT.

$$(2) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LIFB} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 4.93 - 3.63 \text{ LPIB} + 7.90 \text{ LPOB} + 1.02 \text{ LIFB}$$

$$ds = (1.80) \quad (1.47) \quad (2.18) \quad (0.38)$$

$$t = (2.73) \quad (-2.47) \quad (3.62) \quad (2.72)$$

$$R^2 = 0.983$$

$$D.W. = 0.274254$$

$$\bar{R}^2 = 0.982$$

$$N = 35$$

$$F = 606.5504$$

$$g1 = (35-4)$$

$$(3) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LIFB} + \beta_4 \text{ LM1} + \beta_5 \text{ LPREC} + U1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 8.95 - 3.49 \text{ LPIB} + 6.58 \text{ LPOB} + 0.86 \text{ LIFB} + 0.35 \text{ LM1} - 0.41 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.67) \quad (1.22) \quad (1.83) \quad (0.29) \quad (0.25) \quad (0.08)$$

$$t = (5.37) \quad (-2.84) \quad (3.61) \quad (2.92) \quad (1.41) \quad (-4.86)$$

$$R^2 = 0.991$$

$$D.W. = 0.766071$$

$$\bar{R}^2 = 0.989$$

$$N = 35$$

$$F = 624.1336$$

$$g1 = (35-6)$$

en donde:

LM1 = BILLETES Y MONEDAS EN CIRCULACION MAS CUENTAS DE CHEQUES EN
MONEDA NACIONAL.

$$(4) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LM1} + \beta_4 \text{ LPREC} + U1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 6.62 - 0.87 \text{ LPIB} + 3.12 \text{ LPOB} + 0.50 \text{ LM1} + 0.44 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.63) \quad (0.93) \quad (1.55) \quad (0.09) \quad (0.08)$$

$$t = (4.05) \quad (-0.93) \quad (2.01) \quad (1.85) \quad (-4.62)$$

$$R^2 = 0.988$$

$$D.W. = 0.766071$$

$$\bar{R}^2 = 0.986$$

$$N = 35$$

$$F = 621.9474$$

$$g1 = (35-5)$$

$$(5) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LIFB} + \beta_4 \text{ LMT} + u_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 5.11 - 3.81 \text{ LPIB} + 8.14 \text{ LPOB} - 1.00 \text{ LIFB} + 0.09 \text{ LMT}$$

$$ds = (1.94) \quad (1.62) \quad (2.38) \quad (0.39) \quad (0.32)$$

$$t = (2.63) \quad (-2.35) \quad (3.42) \quad (2.57) \quad (0.28)$$

$$R^2 = 0.983$$

$$D.W. = 0.297955$$

$$\bar{R}^2 = 0.981$$

$$N = 35$$

$$F = 441.3990$$

$$gl = (35-5)$$

$$(6) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPOB} + \beta_2 \text{ LIFB} + \beta_3 \text{ LMT} + \beta_4 \text{ LPREC} + u_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 7.35 + 1.52 \text{ LPOB} + 0.25 \text{ LIFB} + 0.09 \text{ LMT} - 0.43 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.74) \quad (0.44) \quad (0.22) \quad (0.26) \quad (0.09)$$

$$t = (4.22) \quad (3.43) \quad (1.11) \quad (0.36) \quad (-4.51)$$

$$R^2 = 0.983$$

$$D.W. = 0.454658$$

$$\bar{R}^2 = 0.987$$

$$N = 35$$

$$F = 629.3506$$

$$gl = (35-5)$$

$$(7) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LIFB} + \beta_3 \text{ LM1} + \beta_4 \text{ LPREC} + u_1$$

$$\widehat{\text{LLIN}} = 8.19 + 8.83 \text{ LPIB} + 0.17 \text{ LIFB} + 0.07 \text{ LM1} - 0.47 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.96) \quad (0.32) \quad (0.27) \quad (0.27) \quad (0.09)$$

$$t = (4.19) \quad (2.63) \quad (0.64) \quad (0.26) \quad (-4.72)$$

$$R^2 = 0.987$$

$$D.W. = 0.506059$$

$$\overline{R^2} = 0.985$$

$$N = 35$$

$$F = 554.8292$$

$$g1 = (35-5)$$

$$(8) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LIFB} + \beta_2 \text{ LM1} + \beta_3 \text{ LPREC} + u_1$$

$$\widehat{\text{LLIN}} = 13.30 + 0.57 \text{ LIFB} + 0.29 \text{ LM1} - 0.60 \text{ LPREC}$$

$$ds = (0.20) \quad (0.24) \quad (0.29) \quad (0.09)$$

$$t = (66.11) \quad (2.39) \quad (1.02) \quad (-6.77)$$

$$R^2 = 0.984$$

$$D.W. = 0.754323$$

$$\overline{R^2} = 0.985$$

$$N = 35$$

$$F = 619.6326$$

$$g1 = (35-4)$$

$$(9) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LPREC} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 4.89 + 0.47 \text{ LPIB} + 1.39 \text{ LPOB} - 0.40 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.39) \quad (0.62) \quad (1.29) \quad (0.09)$$

$$t = (3.51) \quad (0.76) \quad (1.08) \quad (-4.17)$$

$$R^2 = 0.987$$

$$D.W. = 0.330935$$

$$\bar{R}^2 = 0.985$$

$$N = 35$$

$$F = 767.9294$$

$$g1 = (35-4)$$

$$(10) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LIFB} + \beta_3 \text{ LPREC} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 8.00 + 0.85 \text{ LPIB} + 0.21 \text{ LIFB} - 0.46 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.79) \quad (0.29) \quad (0.22) \quad (0.09)$$

$$t = (4.47) \quad (2.88) \quad (0.97) \quad (-4.92)$$

$$R^2 = 0.986$$

$$D.W. = 0.495737$$

$$\bar{R}^2 = 0.985$$

$$N = 35$$

$$F = 762.6662$$

$$g1 = (35-4)$$

$$(11) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPOB} + \beta_2 \text{ LM1} + \beta_3 \text{ LPREC} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 6.65 + 1.72 \text{ LPOB} + 0.31 \text{ LM1} - 0.43 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.63) \quad (0.40) \quad (0.17) \quad (0.09)$$

$$t = (4.08) \quad (4.26) \quad (1.79) \quad (-4.61)$$

$$R^2 = 0.988$$

$$D.W. = 0.433063$$

$$\bar{R}^2 = 0.987$$

$$N = 35$$

$$F = 832.3984$$

$$g1 = (35-4)$$

$$(12) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPOB} + \beta_2 \text{ LIFB} + \beta_3 \text{ LM1} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 3.23 + 2.65 \text{ LPOB} + 0.34 \text{ LIFB} - 0.20 \text{ LM1}$$

$$ds = (1.89) \quad (0.46) \quad (0.29) \quad (0.32)$$

$$t = (1.71) \quad (5.72) \quad (1.18) \quad (-0.64)$$

$$R^2 = 0.980$$

$$D.W. = 0.147307$$

$$\bar{R}^2 = 0.978$$

$$N = 35$$

$$F = 512.1932$$

$$g1 = (35-4)$$

$$(13) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LIFB} + \beta_3 \text{ LM1} + U1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 3.51 + 1.65 \text{ LPTB} + 0.14 \text{ LIFB} - 0.31 \text{ LM1}$$

$$ds = (2.19) \quad (0.34) \quad (0.35) \quad (0.35)$$

$$t = (1.60) \quad (4.82) \quad (0.41) \quad (-0.89)$$

$$R^2 = 0.977$$

$$D.W. = 0.220452$$

$$\bar{R}^2 = 0.974$$

$$N = 35$$

$$F = 434.6172$$

$$g1 = (35-4)$$

$$(14) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LM1} + \beta_3 \text{ LPREC} + U1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 7.53 + 0.94 \text{ LPIB} + 0.17 \text{ LM1} - 0.46 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.64) \quad (0.26) \quad (0.23) \quad (0.09)$$

$$t = (4.58) \quad (3.68) \quad (0.77) \quad (-4.75)$$

$$R^2 = 0.986$$

$$D.W. = 0.479005$$

$$\bar{R}^2 = 0.985$$

$$N = 35$$

$$F = 754.0189$$

$$g1 = (35-4)$$

$$(15) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LM1} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 2.11 - 0.76 \text{ LPIB} + 4.18 \text{ LPOB} + 0.25 \text{ LM1}$$

$$ds = (1.69) \quad (1.21) \quad (1.97) \quad (0.34)$$

$$t = (1.25) \quad (-0.63) \quad (2.12) \quad (0.73)$$

$$R^2 = 0.979$$

$$D.W. = 0.168738$$

$$\bar{R}^2 = 0.977$$

$$N = 35$$

$$F = 496.2411$$

$$g1 = (35-4)$$

$$(16) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LM2} + \beta_4 \text{ LPREC} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 8.48 - 1.90 \text{ LPIB} + 4.29 \text{ LPOB} + 0.97 \text{ LM2} - 0.47 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.68) \quad (0.93) \quad (1.46) \quad (0.31) \quad (0.09)$$

$$t = (5.04) \quad (-2.04) \quad (2.93) \quad (3.13) \quad (-5.35)$$

$$R^2 = 0.989$$

$$D.W. = 0.670887$$

$$\bar{R}^2 = 0.988$$

$$N = 35$$

$$F = 741.6950$$

$$g1 = (35-5)$$

en donde:

LM2 :M1 MAS CUENTAS DE CHEQUES EN MONEDA EXTRANJERA.

$$(17) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LIFB} + \beta_4 \text{ LM2} + u_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 5.45 - 4.00 \text{ LPIB} + 8.38 \text{ LPOB} + 0.94 \text{ LIFB} + 0.26 \text{ LM2}$$

$$ds = (1.79) \quad (0.33) \quad (0.45) \quad (0.25) \quad (0.09)$$

$$t = (2.73) \quad (-2.50) \quad (3.59) \quad (2.35) \quad (0.63)$$

$$R^2 = 0.983$$

$$D.W. = 0.311944$$

$$\bar{R}^2 = 0.981$$

$$N = 35$$

$$F = 446.1980$$

$$g1 = (35-5)$$

$$(18) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LIFB} + \beta_3 \text{ LM2} + \beta_4 \text{ LPREC} + u_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 9.02 + 0.72 \text{ LPIB} + 0.01 \text{ LIFB} + 0.01 \text{ LM2} + 0.39 \text{ LPREC}$$

$$ds = (2.02) \quad (0.32) \quad (0.28) \quad (0.36) \quad (0.09)$$

$$t = (4.47) \quad (2.23) \quad (0.03) \quad (1.08) \quad (-5.01)$$

$$R^2 = 0.987$$

$$D.W. = 0.549339$$

$$\bar{R}^2 = 0.985$$

$$N = 35$$

$$F = 575.4471$$

$$g1 = (35-5)$$

$$(19) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LM2} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LIFB} + \beta_4 \text{ LPREC} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 7.98 + 0.37 \text{ LM2} + 1.38 \text{ LPOB} + 0.08 \text{ LIFB} - 0.45 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.79) \quad (0.33) \quad (0.45) \quad (0.25) \quad (0.09)$$

$$t = (4.46) \quad (1.12) \quad (3.10) \quad (0.33) \quad (-4.77)$$

$$R^2 = 0.988$$

$$D.W. = 0.472734$$

$$\bar{R}^2 = 0.987$$

$$N = 35$$

$$F = 652.9959$$

$$g1 = (35-5)$$

$$(20) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LIFB} + \beta_4 \text{ LPREC} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 5.88 - 4.09 \text{ LPIB} + 8.34 \text{ LPOB} + 1.21 \text{ LIFB} - 0.13 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.26) \quad (1.08) \quad (1.65) \quad (0.26) \quad (0.08)$$

$$t = (4.65) \quad (-3.81) \quad (5.05) \quad (4.63) \quad (-1.60)$$

$$R^2 = 0.993$$

$$D.W. = 0.865679$$

$$\bar{R}^2 = 0.992$$

$$N = 30$$

$$F = 979.9206$$

$$g1 = (30-5)$$

$$(21) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LIFB} + \beta_4 \text{ LPREC} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 5.88 - 3.35 \text{ LPIB} + 7.70 \text{ LPOB} + 0.97 \text{ LIFB} - 0.06 \text{ LPREC}$$

$$ds = (1.18) \quad (0.90) \quad (1.31) \quad (0.23) \quad (0.06)$$

$$t = (3.30) \quad (-3.72) \quad (5.84) \quad (4.18) \quad (-0.96)$$

$$R^2 = 0.996$$

$$\bar{R}^2 = 0.995$$

$$F = 1399.676$$

$$D.W. = 0.757875$$

$$N = 27$$

$$g1 = (27-5)$$

$$(22) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LIFB} + \beta_4 \text{ LPREC} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 1.64 - 2.51 \text{ LPIB} + 6.98 \text{ LPOB} + 0.72 \text{ LIFB} - 0.04 \text{ LPREC}$$

$$ds = (0.84) \quad (0.61) \quad (0.87) \quad (0.16) \quad (0.04)$$

$$t = (1.94) \quad (-4.13) \quad (8.05) \quad (4.58) \quad (0.86)$$

$$R^2 = 0.998$$

$$\bar{R}^2 = 0.997$$

$$F = 2659.566$$

$$D.W. = 1.268477$$

$$N = 24$$

$$g1 = (24-5)$$

$$(23) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LIFB} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 1.81 - 1.89 \text{ LPIB} + 5.96 \text{ LPOB} + 0.62 \text{ LIFB}$$

$$ds = (0.54) \quad (0.59) \quad (0.83) \quad (0.14)$$

$$t = (3.33) \quad (-3.22) \quad (7.15) \quad (4.42)$$

$$R^2 = 0.998$$

$$D.W. = 1.214364$$

$$\overline{R^2} = 0.998$$

$$N = 21$$

$$F = 3889.271$$

$$g1 = (21-4)$$

$$(24) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LREN} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = -1.87 - 0.60 \text{ LPIB} + 2.95 \text{ LPOB} + 0.15 \text{ LREN}$$

$$ds = (0.57) \quad (0.19) \quad (0.39) \quad (0.15)$$

$$t = (-3.27) \quad (3.13) \quad (7.62) \quad (3.65)$$

$$R^2 = 0.998$$

$$D.W. = 1.302416$$

$$\overline{R^2} = 0.997$$

$$N = 21$$

$$F = 3222.575$$

$$g1 = (21-4)$$

$$(25) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIB} + \beta_2 \text{ LIFB} + \beta_3 \text{ LREN} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = -2.23 + 2.56 \text{ LPIB} - 0.37 \text{ LIFB} + 0.15 \text{ LREN}$$

$$ds = (1.21) \quad (0.18) \quad (0.11) \quad (0.07)$$

$$t = (1.84) \quad (13.86) \quad (-3.42) \quad (2.14)$$

$$R^2 = 0.995$$

$$D.W. = 1.313374$$

$$\bar{R}^2 = 0.994$$

$$N = 21$$

$$F = 1228.601$$

$$g1 = (21-4)$$

$$(26) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIBPC} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LREN} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = -1.65 + 0.44 \text{ LPIBPC} + 3.60 \text{ LPOB} + 0.12 \text{ LREN}$$

$$ds = (0.66) \quad (0.21) \quad (0.25) \quad (0.05)$$

$$t = (-2.50) \quad (2.06) \quad (14.71) \quad (2.62)$$

$$R^2 = 0.998$$

$$D.W. = 1.239662$$

$$\bar{R}^2 = 0.997$$

$$N = 22$$

$$F = 2730.740$$

$$g1 = (22-4)$$

$$(27) \text{ LININC} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIBPC} + \beta_2 \text{ LPOBINC} + \beta_3 \text{ LRENINC} + U_1$$

$$\hat{\text{LININC}} = 6.59 - 0.03 \text{ LPIBPC} + 1.05 \text{ LPOBINC} + 0.08 \text{ LRENINC}$$

$$ds = (11.68) \quad (0.37) \quad (3.84) \quad (0.08)$$

$$t = (0.56) \quad (-0.09) \quad (0.27) \quad (-1.03)$$

$$R^2 = 0.037$$

$$D.W. = 1.208394$$

$$\bar{R}^2 = 0.059$$

$$N = 34$$

$$F = 0.384630$$

$$gl = (34-4)$$

en donde:

LININC: VARIACION PORCENTUAL EN LAS LINEAS TELEFONICAS.

LPIBPC: VARIACION PORCENTUAL EN EL P.I.B. PER CAPITA.

LPOBINC: VARIACION PORCENTUAL EN LA POBLACION DEL PAIS.

LRENINC: VARIACION PORCENTUAL EN LA RENTA POR USO DE UNA LINEA TELEFONICA.

$$(28) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIBPC} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LREN} + u_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 5.40 + 0.33 \text{ LPIBPC} + 2.05 \text{ LPOB} - 0.43 \text{ LREN}$$

$$ds = (1.51) \quad (0.62) \quad (0.68) \quad (0.10)$$

$$t = (3.58) \quad (0.53) \quad (3.04) \quad (-4.10)$$

$$R^2 = 0.986$$

$$D.W. = 0.376259$$

$$\bar{R}^2 = 0.984$$

$$N = 34$$

$$F = 686.4667$$

$$g1 = (34-4)$$

$$(29) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIBPC} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LREN} + u_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = 5.39 + 0.33 \text{ LPIBPC} + 2.06 \text{ LPOB} - 0.43 \text{ LREN}$$

$$ds = (1.62) \quad (0.64) \quad (0.71) \quad (0.11)$$

$$t = (3.32) \quad (0.51) \quad (2.88) \quad (-3.87)$$

$$R^2 = 0.985$$

$$D.W. = 0.293044$$

$$\bar{R}^2 = 0.983$$

$$N = 33$$

$$F = 615.9721$$

$$g1 = (33-4)$$

$$(30) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPIBPC} + \beta_2 \text{ LPOB} + \beta_3 \text{ LREN} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = -1.65 + 0.44 \text{ LPIBPC} + 3.60 \text{ LPOB} + 0.12 \text{ LREN}$$

$$ds = (0.66) \quad (0.21) \quad (0.25) \quad (0.05)$$

$$t = (-2.50) \quad (2.06) \quad (14.71) \quad (2.62)$$

$$R^2 = 0.998$$

$$D.W. = 1.239662$$

$$\bar{R}^2 = 0.997$$

$$N = 22$$

$$F = 2730.740$$

$$g1 = (22-4)$$

$$(31) \text{ LLIN} = \beta_0 + \beta_1 \text{ LPOB} + \beta_2 \text{ LIFB} + \beta_3 \text{ LREN} + U_1$$

$$\hat{\text{LLIN}} = -0.97 + 3.68 \text{ LPOB} + 0.18 \text{ LIFB} + 0.14 \text{ LREN}$$

$$ds = (0.54) \quad (0.13) \quad (0.04) \quad (0.03)$$

$$t = (-1.78) \quad (28.50) \quad (4.87) \quad (4.17)$$

$$R^2 = 0.998$$

$$D.W. = 1.514542$$

$$\bar{R}^2 = 0.998$$

$$N = 21$$

$$F = 4889.936$$

$$g1 = (21-4)$$

A.4.- INFORMACION ESTADISTICA.

En esta parte del anexo se presentan las series de datos estadísticos empleados en los diferentes modelos.

ANO	LINHAS	PIB	POE	IPD	REN	ACCESO
1950	137601.0	124.8000	27.40000	0.159000	7.455621	3338.000
1951	161352.0	134.4000	28.10000	0.190000	6.222222	3338.000
1952	214314.0	139.8000	28.90000	0.206000	5.779817	3338.000
1953	220481.0	140.2000	29.80000	0.205000	5.819861	3338.000
1954	230458.0	154.2000	29.70000	0.209000	5.250000	3338.000
1955	234248.0	167.3000	31.70000	0.259000	6.914428	3373.000
1956	243024.0	178.7000	32.70000	0.315000	6.456334	3373.000
1957	253895.0	192.2000	33.70000	0.343000	6.048780	3373.000
1958	264666.0	202.5000	34.80000	0.318000	5.731895	3373.000
1959	283509.0	209.5000	35.90000	0.318000	5.511111	3373.000
1960	303011.0	225.0000	37.10000	0.360000	5.254237	3637.000
1961	322300.0	236.6000	38.30000	0.351000	5.081967	3637.000
1962	344229.0	247.1000	39.50000	0.363000	4.933637	3637.000
1963	368181.0	267.4000	40.80000	0.412000	4.781491	3637.000
1964	376700.0	298.7000	42.10000	0.482000	4.525548	3637.000
1965	430052.0	312.0000	43.50000	0.508000	4.423306	3637.000
1966	520554.0	346.1000	44.90000	0.575000	4.256293	3637.000
1967	579831.0	351.4000	46.40000	0.650000	4.137931	3637.000
1968	646311.0	356.8000	48.00000	0.712000	4.039088	3637.000
1969	726029.0	415.5000	49.50000	0.590000	3.887147	3637.000
1970	800520.0	444.3000	51.20000	0.770000	3.720000	3637.000
1971	930470.0	452.8000	52.90000	0.831000	3.512743	3637.000
1972	1070190.0	502.1000	54.70000	0.852000	3.300667	3637.000
1973	1214255.0	544.3000	56.50000	1.050000	2.921442	3637.000
1974	1391458.0	577.4000	58.30000	1.148000	2.887677	3637.000
1975	1596658.0	610.0000	60.20000	1.206000	2.807451	3689.000
1976	1767297.0	635.8000	62.00000	1.237000	2.671614	8122.000
1977	2000593.0	657.2000	63.80000	1.291000	2.550455	8174.000
1978	2240000.0	712.0000	65.70000	1.309000	2.193116	10914.000
1979	2491011.0	777.2000	67.50000	1.820000	1.824170	10979.000
1980	2643082.0	841.9000	69.40000	2.033000	1.417323	12693.000
1981	2870444.0	909.8000	71.30000	2.355000	1.305674	15171.000
1982	3101044.0	963.8000	73.10000	2.614000	1.206366	21891.000
1983	3301300.0	956.2000	75.00000	2.434000	0.969001	30945.000
1984	3593679.0	885.9000	76.80000	1.323000	1.368602	79201.16

obs	LLLN	LPIRFO	LPIB	LPIU	LIFS	LREN
1950	11.83211	1.513107	4.276712	3.310543	-1.833851	2.003968
1951	11.99134	1.565051	4.246920	3.335770	-1.660731	1.828127
1952	12.27753	1.576371	4.240213	3.363043	-1.579879	1.754372
1953	12.31703	1.548582	4.241920	3.374508	-1.524745	1.761276
1954	12.34782	1.613988	5.036250	3.424283	-1.474033	1.653228
1955	12.36414	1.663472	5.119789	3.456317	-1.354774	1.933620
1956	12.40092	1.698333	5.135709	3.467375	-1.155133	1.865371
1957	12.44468	1.741039	5.258536	3.517498	-1.070025	1.799857
1958	12.49376	1.761122	5.310740	3.549617	-1.145703	1.746046
1959	12.55511	1.759702	5.339739	3.500737	-1.145704	1.706766
1960	12.62152	1.804708	5.418320	3.612617	-1.021651	1.659035
1961	12.68479	1.820921	5.466371	3.645450	-1.046969	1.625698
1962	12.74963	1.835514	5.511815	3.676301	-1.013352	1.596087
1963	12.81589	1.880064	5.588746	3.708692	-0.869834	1.564752
1964	12.83920	1.959392	5.699440	3.740049	-0.720811	1.509739
1965	12.97907	1.989220	5.762052	3.772761	-0.642454	1.486897
1966	13.16265	2.024802	5.829240	3.804438	-0.553385	1.448399
1967	13.27049	2.052636	5.889966	3.837300	-0.418550	1.420196
1968	13.37904	2.096995	5.968196	3.871201	-0.339677	1.396019
1969	13.49535	2.127510	6.029493	3.901973	-0.275753	1.357675
1970	13.62013	2.160740	6.096500	3.925740	-0.261343	1.313724
1971	13.75116	2.168392	6.137295	3.948403	-0.185125	1.256322
1972	13.88335	2.216936	6.218799	4.001964	-0.040190	1.192041
1973	14.00964	2.265260	6.299501	4.034241	0.048790	1.075494
1974	14.14546	2.293279	6.358332	4.065802	0.138021	0.870321
1975	14.28342	2.315787	6.413459	4.097672	0.260959	0.815633
1976	14.40152	2.327750	6.451304	4.130734	0.390428	0.982483
1977	14.51986	2.332996	6.488749	4.155753	0.554417	0.940195
1978	14.62617	2.336979	6.526072	4.185099	0.404798	0.785323
1979	14.70420	2.403570	6.655496	4.217129	0.598836	0.601125
1980	14.76397	2.495774	6.735662	4.229887	0.709512	0.348770
1981	14.87005	2.546632	6.812125	4.265493	0.856541	0.270155
1982	14.92541	2.514720	6.806308	4.291828	0.700123	0.036203
1983	14.98530	2.475016	6.752504	4.317489	0.364741	-0.149411
1984	15.03890	2.445400	6.736604	4.341205	0.179902	0.314750

YEAR	1951	1952	1953
1950	33,30000	43,75740	1,592664
1951	40,50000	52,41975	4,411035
1952	43,60000	74,55964	1,050472
1953	43,20000	77,60987	4,344875
1954	40,00000	69,51143	4,211236
1955	53,30000	62,69517	4,199294
1956	57,40000	53,55903	4,070034
1957	61,50000	54,94553	4,004520
1958	64,20000	51,97224	3,950710
1959	67,50000	49,97087	3,911420
1960	70,80000	51,07003	3,939055
1961	73,20000	49,68500	3,945314
1962	75,40000	49,23607	3,876107
1963	77,80000	46,74607	3,844773
1964	80,20000	44,24574	3,759752
1965	84,10000	43,24614	3,746908
1966	87,45000	41,61027	3,729412
1967	89,80000	40,45806	3,700217
1968	92,10000	39,40962	3,674040
1969	95,70000	38,00310	3,637494
1970	100,00000	36,07000	3,593744
1971	105,90000	34,34072	3,536412
1972	112,50000	32,02059	3,475941
1973	126,90000	28,86031	3,355515
1974	155,80000	23,94403	3,150311
1975	180,30000	20,45480	3,018018
1976	212,40000	17,47161	3,428902
1977	281,20000	19,06828	3,369648
1978	328,30000	13,74390	3,503874
1979	394,70000	27,81606	3,325614
1980	506,00000	14,05473	3,274152
1981	646,40000	14,31466	3,191080
1982	1041,600	11,01671	3,045318
1983	2002,300	20,44028	3,017862
1984	3323,100	23,02352	3,171003

BIBLIOGRAFIA

1.- BOWER, Linda Lee.

"Demanda del Mercado de Telecomunicaciones e Inversiones
Necesarias."

Boletín de Telecomunicaciones, vol. 39, número III, pp.
177-181. U.I.T., Suiza 1972.

2.- BRANSON, William H.

Teoría y Política Macroeconómica.

Fondo de Cultura Económica.

México, 1977.

3.- BRIGHAM E., y PAPPAS J.

Economía y Administración.

Nueva Editorial Interamericana, México, 1978.

4.- CHIANG, Alpha.

Métodos Fundamentales de Economía Matemática.

Amorrortu Editores, Buenos Aires, 1967.

5.- DE LA MADRID HURTADO, Miguel

Tercer Informe de Gobierno, Sector Política Económica.

México 1985.

- 6.- DERNBURG, T. y McDOUGALL.
Macroeconomía.
Editorial Diana, México, 1975.
- 7.- DORNBUSCH, R. y FISCHER, S.
Macroeconomía.
Mc. Graw Hill, Colombia, 1978.
- 8.- DUTTA, M.
Econometric Methods.
South Western, E.E.U.U., 1975.
- 9.- FERGUSON, C.E. y GOULD, J. P.
Teoría Microeconómica.
Fondo de Cultura Económica, México, 1979.
- 10.- GUJARATI, Damodar.
Econometría Básica.
Mc. Graw Hill, México, 1981.
- 11.- NICHOLSON, Walter.
Microeconomic Theory: Basic Principles and Extensions.
The Dryden Press, E.E.U.U., 1978.

12.- PARDINAS, Felipe.

Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias
Sociales.

Siglo XXI Editores, México, 1977.

13.- PEREZ LOPEZ, Alejandro.

La Demanda de Líneas Telefónicas en México: 1950-1975.

Tesis I.T.A.M., México, 1977.

14.- PINDYCK, R y RUBINFELD, D.

Econometric Models and Economic Forecasts.

Mc. Graw Hill, Japan, 1981.

15.- SAUNDERS, R., J. WARFORD., B. WELLENIUS.

Telecommunications and Economic Development.

The Johns Hopkins University Press, E.E.U.U., 1983.

16.- SILVA, Lauro.

Manual de Técnicas de Investigación.

Universidad Panamericana, México, sf.

17.- WALL, A. de.

"Método Econométrico para Predecir la Densidad Telefónica".

Boletín de Telecomunicaciones, vol. 32, número 10, pp. 412-415. U.I.T., Suiza, 1965.

18.- WELLENIUS, Bjorn.

"Ingreso y Clase Social en la Demanda Telefónica Residencial".

Boletín de Telecomunicaciones, vol. 36, número 10, pp. 227-230-. U.I.T., Suiza, 1969.

19.- WONNACOTT, R. y T. WONNACOTT.

Econometrics.

John Wiley and Sons, E.E.U.U., 1979.

20.- YATRAKIS, George.

"Factores Determinantes de la Demanda de Telecomunicaciones Internacionales".

Boletín de Telecomunicaciones, vol. 39, número XII, pp. 732-746. U.I.T., Suiza, 1972.