

881201

UNIVERSIDAD ANAHUAC 3

ESCUELA DE ACTUARIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



MODELO DE ENCUESTA POR MUESTREO PARA LA ESTIMACION
DE LOS INGRESOS Y EGRESOS DE DIVISAS POR CONCEPTO
DE TRANSACCIONES FRONTERIZAS GENERADAS EN
LA CIUDAD DE TIJUANA EN 1985

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ACTUAR O
PRESENTA

JOSE OCTAVIO LOPEZ PRESA

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

A mis padres, tío y abuelos
con todo cariño.

A mis maestros, compañeros y amigos.

Especial distinción de mi agradecimiento al Banco de México y a los señores Juan Manuel Galarza y Alberto Vargas Aguayo por la oportunidad y la confianza que me brindaron para la realización de este trabajo.

I N D I C E

Pág.

PREFACIO.

INTRODUCCION.

CAPITULO I	ANTECEDENTES.....	1
CAPITULO II	OBJETIVOS GENERALES DEL ESTUDIO.	
2.1	OBJETIVOS DE PRIMER ORDEN...	5
2.2	OBJETIVOS DE SEGUNDO ORDEN..	5
2.2.1	El Número de Residentes en México.....	
2.2.2	El Número de Residentes en el Extranjero.	
2.3	OBJETIVOS DE TERCER ORDEN...	6
2.3.1	Primera Encuesta Relativa al Número de <u>Cru</u> ces.....	
2.3.2	Segunda Encuesta Relativa al Gasto.....	
2.4	INFORMACION ESTADISTICA.....	7
2.4.1	Análisis de los Flujos de Divisas de -- Transacciones Fronterizas.....	
2.4.2	Análisis de los Flujos de Personas que -- realizan Transacciones Fronterizas por -- lugar de residencia..	
CAPITULO III	ASPECTOS CONCEPTUALES.	
3.1	BALANZA DE PAGOS.....	10
3.1.1	La Cuenta Corriente -- incluye el comercio de Bienes y Servicios y las Transferencias...	

	Pág.	
3.1.2	La Cuenta de Capital.	
3.1.3	Liquidaciones Oficiales.....	
3.1.4	Errores y Omisiones..	
3.2	FAJA FRONTERIZA.....	13
3.3	TRANSACCION FRONTERIZA.....	14
3.4	INGRESOS Y EGRESOS DE TRANSACCIONES FRONTERIZAS.....	15
3.5	POBLACION.....	15
3.6	POBLACION BAJO ESTUDIO.....	16
3.6.1	Como Peatones.....	
3.6.2	Como Pasajeros a bordo de Vehículos Automotrices.....	
CAPITULO IV	PANORAMA GENERAL DE LA CIUDAD DE TIJUANA Y LA ORGANIZACION DE LA LINEA FRONTERIZA.-	20
CAPITULO V	ETAPAS DEL PROYECTO.	
5.1	PANORAMA GENERAL.....	26
5.2	FUNCION DE LA ENCUESTA DEL - NUMERO DE CRUCES.....	28
5.3	FUNCION DE LA ENCUESTA DEL - GASTO.....	29
CAPITULO VI	PRIMERA ETAPA.- ENCUESTA DEL NUMERO DE CRUCES.	
6.1	OBJETIVOS.....	31
6.2	DISEÑO DE LA ENCUESTA.....	33
6.3	LAS ACTIVIDADES.....	35
6.4	SELECCION DE LA MUESTRA.....	36
6.5	EL PERSONAL DE TRABAJO.....	38
6.6	EL SENTIDO DE LOS CRUCES PARA EL CONTEO.....	40

	Pág.
6.7 HORARIO Y TURNOS DE TRABAJO.	40
6.8 FORMATOS PARA LA INFORMACION OBTENIDA.....	43
6.9 VARIABLES BAJO ESTUDIO.....	44
6.10 ESTIMADORES.....	47
CAPITULO VII SEGUNDA ETAPA ENCUESTA DEL GASTO.	
7.1 OBJETIVOS.....	52
7.2 EL DISEÑO.....	53
7.3 LAS ACTIVIDADES.....	54
7.4 SELECCION DE UNIDADES EN LA MUESTRA.....	58
7.5 EL SENTIDO DE LOS CRUCES PARA EL CONTEO Y LA ENTREVISTA	63
7.6 LAS UNIDADES DE GASTO.....	65
7.7 CUESTIONARIO PARA LAS ACTIVIDADES DE GASTO.....	67
7.8 PERSONAL DE TRABAJO.....	73
7.9 HORARIOS DE TRABAJO.....	73
7.10 VARIABLES BAJO ESTUDIO.....	76
7.10.1 Vehículos.....	
7.10.2 Pasajeros.....	
7.10.3 Peatones.....	
7.10.4 Vehículos con matrícula mexicana y matrícula extranjera..	
7.10.5 Peatones Residentes en México y Peatones Residentes en el Extranjero.....	
7.10.6 Monto Total del Gasto de Peatones Residentes en México que cruzaron la Frontera para realizar Transacciones Fronterizas.....	

7.10.7	Monto Total del Gasto de Peatones Residentes en el Extranjero que cruzan la Frontera para realizar Transacciones -- Fronterizas.....	
7.10.8	Monto del Gasto de Pasajeros Residentes en México a bordo de vehículos con Matrícula Mexicana que cruzan la Frontera para realizar Transacciones Fronterizas.....	
7.10.9	Monto del Gasto de Pasajeros Residentes en el Extranjero a bordo de vehículos con Matrícula Extranjera que cruzan la Frontera para realizar Transacciones -- Fronterizas.....	
7.11	ESTIMACION MENSUAL DE INGRESOS Y EGRESOS POR TRANSACCIONES FRONTERIZAS.....	100
7.12	APROXIMACION DE LAS VARIANZAS DE LOS ESTIMADORES MAS IMPORTANTES.....	108
CAPITULO VIII POSIBLES FUENTES DE ERROR.		
	INTRODUCCION.....	117
8.1	LOS ERRORES DE OBSERVACION O DE MEDIDA.....	119
8.2	SESGOS Y ERRORES NO DE MUESTREO.....	120
8.2.1	Relación del Sesgo con el Error Variable.....	

8.2.2	Errores Comunes.....
8.2.3	Los Sesgos.....
8.2.4	Los Errores Variables
8.2.5	Un Modelo para separar los Efectos de los Errores.....
8.2.6	Problemas a la Falta de Respuesta.....
8.2.7	Efectos de la No-Respuesta.....
8.2.8	Métodos de Control de la No-Respuesta.....
8.2.9	Remedios de la No-Respuesta.....
8.2.10	El Esquema de Politz (Aplicación).....

CONCLUSIONES.-

149

APENDICE No. 1

152

BIBLIOGRAFIA

156

P R E F A C I O

La necesidad cada vez más difundida en todos los países del mundo por obtener estimaciones estadísticas, de las diversas características de sus poblaciones, bajo criterios de bajo costo, exactitud y rapidez en la obtención de los resultados, ha despertado la inquietud de los estadísticos, economistas y matemáticos involucrados en la materia, en la búsqueda de distintas alternativas que conduzcan a la obtención de la información requerida.

Es esta necesidad en ocasiones únicamente económica y en muchas otras de orden social más que el interés puramente científico, lo que ha venido a fortalecer la teoría del muestreo como importante herramienta en nuestra vida contemporánea. No queriendo decir con esto que anteriormente el muestreo fuera impracticable, pues se pueden encontrar ejemplos de su utilización desde el origen mismo de la humanidad, sino que sus ventajas lo han hecho preferible en muchas ocasiones sobre el censo.

La mayoría de los países del mundo están haciendo grandes esfuerzos para elevar el nivel de vida de sus habitantes. Con el objeto de lograr desarrollos equilibra-

dos se elaboran planes cuidadosamente diseñados para la obtención de la información pertinente a sus poblaciones. Para formular estos planes de una manera científica es esencial contar con hechos básicos en términos numéricos para las distintas regiones de cada país.

I N T R O D U C C I O N .

La intensa actividad económica que se lleva a cabo en forma corriente en la faja fronteriza norte del país, la ha convertido en un renglón importante dentro de la Balanza de Pagos.

La intensidad del fenómeno es producto, en parte, de las marcadas diferencias económicas existentes a uno y otro lado de dicha frontera, lo que no sucede por ejemplo, entre la frontera México-Guatemala, o la que separa Estados Unidos de Canadá, en donde el habitat de sus residentes es menos heterogeneo y por lo mismo no produce en ellos la necesidad de recurrir al país ajeno para satisfacer algunos requerimientos de bienes y servicios que no se obtienen en el propio, o que resulta un beneficio económico el hacerlo en el país vecino.

A fin de poder contar con datos representativos de nuestra realidad económica que permitan tomar buenas decisiones, nuestras autoridades están interesadas en determinar la relación de Ingresos y Egresos sobre este punto de la Balanza de Pagos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

En el presente estudio, se presenta un proyecto - que lleva a estimar con precisión, bajo costo y rapidez, la información relativa a los Ingresos y Egresos que se generan por concepto de Transacciones Fronterizas.

En un principio se pensó extender el estudio para toda la frontera norte del país. Sin embargo, cuando se empezaron a analizar las características de las ciudades fronterizas más importantes, se encontró que sería necesario hacer consideraciones especiales para cada una ocasionando altos costos. Debido a ello, y a que con el estudio de una sola ciudad se puede presentar el esquema teórico que se aplicaría a las demás, se tomó la decisión de enfocar el estudio hacia una ciudad únicamente -la -- ciudad de Tijuana-, en la que se describirá el método para la captación del fenómeno en su totalidad.

Cabe señalar que el Banco de México está realizando actualmente este estudio para toda la frontera. El propósito de esta tesis es el de presentar una propuesta al terna para la captación del fenómeno.

El trabajo está dispuesto en ocho capítulos: En - el primero se presentan algunos antecedentes sobre traba

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

jos similares en este campo y la forma en que hasta algunos años se empleaba para la obtención de los resultados.

En el segundo capítulo se plantean formalmente los objetivos. El tercero contiene algunas definiciones básicas y aspectos conceptuales, necesarios para la mejor comprensión del trabajo.

En el cuarto se presenta un panorama general de la ciudad de Tijuana, algunos datos estadísticos de su población y de sus vías de comunicación. En el quinto se expone el diseño metodológico en sus distintas etapas.

En el capítulo sexto se presenta la primera encuesta relativa al número de cruces y en el séptimo se presenta la segunda encuesta relativa al gasto, ambas encuestas contemplan un diseño propio.

En el capítulo octavo se da una serie de recomendaciones para el tratamiento de los errores que surgieron en la encuesta.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

La necesidad de llevar a cabo un proyecto acerca de la obtención del gasto en el capítulo de transacciones fronterizas, radica precisamente en la importancia de este capítulo en la cuenta corriente.

A continuación se presenta el porcentaje que las transacciones fronterizas representaron del total de ingresos y egresos de la cuenta corriente durante los últimos 8 años.

Cuenta Corriente.	1970	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Ingresos	32.2	27.0	27.3	23.0	20.3	17.9	14.9	15.5	13.5
Egresos	18.6	13.7	15.4	12.6	11.4	10.6	9.7	10.6	10.7

El Banco de México, con la finalidad de depurar la información que está encargado de recopilar, realiza continuamente estudios e investigaciones. Muestra de ello es el modelo que exitosamente ha venido aplicándose para la estimación del gasto en el capítulo relativo al turismo dentro de la Balanza de Pagos. En la presunción de obtener similares resultados surgió la inquietud por llevar las técnicas del muestreo a otros campos de la Balanza de Pagos como el correspondiente a las transacciones fronterizas.

Hace algunos años, el renglón de transacciones - fronterizas era obtenido a través de la información -- que los bancos de las zonas fronterizas proporcionaban a dicho organismo, respecto a la captación y colocación de divisas. Sin embargo, estos datos no proporcionaban fielmente la diferenciación entre Ingresos y Egresos y sólo estaban en posibilidad de dar a conocer el balance. Además, de esta limitación con la que la información era obtenida, existe una nueva circunstancia que dificulta en gran medida recurrir a esta fuente y es que el total de divisas no es hoy día captado en su mayoría por los bancos, lo que ha obligado a buscar -- nuevos métodos para obtener dicha información.

CAPITULO II

OBJETIVOS GENERALES DEL
ESTUDIO.

2.1 OBJETIVOS DE PRIMER ORDEN.

El objetivo primordial del presente estudio es el siguiente: Estimar los ingresos y egresos generados ca da mes durante cada año por conceptos de transacciones - fronteras.

2.2 OBJETIVOS DE SEGUNDO ORDEN.

Además de este objetivo principal y en base al di seño metodológico para su obtención, es importante capturar la siguiente información: El número total de personas que cruzan la frontera y entran a la ciudad de Ti juana cada mes.

2.2.1 El número de Residentes en México.

- a) Los que realizan transacciones fronte-
rizas.
- b) Los que no las realizan.

2.2.2 El número de residentes en el extranjero.

- a) Los que realizan transacciones fronte-
rizas.
- b) Los que no las realizan.

2.3 OBJETIVOS DE TERCER ORDEN.

2.3.1 Primera encuesta relativa al número de cruces en la que se estimará:

- a) El número total de peatones que cruzan la frontera.
- b) El número de vehículos que cruzan la frontera por día de la semana.
- c) El número de pasajeros promedio por vehículo que cruzan cada día de la semana.

2.3.2 Segunda encuesta relativa al gasto, estimación:

- a) Del número de peatones que cruzan la frontera y que residen en México; los que realizan transacciones fronterizas.
- b) Del número de peatones que cruzan la frontera y que residen en el extranjero; los que realizan transacciones - - fronterizas.

- c) El gasto por transacciones fronterizas de los peatones que residen en México.
- d) El gasto por transacciones fronterizas de los peatones que residen en el extranjero.
- e) Del número de vehfculos que cruzan la frontera y que tienen matrícula mexicana; la proporción de ellos, cuyos ocupantes realizan transacciones fronterizas.
- f) Del número de vehfculos que cruzan la frontera y que tienen matrícula extranjera; la proporción de ellos, cuyos ocupantes realizan -- transacciones fronterizas.
- g) El gasto por transacciones fronterizas de los pasajeros abordo de vehfculos con matrícula mexicana.
- h) El gasto por transacciones fronterizas de los pasajeros abordo de vehfculos con matrícula extranjera.

2.4 INFORMACION ESTADISTICA.*

En adición a los objetivos señalados, se conside-

(*) Esta información será recopilada en los Cuestionarios que se aplicarán en la encuesta del gasto según se verá en el Capítulo VII de este trabajo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ra necesario contar con diversa información estadística relativa a las variables que contribuyen a la realización y monto de ingresos y egresos por transacciones fronterizas. Los estudios que con dichas variables se pretenden realizar, se encuentran señalados a continuación:

2.4.1 Análisis de los flujos de divisas de transacciones fronterizas por:

- a) Duración fuera del país y lugar de residencia.
- b) Motivo del viaje y lugar de residencia.
- c) Frecuencia de cruce.

2.4.2 Análisis de los flujos de personas que realizan transacciones fronterizas por lugar de residencia.

ESTE CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO III

ASPECTOS CONCEPTUALES

3.1 BALANZA DE PAGOS.

En México como en todos los países en los que se llevan a cabo relaciones internacionales, políticas y comerciales, y en donde sus fronteras están abiertas al tránsito de personas, a la entrada y salida de capitales y diversos tipos de mercancías, ha sido necesario el empleo de mecanismos uniformes para obtener datos referentes a sus Ingresos y Egresos de Divisas*.

El mecanismo que contabiliza todos los hechos en los que interviene la actividad internacional de un país, se le conoce como "La Balanza de Pagos".

La Balanza de Pagos de un país es una relación sistemática de todas sus transacciones económicas con el mundo exterior, en un año.

Varias son las cuentas que integran la Balanza, ellas son:

- a) La Cuenta Corriente
- b) La Cuenta de Capital

(*) Se conoce con el nombre de divisas a todos aquellos recursos de aceptación internacional. A las divisas se les puede clasificar en dos: Recursos Monetarios y Metales Preciosos. Entre los primeros se encuentran las monedas de dife-

- c) Liquidaciones Oficiales.
- d) Errores y Omisiones.

3.1.1 La Cuenta Corriente incluye el comercio de bienes y servicios y las transferencias.

Las principales categorías de transacciones de -- servicios son los viajes y el transporte, los ingresos_ y pagos sobre inversiones extranjeras y las transaccio- nes militares. Las transferencias se refieren a rega-- los hechos por el gobierno a extranjeros y a regalos re- cibidos del extranjero.

Dentro de esta cuenta, y debido a su importancia_ en nuestro país, se manejan los renglones de transaccio- nes fronterizas y turismo.

3.1.2 La Cuenta de Capital.

Esta cuenta muestra el flujo de inversiones y prés- tamos internacionales tanto a largo como a corto plazo, - los movimientos internacionales de capital a largo plazo se refieren a transacciones con periodos de maduración -

(*) rentes países tales como: El dólar americano, el marco ale-
mán, el yen japonés y la libra esterlina de la Gran Bretaña.
Entre los segundos: el oro y la plata principalmente.

de un año o más e incluyen inversiones directas (tales como la construcción de una fábrica extranjera), inversiones en bolsa (compra de bonos y acciones extranjeras) y préstamos internacionales de un año o más.

Los movimientos internacionales de capital (tanto a largo como a corto plazo) se subdividen en privados y oficiales, y en no-liquidos (tales como préstamos de bancos extranjeros para financiar el comercio) y liquidados (tales como depósitos en bancos extranjeros).

3.1.3 Liquidaciones Oficiales.

La cuenta de liquidaciones oficiales mide el cambio en los pasivos líquidos y no-liquidos de un país frente a entidades oficiales extranjeras y el cambio en las reservas internacionales de un país durante el año.

Las reservas oficiales de un país están constituidas por su oro, sus divisas convertibles, los derechos especiales de giro [DEG] y la posición neta del país en el Fondo Monetario Internacional [FMI].

3.1.4 Errores y Omisiones.

Esta cuenta registra aquellos hechos que no fueron contabilizados durante el año y los errores de los movimientos realiados en el resto de las cuentas.

De la suma de estas cuatro cuentas, se obtiene la variación de las reservas internacionales del Banco de México, mejor conocida como la Balanza de Pagos.

3.2 FAJA FRONTERIZA.

Como faja fronteriza se deberá entender a la porción del territorio, que existe entre los 3,000 Km de línea divisoria que separa a los Estados Unidos de México y las paralelas que se encuentran a 30 Km al norte y al sur de dicha línea, formando un área total de 180,000 Km² para cada país.

En base a lo anterior, el marco territorial de este estudio está formado por dos fajas;

1. La faja fronteriza norte de la República Mexicana.

2. La faja fronteriza sur de los Estados Unidos.

3.3 TRANSACCION FRONTERIZA.

Se considera una transacción fronteriza, al gasto o erogación que se realiza en el país ajeno al de residencia del individuo por los siguientes conceptos:

- a) Turismo
- b) Compras
- c) Atención médica
- d) Diversión
- e) Negocios
- f) Visita familiar
- g) Visita de amistades
- h) Otros

Siempre y cuando dos condiciones sean mantenidas:

- a) El gasto se haya efectuado en la faja fronteriza de dicho país.
- b) La estancia en el país ajeno al del individuo no sea mayor de tres días.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cabe señalar que quedan excluidas de ser consideradas como transacciones fronterizas, los gastos efectuados por aquellas personas que perciben ingresos a -- causa del desempeño de un trabajo realizado en el país_ ajeno a su residencia.

3.4 INGRESOS Y EGRESOS POR TRANSACCIONES FRONTERIZAS.

Se considera un ingreso por concepto de transacción fronteriza al gasto efectuado en la faja fronteriza norte de la República Mexicana por los individuos residentes en el exterior, principalmente en los Estados Unidos y que cumplen con las condiciones del inciso anterior.

Y un egreso, al gasto efectuado en la faja frontera sur de los Estados Unidos por los individuos que residan en México y cumplan con las condiciones del inciso anterior.

3.5 POBLACION.

La población se define en general como el conjunto de elementos que cumplen con ciertas características

de las cuales se desea hacer inferencias estadísticas. En ocasiones estos elementos se pueden encontrar agrupados, a estos grupos se les denominará unidades. En el muestreo, se prefiere en ocasiones la selección de unidades y no de elementos, de esta forma se aprovecha la información adicional que se sabe de la población y los costos de la encuesta se reducen.

3.6 POBLACION BAJO ESTUDIO.

La población se define tomando en cuenta a los objetivos de la encuesta como:

Todos aquellos individuos que residen en el extranjero y cruzan la faja fronteriza norte de México para llevar a cabo transacciones fronterizas, las cuales generan ingresos para esta población, así como: todos aquellos que residen en México y cruzan hacia la faja fronteriza sur de los Estados Unidos para realizar transacciones fronterizas. En ambos casos, la referencia se hace para todas las personas sin excepción de edad, sexo, etc.

Los individuos objeto del estudio, pueden utilizar diversos medios de transportación para cruzar la frontera, siendo éstos:

- a) Marftimos
- b) Aéreos
- c) Terrestres.

Tanto el marftimo, como el aéreo, no serán considerados como transacciones fronterizas* y serán clasificados en otros renglones de la Balanza.

Por tanto, la población bajo estudio estará circunscrita a un sólo medio de transporte: el terrestre, verificado a través de los 35 puentes o garitas que se encuentran a lo largo de los tres mil kilómetros de línea fronteriza que separa a los Estados Unidos de México y cuyo gasto se realiza en la faja fronteriza y en las condiciones especificadas en el concepto de Transacciones Fronterizas.

Sin embargo, no todas las personas que cruzan la línea fronteriza realizan una transacción fronteriza, -

(*) La razón por la que no se toma en consideración es por su poca magnitud, amén de que la mayor parte de esta población están en la encuesta de Turismo.

pues son muchas las personas cuyos gastos son igualmente captados por otros capítulos de la Balanza de Pagos, entre ellos, se encuentran las personas que rebasan la faja fronteriza y las que aún sin rebasarla, permanecen por un lapso mayor a tres días.

Existen dos medios de locomoción mediante los cuales las personas o elementos de la población pueden cruzar la frontera, éstos son:

3.6.1 Como Peatones

3.6.2 Como Pasajeros a bordo de vehículos automotrices.

Bajo el concepto de peatones se encuentran las siguientes personas:

- a) Las que cruzan por su propio pie.
- b) Las que lo hacen en sillas de ruedas.
- c) Las que cruzan en bicicletas.

Y bajo el concepto de pasajeros a bordo de vehículos automotrices, a las personas que viajan en:

- a) Automóviles
- b) Pick-Up
- c) Pannel
- d) Remolques
- e) Vehfculos de carga (todos tipos)
- f) Vehfculos de pasajeros
- g) Campers
- h) Motocicletas.

CAPITULO IV

PANORAMA GENERAL DE LA CIUDAD
DE TIJUANA Y LA ORGANIZACION
DE LA LINEA FRONTERIZA.

Tijuana está situada en el extremo noreste de la República Mexicana en el Estado de Baja California, a $32^{\circ}31'$ de latitud norte, 117° de longitud oeste y a 29m de altura sobre el nivel del mar.

La temperatura media anual es de 18.09° y la precipitación pluvial promedio es de 300 mm al año. El clima es templado, tipo mediterráneo con lluvias en invierno.

Desde 1925, Tijuana es cabecera municipal del Municipio del mismo nombre, el cual está integrado por -- las Delegaciones de la Mesa, Rosario y San Antonio de los Buenos. La superficie municipal es de $13,254 \text{ m}^2$.

A continuación se presentarán algunos datos obtenidos del Censo de Población de 1980, respecto a dicho Municipio:

NUMERO DE LOCALIDADES DENTRO DEL MUNICIPIO.	281
POBLACION TOTAL	461,257
POBLACION MENOR DE 15 AÑOS DE EDAD	188,805
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	162,064
INMIGRANTES DEL INTERIOR DEL PAIS EN LOS ULTIMOS CINCO AÑOS.	156,138
INMIGRANTES DEL EXTRANJERO	9,192
NUMERO TOTAL DE VIVIENDAS.	97,900

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Acerca de sus comunicaciones, la ciudad de Tijuana cuenta con un Aeropuerto Internacional al cual arribaron 639,539 personas y salieron 597,867 personas en - 1983, según datos de Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

Por vías terrestres, la ciudad de Tijuana se encuentra comunicada con el resto del país por dos autopistas principalmente:

1. "Transpeninsular" que la comunica con Ensenada, La Paz, etc.
2. "Transcontinental" que la comunica con Hermosillo, Caborca, Sonoyta, Mexicali y Tecate.

Por otra parte, la comunicación terrestre del lado norteamericano corresponde a la autopista Núm. 5 Estatal de San Diego, la cual desemboca en la ciudad de Tijuana.

Acerca de la organización de la línea fronteriza, en la desembocadura de la mencionada autopista Núm. 5 norteamericana, existen en territorio mexicano una serie de casetas y oficinas de migración y aduanas, por -

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

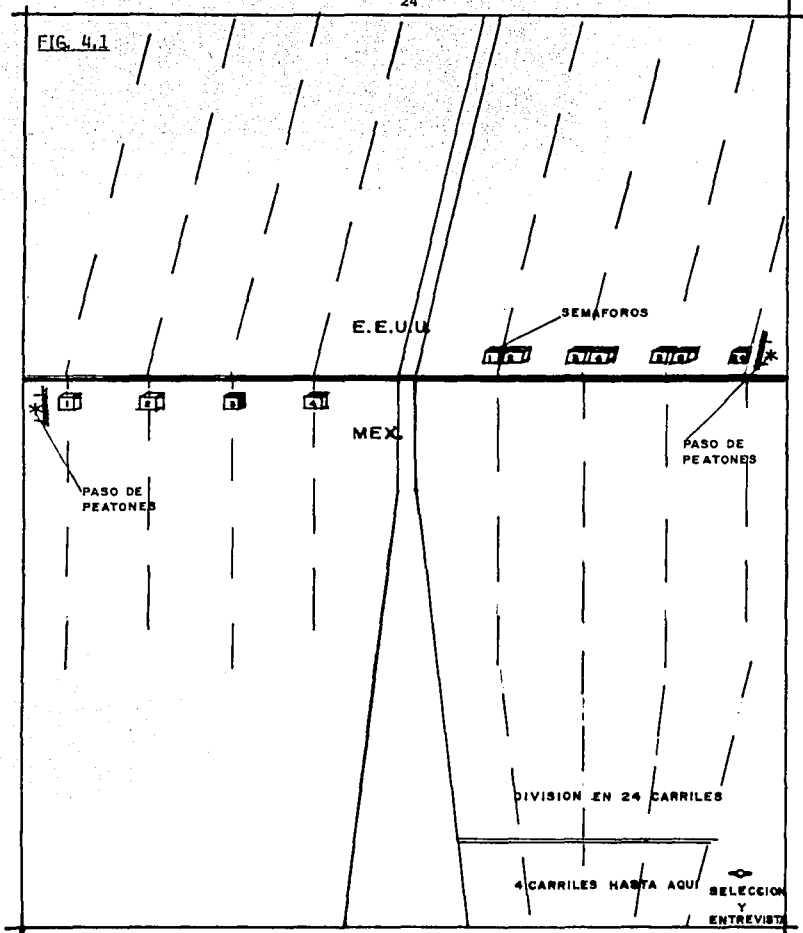
medio de las cuales se supervisa y controla el acceso de las personas que vienen de los Estados Unidos.

Específicamente, las observaciones se llevarán a cabo por el lado mexicano.

A la salida de las cuatro casetas aduanales y migratorias existentes para el control de acceso de vehículos, y a la salida de una caseta de control por donde los peatones se introducen a nuestro país. Y por el lado norteamericano: Antes del cruce de la línea fronteriza, en donde el gobierno de los Estados Unidos ha instalado 24 casetas para el control en el acceso del tránsito de vehículos, y una caseta para el tránsito peatonal.

Las posiciones en cada caso podrán ser observadas en el Croquis que aparece en la Figura 4.1.

FIG. 4.1



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO V

ETAPAS DEL PROYECTO

5.1 PANORAMA GENERAL.

El estudio contempla dos encuestas [etapas] independientes en las que se recolectará diferente información. En la primera etapa se estimarán los siguientes parámetros:

- 5.1.1 Número total de personas que cruzan la - frontera.

Clasificados en peatones y automovilistas.

En la segunda etapa se mantendrá la recolección de la información anterior, pero se estimará - además:

- 5.1.2 La proporción de residentes en México.
- 5.1.3 La proporción de residentes en el extranjero.
- 5.1.4 El gasto promedio por transacciones fronterizas de las personas que residen en México.

- 5.1.5 El gasto promedio por el mismo concepto de las personas que residen en el extranjero.
- 5.1.6 La proporción de personas que cruzan la -- frontera residentes en México y que realizan transacciones fronterizas.
- 5.1.7 La proporción de personas que cruzan la -- frontera R en el extranjero y que realizan transacciones fronterizas.

A la primera etapa se le designará de aquí en adelante "La Encuesta del Número de Cruces", y a la segunda como "La Encuesta del Gasto". Ambas encuestas se -- realizarán año tras año. Para la encuesta del número -- de cruces se seleccionarán cuatro semanas, mientras que la encuesta del gasto se realizará en forma continua.

Con la información comprendida en los incisos 5.1.1 - 5.1.7 anteriores, se hará la estimación para la obtención de Ingresos y Egresos por transacciones fronterizas del siguiente modo:

Información de la Primera Encuesta:

Inciso 5.1.1

Información de la Segunda Encuesta:

Incisos 5.1.2 - 5.1.7

Y con la información anterior se obtendrán los siguientes objetivos:

(5.1.1)x(5.1.2)x(5.1.4)x(5.1.6) = Egresos

(5.1.1)x(5.1.3)x(5.1.5)x(5.1.7) = Ingresos

5.2 FUNCION DE LA ENCUESTA DEL NUMERO DE CRUCES.

El motivo de haber dividido el estudio en dos etapas, radica en el hecho de que la información del número de cruces que se recabó por última vez, data de 1976 y desde entonces existe un total desconocimiento del tránsito que existe de uno a otro lado de la frontera [esto se refiere a toda la línea fronteriza y no a Tijuana exclusivamente], a ello se debe la necesidad de aplicar -- una encuesta para conocer el estado actual del fenómeno, es decir, la función principal de la primera etapa es la de generar un marco de muestreo o marco de referencia, - base de la segunda encuesta.

5.3 FUNCION DE LA ENCUESTA DEL GASTO.

Esta segunda etapa es la más importante del estudio, pues en ella se recopilará la información necesaria para estimar los ingresos y egresos por transacciones fronterizas que son el objetivo principal del trabajo.

Esta estimación se realizará con la ayuda de los estimadores que serán obtenidos en la encuesta del número de cruces [primera etapa]. La razón de haber considerado un diseño de esta naturaleza, radica en la alta correlación esperada entre el total de personas que cruzan y el monto del gasto.

La primera variable o variable auxiliar - número de personas que cruzan - obtenida de la primera etapa, se dividió en dos estratos [peatones y vehículos], por considerar que esta estratificación mejorará considerablemente la exactitud de las estimaciones.

NOTA: En el Capítulo VIII de esta Tesis, se da una definición técnica de lo que se considera exactitud en la estimación.

CAPITULO VI

PRIMERA ETAPA

ENCUESTA DEL NUMERO DE CRUCES

6.1 OBJETIVOS.

Esta Encuesta está dirigida a obtener un marco de referencias que proporcione una "fotografía" del fenómeno de los cruces de peatones y vehículos en la ciudad - de Tijuana en cuatro semanas típicas*, seleccionadas en los meses de Octubre y Noviembre de 1984.

Las semanas "típicas" de estos meses son:

- 1.- Semana del: Lunes 1º. de Octubre
al: Domingo 7 de Octubre
- 2.- Semana del: Lunes 15 de Octubre
al: Domingo 21 de Octubre.
- 3.- Semana del: Lunes 22 de Octubre
al: Domingo 28 de Octubre.
- 4.- Semana del: Lunes 5 de Noviembre
al: Domingo 11 de Noviembre.

(*) Se define como una "Semana Típica", a una semana en la que la afluencia de los cruces de peatones y vehículos sea normal y por lo tanto, no existan motivos para que dicha distribución se vea alterada, contándose entre las alteraciones posibles las causadas por días de fiesta, vacaciones, congresos, eventos especiales, etc., que se celebren o verifiquen en ambos países.

Específicamente los objetivos que debe cubrir la encuesta del número de cruces, son los siguientes:

6.1.1 Estimar el número total de peatones que cruzan la frontera cada hora de cada día de la semana: L, M, M, J, V, S, y D. en la ciudad de Tijuana.

Obtenidos de las cuatro semanas seleccionadas en los meses de Octubre y Noviembre de 1984.

6.1.2 Estimar el número total de vehículos que cruzan la frontera cada hora en la ciudad de Tijuana para cada día de la semana: L, M, M, J, V, S, y D.

Obtenidos de las cuatro semanas seleccionadas de los meses de Octubre y Noviembre de 1984.

6.1.3 Obtener el número promedio de pasajeros a bordo de los vehículos que cruzan la frontera en las cuatro semanas de Octubre y Noviembre de 1984.

Esto proporcionará una matriz de siete columnas por veinticuatro renglones para los estimadores antes mencionados.

Es importante señalar que la estimación que se va a realizar, se desea que sea representativa de las semanas seleccionadas y no del total de las semanas elegibles, por tanto, las estimaciones se enfocarán más hacia la obtención de promedios, que a la de totales [hablando de las cuatro semanas seleccionadas].

6.2 DISEÑO DE LA ENCUESTA.

Esta encuesta se va a realizar durante cuatro semanas intensivamente en las que se recopilará información las veinticuatro horas del día.

De estas cuatro semanas, se van a obtener los estimadores -marco de referencia- que serán empleados para la encuesta del gasto.

La encuesta es multietápica y las unidades que cada etapa contempla, se encuentran enumeradas a continuación:

6.2.1 Se definen como las unidades de primera --etapa [UPE] a los días de las cuatro semanas, siendo en total 28 unidades de primera etapa.

6.2.2 Se definen como unidades de segunda etapa [USE] a las horas dentro de cada día de las cuatro semanas, siendo en total 24 unidades de segunda etapa en cada unidad de primera etapa.

6.2.3 Se definen como unidades de tercera etapa [UTE] a las fracciones de diez minutos que cada hora - comprende, haciendo un total de 6 unidades de tercera etapa*.

6.2.4 Se definen dos clases de unidades de cuarta etapa [UCE]:

- a) A los vehículos que cruzan la frontera de entrada a nuestro país.
- b) A los peatones que cruzan la frontera de entrada a nuestro país.

6.2.5 Se definen como unidades de quinta etapa a los pasajeros a bordo de vehículos que cruzan la - - frontera correspondiendo a las unidades clase [a] de cuarta etapa.

(*) En esta etapa se llevarán a cabo las actividades en el trabajo de campo, propias de esta Encuesta, las cuales serán explicadas posteriormente.

6.3 LAS ACTIVIDADES.

Para cumplir los objetivos de esta Encuesta, es necesario recurrir a la observación de campo, para ello se debe de contar con personal capacitado y con un programa de actividades, las cuales han sido elaboradas con el fin de captar la información deseada.

En esta encuesta, las actividades están divididas en dos grupos:

Grupo 1. Treinta minutos dedicados a vehículos y pasajeros.

Grupo 2. Veinte minutos dedicados a peatones.

Además de diez minutos de descanso.

Los dos grupos de actividades más los diez minutos de descanso, le tomarán al enumerador una hora para llevarlos a cabo. Especfficamente las actividades de esta encuesta, son las siguientes:

6.3.1 Veinte minutos de conteo de todos los vehículos que crucen la frontera.

6.3.2 Diez minutos de conteo de los pasajeros a bordo de vehiculos que crucen la frontera, seleccionan do uno de cada cinco vehiculos.

6.3.3 Veinte minutos de conteo de todos los pea tones que crucen la frontera.

6.3.4 Diez minutos de descanso para los enumera dores.

Estas actividades se pueden dividir en tres tipos:

- a) Actividades de conteo [1,3]
- b) Actividades de muestreo [2]
- c) Actividades de descanso [4]

6.4 SELECCION DE LA MUESTRA.

6.4.1 Se seleccionan con probabilidad igual a uno, es decir, con certeza a todas y cada una de las UPE.

6.4.2 Dentro de cada UPE, se seleccionan con pro babilidad igual a uno a las USE.

6.4.3 Dentro de cada USE se seleccionarán:

Actividad No. 1. Se seleccionarán dos UTE en forma consecutiva. Probabilidad de selección igual a $1/3$.

Actividad No. 2. Se seleccionará una UTE. Probabilidad de selección igual a $1/6$.

Actividad No. 3. Se seleccionarán dos UTE en forma consecutiva. Probabilidad de selección igual a $1/3$.

6.4.4 Dentro de cada UTE se seleccionarán:

Actividad No. 1. Se seleccionarán con probabilidad igual a uno todas las UCE. [Automóviles].

Actividad No. 2. Se seleccionarán una de cada -- cinco unidades de cuarta etapa para esta actividad. Probabilidad de selección igual a $1/5$. [Automóviles].

Actividad No. 3. Se seleccionarán con probabilidad igual a uno a todas las UCE. [Peatones].

6.4.5 Dentro de cada UCE de la Actividad No. 2, se seleccionarán todas las unidades de quinta etapa con probabilidad igual a uno. [Pasajeros].

ETAPA	1a.	2a.	3a.	4a.	5a.
UNIDADES	DIAS	HORAS	MINUTOS.	VEHICULOS Y PASAJEROS.	PASAJEROS EN VEHICULOS.
PEATONES	X	X	X	X	
VEHICULOS	X	X	X	X	X

6.5 EL PERSONAL DE TRABAJO.

A las personas que realicen este trabajo se les denominará: "enumeradores". Además de los enumeradores será necesario contar con un supervisor que esté pendiente de que las actividades y los itinerarios se observen propiamente.

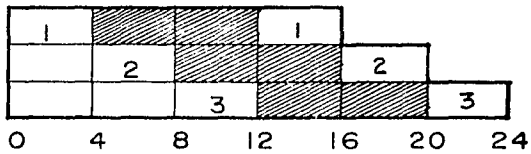
En la práctica de las actividades el problema que puede presentarse es el de que el enumerador no preste la suficiente atención en el momento del conteo y presente datos que no correspondan con la realidad.

Para aminorar esta circunstancia, se debe hacer notar la importancia en la buena observación con que deben contar los enumeradores en el momento de su adiestramiento.

Después de hacer algunas prácticas para la aplicación de las actividades, se pudo percibir que una sola persona era suficiente para afrontar el trabajo de las unidades de tiempo [una hora], siempre y cuando no fueran más de ocho horas consecutivas, pues el agotamiento podría ocasionar que su labor se realizara deficientemente. Esto, aunado al hecho de que podrían trabajar -- incluso el Domingo, llevó a la conclusión de que cada entrevistador trabajará ocho horas ininterrumpidas por dieciséis de descanso, teniendo por tal motivo que contar con tres personas para cubrir el horario, de tal forma que cada entrevistador trabajará 56 horas a la semana. (Ver Fig. 6)

FIG. 6.

TURNOS DE TRABAJO PARA LOS ENUMERADORES
EN LA ENCUESTA DEL NUMERO DE CRUCES.



6.6 EL SENTIDO DE LOS CRUCES PARA EL CONTEO.

En esta encuesta sólo nos interesa conocer un estimado del total de personas que cruzan la frontera. - Por tal motivo, las actividades se llevarán a cabo en - un sólo sentido [de Estados Unidos hacia México].

6.7 HORARIO Y TURNOS DE TRABAJO

Cada entrevistador llevará a cabo las actividades en su turno de trabajo de 8 horas. De las cuatro actividades se hará una selección aleatoria simple sin reemplazo para conocer el orden en que van a ser ejecutadas, de tal manera que su aplicación será sistemática - durante cada hora en el turno correspondiente.

Ejemplo:

Supóngase que se trata del turno 1 del primer día de 0:00 A.M. a 8:00 A.M., y que el orden de la aplicación de las actividades resulte como sigue:

Turno Núm. 1:		Orden [de Aplicación]
Actividad 1	Conteo vehiculos	3
Actividad 2	Conteo pasajeros	1
Actividad 3	Conteo peatones	4
Actividad 4	Descanso	2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Entonces, el entrevistador tendrá que proceder de la siguiente manera:

De 0:00 A.M. a 0:10 A.M.

1:00 a 1:10

2:00 a 2:10

3:00 a 3:10

Actividad 2.- Conteo de pasajeros por vehfculo - que cruce la frontera.

De 0:10 A.M. a 0:20 A.M.

1:10 a 1:20

2:10 a 2:20

3:10 a 3:20

Actividad 4.- Descanso

De 0:20 A.M. a 0:40 A.M.

1:20 a 1:40

2:20 a 2:40

3:20 a 3:40

Actividad 1.- Conteo de vehfculos que crucen la frontera.

De 0:40 A.M. a 1:00 A.M.

De 1:40 A.M. a 2:00 A.M.

2:40 a 3:00

3:40 a 4:00

Actividad 3.- Conteo de peatones que crucen la -
frontera.

Y así, para los turnos 2 y 3 la selección para el
primer horario de trabajo de 0:00 a 16:00 horas del lu-
nes de la primera semana seleccionada, serán:

<u>TURNO 2</u>		<u>TURNO 3</u>	
<u>ACT.</u>	<u>ORDEN</u>	<u>ACT.</u>	<u>ORDEN</u>
1	1	a	2
2	3	b	3
3	4	c	4
4	2	d	1

6.8 FORMATOS PARA LA INFORMACION OBTENIDA.

Cada vez que una actividad es aplicada, un resul-
tado parcial es obtenido para el intervalo de tiempo co-
rrespondiente. Este resultado corresponde a una mues-
tra de una variable aleatoria. Las muestras obtenidas_
en cada turno por los entrevistadores, serán presenta--
das en formatos diseñados para tal efecto a fin de faci

litar el procesamiento de los datos. Los datos de las actividades 1 y 3 se agruparán en un sólo formato, mientras que para la actividad 2 será necesario contar con un formato diferente. Estos formatos aparecen representados en la Figura 6.1 y 6.2 respectivamente.

La razón de requerir un formato diferente para la actividad 2 radica en el hecho de que cada automóvil -- que cruza la frontera, representa en sí, una muestra de la variable aleatoria que cuenta el número de pasajeros por vehículo.

6.9 VARIABLES BAJO ESTUDIO.

Mediante la aplicación de las actividades, se obtendrán muestras de distintas variables aleatorias con las que se estimarán los parámetros que fueron enumerados previamente como objetivos de esta encuesta. A continuación se definen las siguientes variables:

FIG 5.2

ACTIVIDAD 2 SEMANA _____
TURNO _____ DIA _____

V	PAS.	V	PAS.	V	PAS.	V	PAS.	V	PAS.	V	PAS.
1		2		3		4		5		6	
7		8		9		10		11		12	
13		14		15		16		17		18	
19		20		21		22		23		24	
25		26		27		28		29		30	
31		32		33		34		35		36	
37		38		39		40		41		42	
43		44		45		46		47		48	
49		50		51		52		53		54	
55		56		57		58		59		60	
61		62		63		64		65		66	
67		68		69		70		71		72	
73		74		75		76		77		78	
79		80		81		82		83		84	
85		86		87		88		89		90	
91		92		93		94		95		96	
97		98		99		100		101		102	
103		104		105		106		107		108	
109		110		111		112		113		114	
115		116		117		118		119		120	
121		122		123		124		125		126	
127		128		129		130		131		132	
133		134		135		136		137		138	
139		140		141		142		143		144	

Para Vehículos.

 V_{jhi}

Corresponde a la variable que cuenta el número de vehículos que cruzan la frontera en la muestra de la hora i .

Para Peatones.

 Y_{jhi}

Corresponde a la variable que cuenta el número de peatones que cruzan la frontera en la muestra de la hora i . (el día h), - de la semana j .

Para Pasajeros.

 X_{jhik}

Corresponde a la variable que cuenta el número de pasajeros a bordo del vehículo k seleccionado $k = 1, \dots, K$ (K es el número total de vehículos que cruzan la frontera), en la muestra de la hora i

6.10 ESTIMADORES

Para la presentación de los estimadores de la encuesta, se utilizará un formato en el que aparecerán los resultados en forma de una matriz de 24 renglones por 7 columnas, según se muestra en la figura 6.3.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ENCUESTA DEL NUMERO
DE CRUCES.

FIG 6.3

ACTIVIDAD _____

	L	M	M	J	V	S	D
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
MEX.							
EXT.							
TOTAL							

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Vehículos.

Sean:

$$\hat{V}_{jhi} =$$

La estimación del número total de vehículos que cruzaron la frontera en la hora "i", en el día "h" y la semana "j".

Siendo la muestra de 20 minutos, para obtener la estimación de la hora es necesario multiplicar la muestra por 3.

$$\hat{V}_{jhi} = 3 * V_{jhi}$$

$$\hat{V}_{hi} =$$

El estimador del promedio sobre las cuatro semanas encuestadas del número de vehículos que cruzaron en la hora "i" del día "h".

Forma de obtenerlo:

$$\hat{V}_{hi} = \sum_j \frac{\hat{V}_{jhi}}{4}$$

6.10.1

NOTA: El signo Σ indica la suma sobre todas las observaciones del intervalo de que se trate. Así, en lo sucesivo Σ_i indicará la suma sobre las horas del día, entonces i toma los valores = 1,2,...,24. Σ_j indicará la suma sobre las semanas j = 1, 2,3,4. Σ_h indicará la suma sobre los días de la semana h = 1, 2,...,7.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

\hat{V}_h = Estimador del promedio de vehiculos que cruzaron el dfa "h".

Obtenido de:

$$\hat{V}_h = \sum_i \sum_j \frac{V_{jhi}}{24 \cdot 4} \quad 6.10.2$$

Peatones.

\hat{Y}_{jhi} = La estimación del número total de peatones que cruzaron la frontera en la hora "i", en el dfa "h" y la semana "j".

$$\hat{Y}_{jhi} = 3 \cdot Y_{jhi}$$

\hat{V}_{hi} = El estimador del promedio sobre las cuatro semanas encuestadas del número de peatones que cruzaron en la hora "i" del dfa "h".

$$\hat{V}_{hi} = \sum_j \frac{\hat{Y}_{jhi}}{4} \quad 6.10.3$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

$\hat{Y}_h =$ Estimador del promedio de peatones que cruzaron el dfa "h".

$$\hat{Y}_h = \sum_i \sum_j \frac{Y_{jhi}}{24.4} \quad 6.10.4$$

Pasajeros.

Para la actividad Número 2 de esta encuesta se estimó sobre el promedio de pasajeros por vehículo.

Sea:

$M_h =$ Total de vehículos seleccionados en la muestra de las cuatro semanas, las 24 horas de cada dfa, en el dfa "h".

$\hat{X}_h =$ El estimador del promedio sobre las cuatro semanas y las 24 horas del dfa, de pasajeros por vehículo que cruzan la frontera en el dfa "h".

Obtenido como sigue:

(1)

$$\bar{X}_h = \frac{\sum_j \sum_i \sum_k X_{jhik}}{M_h} \quad 6.10.5$$

Nota 1.- El signo \sum_k indica la suma sobre todos los vehículos seleccionados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO VII

SEGUNDA ETAPA

ENCUESTA DEL GASTO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7.1 OBJETIVOS.

Esta encuesta es la más importante del trabajo y se llevará a cabo durante el año de 1985.

Son objetivos de esta encuesta, estimar mensualmente los ingresos y egresos de divisas que se generen por concepto de transacciones fronterizas en la ciudad de Tijuana en el año de 1985, para lo cual se empleará un diseño específico que mediante el uso de las variables auxiliares previamente estimadas en la encuesta -- del número de cruces y a partir de la estimación de razón se obtendrán resultados más precisos para las variables en estudio.

El conteo se seguirá llevando a cabo sobre las personas que crucen la frontera en los tiempos asignados.

En esta encuesta será necesario estimar la proporción de personas que cruzan la frontera residentes en México y la proporción que reside en el extranjero.

Sin embargo, es sabido que no todas las personas que cruzan la frontera realizan transacciones fronteri--

zas*, por lo que será necesario estimar la proporción - de éstas, que sí realizan transacciones fronterizas.

7.2 EL DISEÑO.

Para captar la información anterior, se propone desarrollar el diseño multietápico que se describe a -- continuación:

Dentro de la unidad de tiempo definida por un mes del año que se seleccionará con certeza para cada mes de 1985 se describen las siguientes unidades en cada etapa.

7.2.1 Se definen las unidades de primera etapa - (UPE), a los días del mes bajo estudio pudiendo constar de 28, 30 y 31 unidades de primera etapa para cada mes.

7.2.2 Se definen las unidades de segunda etapa - (USE), a los turnos de 8 horas que comprende cada día, - siendo un total de tres turnos para cada UPE.

Turno No. 1 (Matutino) de 6:00 a 14:00

Turno No. 2 (Vespertino) 14:00 a 22:00

Turno No. 3 (Nocturno) 0:00 a 6:00

y 22:00 a 24:00

(*) Ver Capítulo III.

7.2.3 Se definen las unidades de tercera etapa (UTE) a las horas de cada turno o unidad de segunda etapa.

7.2.4 Se definen las unidades de cuarta etapa (UCE) a las fracciones de cinco minutos que comprende cada hora o unidad de tercera etapa, haciendo un total de 12 unidades de cuarta etapa dentro de cada unidad de tercera etapa.*

7.2.5 Se definen dos clases de unidades de quinta etapa (UQE):

- a) Los vehfculos que cruzan la frontera
- b) Los peatones que cruzan la frontera

7.2.6 Se definen como unidades de sexta etapa (UXE), a los pasajeros a bordo de los vehfculos que cruzan la frontera que corresponden a las unidades de quinta etapa clase[a].

7.3 LAS ACTIVIDADES.

En esta encuesta se elaboran diez actividades -- las cuales le tomarán al encuestador cuatro horas para

(*) En esta etapa se llevarán a cabo las actividades propias de esta encuesta.

llevarlas a cabo. Estas actividades son:

7.3.1 20 minutos de conteo de todos los vehiculos que crucen la frontera.

7.3.2 10 minutos de conteo de los pasajeros a bordo de vehiculos con matrícula mexicana y matrícula extranjera que crucen la frontera, seleccionando uno de cada cinco.

7.3.3 20 minutos de conteo de todos los peatones que crucen la frontera.

7.3.4 15 minutos de conteo de una muestra sistemática de vehiculos distinguiendo los de matrícula mexicana y los de matrícula extranjera, en los que el encuestador dejará pasar cinco vehiculos después de realizada cada observación, evitando con ello la antiselección o selección adversa o sesgo.

7.3.5 15 minutos de entrevista a una muestra sistemática de peatones que crucen la frontera distinguiendo peatones residentes en México y peatones residentes en el extranjero, en la que el encuestador dejará cruzar

cinco peatones después de realizada cada entrevista, -- evitando con ello la antiselección.

7.3.6 30 minutos de entrevista a una muestra -- sistemática de peatones que crucen la frontera en la dirección EE.UU.-México, a los que se les aplicará un - - cuestionario relativo al gasto y a diversa información_ estadística complementaria, en la que el encuestador dejará cruzar a cincopeatones después de efectuada cada - entrevista, evitando con ello la antiselección.

7.3.7 30 minutos de entrevista a una muestra sigtemática de peatones que crucen la frontera en la dirección México-EE.UU. a los que se les aplicará un cuestionario relativo al gasto y a diversa información estadística complementaria, en la que el encuestador dejará -- cruzar a cinco peatones después de efectuada cada entrevista, evitando con ello la antiselección.

7.3.8 30 minutos de entrevista a los pasajeros_ a bordo de una muestra sistemática de vehículos con ma-trícula mexicana que crucen la frontera en la dirección EE.UU.-México, a los que se les aplicará un cuestionario relativo al gasto y a diversa información estadística y en la que el encuestador dejará cruzar cinco vehículos_

después de realizada cada entrevista evitando así la antiselección.

7.3.9 40 minutos de entrevista a los pasajeros_ a bordo de una muestra sistemática de vehículos con matrícula extranjera que crucen la frontera en la dirección México-EE.UU., a los que se les aplicará un cuestionario relativo al gasto y a diversa información estadística, y en la que el encuestador dejará cruzar cinco vehículos después de realizada cada entrevista evitando con ello la antiselección.

7.3.10 30 minutos de descanso para el encuestador.

Estas actividades se pueden dividir en tres tipos:

- a) Actividades de conteo (1,3)
- b) Actividades de muestreo (2,4,5,6,7,8,9)
- c) Actividades de descanso (10).

7.4 SELECCION DE UNIDADES EN LA MUESTRA.

7.4.1 Se seleccionarán catorce unidades de Primera Etapa en forma sistemática y circular con un inicio aleatorio entre 1 y D ($D = 28, 30$ ó 31), dependiendo del número de días que tenga el mes bajo estudio ($28, 30$ ó 31) y con un intervalo de selección 1 a 2.

De tal forma que la probabilidad de selección de las unidades de primera etapa sea de $14/D$ para $D = 28, 30, 31$.

7.4.2 En la segunda etapa se truncará el turno nocturno debido a:

- a) La escasa proporción de gente que cruza.
- b) El mal índice de respuesta a estas horas.
- c) El peligro que corren los encuestadores a estas horas.

Sin embargo, este turno será tomado en cuenta para la estimación al aplicársele la proporción obtenida de cruces en la primera encuesta. Los dos turnos restantes se seleccionarán con probabilidad igual a 1 dentro

de las unidades de primera etapa seleccionadas.

7.4.3 En esta tercera etapa se van a seleccionar cuatro unidades de tercera etapa de las ocho comprendidas en cada unidad de segunda etapa de acuerdo al criterio de selección que se describe a continuación:

Generar para cada unidad de segunda etapa un número aleatorio entre 1 y 2 y seleccionar las horas correspondientes al número generado como se muestra en la Tabla.

NUMERO GENERADO	UNIDADES DE TERCERA ETAPA SELECCIONADAS	
	TURNO MATUTINO	TURNO VESPERTINO
1	6:00 a.m. - 10:00 a.m.	14:00 p.m. - 18:00 p.m.
2	10:00 a.m. - 14:00 p.m.	18:00 p.m. - 22:00 p.m.

Siendo la probabilidad de selección de las unidades de - tercera etapa igual a $1/2$, debido a que se seleccionan - cuatro unidades de tercera etapa de ocho posibles.

7.4.4 Dentro de cada unidad de tercera etapa se procederá como sigue:

- Actividad No. 1 Se seleccionarán 4 UCE.
Probabilidad de selección igual a $1/12$. (Vehículos = unidad 5a etapa).
- Actividad No. 2 Se seleccionarán 2 UCE.
Probabilidad de selección igual a $1/24$. (Vehículos = unidad 5a etapa).
- Actividad No. 3 Se seleccionarán 4 UCE.
Probabilidad de selección igual a $1/12$. (Peatones = unidad 5a. etapa).
- Actividad No. 4 Se seleccionarán 3 UCE.
Probabilidad de selección igual a $1/16$. (Vehículos = unidad 5a etapa).
- Actividad No. 5 Se seleccionarán 3 UCE.
Probabilidad de selección igual a $1/16$. (Peatones = unidad 5a. etapa).

Actividad No. 6 Se seleccionarán 6 UCE.
Probabilidad de selección igual
a 1/16 (Peatones = unidad 5a.
etapa).

Actividad No. 7 Se seleccionarán 6 UCE.
Probabilidad de selección igual
a 1/16. (Peatones = unidad 5a.
etapa).

Actividad No. 8 Se seleccionarán 6 UCE.
Probabilidad de selección igual
a 1/16. (Vehículos = unidad 5a
etapa).

Actividad No. 9 Se seleccionarán 7 UCE.
Probabilidad de selección igual
a 7/48. (Vehículos = unidad 5a
etapa).

7.4.5 Dentro de cada unidad de cuarta etapa se
procederá a seleccionar las unidades de quinta etapa de
la siguiente forma:

Actividad No. 1 Se seleccionarán , contabiliza-

rán y se registrarán con probabilidad igual a 1 todas las UQE (vehículos).

Actividad No. 2 Se seleccionarán una de cada -- cinco unidades de quinta etapa__ para esta actividad. Probabilidad de selección igual a $1/5$, -, (vehículos) y de ellas se conta bilizarán las unidades de sexta etapa, es decir, a los pasaje-- ros.

Actividad No. 3 Se seleccionarán con probabilidad igual a 1 todas las UQE (pea-- tones).

Actividad No. 4 (muestral*)

Actividad No. 5 (muestral*)

Actividad No. 6 (muestral*)

Actividad No. 7 (muestral*)

Actividad No. 8 (muestral*)

Actividad No. 9 (muestral*)

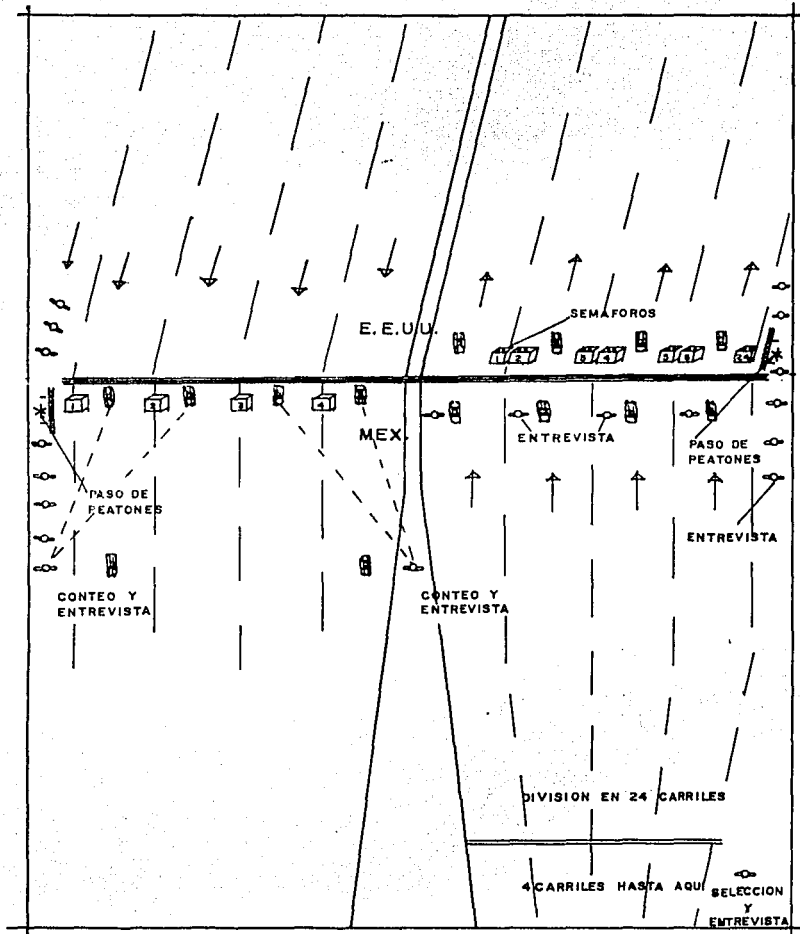
(*) Bajo el término muestral se indica que se trata de una muestra sistemática en la que no es necesario conocer el número exacto de unidades en esta etapa, dicho número no es indispensable, debido a que se pretende obtener una buena estimación de medias y no de totales.

7.5 EL SENTIDO DE LOS CRUCES PARA EL CONTEO Y
LA ENTREVISTA.

7.5.1 Al igual que en la encuesta del número de cruces, el conteo se seguirá haciendo en el mismo sentido (de Estados Unidos hacia México).

7.5.2 El panorama cambia con respecto a las entrevistas que se realicen respecto a la aplicación de los cuestionarios sobre el gasto, en donde las entrevistas se realizarán en ambos sentidos de la circulación del tráfico.

El argumento en qué forma proceder, radica en el hecho de que para conocer el gasto por transacciones -- fronterizas efectuado por las personas en el país ajeno a su residencia, éstas deberán ser entrevistadas de regreso a su país de origen.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7.6 LAS UNIDADES DE GASTO.

Entre las personas que cruzan la frontera ya sea como peatones o pasajeros, se encuentran grupos de personas que realizan sus gastos en conjunto, estas personas constituyen grupos o unidades de gasto.

En esta encuesta, el objeto de las entrevistas será precisamente dichas unidades, tomando en cuenta el gasto total del grupo y el número de personas que lo conforman, para estimar posteriormente el gasto por persona que corresponde a uno de los objetivos de la encuesta. Así, en el caso de dos familias que viajen juntas pero realicen sus gastos por separado serán consideradas como dos unidades de gasto.

Cabe señalar que en un conjunto de personas que viajan juntas se considerarán unidades de gasto independientes a aquellos grupos de personas que realicen sus gastos por separado.

CUESTIONARIO

ENCUESTA DEL GASTO TIJUANA

MEX. EXT. ACTIVIDAD

1) MOTIVO DEL VIAJE:

- a) TURISMO
 b) NEGOCIOS
 c) ATENCION MEDICA
 d) COMPRAS
 e) VISITA FAMILIAR
 f) OTRO

2) ESTANCIA FUERA DEL PAIS

NUMERO DE DIAS

3) PERSONAS VIAJANDO JUNTAS

R. en Mex. R. en Ext.

4) NUMERO DE PERSONAS QUE REALIZAN SUS GASTOS EN CONJUNTO.

+ + + =

5) MONTO DEL GASTO

+ + + =

6) DESTINO FINAL DEL VIAJE:

VER PAG 71, 72

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

7.7 CUESTIONARIO PARA LAS ACTIVIDADES DE GASTO.

La información que será necesario recopilar en relación al gasto por Transacciones Fronterizas, será obtenida mediante la entrevista a los peatones y pasajeros_ a bordo de vehículos que entren y salgan de nuestro - - país.

De los primeros se estimarán los egresos por - - transacciones fronterizas y de los segundos, los ingresos. Para este efecto se elaboró un cuestionario, el - cual deberá ser aplicado a aquellos peatones o pasaje-- ros que al cruzar la frontera, regresen a su país de re-- sidencia. A los peatones o pasajeros que sean seleccio-- nados saliendo de su país de residencia, no se les hará entrevista y se procederá a entrevistar a otro peatón o vehículo de acuerdo a la regla de selección.

Para la realización de dichas entrevistas fue -- elaborado un cuestionario (actividades 6,7,8,y 9), el - cual aparece en la figura 7.1.

Después de aplicar los cuestionarios en forma ex-- perimental se estimó que el tiempo promedio que un en--

cuestador invertirá para levantar un cuestionario para_ las actividades 6 y 7 será de 2½ minutos, mientras que_ para las actividades 8 y 9, le tomará tres minutos le-
vantar en promedio cada cuestionario.

CUESTIONARIO PARA LA ENCUESTA DEL GASTO

Mes _____

Día _____

Hora _____

Encuestador: _____

Actividad 6 7

NO RESPUESTA

NON RESPONSE

1.- ¿Dónde vive?
Where do you live?

En México
In Mexico

Fuera de México
Not in Mexico

2.- ¿Cuál fue el motivo de su viaje?
Which was the purpose of your trip?

Turismo	Negocios	Atención Médica	Compras
Turism	Business	Medical Care	Shopping

Visita familiar o amistades	Otro
Visiting friends or relatives	Other

- 3.- ¿Cuánto tiempo permaneció fuera de su país de residencia?
How long did you stay out of your country of residence?

Horas

Días

- 4.- ¿Cuál fue el destino final de su viaje fuera de su país de residencia?
Which was your final destination out of your country of residence?

Nombre de la población _____
Name of the town.

- 5.- ¿Cuántas personas viajan con usted?
How many persons are traveling with you?
- 6.- ¿Cuál fue el monto total de los gastos de usted y su grupo fuera de su país?
Which was the total amount of your group expenses out of your country of residence?

CUESTIONARIO PARA LA ENCUESTA DEL GASTO

Mes _____

Día _____

Hora _____

Encuestador: _____

Actividad 8 9

NO RESPUESTA

NON RESPONSE

MATRICULA DEL VEHICULO MEX EXT.

- 1.- Total de personas a bordo del vehículo
Number of people in the car.
- a) Número de personas que residen en México
Number of persons who live in Mexico.
- b) Número de personas que no residen en México.
Number of persons who do not live in Mexico

- 2.- ¿Cuál fue el motivo de su viaje?
Which was the purpose of your tripe?

Turismo
TurismCompras
ShoppingNegocios
BusinessVisita familiar
Visiting friends
or relatives.Atención Médica
Medical careOtro
Other

- 3.- ¿Cuánto tiempo permaneció fuera de su país de residencia?
How long did you stay out of your country of residence?
- Horas
- Días
- 4.- ¿Cuál fué el destino final de su viaje fuera de su país de residencia?
Which was your final destination out of your country of residence?
- Nombre de la población _____
Name of the town.
- 5.- ¿Cuántas personas viajan con usted?
How many persons are traveling with you?
- 6.- ¿Cuál fué el monto total de los gastos de usted y su grupo fuera de su país?
Which was the total amount of your group expenses out of your country fo residence?

7.8 PERSONAL DE TRABAJO

En esta encuesta, será necesario contar con dos personas para la aplicación de las actividades en cada turno de cuatro horas (matutino y vespertino). La razón de contar con dos personas en vez de una sola, radica en el hecho de que el trabajo que realizarán es exhaustivo para efectuarlo por un periodo mayor de cuatro horas, por lo que el ahorro de contar con una persona en vez de dos, se perdería en la eficiencia del entrevistador y por lo mismo, los resultados esperados no serían confiables.

Estos encuestadores trabajarán catorce días de cada mes y cuatro horas cada día, por lo que su tiempo de trabajo a la semana, será de 14 horas en promedio.

7.9 HORARIOS DE TRABAJO.

Siendo nueve las actividades que comprende cada turno de cuatro horas, se aplicarán siguiendo un orden sistemático de hora a hora, combinando las actividades de conteo, muestra y entrevista, para hacer más conveniente para los encuestadores su realización desde el punto de vista operativo.

El orden que se seguirá el primer día de encuesta (primer día de trabajo de la segunda etapa, encuesta del gasto) es el siguiente (las formas correspondientes aparecen en el Apéndice 1);

HORA	ORDEN DE APLICACION	NUMERO DE ACTIVIDAD	DURACION DE LA ACTIVIDAD EN MINUTOS.	
1	1°	1 [vehículos]	20	20
	2°	2 [pasajeros]	10	30
	3°	6 [peatones]	30	60
2	4°	9 [pasajeros]	40	40
	5°	3 [peatones]	20	60
3	6°	10 [descanso]	30	30
	7°	4 [vehículos]	15	45
	8°	5 [peatones]	15	60
4	9°	8 [pasajeros]	30	30
	10°	7 [peatones]	30	60

Para el segundo día de trabajo el orden sería el siguiente:

HORA	ORDEN DE APLICACION	NUMERO DE ACTIVIDAD	DURACION DE LA ACTIVIDAD EN MINUTOS	
1	1°	8 [pasajeros]	30	30
	2°	7 [peatones]	30	60
2	3°	1 [vehículo]	20	20
	4°	2 [pasajeros]	10	30
	5°	6 [peatones]	30	60
3	6°	9 [pasajeros]	40	40
	7°	3 [peatones]	20	60
4	8°	10 [descanso]	30	30
	9°	4 [vehículos]	15	45
	10°	5 [peatones]	15	60

Y así sucesivamente se rotarían cada grupo en orden circular.

7.10 VARIABLES BAJO ESTUDIO.

En esta encuesta cada actividad realizada tiene asociada una variable aleatoria, cuya información es objeto de esta encuesta en particular y de todo el estudio.

Las tres primeras variables de esta encuesta -- (número de vehículos, promedio de pasajeros por vehículo y número de peatones), corresponden exactamente a las variables de la encuesta del número de cruces, lo cual permitirá emplear estimadores de razón para hacer inferencia mensual sobre estas variables.

Para el resto de las variables específicamente se está interesado en la obtención de promedios, por lo que basta con tener muestras dentro de los turnos seleccionados según se verá más adelante.

7.10.1 Vehículos.

TV_{hl} = Corresponde a la variable que cuenta el número de vehículos que cruzan la frontera en la "muestra L" del mes bajo estudio, y el día de la semana h.

1/ En cada mes bajo estudio como se puede observar en el diseño, se van a obtener dos muestras de cada día de la semana (2 Lunes, 2 Martes, 2 Miércoles, 2 Jueves, 2 Viernes, 2 Sábado y 2 Domingo) haciendo el total de los 14 días que se seleccionarán para cada mes; a su vez, cada día contempla dos turnos de trabajo, en los que se obtendrá una muestra para cada turno de esta variable. En suma de cada día de la semana serán obtenidas al término del mes, cuatro muestras.

\hat{TV}_h = Corresponde a la estimación del número de vehículos que cruzaron en promedio los días h en el mes bajo estudio. Este estimador se obtiene como sigue:

$$\hat{TV}_h = \frac{\sum_{l=1}^4 TV_{hl} \times 3}{\sum_{l=1}^4 V_{hi}} \times \hat{V}_h$$

1/ El signo \sum_1 indica la suma sobre las 4 horas seleccionadas - L = 1,2,3,4.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Donde el primer factor $[\hat{V}_h]$ corresponde al estimador de los vehículos que cruzaron en promedio cada día de la semana durante las cuatro semanas bajo estudio, obtenida a partir de la encuesta del número de cruces. (Que tiene la función de ser un factor de expansión del número de vehículos que cruzaron en promedio los días h de la encuesta del gasto).

El segundo factor de la formulación es un estimador de razón en el que en el numerador se suman los resultados de las cuatro muestras en las horas seleccionadas del día h . $[TV_{hL}, L = 1, \dots, 4]$ en esta segunda encuesta y se compara con el denominador que suma las cuatro muestras obtenidas en la encuesta del número de cruces a las mismas horas en el día h . La nomenclatura "icL" que aparece en el denominador significa "L contiene a i" y mediante él se indica que la suma en el denominador hará sobre las mismas "L" (4) estimaciones de hora que el numerador.

W_{jh} = El número de días h que tiene el mes bajo estudio (esta variable toma únicamente los valores cuatro y cinco como se muestra en la Tabla 7.1).

\hat{T}_{jh} = Corresponde al estimador del total de vehículos que cruzan la frontera los "w_{jh}" días "h" del mes bajo estudio J (J = 1, ..., 12).

Este estimador se calcula a partir de la siguiente formulación:

$$\hat{T}_{jh} = \hat{T}_h * w_{jh}$$

\hat{T}_j = Corresponde al estimador del total de vehículos que cruzan la frontera en el mes j. Obtenido de:

$$\hat{T}_j = \sum_h \hat{T}_{jh}$$

TABLA DE VALORES DE W_{jh}

	Lun. h=1	Mar. h=2	Mier. h=3	Jue. h=4	Vir. h=5	Sab. h=6	Dom. h=7	Total
ENE. (J=1)	4	5	5	5	4	4	4	31
FEB. (J=2)	4	4	4	4	4	4	4	28
MAR. (J=3)	4	4	4	4	5	5	5	31
ABR. (J=4)	5	5	4	4	4	4	4	30
MAY. (J=5)	4	4	5	5	5	4	4	31
JUN. (J=6)	4	4	4	4	4	5	5	30
JUL. (J=7)	5	5	5	4	4	4	4	31
AGO. (J=8)	4	4	4	5	5	5	4	31
SEP. (J=9)	5	4	4	4	4	4	5	30
OCT. (J=10)	4	5	5	5	4	4	4	31
NOV. (J=11)	4	4	4	4	5	5	4	30
DIC. (J=12)	5	5	4	4	4	4	5	31

TABLA 7.1

7.10.2 Pasajeros.

Corresponde a la variable que suma el número de pasajeros a bordo de todos los vehículos con matrícula mexicana seleccionados, que cruzaron la frontera en la "muestra L" en la segunda actividad del mes bajo estudio, el día h.

$$PAXM_{hl} =$$

Corresponde a la variable que cuenta el número total de vehículos con matrícula mexicana que fueron seleccionados en la "muestra L" en la actividad No. 2 del mes bajo estudio, el día h.

$$VM2_{hl} =$$

Mediante estas dos variables se obtendrá el estimador del promedio de pasajeros por vehículos con matrícula mexicana $[\overline{PAVM}_h]$ que cruzaron la frontera los días h, en el mes bajo estudio obtenido como sigue:

$$\overline{PAVM}_h = \frac{\sum_1 PAXM_{hl}}{\sum_1 VM2_{hl}}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Corresponde a la variable que cuenta el número total de vehículos con matrícula extranjera seleccionados, que cruzaron la frontera en la "muestra L" en la segunda actividad, el día h del mes bajo estudio.

$$PAXE_{h1} =$$

Corresponde a la variable que cuenta el número total de vehículos con matrícula extranjera seleccionados en la "muestra L" en la segunda actividad, el día h del mes bajo estudio.

$$VE2_{h1} =$$

Mediante estas dos variables se obtendrá el estimador del promedio de pasajeros por vehículos con matrícula extranjera (\overline{PAVE}_h), que cruzaron la frontera los días h, en el mes bajo estudio, obtenido como sigue:

$$\overline{PAVE}_h = \frac{\sum_1 PAXE_{h1}}{\sum_1 VE2_{h1}}$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7.10.3 Peatones.

Corresponde a la variable que cuenta el -
 TPE_{h1} = número de peatones que cruzan la frontera
 en la "muestra L" en la tercera actividad
 del mes bajo estudio, el día h.

Corresponde a la estimación del promedio -
 \widehat{TPE}_h = de peatones que cruzaron el día h en el -
 mes bajo estudio.

Este estimador se obtiene como sigue:

$$\widehat{TPE}_h = \frac{\hat{Y}_h}{\sum_1 \hat{Y}_{hi}} \sum_1 TPE_{h1} * 3$$

Corresponde al estimador del total de pea-
 \widehat{TPE}_{jh} tones que cruzan la frontera los días h -
 del mes bajo estudio j [j=1,...,12].

Este estimador se obtiene como sigue:

$$\widehat{TPE}_{jh} = \widehat{TPE}_h * W_{jh}$$

Corresponde al estimador del total de pea-
 \widehat{TPE}_j = tones que cruzan la frontera en el mes j.

7.10.4 Vehículos con Matrícula Mexicana y Matrícula Extranjera.

Corresponde a la variable que suma el número de vehículos con matrícula mexicana que cruzan la frontera en la "muestra L" en la cuarta actividad del mes bajo estudio, el día h.

$$VMM_{hl} =$$

Corresponde a la variable que suma el número de vehículos con matrícula extranjera - que cruzan la frontera en la "muestra L" - del mes bajo estudio, el día h.

$$VME_{hl}$$

Corresponde a la variable que cuenta el número total de vehículos que fueron seleccionados en la actividad número cuatro, en la "muestra L", del mes bajo estudio, el día h.

$$V4_{hl} = VMM_{hl} + VME_{hl}$$

Mediante estas variables se obtendrán los siguientes estimadores de proporción:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- a) Estimador de la proporción de vehc-
ulos con matrícula mexicana \widehat{PMM}_h que
cruzaron la frontera en el mes bajo -
estudio, los días h. Y su complemento:
- b) El estimador de la proporción de vehf
culos con matrícula extranjera \widehat{PME}_h que
cruzaron la frontera en el mes ba-
jo estudio, los días h, obtenidos me-
diante la siguiente formulación:

$$\widehat{PMM}_h = \frac{\sum_1 VMM_{h1}}{\sum_1 V4_{h1}}$$

$$\widehat{PME}_h = \frac{\sum_1 VME_{h1}}{\sum_1 V4_{h1}}$$

$$\widehat{PMM}_h + \widehat{PME}_h = 1$$

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

7.10.5 Peatones Residentes en México y Peatones Residentes en el Extranjero.

Corresponde a la variable que suma el número de peatones residentes en México que cruzan la frontera seleccionados en la "muestra L" en la quinta actividad del mes bajo estudio, el día h.

$$PEM_{hl} =$$

Corresponde a la variable que suma el número de peatones residentes en el extranjero que cruzan la frontera seleccionados en la "muestra L" en la quinta actividad del mes bajo estudio, el día h.

$$PEE_{hl} =$$

Corresponde a la variable que suma el número total de peatones que cruzaron la frontera, seleccionados en la quinta actividad, en la "muestra L" del mes bajo estudio, el día h.

$$PS_{hl} = PEM_{hl} + PEE_{hl}$$

Mediante estas variables serán obtenidos los siguientes estimadores de proporción:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- a) El estimador de la proporción de peato-
nes residentes en México [\widehat{PRM}_h] del to-
tal de peatones seleccionados que cru-
zaron la frontera en el mes bajo estu-
dio los días h, y su complemento:
- b) El estimador de la proporción de peato-
nes residentes en el extranjero [\widehat{PRE}_h]
que cruzan la frontera en el mes bajo_
estudio, los días h.

Estos estimadores se obtuvieron utilizando la siguiente_
fórmula:

$$\widehat{PRM}_h = \frac{\sum_1 PEM_{h1}}{\sum_1 P5_{h1}}$$

$$\widehat{PRE}_h = \frac{\sum_1 PEE_{h1}}{\sum_1 P5_{h1}}$$

$$\widehat{PRM}_h + \widehat{PRE}_h = 1$$

7.10.6 Monto Total del Gasto de Peatones Residentes en México que cruzaron la Frontera para realizar - Transacciones Fronterizas.

Se define:

La variable que suma el número de peatones residentes en México que cruzan la frontera y caen en el concepto de transactor fronterizo, definido en el Capítulo III seleccionados a partir de la "muestra L" de la sexta actividad del mes bajo estudio en el día h.

$$PEMST_{h1} =$$

La variable que suma el número de peatones residentes en México que cruzan la frontera y "no" caen en el concepto de transactor fronterizo, seleccionados a partir de la muestra L de la sexta actividad del mes bajo estudio, en el día h.

$$PEMNT_{h1} =$$

$P6_{h1} = PEMST_{h1} + PEENT_{h1}$ Corresponde a la variable que suma el número total de peatones residentes en México que cruzaron la frontera,

(*) En el Capítulo Tercero de esta Tesis se indicaron las características que encuadran a un ingreso o un gasto bajo el rubro de transacciones fronterizas dentro de la Balanza de Pagos. Las preguntas 1,2,3, y 4 de los cuestionarios elaborados para peatones (Residentes en México o Residentes en el Extranjero) llevarán a determinar si el movimiento se trató de un Egreso o Ingreso por transacciones fronterizas.

seleccionados en la "muestra L" de la sexta actividad del mes bajo estudio el dfa h.

Corresponde a la variable que suma el total de gasto por transacciones fronterizas de los peatones residentes en México que cruzan la frontera, seleccionados en la "muestra L del mes bajo estudio, en la hora h.

$GRPEM_{h1}$ =

Mediante estas variables se obtendrán los siguientes estimadores:

- a) El estimador de la proporción de peatones residentes en México que realizaron transacciones fronterizas - - - $[PPETM_h]$, del total de peatones residentes en México que cruzan la frontera en el mes bajo estudio, el dfa h.
- b) El estimador del gasto promedio por persona $[GPPEM_h]$ efectuado por los -- peatones que (sí) realizan transacciones fronterizas residente en México -

que cruzan la frontera en el mes bajo estudio el día h.

a)

$$\frac{\overline{PPETM}_h}{\overline{PPETM}_h} = \frac{\sum_1 PEMST_{h1}}{\sum_1 P6_{h1}}$$

b)

$$\frac{\overline{GPPEM}_h}{\overline{GPPEM}_h} = \frac{\sum_1 GTPEM_{h1}}{\sum_1 PEMST_{h1}}$$

7.10.7 Monto total del Gasto de Peatones Residentes en el Extranjero que cruzan la frontera para realizar - Transacciones Fronterizas.

Se define:

La variable que suma el número de peatones residentes en el extranjero que cruzan la frontera y caen en la denominación $PEEST_h$ = de transactor fronterizo seleccionados a partir de la "muestra L" de la séptima - actividad, del mes bajo estudio, en el día h.

La variable que suma el número de peatones residentes en el extranjero que cruzan la frontera y "no" caen bajo el concepto de transactor fronterizo, seleccionados a partir de la "muestra L" de la séptima actividad, del mes bajo estudio, en el día h.

$$PEENT_h =$$

Corresponde a la variable que suma el número total de peatones residentes en el extranjero que crucen la frontera, seleccionados en la "muestra L" de la séptima actividad del mes bajo estudio, el día h.

$$P7_{h1} = PEEST_{h1} + PEENT_{h1}$$

Corresponde a la variable que suma el total del gasto por transacciones fronterizas de los peatones residentes en el extranjero que cruzan la frontera, seleccionados en la "muestra L" del mes bajo estudio, en la hora h.

$$GTPEE_{h1} =$$

Mediante estas variables se obtendrán los siguientes estimadores:

- a) El estimador de la proporción de peatones residentes en el extranjero que rea

lizan transacciones fronterizas [\overline{PPETE}_{h1}] del total de peatones residentes en el extranjero que curcen la frontera en el mes bajo estudio, los días h.

- b) El estimador del gasto promedio por persona [\overline{GPPEE}_h] efectuado por los peatones -- que si realizan transacciones fronterizas, residentes en el extranjero que crucen la frontera en el mes bajo estudio el día h.

a)

$$\overline{PPETE}_h = \frac{\sum_1 PEEST_{h1}}{\sum_1 P7_{h1}}$$

b)

$$\overline{GPPEE}_h = \frac{\sum_1 GTPEE_{h1}}{\sum_1 PEEST_{h1}}$$

7.10.8 Monto del Gasto de Pasajeros Residentes en México a bordo de vehfculos con Matrícula Mexicana que cruzan la Frontera para realizar Transacciones Fronterizas.

El objeto de estudio en la octava actividad, lo forman los pasajeros a bordo de vehfculos automotrices que son residentes en México, los cuales en un alto porcentaje cruzan la frontera en vehfculos con matrícula mexicana. Mediante esta actividad se desea conocer además el porcentaje de pasajeros residentes en México que cruzan la frontera en vehfculos con matrícula extranjera, dicho porcentaje será utilizado posteriormente para las estimaciones relativas a los Egresos por Transacciones Fronterizas. A continuación se definen:

La variable que suma el número de pasajeros residentes en México que "si" realizan transacciones fronterizas a bordo de

PAMST_{h1} = todos los vehfculos con matrícula mexicana que cruzan la frontera y seleccionados en la "muestra L" de la octava actividad del mes bajo estudio, en el día h.

La variable que suma el número de pasajeros residentes en México que "no" realizan transacciones fronterizas a bordo de todos los vehículos con matrícula mexicana que cruzan la frontera, seleccionados en la "muestra L" de la octava actividad del mes bajo estudio, en el día h.

$$\text{PAMNT}_{h1} =$$

La variable que suma el número de pasajeros residentes en el extranjero que cruzan la frontera a bordo de todos los vehículos con matrícula mexicana seleccionados en la "muestra L" del mes bajo estudio en la hora h.

$$\text{PAEM}_{h1} =$$

La variable que suma el número total de pasajeros que cruzan la frontera a bordo de todos los vehículos con matrícula mexicana seleccionados en la "muestra L", de la octava actividad del mes bajo estudio, en el día h.

$$\text{PAX8}_{h1} = \text{PAMST}_{h1} + \text{PAMNT}_{h1} + \text{PAEM}_{h1}$$

GTPAM_{h1} =

Corresponde a la variable que suma el total del gasto por transacciones fronterizas de los pasajeros residentes en México que cruzan la frontera seleccionados en la "muestra L", del mes bajo estudio, en la hora h.

Mediante estas variables se obtendrán los siguientes estimadores:

- a) El estimador de la proporción de pasajeros residentes en México que "si" realizan transacciones fronterizas y cruzan la frontera a bordo de vehículos con matrícula mexicana [\overline{PPATM}_h], del total de pasajeros a bordo de vehículos con matrícula mexicana, que cruzan la frontera en el mes bajo estudio, los días h.
- b) El estimador del gasto promedio por persona [\overline{GPPAM}_h], efectuado por los pasajeros residentes en México, que cruzaron la frontera en los días h, en el mes bajo estudio.

a)

$$\overline{PPATM}_h = \frac{\sum_1 PAMST_{h1}}{\sum_1 PAXS_{h1}}$$

b)

$$\overline{GPPAM}_h = \frac{\sum_1 GTPAM_{h1}}{\sum_1 PAMST_{h1}}$$

7.10.9 Monto del Gasto de Pasajeros Residentes en el Extranjero a bordo de Vehículos con Matrícula Extranjera que cruzan la Frontera para realizar Transacciones Fronterizas.*

El objeto de estudio en esta actividad lo constituyen los pasajeros a bordo de vehículos automotrices - que residen en el extranjero, los cuales en su mayoría cruzan la frontera en vehículos con matrícula extranjera.

En la novena actividad se pretende obtener información del porcentaje de residentes en el extranjero que

(*) El criterio enunciado en la nota del inciso anterior, será aplicable aquí para los pasajeros residentes en el extranjero.

cruzan la frontera en vehculos mexicanos, dicho porcentaje será tomado en cuenta en las estimaciones posteriores relativas al Ingreso por Transacciones Fronterizas.

Sean:

La variable que suma el número de pasajeros residentes en el extranjero que "si" realizan transacciones fronterizas a bordo de todos los vehculos con matrícula - extranjera que cruzan la frontera, seleccionados en la "muestra L" de la novena - actividad, del mes bajo estudio, en el día h.

$$PAEST_{hl} =$$

La variable que suma el número de pasajeros residentes en el extranjero que "no" realizan Transacciones Fronterizas a bordo de todos los vehculos con matrícula - extranjera que cruzan la frontera, seleccionados en la "muestra L", de la novena actividad del mes bajo estudio, en el día h.

$$PAENT_{hl} =$$

La variable que suma el número de pasajeros residentes en México que cruzan la --
 frontera a bordo de todos los vehículos --
 con matrícula extranjera seleccionados --
 con la "muestra L", de la novena actividad del mes bajo estudio, en el día h.

PAME_{h1}

PAX_{h1} = PAEST_{h1} + PAENT_{h1} + PAME_{h1} La variable -
 que suma el número total de pasajeros que
 cruzan la frontera, a bordo de todos los
 vehículos con matrícula extranjera seleccionados en la "muestra L", de la novena actividad del mes bajo estudio, en el día h.

Corresponde a la variable que suma el total del gasto por transacciones fronterizas de los pasajeros residentes en el extranjero que cruzaron la frontera, seleccionados en la "muestra L" del mes bajo estudio, en la hora h.

GTPAE_{h1}

Mediante estas variables se obtendrán los siguientes estimadores:

a) El estimador de la proporción de pasajeros - residentes en el extranjero que "si" realizan transacciones fronterizas y cruzan la frontera a bordo de vehiculos con matrícula extranjera (\overline{PPATE}_h), del total de pasajeros a bordo de vehiculos con matrícula extranjera, que -- cruzan la frontera en el mes bajo estudio, los días h, en el mes bajo estudio.

b) El estimador del gasto promedio por persona - (\overline{GPPAE}_h), efectuado por los pasajeros residentes en el extranjero que cruzan la frontera - en los días h, en el mes bajo estudio.

$$a) \quad \overline{PPATE}_h = \frac{\sum_1 PAEST_{h1}}{\sum_1 PAX9_{h1}}$$

$$b) \quad \overline{GPPAE}_h = \frac{\sum_1 GTPAE_{h1}}{\sum_1 PAEST_{h1}}$$

7.11. ESTIMACION MENSUAL DE INGRESOS Y EGRESOS POR
TRANSACCIONES FRONTERIZAS.

Como se dijo en el Capitulo V de esta Tesis, la es
timación final se hará mediante la multiplicación de ca-
da una de las estimaciones de las variables que intervie
nen en el fenómeno. A continuación se presentan las for
mulaciones de Ingresos y Egresos separadas para peatones
y pasajeros.

PEATONES.

Sea:

\widetilde{EPE}_j = El estimador del total de egresos de divi-
sas generadas por concepto de transaccio--
nes fronterizas por los peatones residen--
tes en México, en el mes bajo estudio "j".

Obtenido como sigue:

$$\widetilde{EPE}_j = \sum_h^7 \widetilde{TPE}_{jh} \times \widetilde{PRM}_{jh} \times \widetilde{PPETM}_{jh} \times \widetilde{GPPEM}_{jh}$$

Donde:

\widetilde{TPE}_{jh} = Estimador del total de peatones que crucen
la frontera los W_{jh} días "h" del mes bajo_
estudio "j".

\widetilde{PRM}_{jh} = Estimador de la proporción de Residentes
en México que cruzaron la frontera los - -
días "h" en el mes bajo estudio "j".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estimador de la proporción de peatones Residentes en México que realizan transacciones fronterizas del total de peatones Residentes en México que cruzan la frontera en los días "h", en el mes bajo estudio "j".

$$\overline{PPETM}_{jh} =$$

Estimador del gasto promedio por persona efectuado por los peatones que cruzaron la frontera para realizar transacciones fronterizas y son Residentes en México, los días "h" en el mes bajo estudio "j".

$$\overline{GPPEM}_{jh} =$$

y sea:

El estimador del total de ingresos de divisas generados por concepto de transacciones fronterizas por los peatones residentes en el extranjero en el mes bajo estudio "j".

$$\overline{IPE}_j =$$

Obtenido como sigue:

$$\overline{IPE}_j = \sum_h^7 \overline{TPE}_{jh} \times \overline{PRE}_{jh} \times \overline{PPETE}_{jh} \times \overline{GPPEE}_{jh}$$

Donde:

Estimador de la proporción de Residentes en el Extranjero que cruzan la frontera los días "h", en el mes bajo estudio "j".

$$\overline{PRE}_{jh}$$

PPETE_{jh}

= Estimador de la proporción de peatones Residentes en el Extranjero que realizan -- transacciones fronterizas, del total de -- peatones Residentes en el Extranjero, que cruzan la frontera en los días "h", en el mes bajo estudio "j".

GPPEE_{jh}

= Estimador del gasto promedio por persona efectuado por los peatones que cruzaran -- la frontera para realizar transacciones -- fronterizas y son Residentes en el Extranjero, los días "h" en el mes bajo estudio "j".

PASAJEROS.-

Para la estimación de Ingresos y Egresos para pasajeros, existe una consideración que es necesario abordar antes de realizar la estimación total.

Esta consideración se refiere al hecho de que no se cuenta con estimadores del número total de pasajeros residentes en México y residentes en el extranjero, los cuales no pueden ser obtenidos directamente de la multiplicación del total de vehículos con matrícula mexicana

por el promedio de pasajeros a bordo de vehfculos con -
matrícula mexicana; y del total de vehfculos con matr-
fcula extranjera por el promedio de pasajeros a bordo de
vehfculos con matrícula extranjera, debido a que exis--
ten personas que son residentes en México y viajan en -
vehfculos con matrícula extranjera, del mismo modo que_
existen personas residentes en el extranjero que viajan
en vehfculos con matrícula mexicana.

En base a lo anterior, los estimadores [PAVM],
promedio de pasajeros por vehfculo con matrícula mexi-
cana y [PAVE] promedio de pasajeros por vehfculo con_
matrícula extranjera, se encuentran ambos sobre y sub-
valuados, y no reflejan con exactitud, el promedio de_
personas que residen en México y cruzan la frontera co
mo pasajeros a bordo de vehfculos [PPM]; y el promedio
de personas que residen en el extranjero y cruzan la -
frontera como pasajeros de vehfculos [PPE], los cuales
son necesarios para la estimación total de Ingresos y
Egresos.

A continuación se observa cómo se obtienen esti-
madores de los promedios deseados:

- a) De personas que residen en México y cruzan

la frontera en forma de pasajeros de vehiculos [PPM].

- b) De personas que residen en el Extranjero y cruzan la frontera en forma de pasajeros de vehiculos. [PPE].

a)

$$\overline{PPE}_h = \overline{PAVE}_h \left(1 - \frac{PAEM_h}{PAX_{8h}} + \frac{PAME_h}{PAX_{9h}} \right)$$

b)

$$\overline{PPM}_h = \overline{PAVM}_h \left(1 - \frac{PAEM_h}{PAX_{8h}} + \frac{PAME_h}{PAX_{9h}} \right)$$

Donde:

Estimación de la proporción de pasajeros residentes en el extranjero del total de pasajeros que cruzaron la frontera en vehiculos con matrícula mexicana.

$$\frac{PAEM_h}{PAX_{8h}} =$$

Estimación de la proporción de pasajeros residentes en México del total de pasajeros que cruzaron la frontera en vehiculos con matrícula extranjera.

$$\frac{PAME_h}{PAX_{9h}} =$$

Estimación:

En forma similar a la estimación de Ingresos y Egresos de divisas efectuado por los peatones, la evaluación para pasajeros se realizó como sigue:

Sea:

El estimador del total de Egresos de divisas generados por conceptos de transacciones fronterizas por los pasajeros residentes en México en el mes bajo estudio "j".

$$\widehat{EPAX}_j =$$

Obtenido como sigue:

$$\widehat{EPAX}_j = \sum_{h=1}^7 \widehat{TV}_{jh} \times \widehat{PMM}_{jh} \times \widehat{PPM}_{jh} \times \widehat{PPATM}_{jh} \times \widehat{GPPAM}_{jh}$$

Donde:

\widehat{TV}_{jh} = Corresponde al estimador del total de vehículos que cruzan la frontera los días "h" del mes bajo estudio "j" [J=1, ... 12).

\widehat{PMM}_{jh} = Estimador de la proporción de vehículos con matrícula mexicana que cruzaron la frontera los días h en el mes bajo estudio.

\overline{PPM}_{jh} = Estimador del promedio de personas que re siden en México y cruzan la frontera como pasajeros de vehículos los días h del mes bajo estudio "j".

\overline{PPATM}_{jh} = Estimador de la proporción de pasajeros - residentes en México que cruzan la fron te ra para realizar transacciones fronteri-- zas, a bordo de vehículos con matrícula - mexicana, del total de pasajeros residen- tes en México, los días "h" del mes bajo_ estudio "j".

\overline{GPPAM}_{jh} = Estimador del gasto promedio por persona efectuado por los pasajeros residentes en México, que cruzan la frontera los días - "h" en el mes bajo estudio.

Y sea:

\overline{IPAX}_{jh} = El estimador del total de ingresos de di- visas generados por concepto de transac-- ciones fronterizas por los pasajeros resi- dentes en el extranjero en el mes bajo es tudio "j".

Obtenido de:

$$\widehat{IPAX}_j = \sum_h^7 \widehat{TV}_{jh} \times \widehat{PME}_{jh} \times \widehat{PPE}_{jh} \times \widehat{PPATE}_{jh} \times \widehat{GPPAE}_{jh}$$

Donde:

\widehat{PME}_{jh} = Corresponde al estimador de la proporción de vehículos con matrícula extranjera que cruzaron la frontera los días h , en el mes bajo estudio.

\widehat{PPE}_{jh} = Estimador del promedio de personas que residen en el extranjero y cruzan la frontera como pasajeros de vehículos los días h del mes bajo estudio " j ".

\widehat{PPATE}_{jh} = Estimador de la proporción de pasajeros residentes en el extranjero que cruzan la frontera para realizar transacciones fronterizas a bordo de vehículos con matrícula mexicana del total de pasajeros residentes en el extranjero, los días " h " del mes bajo estudio " j ".

GPPAE_{jh} = Estimador del gasto promedio por persona efectuado por los pasajeros residentes en el extranjero, que cruzan la frontera los días "h", en el mes bajo estudio.

7.12 APROXIMACION DE LAS VARIANZAS DE LOS ESTIMADORES MAS IMPORTANTES.

El cálculo de las varianzas de las estimaciones finales del gasto total por transacciones fronterizas,-- resulta un trabajo difícil de obtener. Ya que la gran cantidad de variables que intervienen contribuyen a complicar su función de distribución.

Afortunadamente es posible aproximar los valores reales de las varianzas, si se cuenta con el suficiente número de elementos de la población (muestras).

En este trabajo se obtendrán aproximaciones a las varianzas utilizando el método denominado "Conglomerados últimos".^{1/}

^{1/} HANSEN, HURWITZ y MADOW, Sample Survey Methods and Theory.

Este método se utiliza en muestras multietápicas en donde la varianza de la estimación muestral puede -- ser obtenida de las últimas unidades de la muestra.

En el presente trabajo, se definieron a las unidades últimas como "unidades de gasto" y cuya información particular se encuentra registrada en los cuestionarios que les fueron aplicados.

Utilizando la información de los cuestionarios -- serán estimadas las varianzas de los estimadores del -- gasto medio. Y apoyados en la estimación del número total de personas que cruzan la frontera, serán estimadas las varianzas de Ingresos y Egresos de divisas por transacciones fronterizas de la siguiente forma:

Sean:

Gasto por transacción fronteriza declarado con el cuestionario "i", levantado en los días "h", en el mes bajo estudio "j", y perteneciente a la actividad "k".
 $Y_{kjhi} =$
 Con "k" = 6,7,8,9

X_{kjh} = Número declarado de personas que viajaron juntas en el grupo, declarado en el cuestionario "i" levantados en los días "h", en el mes bajo estudio "j" y pertenecientes a la actividad "k".

N_{kjh} Número total de cuestionarios levantados en los días "h" en el mes bajo estudio "j", pertenecientes a la actividad "k".

$\bar{X}_{kjh} = \frac{\sum_i X_{kjh_i}}{N_{kjh}}$ Promedio de personas por grupo de visitantes fronterizos en los días "h" en el mes bajo estudio "j" y en la actividad "k".

$\bar{Y}_{kjh} = \frac{\sum_i Y_{kjh_i}}{N_{kjh}}$ Gasto promedio por grupo de vehículos fronterizos en los días "h" en el mes bajo estudio "j" y en la actividad "k".

$S^2_{X_{kjh}}$ Varianza sobre el promedio de personas -- por grupo de visitantes fronterizos que cruzaron en los días "h" en el mes bajo estudio "j" y en la actividad "k".

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Obtenida de la siguiente formulación;

$$S^2_{X_{kjh}} = \frac{\sum_i (X_{kjh_i} - \bar{X}_{kjh})^2}{(N_{kjh} - 1)}$$

Varianza sobre el gasto promedio por grupo de visitantes fronterizos en los días "h" en el mes bajo estudio "j" y en la actividad "k".

$$S^2_{Y_{kjh}} =$$

Obtenida de la siguiente formulación:

$$S^2_{Y_{kjh}} = \frac{\sum_i (Y_{kjh_i} - \bar{Y}_{kjh})^2}{(N_{kjh} - 1)}$$

$$\bar{Z}_{kjh} =$$

Estimación del número total de personas que cruzan la frontera en los días "h" del mes "j" y donde "k", coincide con la actividad de que se trate y toma los siguientes valores:
 k = 6 (peatones residentes en México)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

k = 7 (pasajeros residentes en el extranjero).

k = 8 (pasajeros residentes en México).

k = 9 (pasajeros residentes en el extranjero).

Los valores de \bar{Z}_{kjh} se obtienen directamente -- del producto de diversos estimadores presentados en su oportunidad en el presente estudio, así:

Para la actividad número seis se tiene:

$$\bar{Z}_{6jh} = \bar{TPE}_{jh} \times \bar{PRM}_{jh} \times \bar{PPETM}_{jh}$$

En donde las variables del lado derecho de la -- igualdad fueron definidas en las páginas 100 y 101 del presente estudio.

Para la actividad número siete:

$$\bar{Z}_{7jh} = \bar{TPE}_{jh} \times \bar{PRE}_{jh} \times \bar{PPETE}_{jh}$$

(Las variables del lado derecho de la igualdad están definidas en la página No. 102).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para la actividad número ocho:

$$\bar{Z}_{8jh} = \bar{TV}_{jh} \times \bar{PMM}_{jh} \times \bar{PPM}_{jh} \times \bar{PPATM}_{jh}$$

(Las variables del lado derecho de la igualdad están de finidas en la página No. 105).

Y para la actividad número nueve:

$$\bar{Z}_{9jh} = \bar{TV}_{jh} \times \bar{PME}_{jh} \times \bar{PPE}_{jh} \times \bar{PPATE}_{jh}$$

(Las variables del lado derecho de la igualdad están de finidas en la página No. 106).

Se define ahora:

$$R_{kjh} = \frac{\bar{Y}_{kjh}}{Y_{kjh}}$$

Como el estimador del gasto promedio por persona en los días "h" en el mes "j" y en la actividad "k".

Y se define:

$$\hat{Y}_{Rkj} =$$

Gasto total de divisas estimado, - - efectuado en el mes bajo estudio "j" para cada actividad "k", con K = 6,7, 8,9.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Obtenido mediante:

$$\hat{Y}_{R_{kj}} = \sum_{h=1}^7 R_{kjh} \cdot \bar{Z}_{kjh}$$

en donde \bar{Z}_{kjh} toma los valores indicados en páginas anteriores de este mismo inciso.

Una estimación de la varianza de $\hat{Y}_{R_{kj}}$, está dada por la siguiente formulación:

$$\text{VAR}(\hat{Y}_{R_{kj}}) = \sum_{h=1}^7 \frac{X_{kjh}^2}{N_{kjh}} (S_{Y_{kjh}}^2 + R_{kjh}^2 S_{X_{kjh}}^2 - 2R_{kjh} S_{Y_{kjh}} X_{kjh})$$

En donde:

$$S_{Y_{kjh}} X_{kjh} =$$

Corresponde a la correlación existente entre el tamaño del grupo de visitantes fronterizos [X_{kjh}] y el gasto de divisas efectuado [Y_{kjh}].

$$\left(\hat{Y}_{R_{kj}} - t \sqrt{\text{Var}(\hat{Y}_{R_{kj}})} \right)$$

$$\leq Y \leq \left(\hat{Y}_{R_{kj}} + t \sqrt{\text{Var}(\hat{Y}_{R_{kj}})} \right) = \beta \%$$

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La formulación anterior corresponde al intervalo de confianza alrededor del valor real de Y (gasto total por -- concepto de transacciones fronterizas en la actividad k), en donde los valores de t se encuentran en las tablas ta buladas de una distribución de probabilidad normal. Y $\beta \%$ es el nivel de confianza deseado para el intervalo, recordando que mientras mayor es el valor de $\beta \%$, mayor será la amplitud del intervalo de confianza.

CAPITULO VIII

POSIBLES FUENTES DE ERROR.

INTRODUCCION.

Hasta este momento los estimadores que se han presentado en ambas encuestas (del número de cruces y del gasto), han sido consideradas como representativas de la realidad, sin embargo, en la práctica pueden surgir errores, que habría que considerar. La técnica de muestreo en este estudio es probabilística, y si las observaciones corresponden a los valores correctos de las unidades, el error del estimador emana solamente de la variación aleatoria de muestreo que está presente cuando n unidades son medidas en lugar de la población completa de N unidades. A este tipo de errores se les conoce como errores de muestreo o errores estándar de los estimadores empleados.

Estas suposiciones se mantienen razonablemente bien en los tipos más simples de muestreo, en donde los medios para medición son exactos y la calidad del trabajo es alta.

En el concepto más amplio, conviene distinguir del error originado por no haber examinado todos los elementos de la población, otros errores que no se deben al muestreo y que influyen en la corrección y validez de

las estimaciones obtenidas.

Todos estos errores pueden clasificarse en:

- a) Sesgos de estimación o debidos al estimador - empleado.
- b) Sesgos de selección, cuando esta es intencional, circunstancial o errática.
- c) Errores de observación o de medida.
- d) Sesgos y errores no de muestreo (por omisión, inaccesibilidad, pérdida de datos, etc.).
- e) Equivocaciones.

Los dos primeros sólo se originan en las muestras, y no sucederían si la enumeración o medida de los elementos poblacionales y su selección fueran exhaustivas.

En el presente estudio se tratarán principalmente las fuentes de errores que se suelen presentar tanto en los censos como en las muestras y los cuáles se refieren a los incisos c, d y e.

8.1 LOS ERRORES DE OBSERVACION O DE MEDIDA.

Se incluyen bajo esta denominación a los errores_ que resulten de la interacción entre el observador, el_ instrumento y el sujeto medido. Entre éstos, suelen in_ cluirse los debidos al agente enumerador o entrevista-- dor, a efectos del cuestionario, a contestaciones defec_ tuosas, etc.

En cuanto al agente que recuenta o entrevista, -- puede tener prejuicios o tendencias más o menos cons- - cientes que influyan en los resultados que anote. Para controlar ésto, suele decirse que basta con que el agen_ te sea imparcial, honesto, experto y activo.

Pero aún así, pueden producirse reacciones psico- lógicas que perjudiquen la veracidad de las respuestas. El cuestionario suele ser importante en la recolección_ de datos. Tiene interés un estudio de los cuestionarios desde los puntos de vista semántico y de la teoría de la información.

8.2 SESGOS Y ERRORES NO DE MUESTREO.

8.2.1 Relación del Sesgos con el Error Variable.-

Los sesgos generalmente son errores sistemáticos obtenidos de fuentes ajenas al muestreo, mientras que los errores variables son aquéllos que se presentan por el muestreo.

El error total de una estimación se define como la raíz del error cuadrático medio (RECM). Sus dos componentes son los errores variables y el sesgo.

$$\text{Error total} = \sqrt{EV^2 + \text{SESGO}^2} \quad 8.1$$

Cuando la única causa de los errores son los errores de muestreo, EV^2 es igual a la varianza de muestreo.

La desviación del valor promedio de la encuesta -- con respecto al valor verdadero, es el sesgo; ocasionado por diversas causas.

Se utilizan los términos "exactitud" y "precisión" para separar los efectos del sesgo, la precisión se refiere a los errores pequeños y variables y excluye los -

efectos de éstos. La exactitud se refiere a los errores totales pequeños e incluye al sesgo.

En un diseño preciso, debe haber errores variables pequeños, un diseño exacto, además de ser preciso ha de tener un sesgo de cero o de un valor muy pequeño.

Un diseño con sesgo grande será preciso si sus errores variables son pequeños, aunque no sea exacto.

En la figura A-1 los diseños C y D son precisos pero sólo D es exacto. Se puede relacionar los conceptos de precisión y exactitud con los de confiabilidad y validez de las ciencias.

El diseño C es confiable pero no válido, el diseño B tiene validez, pero no confiabilidad. A no tiene ninguna de las cosas y D tiene ambas.

Las alturas de las curvas miden la probabilidad de los valores variables de los estimadores. Los errores variables corresponden a las desviaciones estándar de las curvas, y de los sesgos, a la distancia de los centros de las curvas a los valores verdaderos

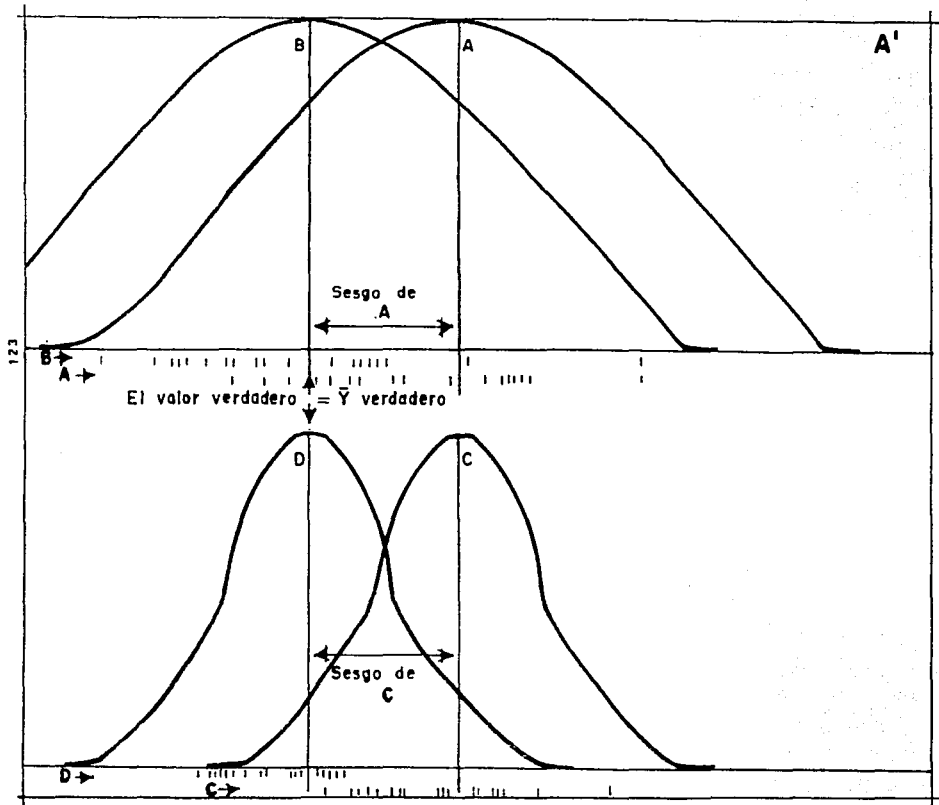
Un ejemplo de un diseño tipo C es el de un cuestionario que se envía por correo con gran precisión por ser una muestra grande pero con poca exactitud por los malos métodos de respuesta, diferencias de marco, gran cantidad de no respuestas, etc.

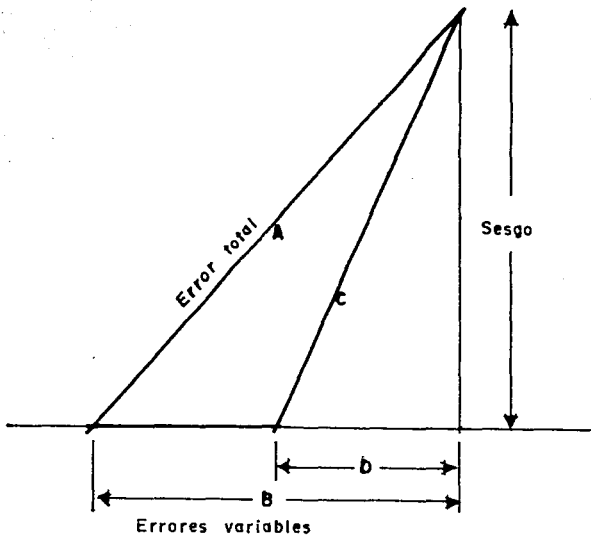
El diseño A estaría representado por el mismo cuestionario pero con muchas menos muestras.

El diseño B exhibe los resultados insesgados de los buenos métodos pero presenta imprecisión debido al tamaño pequeño de la muestra (pocas entrevistas o muchas entrevistas en pocos conglomerados).

En el diseño D se ven los efectos de métodos insesgados y la alta precisión de una muestra grande.
(Ref. Bibliográfica 3).

En los triángulos rectángulos de la Figura A II, se aprecia con claridad la raíz de magnitudes al cuadrado, los dos catetos representan los errores variables y el sesgo, mientras que el error total es la hipotenusa.





8.2.2 Errores Comunes.- Un buen principio lo constituye el concepto de los valores individuales verdaderos de una variable en cada elemento de la población con objeto de satisfacer tres criterios:

- Definir el valor verdadero de manera única.
- La definición del valor verdadero ha de ser tal que se satisfagan los propósitos de la encuesta.
- Definir el valor verdadero en términos de operaciones que se puedan llevar a cabo en la realidad.

En la práctica, los criterios anteriores están a veces en conflicto y entonces hay que hacer elecciones entre los tres.

Si se hace caso omiso del criterio de las operaciones prácticas, se pueden incrementar indebidamente los sesgos que no son de muestreo, si por el contrario, se logran eliminar teóricamente los sesgos que no son de muestreo al definir los valores sólo en términos operacionales.

Para algunas características los valores verdaderos se obtienen con relativa facilidad.

En otros, como dinero, ingresos y los activos, se pueden definir claramente los valores verdaderos, aunque sean difíciles de obtener. Hay otros en los que incluso la definición de los valores verdaderos es oscura, por ejemplo: las actitudes y las opiniones.

En cualquier situación, el investigador debe elegir un conjunto de condiciones esenciales de encuesta que den resultados a los valores verdaderos.

Algunos se deben al proceso de selección y estimación, otros al de observación. Entre ellos la contratación y adiestramiento de entrevistadores y codificadores juega un papel importante. Las condiciones esenciales de encuesta, definen teóricamente los resultados esperados de las observaciones muestrales, además estas condiciones determinan el sesgo de las observaciones, los efectos de los errores variables se quedan en los resultados muestrales.

En las encuestas intervienen muchas operaciones y cada una está sujeta a errores que se pueden formular como:

$$y_i = Y_i + \sum \text{Dir} \quad 8.2$$

Y_i es el valor verdadero individual de la población y Dir es la desviación o el error de su medición que se debe a la causa r -ésima, y_i es pues un valor con errores de medición del i -ésimo elemento de la población.

Este modelo es demasiado sencillo para tener utilidad, conviene separar los sesgos constantes de los errores variables.

$$y_i = Y_i + \sum B_r + \sum V_{ir} \quad 8.3$$

La variable V_{ir} que tiene un valor concreto para cada elemento y cada fuente de error, es de sencillez conceptual, pero no es factible, empíricamente hacen falta especificaciones adicionales, pero si se dan, se pierde la generalidad, a menos que se complique mucho el problema.

Aquí se ha preferido optar por la simplicidad y se ha demostrado la desviación cuadrática del valor de la muestra con respecto al valor verdadero por:

$$(y - Y \text{ verdadero})^2 = (\sum E_g)^2 + \sum \frac{S_v^2}{m_v} \quad 8.4$$

El primer término es la suma algebrafca de todos los términos del sesgo al cuadrado. El segundo representa la suma de todos los términos de varianza que provienen de sus diversas fuentes expresadas cada uno de ellos, como una varianza unitaria dividida entre el número Nv de esas unidades, los símbolos "g" y "v" son introducidos para remarcar que los dos conjuntos se refieren a causas distintas de error, de esta forma, una de las causas puede ser importante, mientras que la otra puede ser despreciable o cero.

Este modelo presenta conjuntamente los errores para la media de la muestra en vez de hacerlo para los errores individuales como 8.2.

Varias grandes diferencias distinguen a los sesgos de los errores variables. Los errores variables de muestreo suelen causar mayores problemas y tener efectos más graves en los resultados que sus contrapartidas, los sesgos de muestreo y los errores variables no de muestreo. Esto da lugar a una clasificación de los errores en:

Errores Variables:

- De muestreo
- De no muestreo.

Sesgos:

- De muestreo
- De no muestreo.

En las cuales se encuentran muchas causas potenciales de errores. Los sesgos se pueden considerar como un conjunto de constantes, determinado por las condiciones esenciales de encuesta, es habitual que la mayor parte de sus valores quede sin conocerse, un sesgo tiene el mismo efecto B_g en un valor muestral que en otro, sean de tamaño iguales o diferentes y este efecto es el mismo que el efecto esperado (promedio) $E(y)$ en la muestra. (Ref.Bib. 3).

Los sesgos representan la diferencia entre el valor muestral esperado y el "valor verdadero" de manera que el sesgo total de la encuesta = $\sum B_g = E(y) - Y$ verdadero.

El valor específico de la desviación de la muestra no se puede conocer, pero si se le puede medir en términos de todos los valores posibles del estimador, esta fluctuación se mide con el valor estandar del estimador $\sqrt{E(y-E(y))}$

El sesgo total es la suma algebraica de todos los sesgos ΣBg unos cargan los resultados en dirección positiva y otros en dirección negativa. De forma que, en parte se cancelan unos contra otros. Por tanto, puede suceder que al reducir los efectos de una causa, se incrementa el sesgo total, los errores toman la forma positiva $\Sigma Sv^2/mv$ de las varianzas.

Los sesgos no se reducen aumentando el tamaño de muestras, sino mejorando la calidad.

Por otra parte, la reducción de los errores variables dependen del incremento ya sea de unidades de muestreo, observaciones u observadores.

También se miden los errores variables al observar las desviaciones entre las replicaciones internas de unidades dentro de la muestra:

a) Unidades Muestrales:

- Observaciones.
- Observadores.

Lo anterior, con el fin de separar las causas de variación. La medición de los sesgos depende esencialmente de un método diferente, que sea externo a la encuesta.

8.2.3 LOS SESGOS.

Los Sesgos de Marco.- Estos suelen deberse a que los elementos no fueron seleccionados con igual probabilidad, este tipo de sesgos se eliminan mediante una adecuada ponderación.

Los Sesgos Muestrales Consistentes.- Este tipo de sesgos causados por estimadores consistentes, pero sesgados, disminuye a medida que se incrementa el tamaño de la muestra. A este estimador se le llama "consistente" en el sentido estadístico. Para el tamaño de la muestra fijo tiene un efecto constante en el estimador. El buen diseño muestral reduce ordinariamente estos sesgos

gos a proporciones despreciables en comparación con - -
 otras causas de error, un ejemplo de esto lo constituye
 el estimador de razón (Ref.Bibl.3)

Sesgo Estadístico Constante.- Es el que afecta -
 de manera exacta o aproximada a las muestras de cual- -
 quier tamaño.

El estimador de razón \bar{y}/\bar{x} como estimador de
 $Y/X = \Sigma Y/\Sigma X$ es un ejemplo.

Este tipo de sesgos muestrales se pueden evitar -
 mediante el empleo de los procedimientos adecuados de -
 estimación estadística. A esto se debe que se hable no
 de selección sesgada sino de diseño muestral sesgado o
 de estimadores sesgados.

En un diseño muestral insesgado, el total combina
 do de los sesgos de selección y de estimación es cero.

Estos sesgos se parecen a los no-muestrales en el
 sentido de que afectan el valor de la población que se
 basa en la cobertura completa.

Los Sesgos No Muestrales.- Son la causa de la diferencia entre el valor de la población y el valor verdadero.

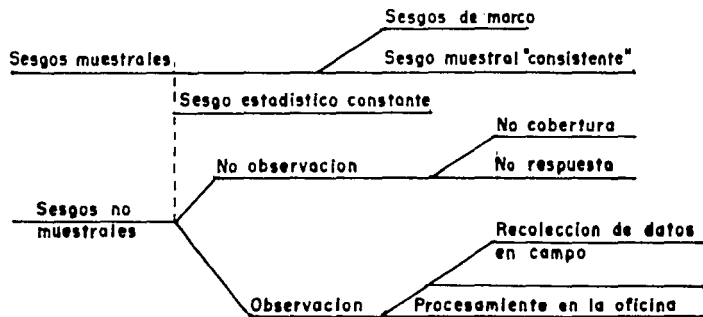
La diferencia marca el hueco entre los objetivos de la encuesta que se han definido y la totalidad del conjunto de las condiciones esenciales de la encuesta.

El buen trabajo práctico requiere que se haga una descripción de todos los que se puedan en el informe de la investigación.

Entre los sesgos no muestrales se distinguen los de observación y los que se deben a la no observación.- La última clase proviene de que en ocasiones no se pueden tener observaciones en algunos sectores de la población debido a un marco incompleto o a la no respuesta.

Los Sesgos de Observación.- Se deben al registro de observaciones incorrectas, los cuáles se clasifican en dos:

- 1) De respuesta, que aparece en las observaciones de campo, como: entrevistas, enumeraciones



nes, cortes o medidas.

- ii) De procedimientos, producidos en la oficina, en la tabulación, codificación y los cálculos.

8.2.4 LOS ERRORES VARIABLES.-

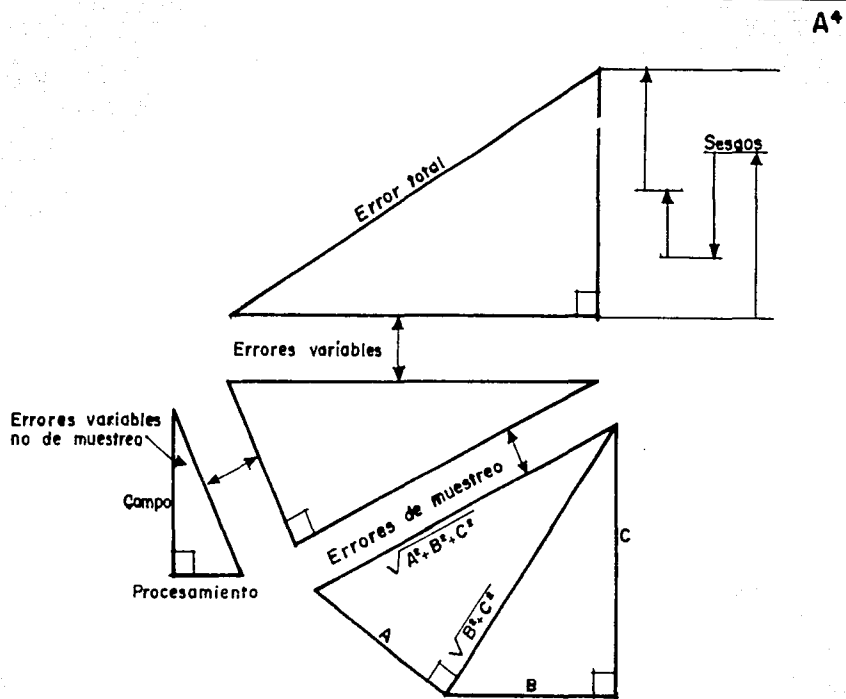
Los errores de este tipo se dividen en dos:

- Errores Muestrales: Son los del diseño propiamente, por ejemplo: la varianza de una medida que se basa en un diseño en que intervienen tres etapas de selección aleatoria con reemplazo a partir de conglomerados iguales.

$$\text{Var } (y) = \frac{S_a^2}{a} + \frac{S_b^2}{ab} + \frac{S_c^2}{abc}$$

Donde: $a, ab, abc = n$, son las unidades seleccionadas de la, 2a y 3a. etapa. En la Figura A-4 se ven los componentes combinados en la hipotenusa $\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}$ para los errores muestrales.

- Errores Variables No Muestrales: Estos errores también se pueden representar como sumas de componentes al cuadrado, al igual que los errores de campo y de procesamiento. Los de procesamiento se separan en com-



ponentes de tabulación y codificación, y los de campo en relativos a los entrevistadores y a los supervisores.

El efecto medio de un solo entrevistador en las no respuestas que obtiene, es su propio sesgo. Cada entrevistador tiene un "sesgo promedio de entrevistador".

Este efecto se expresa como una "varianza" por entrevistador, que decrece en proporción al número de entrevistadores. Esta variación en ocasiones es importante y por tanto, es necesario considerarla como un componente de la varianza total.

$S^2 = S_b^2 + S_a^2$ donde S_b es la varianza en la interacción de los entrevistadores.

Aunque la varianza por entrevistador sea baja, puede tener efectos grandes en la totalidad de la muestra, - por ejemplo: con $\rho = 0.01$, una carga de trabajo de 51 entrevistas incrementa la varianza de la totalidad de la muestra en:

$$[1 + 0.01 (51-1)] = 1.5$$

En una varianza que se calcula para un muestreo de elementos, esta fuente de errores variables queda -- omitida en la estimación. Se le puede incluir si se -- considera cada carga de trabajo como un conglomerado.

En las muestras de conglomerados, se convierte en una parte de la varianza que se calcula si se limita a cada entrevistador a un solo conglomerado.

8.2.5 UN MODELO PARA SEPARAR LOS EFECTOS DE LOS ERRORES.

$$[\bar{y} - \bar{Y} \text{ verdadero}] = [\bar{y} - \bar{Y}] + [\bar{Y} - \bar{Y} \text{ verdadero}] \quad 8.5$$

El primer término incluye a todos los errores variables, tanto los muestrales como los no muestrales, - el segundo contiene todos los sesgos no muestrales.

Este modelo supone que los sesgos muestrales y estadísticos son depreciables y que los efectos de los errores variables de muestreo en el valor de la población también son depreciables.

Otro modelo más completo sería:

$$[\bar{y} - Y \text{ verdadero}] = [\bar{y} - E(\bar{y})] + [E(\bar{y}) - Y_p] + [Y_p - Y + [Y - Y \text{ verdadero}]] \quad 8.6$$

La primera componente es la desviación del valor específico de la muestra con respecto al valor promedio de la distribución de muestreo.

La diferencia $E[(\bar{y}) - Y \text{ verdadero}]$ entre el promedio de la distribución muestral y los valores verdaderos incorpora las diversas fuentes de sesgos, los errores de muestreo son:

$[\bar{y} - Y_p] = [\bar{y} - E(\bar{y})] + [E(\bar{y}) - Y_p]$ y los no muestrales por $[Y_p - Y \text{ verdadero}] = [Y_p - Y] + [Y - Y \text{ verdadero}]$, entendiéndose por Y_p al valor de la población, obtenida si se incluyeran todos los elementos de la muestra. (Ref. Bibl. 3).

8.2.6 PROBLEMAS DE LA FALTA DE RESPUESTA.

Entre los errores ajenos al muestreo, ocupan lugar preponderantemente los de omisión o falta de datos rela-

tivos a elementos incluidos en la muestra o censo, a los casos en que se presenta tal situación, se les da el nombre de "sin respuesta".

Así, por ejemplo, aparecen en las estadísticas oficiales, columnas en donde se expresan el número de individuos de un país, para los que se ignoran datos sobre: estado civil, ingresos, inmigración, etc.

La falta de datos puede deberse a causas diversas tales como:

- Cambio de domicilio.
- De negaciones. Se encuentra al individuo, pero este rehusa o es incapaz de colaborar con su -- respuesta. Personas sin tiempo o disposición -- de recibir, personas agresivas a las cuales les molesta este tipo de intromisos.
- Ignorancia y Olvido. A pesar de tener buena voluntad de colaborar, no recuerda o conozca la -- respuesta.
- Errores de Cobertura. Un caso de omisión que -- merece tratamiento especial, es el de los elementos no incluidos en el marco, que no tendrían probabilidad de ser seleccionados. A este tipo_

de errores podrían llamárseles errores en la definición de población que se investiga. (Ref. Biblio. 3)

8.2.7 EFECTOS DE LA NO RESPUESTA.

Sea $\bar{Y} = Y/N = W_1Y_1 + W_2Y_2$ la media de alguna característica, donde W_1 y W_2 son las proporciones de respuesta y no respuesta [$W_1 + W_2 = 1$] y Y_1 y Y_2 las medias de las características en los dos estratos.

El empleo de la respuesta media Y_1 para estimar la media \bar{Y} causa un sesgo [$Y_1 - \bar{Y}$]. El sesgo relativo de la media \bar{Y} causa un sesgo [$Y_1 - \bar{Y}$]. El sesgo relativo (SR) de la media muestral es (SR) [Y_1] = $Y_1 - \bar{Y} = \frac{Y_1 - W_1Y_1 - W_2Y_2}{\bar{Y}} = W_2 \frac{Y_1 - Y_2}{\bar{Y}}$

Si Y_2 difiere poco de Y_1 aunque W_2 no sea pequeño, el sesgo relativo conservará un valor pequeño.

Si tanto W_2 como $Y_2 - Y_1$ son pequeños, el sesgo deberá ser despreciable. Para que el sesgo sea importante, debe haber una coincidencia de un valor grande de la no respuesta, con diferencias grandes entre las medias de los dos segmentos.

El valor total de la población $Y = NY$ se estima con $N\bar{Y}_1 = N W_1 \bar{Y}_1$. El sesgo relativo es $[SR] [N\bar{Y}_1] = N W_1 \bar{Y}_1 - NY = - \frac{NW_2 Y_2}{NY} = - \frac{W_2 Y_2}{Y}$, por tanto si $Y_2 = 0$ su exclusión mediante un método de "eliminación no sesgará sustancialmente el estimador de expansión $N\bar{Y}_1$.

En el muestreo por proporciones, la situación es un poco más fácil, ya que la proporción desconocida P_2 en el estrato de No Respuestas, debe estar entre 0 y 1. Si W_2 es conocida, estos límites de P_2 , ayudarán para construir límites de confianza para la proporción P de la población; se toma una muestra simple al azar de n unidades y se obtienen mediciones para n_1 de las unidades en la muestra. Suponiendo n_1 suficientemente grande, los límites de confianza al 95% para P_1 son dados por:

$$p_1 \pm \sqrt{p_1 q_1 / n_1}$$

donde p_1 es la proporción de la muestra.

Una suposición conservadora para establecer límites de confianza para P_1 , es tener $P_2 = 0$ en la búsqueda de P_1 y $P_2 = 1$ en la búsqueda de P_2 .

Los límites al 95% estarían dados entonces por:

$$P_L = W_1 [p_1 - 2\sqrt{p_1 q_1/n_1}] + W_2 [0]$$

$$P_U = W_1 [p_1 + 2\sqrt{p_1 q_1/n_1}] + W_2 [1]$$

Es decir:

$$\Pr [P_L \leq P \leq P_U] > 0.95$$

Un método para encontrar el tamaño de muestra cuando está presente la No-Respuesta, ha sido planteado por Birnbaum y Sirken.

Se supone que W_2 es conocida, no se supone conocimiento previo de P_1, P_2 o P entonces si no hubiera No-Respuesta y si se quisiera que el error absoluto en la proporción de la muestra sea menor que d , se tomaría:

$$n = \frac{t^2_{\alpha} PQ}{d^2}$$

Donde t es el desvío normal correspondiente a la probabilidad de que el error exceda d sin información -- previa de P .

Se tomaría $P = 0.5$ como el caso menos favorable

$$n = \frac{t_{\alpha}^2}{4d^2}$$

Tomando la combinación menos favorable del sesgo $W [p_1 - p_2]$ y el valor de P ,

Birnbaum y Sirken muestran que un valor de n que aún garantiza un error menor que d con riesgo, es:

$$n = \frac{t_{\alpha}^2}{4d [d - W^2] W^2} = + 1 \quad (\text{Ref. Biblio. 2})$$

8.2.8 METODOS DE CONTROL DE LA NO-RESPUESTA.

Los siguientes métodos sirven para reducir el porcentaje de No Respuesta o sus efectos:

- El mejoramiento de los procedimientos de recolección de datos, éstos se dividen en:
 - a. Garantía del Anonimato del Entrevistado.
 - b. Motivación de la Cooperación.

- La sustitución de las No-Respuestas, sin embargo, se trata de un error puesto que los sustitutos se asemejan a las respuestas ya obtenidas, y no a los individuos de la No-Respuesta.
- El procedimiento de reemplazo, es un método beneficioso de sustitución.
- El esquema de Politz es un procedimiento con el que se obtienen diferencias en las probabilidades de las respuestas y se las pondera correspondientemente. (Ref.Biblio. 3).

Es importante notar que los intentos para reducir el porcentaje de la No-Respuesta, se dirigen a disminuir el sesgo causado por la No-Respuesta, se resuelve de forma muy diferente, bien al anticipar el tamaño de la No-Respuesta en el diseño del tamaño de la muestra, o bien al compensarlo mediante un suplemento.

Estos ajustes no hacen sino incrementar el tamaño de la respuesta, así como la precisión del muestreo, pero no reducen el porcentaje de No-Respuesta ni tampoco el sesgo que puede causar.

8.2.9 REMEDIOS DE LA NO-RESPUESTA.

Estimación de los efectos.- Se debe hacer siempre una estimación de los efectos de la No-Respuesta en los resultados de la encuesta. Muchas veces estas estimaciones están simplemente implícitas en los resultados en -- que hay poca No-Respuesta, si éste es el caso, no tendrá efectos importantes en la media de la muestra. Una buena medida que se adopte, es la de elaborar reportes de la No-Respuesta, para que se puedan hacer conjeturas sobre sus efectos probables. (Ref. Biblio. 3).

8.2.10 EL ESQUEMA DE POLITZ (aplicación).

Un método ingenioso para disminuir los sesgos para la No-Respuesta en los cruces. Al entrevistado se le -- pregunta cuántos días ha cruzado la frontera en esa semana, si declara haber cruzado t , de los siete días, se toma la razón $[t + 1]/7$ como un estimador de la frecuencia con la cual el entrevistado cruza la frontera.

Los resultados se arreglan en grupos de acuerdo -- con el valor t $[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6]$ nt , es el número de entrevistas obtenidas en el t 'ésimo grupo y \bar{Y}_t la media del -

dato el estimador Politz Simmons de la media de la población u es:

$$\bar{Y}_{ps} = \sum \frac{7nt \cdot t / [t + 1]}{7nt / [t + 1]} \quad 8.7$$

El procedimiento reconoce que los resultados del primer dfa de cruce están indebidamente ponderados con las personas que cruzan la mayor parte del tiempo.

Así las personas que cruzan en promedio una proporción del tiempo, tienen una oportunidad relativa de aparecer en la muestra, su respuesta debería recibir una ponderación $1/\pi$. La cantidad $7/[t + 1]$ se usa como estimador de $1/\pi$.

Entonces \bar{Y}_{ps} es menos sesgada, pero su varianza es mayor porque se reemplaza una media sin ponderar por una media con ponderaciones estimadas.

Si la población se divide en clases, (peatones y pasajeros), las personas en la j -ésima clase cruzan una fracción π_j del tiempo.

Es importante notar que el t-ésimo grupo contendrá personas de varias clases. Sean n_{jt} , y_{jt} el número y la media del dato para aquellos en la clase j y el grupo t .

Y_{ps} puede escribirse:

$$Y_{ps} = \sum \frac{\sum_j n_{jt} y_{jt}}{\sum_j n_{jt}} \quad (8.8)$$

CONCLUSIONES.

A lo largo del presente trabajo se han podido lograr diversos objetivos que se resumen en los siguientes puntos:

- Como primer punto, se ha podido presentar una conceptualización del fenómeno (hasta ahora ambiguo) de la transacción fronteriza.

- Un segundo punto ha sido la elaboración de una encuesta destinada a actualizar la información relativa al flujo de personas que cruzan la línea fronteriza ya sea como peatones y como automovilistas; distinguiendo entre residentes en México y residentes en el extranjero, información cuyo último registro data de 1976 y que servirá como Marco de Referencia.

- Otro punto ha sido el de elaborar un diseño basado en las técnicas de muestreo probabilístico orientado a estimar los Ingresos y Egresos generados por concepto de Transacción Fronteriza.

En este diseño, se ha otorgado mayor importancia a la obtención de variables auxiliares [número total de

peatones y número total de pasajeros que crucen la frontera en el periodo de tiempo bajo estudio], debido a que las condiciones en las que se presenta el fenómeno, hace preferible el desarrollo de un diseño de muestreo que las contemple.

Entre las ventajas que representa el uso de dichas variables se pueden señalar las siguientes:

1. Resulta más fácil obtener datos relativos a ellas que obtener los datos directamente de las variables bajo estudio [Ingresos y Egresos por Transacciones Fronterizas].
2. Se requiere menos personal de campo para la obtención de datos de las variables auxiliares que de las variables bajo estudio.
3. Para un mismo tamaño de muestra, el error de muestreo es menor en un diseño que contemple variables auxiliares que otro que no las contemple.

Todas estas ventajas, contribuyen a una reducción considerable en el costo total del proyecto.

Por otro lado, al llevar a cabo una encuesta diseñada bajo la técnica del muestro probabilístico, suelen encontrarse en la práctica, problemas que tienden a desviar el aspecto probabilístico. En esta Tesis, se ha introducido un capítulo en el que se ha concentrado la atención a los problemas cuya aparición sería más factible.

Por lo tanto, con fundamento en todos los puntos anteriores, se puede concluir, que el empleo del diseño de muestreo presentado en esta Tesis, orientado a la captación del flujo de Ingresos y Egresos de divisas por concepto de Transacciones Fronterizas generados en la ciudad de Tijuana, producirá estimaciones exactas, precisas y a bajo costo.

A P E N D I C E No. 1

A P E N D I C E No. 1FORMAS PARA LA PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

(Orden de aplicación de las actividades de la encuesta del Gasto).

ACTIVIDAD No.1.- CONTEO DE VEHICULOS

Duración: 20 minutos

Mes _____

Días _____

Hora de inicio _____ Hora de terminación _____

Encuestador _____

Número de automóviles que cruzaron.

ACTIVIDAD No. 8.- (Entrevista a pasajeros a bordo de vehículos que entran a la República Mexicana). Duración: 30 minutos.

Hora de inicio _____ Hora de terminación _____

Anexar los Cuestionarios aplicados para esta actividad.

ACTIVIDAD No. 4.- (Cuento de vehículos con matrícula mexicana y vehículos con matrícula extranjera, muestra).

Duración: 15 minutos.

Hora de inicio _____ Hora de terminación _____

Número de automóviles
con matrícula mexicanaNúmero de automóviles
con matrícula extranjera

DESCANSO

Duración: 30 minutos

ACTIVIDAD No.3.- (Conteo de peatones)

Duración: 20 minutos

Hora de inicio _____ Hora de terminación _____

Número de peatones
que cruzaron.ACTIVIDAD No.6.- (Entrevista a peatones que entran en la República
Mexicana, muestra). Duración: 30 minutos

Anexar Cuestionarios aplicados para esta actividad.

ACTIVIDAD No.5.- (Conteo de peatones residentes en México y
residentes en el extranjero, muestra).

Duración: 15 minutos

Hora de inicio _____ Hora de terminación _____

Peatones residentes
en México.Peatones residentes
en el Extranjero.ACTIVIDAD No. 7.- (Entrevista a peatones que salen de la República
Mexicana, muestra). Duración: 30 minutos

Hora de inicio _____ Hora de terminación _____

Anexar los Cuestionarios aplicados para esta actividad.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- AZORIN POCH, Francisco. Curso de Muestreo y Aplicaciones. Madrid, Ed. Agilar, 1972, 375 pp. (Ciencia y Técnica, Matemática y Estadística).
- 2.- COCHRAN, William. Sampling Techniques. 3 ed. New York, Ed. J. Wiley 1977, 428 pp. (Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics).
- 3.- KISH, Leslie. Muestreo de Encuestas. Traductor Ricardo Vinos Cruz López. Revisión Técnica José Nieto de Pascual México, Ed. Trillas, 1972, 739 pp.
- 4.- RAJ, Des. Sampling Theory. New York, Ed. McGraw Hill, 1968, 302 pp. (McGraw-Hill Series in Probability and Statistics).
- 5.- SOM RANJAN, Kumar. A Manual of Sampling Techniques. London, Ed. Heinemann, 1973, 384 pp.
- 6.- YATES, Frank. Sampling Methods for Censuses and Surveys. 3th. ed., London, Ed. Griffin London, 1971, 440 pp.
- 7.- MEYER, Paul. Introductory Probability and Statistical Applications. 2 ed. Reading (Mass.), Addison-Wesley, 1970, 367 pp.

- 8.- MOOD, Alexander. Introduction to the Theory of Statistics.
2 ed. New York, McGraw-Hill, 1963, 443 pp.
- 9.- HALLSTONES, Thomas J. Economics, an Analysis of Principles
and Policies. 2 ed. Cincinnati, South Western,
1975, 1002 pp.
- 10.- WOLFSON, Murray. A Textbook of Economics. London, Ed. Methuen,
1978, 468 pp.
- 11.- VARGAS, Alberto. La Encuesta de Turismo Receptivo, Reporte
Metodológico. México, Banco de México, 1982, 52 pp.
(Serie de documentos de investigación).
- 12.- HANSEN, HURWITZ y MADOW. Sample Survey Methods and Theory.
Edit. John William and Sons. 1953.