

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias

DISEÑO DE UNA EVALUACION SOCIOECONOMICA EN EL  
SECTOR AGROPECUARIO

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE  
ACTUARIO

María Eugenia Ceballos Silva

MEXICO, D. F., 1979



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.

DISEÑO DE UNA EVALUACION SOCIECONOMICA EN  
EL SECTOR AGROPECUARIO

PREFACIO	1
INTRODUCCION	2
CAPITULO I. DEFINICION DEL PROBLEMA	5
- Antecedentes	5
CAPITULO II. CARACTERISTICAS, OBJETIVOS Y CONDICIONES DE LA INVESTIGACION.	7
- Objetivos	8
- Factores considerados	9
i) Técnico - económico	9
ii) Institucionales	9
- Definición de variables respecto de los objetivos	10
CAPITULO III. PLAN DE TABULACIONES Y CUESTIONARIOS	12
- Principales partes que los forman	12
- Tabulaciones en esta investigación	13
- Cuestionarios	16
CAPITULO IV. MUESTREO (Justificación de su uso)	22
- Características generales y conveniencias del uso del Muestreo Estratificado	23
i) Definición de Estrato	25
ii) Identificación de los elementos que integran el Estrato	26

iii) Tamaño y número de Estratos	26
iv) Variación dentro y entre Estratos	32
v) Comparación en precisión del Muestreo Estratificado y el Muestreo Simple Aleatorio	35
CAPITULO V.    POBLACION OBJETIVO Y MARCO DE MUESTREO	40
-    Población objetivo	40
-    Marco de muestreo	40
-    Problemas básicos o fuentes de error en marcos de muestreo	41
CAPITULO VI.    CRITERIOS DE ESTRATIFICACION EN LA EVALUACION	47
-    Información utilizada para formar los Estratos	48
CAPITULO VII.    TAMANO Y AFIJACION DE LA MUESTRA	51
-    Factores que afectan al tamaño de la Muestra	51
i) Homogeneidad y/o Heterogeneidad de la población	52
ii) Estimación para subdivisiones de la población	52
iii) Precisión y confianza de la estimación	54
iv) Recursos disponibles	56
v) Número de características que se investigan	57
-    Métodos de características que se investigan	60
i) Asignación Proporcional	61
ii) Asignación Óptima	62
iii) Asignación de Neyman	64
CAPITULO VIII.    DISEÑO DE MUESTRA Y ESTIMADORES	67
-    Diseño de Muestra	68
i) Muestreo Simple Aleatorio	68

ii)	Muestreo con probabilidad proporcional al tamaño	69
iii)	Muestreo Estratificado Aleatorio	70
iv)	Muestreo sistemático	71
v)	Muestreo por conglomerados	72
-	Estimadores	73
1)	Razón	74
2)	Regresión Lineal	74
3)	Proporciones	75
CAPITULO IX. AFIJACION, DISEÑO DE LA MUESTRA Y ESTIMADO- RES EN LA EVALUACION		77
-	Diseño I	78
•	Metodología	78
•	Criterios de Estratificación	79
•	Afijación y tamaño de la Muestra	79
•	Estimadores	80
-	Diseño II	83
•	Metodología	83
•	Criterios de Estratificación	85
•	Afijación y tamaño de la Muestra	86
•	Estimadores	90
CAPITULO X. LABORES DE CAMPO		94
-	Personal	96
-	Funciones del Personal	96
-	Tareas del Personal	97
-	Administración del Personal	99

-	Formación del Personal de entrevista	99
-	Planificación de áreas para asignar cargas de trabajo	100
-	Programa de adiestramiento	100
	i) Requerimientos del encargado del curso	100
	ii) Curso de adiestramiento	101
	iii) Tipo de adiestramiento	102
-	Estimaciones de tiempo	103
-	Supervisión	104
CAPITULO XI. LABORES DE CAMPO EN LA EVALUACION		107
-	Elaboración del material necesario (Cédula de Entrevista y Catálogo de Codificación)	107
-	Organización de las labores de Campo	113
-	No - respuesta	116
-	Adiestramiento para las labores de Campo	118
-	Control de las labores de Campo	119
-	Manuales de instrucciones de labores de Campo	124
-	Distribución y recibo de materiales	127
-	Elaboración del Catálogo de Codificación	127
CAPITULO XII. CUADROS DE RESULTADOS		130
-	Principales cuadros en la evaluación	130
-	Análisis de los resultados	132
CONCLUSION		143
BIBLIOGRAFIA		144
APENDICE NO.1		145
APENDICE NO.2		154
APENDICE NO.3		167

## PREFACIO

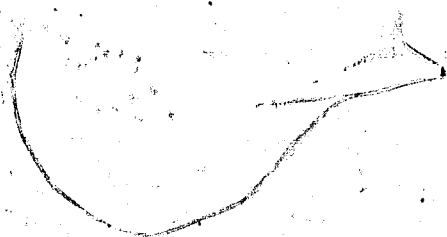
El haber querido que la Teoría del Muestreo fuera el tema de la tesis que ahora presento ante las autoridades Universitarias, con el fin de obtener el título de Actuaría; obedece a el haber realizado todo un proceso de estudios, experiencias y vivencias en mi vida profesional y cotidiana. Este proceso para darse ha requerido de tres etapas:

La primera, es la de haber cubierto en el transcurso de cuatro años con un plan de estudios que para esta Licenciatura propone la Universidad Nacional Autónoma de México.

Una segunda, es el de haber tenido la oportunidad de llevar a la aplicación objetiva a través de una investigación, los conocimientos adquiridos durante estos cuatro años, en lo que a Técnicas del Muestreo se refiere.

Y finalmente, como tercer etapa es la de presentar en forma escrita, la investigación en su metodología, su desarrollo en todas sus fases y las conclusiones que se obtuvieron de dicha investigación.

Estoy conciente que para culminar con los conocimientos de la Teoría del Muestreo, se requiere a parte de las vivencias propias, de toda una vida profesional con estudios cada vez más completos y avanzados, por lo que este trabajo sólo representa mis primeras experiencias en esta área.



## INTRODUCCION

Con sólo nuestra facultad de observación no podemos percibir la realidad social. Tenemos que proveernos de medios que refuercen nuestras aptitudes naturales.

Uno de tales medios auxiliares son las encuestas, con métodos que se han ido desarrollando desde fines del siglo XVIII contra vacilaciones, características y oposiciones constantes. Ya desde 1795 se habla de elaborar cuadros que se fundamenten en resultados estadísticos, utilizando el desarrollo del cálculo de probabilidades y de la estadística. La palabra estadística, aparece en el siglo XVII como el método de captar y describir una realidad mediante el recuento de ojetivos o características (haciendo deliberadamente abstracciones de las diferencias individuales), así como el obtener conclusiones de las relaciones numéricas halladas.

La aplicación del método estadístico a personas o a grupos de población fué hasta el siglo XIX poco corriente, ya que en ocasiones se prohibía la aplicación de este método.

A fines del siglo XVIII se encuentran ya indicios de la utilización de este método en encuestas en Inglaterra y posteriormente a principios del siglo XIX se realiza la primera encuesta en Estados Unidos, seguida ésta con las primeras encuestas en Francia (1848), Alemania (1848) y Bélgica (1868-1869). Para fines del siglo se habían efectuado ya en Inglaterra varias grandes encuestas y a principios del nuevo siglo (1906) el Profesor de Estadística Arthur L. Bowley, explica en Londres el método de formación de una muestra representativa para encuestas. Posteriormente en 1972 se da la primera encuesta estadístico-representativa según principio porcentual del mismo Profesor.

Así, nace la Teoría del Muestreo Estadístico - -



como una de las ramas de la Estadística Aplicada, cuya tarea principal es el diseño de metodologías para la selección de una muestra, obteniendo información que servirá regularmente para hacer información respecto del total de la población muestreada. A menudo, se decide utilizar la Teoría del Muestreo para generar sistemas de producción de información que permitan obtener cifras adecuadas, oportunas y continuas sobre la situación de la población por entrevistar. El Muestreo desempeña actualmente un papel de vital importancia en el diseño de investigación de poblaciones y aún en la vida cotidiana de una persona, puesto que nuestras actitudes y acciones están basadas, en gran parte, en muestras.

Los métodos de muestreo no se presentan por el sólo hecho de hacerlo, sino como medios válidos, científicos y económicos para lograr fines que se originan en importantes problemas de investigación, especialmente de las ciencias sociales y sus aplicaciones.

Las encuestas por muestreo pueden ser clasificadas en dos grandes grupos: Descriptivas y Analíticas.

#### ENCUESTA DESCRIPTIVA

El objetivo de la encuesta descriptiva es el de establecer un recuento, obtener la frecuencia relativa, obtener la distribución de una característica o atributo, en un segmento de población; es decir, establecer una relación entre un grupo de variables.

#### ENCUESTA ANALITICA

En este tipo de encuesta se hacen generalmente comparaciones entre subgrupos diferentes de la población para describir si las diferencias que existen entre ellos no permiten formar o verificar hipótesis relacionadas con la fuerza de trabajo en la población económicamente activa de un país, por enunciar un ejemplo.

Muchas encuestas proporcionan información que sirve para --

ambos propósitos. sin embargo, junto con el aumento al número de encuestas descriptivas ha habido un aumento notable en las encuestas hechas principalmente por razones analíticas, en particular en el estudio del comportamiento humano y la salud. Se pueden citar como ejemplos, encuestas realizadas para investigar sobre la relación de cáncer pulmonar con los fumadores, la efectividad de los insecticidas asperjados contra las moscas o algún otro animal, etc.

Se debe considerar que cualesquiera problemas que surjan en un censo completo pueden también ocurrir en una encuesta por muestreo. Es decir, la encuesta por muestreo puede reducir el número de casos problemáticos que se deben examinar y en tal forma, permitir el empleo de menos esfuerzo (en total) para atender tales casos: pero cualquier situación que puede crear dificultades en un censo completo, causará también dificultades similares en una encuesta por muestreo.

No podemos esperar que una encuesta por muestreo elimine los problemas que son inherentes a la población.

Cuando existen muchos casos problemáticos del mismo carácter general, el uso de una encuesta por muestreo permitirá una investigación más minuciosa de cada uno de estos casos; así, la muestra puede hacer posible una mejor resolución de los casos problemáticos que lo que resultaría si fuese necesario resolver la totalidad de éstos en el universo.

## CAPITULO I. DEFINICION DEL PROBLEMA

### Antecedentes:

La investigación que se presentará a través de este trabajo, se llevó a cabo en una Institución crediticia en un país de América Latina, cuyos antecedentes son los siguientes.

Esta Institución crediticia llamada El Tesoro se encarga de promover y manejar crédito en áreas de riego (tierras de riego)\*. Los recursos financieros con los que se refacciona a los productores acreditados localizados en áreas de riego son otorgados por dos fuentes: la primera es un Organismo Internacional (O.I.) con una inversión de capital del 30% y la otra por el Gobierno de este país, con una participación del 70.0%.

El Tesoro empezó sus operaciones promoviendo y manejando crédito desde el año de 1970 en el Distrito de Riego No. 1 de esta nación y, como consecuencia de los excelentes resultados obtenidos con su funcionamiento, el gobierno decidió ampliar su campo de acción extendiendo sus operaciones a nivel nacional en sus 16 Distritos de Riego y 610 Unidades de Riego a partir del año de 1976, en las áreas que carecían de fuentes de financiamiento, estimulando de esta manera el desarrollo de la producción agropecuaria y acelerando así mismo el proceso de capitalización de agroindustrias en estas áreas.

El Grupo El Tesoro incluye sistemas de riego con una superficie de aproximadamente 560,000 hectáreas, susceptibles de ser regadas con las obras hidráulicas financiadas parcialmente por el O.I. y el Gobierno de este país.

(\*) Véase Apéndice No. 2.

El número total aproximado de individuos que son factibles de ser acreditados era de 80,000 hasta el año de 1976, distribuidos en todas las áreas de riego financiadas parcialmente por el O.I.

## CAPITULO II. CARACTERISTICAS, OBJETIVOS Y CONDICIONES DE LA INVESTIGACION.

Cabe mencionar primeramente que para El Tesoro sólo son posibles sujetos de crédito los productores organizados o no colectivamente, cuya parcela o unidad productiva se encuentra localizada dentro de cualesquiera de los Distritos y Unidades de Riego financiadas parcialmente por el O.I.

Para poder constatar en el tiempo los cambios que el crédito generará en las condiciones de vida de los productores financiados el O.I. solicitó a El Tesoro, se realizará - dentro de los primeros 36 meses siguientes a julio de 1976 una evaluación socioeconómica de los acreditados y nuevamente dentro de los 24 meses siguientes en todas las áreas - que se hayan financiado hasta esa fecha.

La evaluación deberá comprender a la clientela de El Tesoro localizada en los 16 Distritos y las 610 Unidades de Riego financiadas parcialmente por el O.I., durante los ciclos agrícolas Primavera - Verano y el de Invierno abarcando estos respectivamente los meses de Abril a Octubre -- (período de ejecución) y Noviembre a Marzo (período de ejecución).

La evaluación debía llevarse a cabo en tres etapas: la primera a realizarse dentro de los 36 meses siguientes a julio de 1976 y con la población beneficiada con recursos de El Tesoro, hasta la fecha fijada con antelación a la aplicación de la primera etapa. La segunda etapa, se llevará a cabo después de los dos años de efectuada la primera, con la población correspondiente a la de la primera etapa más el incremento en población de acreditados que tengan como mínimo dos años de disfrutar del crédito de Esta Institución; la tercera se llevará a cabo después de los siguientes dos años a la segunda y con la población de la segunda

más el incremento del número de acreditados que cumplan -- con la condición para la etapa anterior.

Para la primera etapa la evaluación se realizó en sólo 13 Distritos de Riego ya que la clientela de El Tesoro sólo cubría hasta Octubre de 1976 estos Distritos con un total de 4712 productores organizados en 100 Sociedades Locales de Crédito Ejidal.

La información obtenida a través de la evaluación en esta etapa inicial, se utilizará como base informativa para captar en forma periódica a través de sus tres etapas, los cambios socioeconómicos en los productores acreditados.

#### - Objetivos

El O.I. en su solicitud de trabajo estableció se debería llevar a cabo la evaluación en base a los objetivos siguientes:

- Medir el incremento de la producción agrícola, productividad pecuaria y del empleo de los principales factores de la producción por parte de los productores acreditados tales como maquinaria agropecuaria a partir del 30 de Julio de 1976, fecha en que el O.I. efectuó el primer desembolso con cargo al financiamiento estipulado en su Contrato de Préstamo y Garantía No. 4.
- Medir el impacto financiero a través de los métodos de producción empleados por los usuarios del crédito, tales como aplicación de productos químicos.
- Cuantificar el grado de adopción por parte de los productores de nuevas técnicas de producción, así como la medición de los resultados de una mejor utilización de los insumos técnicos y de otros factores de producción diferentes a los que hasta ahora se han utilizado.
- Cuantificar el efecto del programa de inversión a tra-

vés del nivel de ingresos de los beneficiarios.

### - Factores considerados

Dada la naturaleza de la investigación y tomando en cuenta las indicaciones del O.I., la evaluación del programa de financiamiento considera los siguientes factores: Factores técnico - económicos y Factores institucionales.

#### i) Factores técnico - económicos (\*)

Entre los factores técnicos - económicos se consideran todos los que intervienen en la producción, tales como maquinaria agropecuaria, equipo e implementos agrícolas; adquisición de ganado pie de cría, ganado de leche o ganado para engorda; etc.

Así mismo, se captó la información acerca de los insumos técnicos que se utilizan en la producción, tales como: fertilizantes, insecticidas, fungicidas, semillas, etc., ya que será de gran utilidad conocer cómo evolucionará el empleo de estos insumos a través del programa de financiamiento del O.I. y así estar en posibilidad de medir su impacto en los aumentos de la producción y productividad por hectárea.

#### ii) Factores institucionales (\*)

Entre los factores institucionales se consideran el crédito, la asistencia técnica y el extensionismo agrícola.

(\*) Ver Apéndice No. 2

- Definición de variables respecto de los objetivos.

Para la medición del incremento de la productividad pecuaria, de la producción agrícola y del empleo de los principales factores de la producción, se tomaron las siguientes variables:

- Valor bruto de la producción agrícola, por ciclo y cultivo y de la pecuaria e industrial durante el año anterior de realizada dicha evaluación.
- Valor agregado de las actividades agrícolas, por ciclo y cultivo y las pecuaria e industrial durante el año anterior de realizada la encuesta.
- Productividad de los factores de la producción en las actividades agrícola, pecuaria e industrial.
- Superficie del productor cultivada bajo riego. Superficie cultivada bajo riego de la sociedad.
- Insumos técnicos aplicados por los productores acreditados por hectárea, estudiando la periodicidad de uso y cantidad utilizada.

La medición del impacto financiero de los métodos de producción empleados por los usuarios del crédito, se hará en base a la siguiente variable:

- Aplicación de productos químicos (herbicidas, fertilizantes, insecticidas) en los cultivos

Cuantificar el grado de adopción por parte de los productores de nuevas técnicas de producción, así como la medición de los resultados de una mejor utilización de los insumos técnicos y de otros factores de producción diferentes a los que hasta ahora se han utilizado, se hará en base a:



- Tipo de asistencia técnica recibida.

Cuantificar el efecto del programa de inversión a través del nivel de ingresos de los beneficiarios.

- Ingreso mensual recibido por el productor en el ciclo agrícola anterior al levantamiento de la evaluación.

Dadas las características de la evaluación y los objetivos de esta, el pensar en un censo total de la población acreditada por el Tesoro no resultaba costea-  
ble además de que el trabajar con 4712 productores a la vez en esta primera etapa de evaluación, acarrearía grandes problemas administrativos y de control, dado que estos están distribuidos en todo el territorio de esta Nación (1'972,574 KM<sup>2</sup>). Y considerando que el O.I. solicitó que la evaluación se llevara a cabo lo más pronto posible y que la información obtenida a través de ella fuera confiable en cuanto a precisión, costo y oportunidad es decir, al menor tiempo con el menor costo y con la mayor exactitud de información posible; se pensó entonces que la captación de la información requerida bajo estas condiciones podría realizarse a partir de una encuesta por muestreo.

### CAPITULO III. PLAN DE TABULACIONES Y CUESTIONARIOS

#### Principales partes que los forman

Todo tipo de estudios que tengan como finalidad el -- dar información y reportes requiere de la elaboración de cuadros de tabulaciones en donde se concentra la -- información de los datos recolectados en detalle tan -- to como exija la metodología del estudio o los requere -- rimientos de información.

En general hay tres formas para presentar datos orga -- nizados:

- 1) Presentación con palabras
- 2) Cuadros de tabulación
- 3) Gráficas estadísticas

Cuando se incluyen pocos datos, la palabra escrita -- puede ser usada para presentar adecuadamente los he -- chos. Sin embargo, cuando está siendo discutido un gran número de datos, la presentación con palabra es -- crita se vuelve ineficiente y pesada. En este caso, son preferibles cuadros de tabulaciones y gráficas es -- tadísticas.

Los cuadros de tabulaciones pueden ser agrupados en -- dos tipos:

- 1.- Para propósitos generales
- 2.- Para propósitos especiales

Los primeros proporcionan información para referencia a uso general, no se construyen para exposición espe -- cífica. Cuando estos cuadros son usados por un inves -- tador, son usualmente colocados en el apéndice para

referencia fácil.

Los cuadros de tabulaciones para propósitos especiales proporcionan información para una exposición particular, el cual deberá ser construido de una manera breve y simple y deberá ser colocado cerca de la exposición textual correspondiente.

En general las partes principales de un cuadro de tabulación son: Título, encabezados, conceptos o columna matriz, cuerpo, nota de encabezado, nota de pie y fuente de datos.

Una gráfica o diagrama es una expresión plástica de información dada, casi todos los tipos de información cuantitativa pueden ser expresados en forma de gráfica. Básicamente, las gráficas son dibujadas de acuerdo con el sistema de coordenadas rectangulares.

Puesto que las gráficas son medios plásticos los detalles incluidos en la misma pueden variar grandemente, yendo desde unos pocos puntos a presentaciones gráficas muy complicadas.

Las distintas complicaciones dependen no solamente de la cantidad de datos a ser presentados, sino también del diseño artístico de los dibujos a ser incluidos en la gráfica. Sin embargo, las partes principales pueden ser encontradas frecuentemente en muchas gráficas.

#### - Tabulaciones en esta Investigación.

Para nuestro caso estudio, los primeros requerimientos de información son los reportes al O.I. que tendremos que elaborar en base a tabulaciones de la información obtenida además, de que habremos de dar información a nivel nacional de todo lo referente a los productores a través de estimadores de la población total en fun-

ción de la población en muestra y hacer inferencia -- respecto de las variables objetivo de la evaluación, para lo cual utilizamos los llamados cuadros de tabulaciones.

Es por lo anterior que nos parece de gran utilidad e importancia la presentación de las tabulaciones consideradas en esta evaluación, tomando los aspectos más relevantes de la información obtenida y el tipo de técnicas utilizadas para su diseño, especificado anteriormente.

Las tabulaciones en esta evaluación se diferencian -- técnicamente en dos grandes grupos: el primero, es el que se refiere a la producción agrícola, productividad agropecuaria y el empleo de los principales factores de la producción por parte de los productores acreditados, en donde existen cuadros que se refieren exclusivamente a superficie cultivada bajo riego en las sociedades o productores acreditados; el rendimiento por hectárea cosechada por ciclo agrícola, tipo de maquinaria utilizada en las labores agrícolas; productividad en todos los tipos de actividad pecuaria como ganado bovino, ganado porcino, etc., en sus diferentes formas de explotación, como por ejemplo: leche, carne, cría, engorda, etc.

El segundo grupo se refiere al impacto financiero a través de los métodos de producción empleados por los productores acreditados en donde se elaboraron cuadros que establecen características como insumos técnicos -- utilizados por los productores acreditados, considerando la periodicidad de uso y la cantidad utilizada; la existencia o no de asistencia técnica para los productos acreditados; la adopción de los productores a nuevas técnicas de aprendizaje agrícola y pecuario; resultados del posible retraso del crédito en las labores -- del productor acreditado; productos químicos utiliza-

dos; etc.

Los cuadros de tabulaciones considerados en esta investigación fueron diseñados en primera instancia por el investigador encargado de esta encuesta, y presentados dentro de la metodología que amparaba a esta investigación ante el O.I.; el total de ellos resultó ser de 17, en los que se compilarían las estadísticas más significativas sobre el desarrollo de la producción agropecuaria y el proceso de capitalización de agroindustrias en los estados y municipios financiados por el O.I.

En estas tabulaciones se muestra la estructura de las sociedades de ejidatarios o pequeños propietarios, individual o colectivamente organizados por cada distrito de riego en lo que se refiere a indicadores de la producción agrícola de su unidad productiva; resultados o efectos del crédito en cada una de ellas; indicadores de producción de leche del ganado bovino; entre otros (Ver Capítulo XII).

La forma en que se organizó la información en los cuadros tabuladores es la forma de matriz; es decir: con información por renglón y por columna. Para los dos grupos, la información se dividió por distrito de riego como primera variable, tipo de tenencia de la tierra e intervalo del tamaño de la unidad productiva medido en hectáreas bajo riego y cultivadas, como segunda y tercera variables respectivamente.

Para cada tipo de tenencia de la tierra o tipo de cultivo se pedía una semi-suma y al terminar en cada distrito se obtendría el total por tipos de tenencia o tipo de cultivo y total por distrito, para que al final de todos los distritos se obtuviera un total general.

Las variables que formaban las siguientes columnas para los dos grupos entre otras son: Número de productores, superficie de cultivo, total de cabezas por raza,

costo de producción por cabeza, tipo de cultivo, insumo utilizado, cantidad utilizada de cada insumo, número de aplicaciones de cada producto químico, etc.

De esta forma los diversos usuarios de la información tanto internos como externos del propio Fideicomiso -- podrían contar con información uniforme, ordenada y seleccionada; de utilidad tanto para la toma de decisiones como para la planeación y análisis de estrategias de desarrollo en el Fideicomiso.

Posteriormente, por limitaciones en el espacio disponible para los tabuladores en la computadora utilizada para el proceso de la información, en lo que se refiere a la impresora fue necesario unir o dividir, según el caso, algunos cuadros tabuladores (Ver Capítulo -- XII); por lo que al final resultaron 15 cuadros con información de esta primera etapa.

### Cuestionarios

En General cuando se inicia el diseño de una investigación el comienzo erróneamente es la formulación del cuestionario, cuando en la realidad el comienzo está en la anotación o investigación de los objetivos del estudio, así como la definición de las preguntas que contestadas darán información ordenada que cumplirá debidamente con estos objetivos.

En el grado en que se descuide el establecimiento de los problemas por aclarar, así como los motivos del porqué estos problemas han de ser resueltos a través de una encuesta por muestreo y se definen o idean preguntas del cuestionario, se refleja un desconocimiento del valor de la preparación y subestimación de las di-

ficultades de composición de un cuestionario.

Algunas fuentes de error son las siguientes:

- 1.- Porque las cuestiones a comprobar o temas de la investigación son a menudo de tipo abstracto, de modo que la inteligencia de muchos entrevistados no alcanza a entenderlos. La población responde tanto más abundante y con certeza cuanto más concretamente estén formuladas las preguntas de prueba.
- 2.- Porque la memoria es muy débil para dar informaciones fieles (Hubo percepción al momento de elaborar la pregunta, pero se borró después total o parcialmente).
- 3.- Porque la fatiga puede eliminar la aptitud o la disposición para contestar preguntas. Muchos temas de investigación e incluso técnicas, piden del entrevistado particular gran número de informaciones que sólo pueden ser conseguidas fielmente, sin cansancio, mediante una "traducción" adecuada.
- 4.- Porque la desconfianza o el miedo de tipo político, social o religioso podría impedir que los entrevistados hablaran.
- 5.- Porque el afán de prestigio podría falsear las respuestas (Este factor desempeña, sin embargo, un papel menos importante que lo que se supone en general).
- 6.- Porque las preguntas afectan a realidades consideradas como cuestiones personales, privadas, sobre las que no se desea comunicar nada a una persona (este motivo para no desear responder a una pregunta parecerá el más obvio, pero en la práctica desempeña un papel relativamente poco importante).

- 7.- Otro aspecto al que algunas veces se achacan los malos resultados de la elaboración de cuestionarios en una encuesta, es que se dice que el entrevistador no fué lo suficientemente inteligente y no supo llevar su entrevista correctamente; cuando lo cierto es que, no ha de ser inteligente el entrevistador, sino el cuestionario.

Algunas de las reflexiones que se deben hacer al elaborar un cuestionario; las cuales como se puede apreciar en el Cuestionario (Anexos 3 y 4) de esta evaluación, se consideraron para su construcción como se explica a continuación:

- 1.- Esqueleto. Disposición de las preguntas de programa y de los datos demográficos necesarios para el análisis o el control estadístico. Iniciación del cuestionario, orden de las preguntas, interrupciones temáticas.

Esqueleto. Se escogieron las preguntas que servirían para el cumplimiento de la investigación como son:

- Superficie cosechada en el ciclo anterior. - Cultivos anuales y/o perennes.
- Hectáreas trabajadas con tractor en el ciclo agrícola anterior.

Orden de las preguntas. Como puede observarse el cuestionario se ha dividido en dos secciones y para cada una el orden de las preguntas es en principio de aspectos generales para cada sección.

- 2.- Fijación de los métodos de averiguación: ¿Averiguación mediante consulta u observación? ¿Preguntas detalladas o globales? La averiguación ha de ser realizada objetivamente, ligada al caso --



concreto: día-tipo, semana-tipo, número-tipo de una revista, o subjetiva generalmente.

Fijación de los métodos de averiguación. La decisión de captar información a través de observación directa en el campo, resultó de la necesidad de dar información fidedigna y real.

Preguntas detalladas o globales. Como se anotan en el Cuestionario, las preguntas se han dividido en temas específicos.

Objetiva o subjetivamente. Para este aspecto la encuesta fue realizada en un período específico, es decir en un lapso no mayor a 36 meses siguientes a Julio de 1976.

- 3.- Traducción. ¿Qué complejos han de ser descompuestos en preguntas de prueba? ¿Qué formas de concreción pueden ser halladas, qué indicios deben considerarse para que se produzca la comprensión entre investigadores y entrevistados?

Traducción. En este aspecto para el cuestionario de nuestra investigación se utilizaron los términos que fueron afines al entrevistado y al investigador o analista de información, sin utilizar términos rebuscados que dificultaran la comunicación entre éstos.

- 4.- ¿De qué datos externos de control disponemos, que puedan ser adaptados a la forma de preguntas de prueba para poder utilizar los controles existentes? ¿Qué controles internos pueden ser agregados al cuestionario, preguntas que examinen la fidelidad y validez de las respuestas a las preguntas de prueba?

De qué datos externos de control disponemos. En este rubro se consideraron los controles:

- Número de socios por sociedad
- Tipo de cultivo por zona
- Tipo de semilla utilizada por zona
- Tipo de crédito solicitado entre otros.

5.- ¿Qué forma técnica de la pregunta ha de ser escogida en cada caso? ¿Preguntas abiertas, semi-abiertas o cerradas? ¿Formulación de alternativas o renuncia a ellas? ¿Expresión de las alternativas en un diálogo o dentro del marco de una acción? ¿Ofrecimiento de dos, tres, o incluso diez o veinte o más posibilidades de respuestas? ¿Podría ser dada sólo una respuesta o varias al mismo tiempo? Empleo de listas, juegos de fichas, tarjetas.

¿Qué forma técnica de la pregunta ha de ser escogida en cada caso? Las preguntas en nuestra investigación son del tipo cerrado y con formulación de alternativas. Así como el ofrecimiento en algunas de ellas de posibilidades de respuesta, empleando listas de ellas. Y en nuestro cuestionario sí existía la posibilidad de responder en algunas preguntas con dos respuestas.

6.- ¿Qué tipos psicológicos - funcionales de pregunta han de ser utilizados? Preguntas de contacto (Preguntas rompehielos), de entrenamiento, preguntas amortiguadoras, para limitar (material de juego) los efectos de irradiación (efectos de aureola), preguntas para fortalecer la confianza en sí mismo del entrevistador, para reanimación del recuerdo, para estimular la fantasía, para crear tensión, para reducir barreras convencionales, preguntas provocativas para aumentar la espontaneidad de las respuestas, preguntas con trampas para comprobar el saber real, para comprobar la in-

sinceridad, la tendencia a la exageración.

Reducir barreras convencionales y reanimación del recuerdo. Ya que nuestra encuesta fue de tipo técnico, para reducir las barreras convencionales entre el entrevistado (ejidatario) y el entrevistador se pedía llevar el mismo orden de presentación del cuestionario en su entrevista, ya que en el desarrollo de ella el entrevistado iría recordando poco a poco lo sucedido en el ciclo agrícola anterior hasta poder contestar; -- cuántas veces aplicó cierto tipo de fertilizante en un cultivo específico.

7.- Tipo de control para respuesta (entrevistado - entrevistador).

En este aspecto se considero necesario escribir nombre y número a la respuesta. Por ejemplo: semilla: MEJORADA (clave 1). Cultivo: FRIJOL (clave 042). Es decir se pedía se escribiera el nombre y número del cultivo o semilla con el fin de poder especificar que la respuesta va de acuerdo al número de la clave.

8.- Disposición del cuestionario para la posterior elaboración electrónica de las respuestas.

Para este rubro también se consideró que los resultados se procesarían por computadora, motivo por el cual se elaboraron catálogos de codificación, se enumeró cada dígito de las respuestas y se marco el inicio y fin de cada tarjeta por perforar.

#### CAPITULO IV. MUESTREO (Justificación de su uso)

La idea de llevar a cabo una evaluación con las características de ésta, es el interés del O.I. por valorar los efectos de su inversión de capital entre los productores acreditados, a partir del mes de Julio de 1976 que aceleraría así mismo el proceso de capitalización del Sector Agropecuario y de estimular la creación de agroindustrias en sus áreas de financiamiento.

Las razones por las que se pensó en llevar a cabo esta evaluación mediante una encuesta por muestreo son las siguientes:

- 1.- Al realizar la evaluación sobre una parte de la población el número de cuestionarios para la captación de datos es menor que en el caso de un censo, facilitando su verificación y corrección completa.
- 2.- Si los datos se obtienen de una pequeña fracción del total de la población, los gastos disminuirán en comparación al importe de ellos en caso de censo.
- 3.- Al llevar a cabo una investigación de este tipo, se utilizan los servicios de personal especializado y al hacer un censo sería impracticable administrativa y económicamente hablando, la elección, administración y control del personal tanto para el diseño de la encuesta como para el levantamiento de la misma.
- 4.- La información captada a través de una encuesta por muestreo es más actualizada, pues se cuenta con ella en un tiempo mínimo y con resultados -

más exactos en comparación a los datos obtenidos a través de un censo.

- 5.- Además de que al requerir de personal capacitado y al someterlo a entrenamiento intensivo se podría realizar con mayor exactitud y rapidez una supervisión del trabajo de campo en una encuesta por muestreo, en comparación al trabajo de un censo.

#### - Características generales y conveniencias del uso del Muestreo Estratificado.

Para poder hacer uso del muestreo estratificado así como de cualquier otra técnica se requiere del conocimiento previo de los elementos de la población a estudiar. A continuación se presentan los puntos que forman parte del muestreo estratificado y más adelante se da la nomenclatura utilizada para explicar cada uno de estos pasos o puntos:

- i) Definición del estrato.
- ii) Identificación de los elementos que integran un Estrato.
- iii) Tamaño y número de Estratos.
- iv) Variación dentro y entre Estratos.
- v) Comparación en precisión del Muestreo Estratificado y el Muestreo Simple Aleatorio.

#### MOMENCLATURA

- N Número total de unidades de la población.  
h Indica el estrato  $h = 1, 2, 3, \dots, H$ .

- $n$  Número de unidades seleccionadas de la población total.
- $N_h$  Número total de unidades en el estrato  $h$
- $n_h$  Número de unidades de la muestra en el estrato  $h$
- $Y$  Valor total de la variable en estudio en la población
- $Y_h$  Valor total de la variable en estudio en el estrato  $h$
- $Y_{hi}$  Valor de la variable en estudio en el  $i$ -ésimo elemento del estrato  $h$
- $W_h$  Ponderación del estrato del número de unidades en el estrato  $h$  con respecto al total de la población.

$$W_h = \frac{N_h}{N}$$

Siendo así se tiene:

El valor total de la variable en estudio en la población estará dado por la sumatoria de todos los valores de la variable en estudio en el estrato  $h$  que puede ser expresada por una doble sumatoria del valor de la variable en estudio para los elementos de cada estrato sumado sobre el número de estratos en la población, lo que en símbolos sería:

$$Y = \sum_{h=1}^H Y_h = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{N_h} Y_{hi}$$

Y la media del valor de la variable en estudio en la población estará dada por el cociente del valor de la variable entre el número total de unidades en la población, esto es:

$$\bar{Y} = \frac{Y}{N}$$

expresando a  $Y$  en función de los valores en cada estrato tenemos:

$$\bar{Y} = \sum_{h=1}^H \frac{1}{N} Y_h$$

si multiplicamos y dividimos la expresión por  $N_h$  obtenemos:

$$\bar{Y} = \sum_{h=1}^H \frac{1}{N} Y_h \frac{N_h}{N_h} \dots (1)$$

y si consideramos que  $\bar{Y}_h = \sum_{h=1}^H \frac{Y_h}{N_h}$

y que  $w_h = \frac{N_h}{N}$

por lo que agrupando la expresión (1) tenemos que:

$$\bar{Y} = \sum_{h=1}^H w_h \bar{Y}_h$$

es decir es la media de la población por elementos de la variable  $Y_h$

### i) Definición de Estrato

La población por estudiar con  $N$  elementos se divide en  $H$  subpoblaciones distintas, esto es:

$$N_1, N_2, N_3, \dots, N_h, \dots, N_H$$

llamadas estratos donde:

$$N = \sum_{h=1}^H N_h = N_1 + N_2 + \dots + N_h + \dots + N_H$$

ii) Identificación de los elementos que integran el estrato.

Dentro de cada estrato existen  $N_h$  elementos o unidades de muestreo, a saber las manzanas de una colonia, las colonias de una ciudad, los municipios de un estado, etc. En cada estrato se selecciona una muestra separada a partir de los elementos que componen el estrato, el número seleccionado de elementos en la muestra de cada estrato es representado por:

$$n_1, n_2, n_3, \dots, n_h, \dots, n_H$$

El número de elementos en la muestra completa es:

$$n = \sum_{h=1}^H n_h = n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_h + \dots + n_H$$

iii) Tamaño y número de Estratos

Para estos tópicos es necesario considerar las siguientes interrogantes ¿Cuál es la mejor característica que se debe considerar para la construcción de estratos? ¿Cómo deben ser determinados los límites entre estratos? ¿Cuántos estratos deben existir?

Para contestar la pregunta de ¿Cuál es la mejor característica para la construcción de estratos?,



se puede responder de la siguiente forma:

En el caso en que sólo exista una variable de estudio, la variable ideal de estratificación es el valor de ella ( $Y$ ) que va a ser medido en la encuesta, si pudiéramos estratificar de acuerdo a los estratos y la varianza total. En la práctica desde luego, no podemos estratificar de acuerdo a los valores de  $Y$ , generalmente se desconocen éstos pero sí podremos estratificar con alguna otra variable que esté altamente correlacionada con la variable  $Y$  que va a ser medida en la encuesta; esto es: el grado de relación entre las variables que se estudia para determinar en qué medida una ecuación lineal o de otro tipo describe o explica de una forma adecuada la relación entre variables.

La variación total de  $Y$  se define como  $\sum (y_i - \bar{Y})^2$  sumando y restando  $Y_{est}$  y agrupando convenientemente tenemos:

$$\sum (y_i - \bar{Y})^2 = \sum (y_i - Y_{est})^2 + \sum (Y_{est} - \bar{Y})^2 \quad \dots (2)$$

donde  $Y_{est}$  representa el valor de  $Y$  estimado.

Si calculamos el cociente:

$$\frac{\sum (Y_{est} - \bar{Y})^2}{\sum (y_i - \bar{Y})^2}$$

y sacamos la raíz cuadrada de este cociente obtenemos el coeficiente de correlación expresado por ( $r$ ) donde  $r$  se define como sigue:

$$r = \pm \sqrt{\frac{\sum (Y_{est} - \bar{Y})^2}{\sum (y_i - \bar{Y})^2}} \quad \dots (3)$$

Cuando el numerador del cociente es cero, el coeficiente será cero es decir, que no existirá -- correlación entre  $Y_{est}$  y  $Y$ .

Si la primera expresión del segundo término de la ecuación (2) para el denominador del cociente (3) es cero, es decir:

$$\sum (y_i - \bar{Y})^2 = \sum (Y_{est} - \bar{Y})^2$$

el coeficiente es uno y por lo tanto estaremos -- enfrente de la característica mayor correlacionada con  $Y$ . En los demás casos el coeficiente se encuentra entre cero y uno. Los signos se utilizan para la correlación lineal positiva y la -- correlación lineal negativa respectivamente. Nótese que  $(r)$  es una cantidad sin dimensiones y no depende de las unidades empleadas.

Para el caso en que existan varias características y dado que la característica con mayor correlación para una variable no será en general la de mayor correlación para otra, debe realizarse un reconocimiento o estudio con características numerosas con la finalidad de escoger la(s) característica(s) con mayor correlación con la(s) variable(s) de estudio. El primer paso sería reducir las características consideradas a un número relativamente pequeño de más importancia, respecto a la(s) variable(s) de estudio. Si se dispone de datos anteriores podemos computar la correlación para cada característica separadamente y ver hasta qué punto hay desacuerdo, este procedimiento rústicamente explicado es lo que se conoce como Método de Correlación Múltiple.

Debemos hacer notar que no es factible de justificación una búsqueda prolongada de las mejores va-

riables de estratificación, ni tampoco la aplicación de procedimientos complicados de clasificación, cuando las muestras sean pequeñas o moderadas.

Más adelante se explica qué tipo de correlación fue utilizada en esta evaluación y cómo se utilizó.

Para la pregunta de ¿Cuántos estratos deben existir? o mejor dicho ¿Cuál es el número óptimo de estratos?, debe considerarse que el número de estratos (H) no podrá ser mayor que la mitad del número de elementos en la muestra (n)

$$H \leq n/2$$

Es decir, por lo menos se deben seleccionar dos unidades de muestra de cada estrato para calcular una estimación de la varianza.

Para decidir sobre el número óptimo de estratos es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

1º.- ¿En qué proporción decrece la varianza conforme el número de estratos (H) aumenta?\*

2º.- ¿Cómo se ve afectado el costo por el aumento de los (H) estratos?

Con respecto al inciso (1) el efecto de aumentar el número H de estratos puede representarse por el modelo

$$R^2 / H^2 + (1 - R^2)$$

donde:  $R^2$  es la porción de la varianza afectada por la estratificación y corresponde a la relación entre las variables de estratificación y las de la encuesta.

\* Consultar "Muestreo en Encuestas". Leslie Kish. Editorial Trillas. - Pág. 131. Apartado 3.6j Efecto de aumentar el número de estratos. Edición en español.

Esta porción disminuye con el cuadrado del número de estratos, pero la porción  $(1 - R^2)$  de la varianza, no relacionada con la variable de estratificación no se afecta al aumentar los estratos; por lo que la varianza se aproxima a este nivel después de la creación de un número moderado de estratos.

Por ejemplo: En un muestreo con  $R^2 = 0.64$  que representa la correlación de  $R = 0.8$  entre las posibles variables de estratificación y de la encuesta, cuando  $H = 6$  estratos la varianza se reduce a

$$\begin{aligned} \text{Varianza} &= R^2 / H^2 + (1 - R^2) = 0.64 / 36 + 1 - 0.64 = \\ &= 0.018 + 0.36 = 0.378 \end{aligned}$$

Si duplicamos el número de estratos con  $H' = 12$  se producirá:

$$\text{Varianza} = R^2 / H'^2 + (1 - R^2) = 0.004 + 0.36 = 0.364$$

es decir, una disminución pequeña de la varianza.

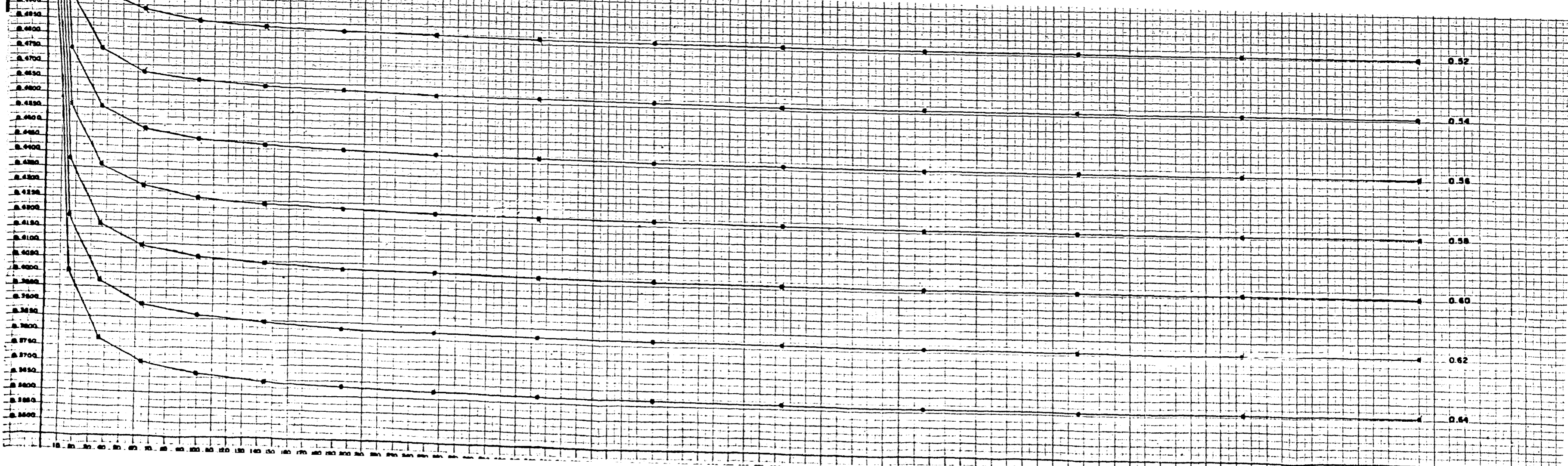
El ejemplo anterior se hace más objetivo en la gráfica descrita inmediatamente.

La información que contiene la gráfica corresponde a datos tomados al azar, con el fin de probar ilustrativamente el efecto de aumentar discretamente el número de estratos. En ella aparecen la varianza, el número de estratos elevado al cuadrado y la porción de la varianza afectada por la estratificación; los dos primeros marcados en los ejes de la gráfica X y Y respectivamente y el tercero corresponde al número anotado al final de cada curva (en el extremo derecho).

Como puede observarse en la gráfica la varianza va desde 0.3607 a 0.7600 haciéndose significativo el cambio de valor de ella sólo para los primeros 18 estratos (en la gráfica los valores de 4 a 324).

# EFEECTO DE AUMENTAR EL NUMERO DE ESTRATOS.





y estandarizándose éste para los subsecuentes, -- sin importar el número a que se llegue entre los 20 y 30 estratos (en la gráfica los valores de 400 a 900) -- ya que se ve que al aumentar el número de éstos la precisión en la varianza no se ve sustancialmente afectada.

Debe hacerse notar que entre los primeros 2 y 4 -- estratos la varianza varía en promedio un 84.3% -- lo que significa que es importante analizar cuántos estratos se van a considerar "suficientes" -- para una varianza o error aceptado; puesto que -- estratificar con sólo 2 o 4 estratos equivale a -- considerar las ventajas que se obtienen de la estratificación y el sólo deseo de llevarla a cabo; debiéndose tomar en cuenta para esta consideración, el costo por estratificación y los beneficios de ella.

También puede observarse el comportamiento de la porción de la varianza afectada para la estratificación y ella misma; para los datos de la gráfica la porción decrece en dos unidades hasta alcanzar la mitad de un valor original (0.64) y la varianza varía en promedio entre el máximo y mínimo valores alcanzados para ella, sólo un 0.12; lo que significa que la varianza se hace máxima para una porción  $R^2$  mínima; lo que podría resumirse como -- un sacrificio de varianza para un número elevado de estratos.

2º.- ¿Cómo se ve afectado el costo por el aumento de los (H) estratos?

El propósito al obtener una muestra de tamaño  $n$  -- es disminuir la función de costo, y un procedimiento razonable es elegir una  $n$  para minimizar  $C$ , -- puesto que  $C$  es el costo total involucrado en el cálculo del tamaño de la muestra. La elección --

de  $n$  determina tanto el tamaño óptimo de la muestra como el grado de precisión más conveniente, - que podrá ser presentado este mismo enfoque en -- términos de ganancia monetaria. Esto es:

$$C = c_o + \sum_{h=1}^H c_h n_h \text{ según el Modelo lineal simple}$$

con  $C =$  costo total

$c_o =$  costo general

$c_h =$  costo de cada unidad muestreada en el estrato  $h$

Dentro de cada estrato el costo es proporcional - al tamaño de la muestra y el costo por unidad  $c_h$  puede variar de estrato a estrato. Ya que un -- aumento en número de estratos implica trabajo extra en la planificación y extracción de la mues-- tra y aumenta el número de ponderaciones usadas - en el computo de los estimadores, lo que represen-- ta un aumento en costos.

Esto es, en muestreo estratificado el aumento en costo es - generado por el aumento en número de estratos.

#### iv) Variación dentro y entre Estratos

Uno de los requerimientos más importantes del di-- seño muestral es que permite la precisión de los resultados de la muestra usando los datos de la - muestra misma para calcular estimaciones de dicha precisión. Pueden usarse diversas medidas de la precisión, en lenguaje estadístico estas medidas responden a los conceptos de varianza, varianza - relativa, error estándar, error relativo y coefi-- ciente de variación.

Las estimaciones de la precisión que se obtienen



sirven para distintos fines, entre otros:

- Permiten conocer cuál es la exactitud verdadera de las estimaciones de la precisión de la muestra.
- Las estimaciones de la precisión que se obtienen sirven para distintos fines, entre los más comunes se encuentran la utilización de la varianza y los datos sobre costos, recogidos y analizados mientras se efectúa la encuesta se está en condiciones de modificar de ser necesario, el diseño de la muestra a fin de obtener la máxima información posible en relación con la cantidad de dinero invertido u obtener la misma cantidad de información a un costo más bajo.

En este estudio que nos ocupa se presenta a la varianza como una medida de la precisión.

La varianza de un estimador, usando un diseño muestral estratificado, está compuesto de dos partes: la varianza dentro de los estratos y la varianza entre los estratos. Esto es:

$$\sigma^2 = \sigma^2_{\text{dentro}} + \sigma^2_{\text{entre}}$$

#### DEMOSTRACION

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i - \bar{Y})^2 \quad \text{VARIANZA TOTAL}$$

$$\sigma_h^2 = \frac{1}{N_h} \sum_{j=1}^{N_h} (Y_{hj} - \bar{Y}_h)^2 \quad \text{VARIANZA DENTRO DEL ESTRATO}$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{N_h} (Y_{hj} - \bar{Y})^2$$

$$\begin{aligned} \sigma_h^2 &= \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{N_h} [(Y_{hj} - \bar{Y}) + (\bar{Y}_h - \bar{Y})]^2 \\ \sigma^2 &= \frac{1}{N} \left[ \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{N_h} (Y_{hj} - \bar{Y}_h)^2 + \sum_{h=1}^H N_h (\bar{Y}_h - \bar{Y})^2 \right] \\ &= \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} \sigma_h^2 + \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} (\bar{Y}_h - \bar{Y})^2 \\ &= \sum_{h=1}^H \underbrace{W_h}_{\text{dentro}} \sigma_h^2 + \sum_{h=1}^H \underbrace{W_h}_{\text{entre}} (\bar{Y}_h - \bar{Y})^2 \end{aligned}$$

para obtener una mayor eficiencia en la estimación de  $\bar{Y}$  es necesario construir estratos que hagan que la variación dentro sea menor que la variación entre. Esto es:

$$\sigma_{\text{dentro}}^2 < \sigma_{\text{entre}}^2 \quad \dots (1)$$

### DEMOSTRACION

Supongamos  $\sigma_{\text{entre}}^2 = \sigma_{\text{dentro}}^2 + C$

$$C > 0$$

$$\sigma_{\text{entre}}^2 = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H N_h (\bar{Y}_h - \bar{Y})^2$$

$$\sigma_{\text{dentro}}^2 = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H N_h \sigma_h^2$$

$$\sigma_h^2 = \frac{1}{N_h} \sum_{j=1}^{N_h} (Y_{hj} - \bar{Y}_h)^2$$

$$\sigma_{dentro}^2 = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H N_h \sigma_h^2$$

$$= \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H N_h \left[ \frac{1}{N_h} \sum_{j=1}^{N_h} (Y_{hj} - \bar{Y}_h)^2 \right]$$

$$= \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{N_h} (Y_{hj} - \bar{Y}_h)^2 <$$

$$< \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H N_h (Y_h - \bar{Y})^2 = \sigma_{entre}^2$$

$$\sigma_{dentro}^2 < \sigma_{entre}^2$$

Si el estimador de  $Y$  es insesgado.

v) Comparación en precisión del muestreo estratificado y el muestreo simple aleatorio.

Al utilizar estratificación casi siempre resulta una varianza más pequeña para la media estimada o total que la obtenida con una muestra simple aleatoria comparable.

Las varianzas de las medias estimadas se representan por  $V_{mas}$  y  $V_{est}$  para el muestreo simple aleatorio y el muestreo estratificado aleatorio, respectivamente.

A continuación se hará la comparación entre muestreo aleatorio simple y el muestreo estratificado en donde se muestra cómo se obtiene la ganancia - debida a estratificación.

Si se ignora la corrección por poblaciones finitas y el cociente  $n_h / N_h$ , entonces:

$$V_{est} < V_{mas}$$

### DEMOSTRACION

$$V_{mas}(\bar{y}) = \frac{S^2}{n} \quad V_{est}(\bar{y}) = \frac{\sum_{h=1}^H N_h S_h^2}{n N}$$

Partiendo de la entidad algebraica estándar en el análisis de varianza de la población estratificada, tenemos:

$$\begin{aligned} (N-1) S^2 &= \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{N_h} (Y_{hj} - \bar{Y})^2 \\ &= \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{N_h} (Y_{hj} - \bar{Y}_h)^2 + \sum_{h=1}^H N_h (\bar{Y}_h - \bar{Y})^2 \\ &= \sum_{h=1}^H (N_h - 1) S_h^2 + \sum_{h=1}^H N_h (\bar{Y}_h - \bar{Y})^2 \end{aligned}$$

puesto que  $1/N_h$  es despreciable

$$N S^2 = \sum_{h=1}^H N_h S_h^2 + \sum_{h=1}^H N_h (\bar{Y}_h - \bar{Y})^2$$

sustituyendo en  $V_{mas}$  se obtiene:

$$V_{\text{mas}} = \frac{S^2}{n} = \frac{\sum_{h=1}^H N_h S_h^2}{n N} + \frac{\sum_{h=1}^H N_h (\bar{Y}_h - \bar{Y})^2}{n N}$$

pero por definición:

$$V_{\text{est}} = \frac{\sum_{h=1}^H N_h S_h^2}{n N} \quad \text{por lo que}$$

$$V_{\text{mas}} = V_{\text{est}} + \frac{\sum_{h=1}^H N_h (\bar{Y}_h - \bar{Y})^2}{n N}$$

$$\Rightarrow V_{\text{mas}}(\bar{y}) > V_{\text{est}}(\bar{y}) \quad \dots (2)$$

Finalmente, considerando principalmente las demostraciones (1) y (2) podemos concluir que los estratos deben ser homogéneos dentro y heterogéneos entre. Es decir, en la medida que se pueda debemos agrupar los elementos de un mismo estrato lo más homogéneamente posible, implicando con esto que los estratos entre sí serán lo más heterogéneo posible; tanto como se lo permita la homogeneidad dentro de ellos.

Existen tres razones principalmente por las que comúnmente se recurre a la estratificación:

- 1.- Para disminuir las varianzas de las estimaciones de la muestra.
- 2.- Si forman estratos para utilizar diferentes métodos y procedimientos dentro de ellos en caso de ser necesario, se pueden utilizar diferentes procedimientos de muestreo o diferentes métodos de la población para cuando por

ejemplo:

- a) La distribución física de algunas partes de la población difiere radicalmente. - Esto es, para una muestra de individuos se pueden usar diferentes métodos de selección para las personas que habitan en viviendas privadas, para los que habitan en locales especiales de alojamiento como los hoteles o casas de asistencia y para los que están en el servicio militar.
- b) Hay diferencias en las listas disponibles o preferidas para diversas partes de la población.

Por ejemplo para seleccionar viviendas en una ciudad utilizamos el directorio de esa ciudad y completamos la información con una muestra por áreas para las viviendas que no están listadas en el directorio.

- c) La naturaleza diversa de los elementos en algunas partes de la población tal vez requiera el uso de diferentes procedimientos, por ejemplo: en una empresa para el estudio de sus empleados para ciertas características, podemos preferir cuestionarios escritos para los trabajadores de confianza y entrevistas personales a los obreros separados cada uno de los grupos en dos estratos.

3.- Los estratos pueden establecerse porque las subpoblaciones dentro de ellos también se definen como subdivisiones acerca de las cuales se planea la encuesta para proporcionar información numérica de precisión conocida.

Por ejemplo: en una encuesta nacional los resultados regularmente se publican por regiones considerando a éstas como estratos.

## CAPITULO V. POBLACION OBJETIVO Y MARCO DE MUESTREO

### - Población Objetivo:

La encuesta comprendió a la clientela del sistema El Tesoro localizada en los Distritos de Riego financiados parcialmente por el O.I. durante los ciclos agrícolas Primavera-Verano e Invierno 1976/77, que recibió hasta Octubre de 1976 recursos del Tesoro.

### - Marco de Muestreo:

El marco es la base sobre la cual deben diseñarse los procesos de selección de los elementos de la población, el cual consiste en descripciones disponibles con anterioridad del material en forma de mapas, listas, directorios, tarjetas, etc., a partir de los cuales las unidades de la muestra se puede construir y seleccionar un conjunto de ellas, llamadas éstas, unidades de muestreo en donde cada unidad de muestreo consta de un sólo elemento o conglomerado.

Un marco es perfecto si todos los elementos aparecen por separado en la lista; cada uno una sola vez y no aparece en la lista ninguna otra cosa. Pero en la realidad los marcos perfectos son escasos y regularmente se utilizan marcos con serias deficiencias que deberán detectarse y remediarse, antes de la selección.

### - Problemas básicos o fuentes de error en marcos de muestreo



A continuación se dan los nombres y se describen cuatro de los problemas más frecuentes para fuentes de error en marcos. Posteriormente se da solución a cada uno de ellos por separado.

- A).- Elementos faltantes, cobertura defectuosa o marco incompleto: contradice la regla de que cada elemento debe aparecer una sola vez y estar presente en algún listado.
- B).- Conglomerados de elementos juntos en un listado: contradice la regla de que los elementos deben aparecer separadamente de manera que cada listado contenga sólo un elemento.
- C).- Blancos o elementos extraños: contradice la regla de que la lista no contenga otras cosas de manera que cada listado contenga por lo menos un elemento.
- D).- Listados duplicados: contradice la regla de que un elemento aparezca solamente una vez de manera que cada elemento aparezca únicamente en un listado.

Ahora se dan algunas alternativas para la solución de estos cuatro problemas de marco:

- A).- Existen dos posibles formas de presentación de estos problemas:
  - 1a.- Se puede formar un suplemento en un estrato separado para los elementos faltantes permitiendo que su selección sea independiente.
  - 2a.- Los procedimientos de encadenamiento ligan en forma unívoca la selección de los elementos faltantes o listados especificados. Esto es recomendable

para cuando hacer un estrato por separado resulte demasiado costoso y se deben repartir los elementos faltantes individualmente o por conglomerados pequeños.

B).- Para este tipo de problemas existen las proposiciones siguientes para su solución:

1a.- Se incluyen todos los elementos que aparecen en cada listado seleccionados si los conglomerados son raros y pequeños.

2a.- Se selecciona un elemento del conglomerado al azar, y se pondera con el número de elementos en el conglomerado. Esta ponderación compensa el hecho de que la probabilidad recibida en la selección es inversamente proporcional al tamaño del conglomerado.

3a.- Se lista nuevamente una muestra y se selecciona de ella a los elementos con igual probabilidad.

C).- Este tipo de problema se presenta frecuentemente en marcos en donde hay listas que no contienen elementos de la población que se quiere investigar. Se dan a continuación dos alternativas a seguir para la posible solución del problema.

1a.- Los blancos seleccionados deben rechazarse y omitirse porque no contribuyen con ningún elemento a la muestra.

2a.- Evítese la falacia común de sustituir un blanco por el elemento que le sigue en la lista. Este procedimiento

aumenta la probabilidad de seleccionar cualquier elemento en proporción al número de blancos que preceden al elemento en la lista.

D). - Por último existe el problema de listados duplicados, que dan a cada elemento una probabilidad de selección proporcional al número de veces que aparecen en la lista. Se dan las siguientes posibles soluciones:

1a.- La ponderación de cada caso por el recíproco de su número de listado puede compensar las probabilidades de selección proporcional a ese número.

2a.- Se identifica unívocamente por un renglón de listado a cada elemento y la selección se reduce a los listados individuales y todos los otros listados se convierten en blancos que se van a rechazar para proceder como se señaló en C).

3a.- La corrección de las selecciones de la muestra implica la eliminación de los duplicados de la población completa. Esto no es otra cosa que la identificación unívoca, pero es especialmente útil cuando la población cuenta de varios marcos separados, en los cuales algunos elementos pueden estar duplicados.

Para la determinación del marco de muestreo en esta evaluación se consideraron las siguientes fuentes de información:

La sucursales de El Tesoro que proporcionaron la rela-

ción de acreditados financiados con recursos del Tesoro durante el ciclo agrícola 1976/77. Esta información debía contener lo siguiente:

- 1.- El nombre del productor.
- 2.- Monto total del crédito.
- 3.- Monto del crédito de avío.
- 4.- Monto del crédito refaccionario.
- 5.- Superficie de su parcela.
- 6.- Municipio y distrito de riego donde se localiza la parcela o unidad productiva del productor.
- 7.- Nombre de la sociedad a la que pertenece el productor.
- 8.- Número total de productores en la sociedad.
- 9.- Antigüedad que tenía como beneficiario del crédito.

Sólo por ubicación quiero recordar ahora, que la evaluación se llevó a cabo en varias etapas de levantamiento y en ésta primera el marco de muestreo debía estar compuesto por:

- Ejidatarios organizados.
- Pequeños propietarios organizados o no organizados.
- Colonos organizados o no organizados.

pero dado que a Octubre de 1976, fecha en que se hizo la selección de la muestra para ésta primera etapa, --ninguna sucursal de El Tesoro había otorgado crédito a pequeños propietarios ni a colonos, el marco se limitó a ejidatarios organizados colectivamente en Sociedades Locales de Crédito Ejidal, localizados en 13 distritos

de riego repartidos en 4 estados de este país.

Como ya se especificó anteriormente en los objetivos de la evaluación, la encuesta se llevará a cabo en 3 etapas de levantamiento; la primera se realizó en los meses de Diciembre de 1976 y Enero de 1977, 5 meses -- después del primer desembolso (Julio de 1976) del O.I. a el Tesoro. El marco muestral para esta primera etapa fueron los beneficiarios con recursos de El Tesoro hasta Octubre de 1976, formado por 100 sociedades de crédito ejidal que constituyen a 13 distritos de riego en 4 estados de este país, con un total de 4712 productores beneficiados.

Cabe mencionar que en las relaciones de productores beneficiados enviadas por las 3 sucursales de El Tesoro, en la sucursal A, la información es muy homogénea en sus características de superficie para cada productor y cultivo para siembra y que las 23 sociedades acreditadas en esta Sucursal están localizados en un sólo estado. En la Sucursal B la información que fue enviada a Oficina Matríz de El Tesoro incluía créditos autorizados y créditos en trámite que daban un total de 32 sociedades considerándose únicamente para efectos de selección de la muestra a 18 sociedades con créditos autorizados, ya que no era viable entrevistar a productores que no habían recibido recursos de El Tesoro contenidos en dos de los cinco estados que constituían la relación de sociedades acreditadas. En la Sucursal C, la relación que contenía a 3 uniones de sociedades de crédito ejidal con 27, 18 y 14 sociedades respectivamente distribuidas en un sólo estado, no tuvo problemas excepto que hubo necesidad de hacer la selección de productores físicamente allá en la residencia de la Sucursal, ya que ésta consideró inconveniente enviar a Oficina Matríz las actas constitutivas de cada una de las sociedades por ser demasiado extensas y temor a un posible traspapeleo.

Posteriormente el marco se ampliará en función del aumento de beneficiarios con recursos de El Tesoro, en cada una de las etapas de levantamiento.

El marco de muestreo en la encuesta como se dijo anteriormente, está compuesto por:

- Ejidatarios organizados.
- Pequeños propietarios organizados o no organizados.
- Colonos organizados o no organizados.

Con el objeto de obtener información más uniforme respecto al tipo de productor organizado o no organizado, el marco se dividió en dos clases:

- 1a.- Productores individuales; pequeños propietarios organizados o no, colonos organizados o no y ejidatarios organizados.
- 2a.- Productores organizados; pequeños propietarios, colonos y ejidatarios organizados.

Cabe mencionar en forma de aclaración que en este país la Ley General de Crédito Rural establece que los ejidatarios que explotan su parcela individualmente no pueden ser sujetos de crédito, por lo que no se consideró en el marco de muestreo de esta encuesta a estos ejidatarios.

## CAPITULO VI. CRITERIOS DE ESTRATIFICACION EN LA EVALUACION

Los estratos se forman por agrupaciones de las 100 Sociedades acreditadas en las tres Sucursales de El Tesoro. Cada uno de los estratos contiene el nombre de la Sociedad, monto total del crédito, número de beneficiados o productores en cada Sociedad, nombre de la Sucursal y distrito de riego a los que pertenece.

Va que la encuesta es de objetivos múltiples, es difícil una estratificación óptima para todas las variables de estratificación que estuvieran correlacionadas con la mayoría de las variables bajo estudio. En un principio se pensó que la variable de estratificación debía ser la superficie de terreno de cada Sociedad; pero dado que la encuesta es para conocer el impacto que tuviera el crédito en los productores en función del monto del crédito se decidió que la variable de estratificación fuera el monto total del crédito otorgado, la cual está correlacionada con las variables bajo estudio; a saber:

- Valor agregado de las actividades agrícola, pecuaria e industrial.
- Valor bruto de la producción agrícola, pecuaria e industrial.
- Productividad de los factores de la producción en las actividades agrícola, pecuaria e industrial.  
Etc.

Al formar estratos se procuró que la variación entre el monto total del crédito para cada sociedad fuera pequeña dentro de los límites de cada estrato. El número de estratos

calculados es de cuatro con los siguientes límites:

ESTRATO	MONTO (Intervalo) Millones de Pesos	NUMERO DE PRODUCTORES	NUMERO DE SOCIEDADES
1	0 - 1	114	12
2	1.1 - 3	586	22
3	3.1 - 6	485	5 Sociedades y 1 Unión de Sociedades - con 14 Socie- dades.
4	6.1 en adelante	3527	2 Sociedades y 2 Uniones - de Sociedades con 27 y 18 - Sociedades - respectivamen- te.
<hr/> 4	T O T A L	<hr/> 4712	<hr/> 100 Sociedades.

Información utilizada para formar los Estratos.

En esta evaluación, se construyeron cuatro estratos --  
siguiendo ciertos lineamientos generales a saber:

- 1) Hacer cada estrato lo más homogéneo posible en lo que se refiere a su constitución interna.
- 2) Hacer cada estrato, en total, lo más diferente posible de todos los demás estratos.



- 3) Hacer los estratos de tamaños aproximadamente iguales en términos de población, determinándose así, cargas de trabajo aproximadamente iguales.

No es necesario que las unidades productivas en un estrato sean del mismo tamaño, ni que las sociedades de esas unidades productivas estuvieran integradas por el mismo número de socios; la selección debe resolver el problema del número diferente de socios en cada sociedad.

Para formar los estratos es posible utilizar cualquier información disponible; esto incluye el conocimiento de los expertos, sobre las características de la población a muestrear que frecuentemente suele ser intangible. En el caso de esta evaluación socioeconómica la información disponible incluyó los aspectos siguientes:

- 1) Nombre del productor acreditado
- 2) Monto total del crédito otorgado al productor
- 3) Monto del crédito de avío otorgado al productor
- 4) Monto del crédito refaccionario otorgado al productor
- 5) Superficie de la unidad productiva del productor
- 6) Municipio y Distrito de Riego donde se localiza la Unidad Productiva
- 7) Nombre de la sociedad a la que pertenece el productor en caso de estar asociado
- 8) Número total de productores en la sociedad acreditada
- 9) Antigüedad que tenía como beneficiario de crédito el productor

Los costos de estratificación se tuvieron en cuenta con una cierta flexibilidad: se permitió que en un es-

trato, específicamente en el estrato número dos (485 productores), su tamaño fuera un poco mayor en promedio con respecto de los restantes, en relación al número de productores. el 4 tiene 3527.

Dicho estrato estaba en un área donde la accesibilidad era buena, es decir existía facilidad de transporte, buena comunicación y la localización de los productores era rápida relativamente, resultando en tal área que el costo de las labores de campo por productor fuera menor en comparación a los demás estratos. - Es decir, en términos de cargas de trabajo el entrevistador puede visitar a más productores en un determinado período, siempre que se requiera de menos tiempo para realizar los viajes de localización al productor.

## CAPITULO VII: TAMANO Y AFIJACION DE LA MUESTRA.

La decisión sobre el tamaño de la muestra plantea un conflicto entre los diversos factores que la afectan; por un lado, se deben considerar los recursos económicos de los que se dispone para la investigación y por otro, la calidad de los resultados que se desee obtener. En general, podríamos decir que aumentar el tamaño de la muestra implica un mayor costo, pero una muestra menor reduce la exactitud de los resultados. En la mayoría de los casos, la decisión sobre el tamaño de muestra no puede resolverse en forma completamente satisfactoria, debido a que, por lo regular, no se posee la información suficiente que concilie las partes conflictivas, y nos conduzca a lo que podríamos llamar el tamaño óptimo de la muestra.

Esto debe tenerse presente siempre que se hable del tamaño de muestra, ya que este valor invariablemente va a estar en función de parámetros desconocidos de la población, los cuales hay necesidad de estimar; por lo que lo correcto sería hablar de la estimación del tamaño de la muestra y no del cálculo del tamaño de la muestra. Sin embargo, no debemos pensar que el problema del tamaño de muestra es irresoluble, o que sólo se puede dar una solución burda y poco precisa.

En realidad, la teoría del muestreo ayuda a dar una solución adecuada y confiable.

- Factores que afectan el tamaño de muestra.

A continuación se presentan cinco de los principales factores que directa o indirectamente afectan la determinación del tamaño de muestra. La importancia de --

estos factores varía enormemente de encuesta a encuesta, según su interrelación.

- i) Homogeneidad y/o Heterogeneidad de la población
- ii) Estimación para subdivisiones de la población
- iii) Precisión y confianza de la estimación
- iv) Recursos disponibles
- v) Número de características que se investigan

- i) Homogeneidad y/o Heterogeneidad de la población

Uno de los factores de los que depende el tamaño de la muestra requerido es el grado de homogeneidad de la población. Entre más homogénea sea una población se requerirá una muestra más pequeña, y por el contrario, entre más heterogénea sea una población, el tamaño de muestra deberá ser mayor.

Sobre este inciso ya se ha discutido ampliamente en el Capítulo IV Muestreo (Justificación de su uso inciso iv).

- ii) Estimación para subdivisiones de la población

Otro elemento importante que se debe tomar en cuenta en la determinación del tamaño de muestra, es el número de categoría o clases en las que se van a agrupar o analizar los datos.

La representatividad estadística de las muestras parciales puede ser conseguida con técnicas diversas; sin embargo, cuando el investigador encargado de la determinación del tamaño de muestra, no tiene la suficiente experiencia, se sorprende de la rapidez con la que el tamaño de muestra requerido aumenta cuando se forman subgrupos o dominios

de estudio en la población. Por ejemplo para cuando en una tabulación general la muestra aparentemente es suficiente, en tabulaciones donde se requiere mayor desglose de la información contemplada en ella, el tamaño de muestra se hace rápidamente inadecuado. Ya que se divide el grupo total de entrevistados en dos, cuatro o más muestras parciales y se quiere que cada uno de estos grupos de entrevistados sea en sí representativo de la totalidad de casos en ese dominio. Esto es, una muestra de supermercados puede resultar adecuada para investigar el número de supermercados que tienen estacionamiento, pero si se requiere además el conocer otra característica de ellos, por ejemplo: cuántos de ellos tienen determinado artículo en venta, cuáles son sus ingresos brutos diarios, etc., probablemente la subdivisión ya no fué suficiente, por lo que dichas características deben determinar cada subclase.

Si la frecuencia en cada subclase es tratada como una muestra de una subpoblación o dominio, la subclase mencionada constituye la muestra de este dominio, y la bondad de las estimaciones que se hagan de esta subpoblación están en función de este número. Podemos considerar esta subclase independiente, ya que la muestra tomada ahí representa exclusivamente a la subpoblación definida por ella, es decir a los supermercados con estacionamiento y con un determinado nivel de ventas y no a la población total de supermercados.

De lo anterior se puede concluir que el tamaño de muestra total escogido, debe ser lo suficientemente grande para asegurar tamaños de muestra que representen bien a las subclases independientes más pequeñas.

iii) Precisión y confianza de la estimación

Aquí cabe hacerse la siguiente pregunta: ¿Qué tanto puede variar una estimación del verdadero valor de la población y todavía ser aceptable?

La precisión deseada puede estar indicada por la cantidad de error que estamos dispuestos a tolerar en los estimadores muestrales. En otras palabras, podemos decir que conviene fijar la precisión deseada que debe tener el resultado de la muestra y determinar entonces el diseño de la muestra y su tamaño que producirá estos resultados a costo mínimo.

Se logrará esto, encontrando una ecuación que conecte a el tamaño de muestra con la precisión deseados y al tipo de muestreo considerado.

No existe una definición única de una muestra buena o deseable, pero los siguientes adjetivos son usados para denotar una buena muestra:

- 1.- Probabilística y/o de área
- 2.- Medible
- 3.- Insesgada
- 4.- Precisa
- 5.- Exacta
- 6.- Económica
- 7.- Eficiente
- 8.- Representativa

1. Las muestras probabilísticas requieren de probabilidades no nulas conocidas de selección, algunas clases especiales de muestras probabilísticas requieren de probabilidades iguales

para los elementos. En ocasiones se utilizan segmentos de áreas como unidades de muestreo, sirviendo de muestras probabilísticas - cuando el marco de selección está compuesto de segmentos.

- 2 Las muestras medibles son muestras probabilísticas que permiten estimar la variabilidad de muestreo.
- 3 Las muestras insesgadas denotan los diseños - para los cuales el valor esperado o promedio de una variable es igual al valor del parámetro de la población que interesa conocer.
- 4 Las muestras precisas tienen errores estandar bajos con un diseño exacto y sesgo de valor - muy pequeño o igual a cero; la precisión (varianza) deberá fijarse en comparación con los requerimientos de la encuesta.
- 5 Las muestras exactas tienen errores totales bajos que incluyen los sesgos y los errores - no de muestreo, junto con la variabilidad de muestreo.
- 6 Las muestras económicas tienen costo unitario bajo para una precisión (varianza) unitaria - fija.
- 7 Las muestras suficientes estadísticamente hablando, denotan alta precisión (mínima varianza) por elemento.
- 8 En general, una muestra representativa suele denotarse por la buena representación de una población en una muestra.

En relación a muestreo estratificado, existen varias formas de calcular la precisión y confiabilidad según la afijación de la muestra utilizada;

entre las más comunes podemos encontrar las siguientes:

- Precisión de muestras de afijación proporcional.
- Precisión de muestras de afijación óptima.
- Precisión de muestras de afijación de Neyman.

Más adelante se hablará sobre la precisión utilizada en esta evaluación, de las características propias de cada método de afijación de la muestra y del tipo de afijación utilizado.

#### iv) Recursos disponibles

El tamaño de muestra debe ser necesariamente consistente con los recursos disponibles para realizar la evaluación. Para ello se requiere una estimación del costo, tiempo y materiales que serán necesarios para un determinado tamaño de muestra. Puede ser que un tamaño de muestra que ha sido fijado y que satisface todos los demás factores, no pueda ser mantenido por falta de recursos económicos; esto conducirá a tomar la decisión de disminuir el tamaño de muestra reduciendo también la precisión o de posponer la investigación hasta -- que se disponga de los recursos necesarios y para entonces posiblemente, el tamaño de muestra estimado sea insuficiente.

Por medio de la siguiente expresión general aplicable a la mayoría de las situaciones reales, se intenta facilitar la compleja realidad respecto de los costos debido a la gran diversidad de los desembolsos que se hacen en una encuesta. Así tendremos el costo total (T) de una encuesta ex--



presado como suma de cuatro clases componentes a saber:

$$T = K + K_v + nc + nc_v$$

donde:

**K** Es la clase de factores de costo constante inalterables al tipo de diseño de muestra que se emplee o al tamaño de ella.

Estos factores principalmente pueden ser:

- a) Estudio y diseño de los objetivos de la encuesta y de la muestra.
- b) Elaboración de cuestionarios o de otros instrumentos de observación y recolección de la información.
- c) Preparación, impresión y circulación de los reportes de la encuesta.

**K<sub>v</sub>** Determina la clase de factores de costo que varían con los cambios de diseño, pero no con el número de elementos de la muestra. El subíndice representa el diseño v-ésimo.

- a) Cálculo de las estimaciones de la muestra y de sus varianzas. Por ejemplo: Las diferencias de costo que existen al calcular las varianzas en las muestras por conglomerados y el cálculo de ellas mediante un muestreo aleatorio simple.
- b) Ponderaciones de los resultados de la encuesta. En el caso, de los costos que resultan del muestreo desproporcionado en contraste con las muestras au-

toponderadas.

- c) Trabajo de muestreo en la oficina, compra de material de muestreo (papelería, tablas de número aleatorios, etc) y la preparación y publicación de instructivos de muestreo.
- d) Adiestramiento del personal para las labores de campo; esto es: entrevistadores, supervisores, etc.

nc Denota el costo total de la clase de factores que son proporcionales al número "n" - de elementos de la muestra. Estos factores son:

- a) Ejecución de entrevistas.
- b) Codificación y perforación de la información, en caso de ser procesada dicha información.
- c) Trabajo de selección de las unidades de muestreo.

En esta clase no necesariamente existe el mismo valor del costo por elemento aunque si puede ser un costo promedio por elemento.

nc<sub>v</sub> Denota el costo total de la clase de factores que son proporcionales al número "n" - de elementos de la muestra, pero también varían por los cambios de diseño.

Algunos de los factores que pueden quedar incluidos aquí, son los siguientes:

- a) Adiestramiento y mantenimiento del personal para las labores de campo, cuyo

número depende por ejemplo de localidades a visitar.

- b) Localización de los entrevistados que dependen del costo de viaje entre ellos.
- c) Costo de un marco adecuado diferible de diseño a diseño de muestra.
- d) Costos de la preparación de materiales (papelería, tablas de números aleatorios, etc.) de muestreo y procedimientos de selección que también pueden diferir.

El costo  $c_v$  es el costo promedio en el diseño  $v$ .

v) Número de características que se investigan.

Es común que en una encuesta no se investiguen únicamente una característica o variable, sino varias de ellas. En ocasiones la inclusión de varias variables en una investigación se debe a que se quiere aprovechar una misma muestra para varios propósitos, ya que el costo marginal por incluir variables extras puede ser bajo.

En la mayoría de las ocasiones la investigación que se pretende realizar no puede concretarse a una sola variable, sino que es necesario analizar varias características para poder realizar un estudio que realmente valga la pena.

La investigación de varias variables o características complica más el problema de estimar el tamaño de muestra. Los autores que han tratado este problema dan diversas recomendaciones, entre las que destacan las siguientes:

- a) Seleccionar la variable de más importancia y calcular con respecto a ésta el tamaño de muestra necesario.
- b) Calcular el tamaño de muestra para cada variable y de estos tomar el máximo.

Estas recomendaciones pueden en algunos casos, solucionar el problema más o menos satisfactoriamente; pero la mayoría de las veces no dan una solución adecuada. Esto se debe a que por lo regular, es difícil decidir cuál variable es la más importante, y forzar la selección de una de ellas puede conducir a escoger una variable que produzca un tamaño de muestra inadecuado para otra variable la cual en realidad, también es importante.

Existen algunas técnicas útiles para la solución de este problema, sin embargo, en esta investigación no se pretende dar mayor detalle respecto de ellas, ya que ocasionaría el desviarse de los objetivos por alcanzar en este estudio.

#### Métodos de Afijación.

A continuación se describen brevemente tres de los principales métodos de afijación de la muestra.

Una decisión importante en la calidad de los resultados de la investigación y el costo de la misma es la determinación del tamaño de muestra que se fija.

Es frecuente que la población se estratifique antes de que la muestra sea extraída; de ahí, surge la necesidad de fijar el tamaño total de muestra requerido y su distribución en cada uno de los estratos; a esto se le

llama estadísticamente hablando Afijación de la Muestra. La mejor afijación para una característica puede no ser aceptable para otra, Este problema se ha tratado de resolver con la utilización de alguna de las diferentes alternativas de afijación de la muestra, a saber:

- i) Asignación proporcional.
  - ii) Asignación óptima.
  - iii) Asignación de Neyman.
- 
- i) Asignación proporcional.

Quizá sea este método de afijación el más ampliamente conocido. A éste se refiere la gente en general y con imprecisión al hablar de muestreo representativo, con la noción de que las diferentes partes de la población deben "representarse" adecuadamente en la muestra.

En la afijación proporcional la fracción de muestreo en cada estrato se hace igual a la fracción de muestreo para la población completa. Esto es:

$$f_h = \frac{n_h}{N_h} = \frac{n}{N} \quad h = 1, 2, 3, \dots, H$$

en términos de fracciones:

$$f_1 = f_2 = f_3 = \dots = f_h = \dots = f$$

donde  $f$  es la fracción de muestreo total y  $f_h$  es la fracción de muestreo en el estrato  $h$ .

Esta fracción se aplica a su vez a cada una de las sumas de los elementos contenidos en cada uno de los  $H$  estratos para obtener los valores de  $fN_h = n_h$  los tamaños de muestra que se van a seleccionar.

de los diversos estratos. Es decir:

$$f = \frac{n_h}{N_h} \Rightarrow N_h f = n_h$$

Otro aspecto del muestreo proporcional es que representa a todos los estratos en la muestra con las mismas razones de dichos estratos en la población, i.e.

$$\frac{n_h}{n} = \frac{N_h}{N} = W_h \quad h = 1, 2, 3, \dots, H$$

ii) Asignación óptima.

Este método contrasta con el proporcional al utilizar estratificación para aumentar la precisión de la media de la muestra. Consiste éste, en el uso deliberado de fracciones de muestreo muy diferentes para los diversos estratos. La afijación óptima se refiere a asignar razones de muestreo a los estratos, de manera que se obtengan la mínima varianza para la media total por unidad de costo.

La función de costo más simple es de la forma:

$$\text{Costo} = C = c_0 + \sum c_h n_h \quad \dots (1)$$

Dentro de cualquier estrato el costo es proporcional al tamaño de la muestra, pero, el costo por unidad  $c_h$  puede variar de estrato a estrato. El término  $c_0$  representa un gasto general. Esta función de costo es apropiada cuando la característica principal de costo es la de tomar las medidas en cada unidad.

En relación a asignación óptima existe la posibilidad de fijar el costo en primera instancia, o fijar la varianza deseada. Si el costo es fijo, se deberá sustituir los valores óptimos de  $n_h$  en la función de costo (1) y resolver para  $n$ . Es decir:

$$\text{De (1)} \quad C = c_0 + \sum c_h n_h \quad \dots (2)$$

$$n_h = \frac{c_0 - c}{-\sum c_h} = \frac{c - c_0}{\sum c_h}$$

De la ecuación (5.19) del teorema <sup>(1)</sup> se tiene:

$$\frac{1}{n} = \frac{N_h S_h / \sqrt{c_h}}{\sum (N_h S_h / \sqrt{c_h}) n_h} \quad \dots (3)$$

$$n = \frac{\sum (N_h S_h / \sqrt{c_h}) n_h}{N_h S_h / \sqrt{c_h}}$$

considerando el costo fijo, los valores óptimo de  $n_h$  en la función de costo (2) y resolviendo para  $n$  se tiene:

$$n = \frac{\sum (N_h S_h / \sqrt{c_h}) \frac{c - c_0}{\sum c_h}}{N_h S_h / \sqrt{c_h}}$$

$$n = \frac{c - c_0 \sum (N_h S_h / \sqrt{c_h})}{\sum c_h [N_h S_h / \sqrt{c_h}]}$$

1) Ver "Técnicas de Muestreo". William G. Cochran. Editorial C.E.C. S.A. 4a. Impresión. Edición en español. Capítulo 5. Sección 5.5. Asignación Óptima. Pág. 133.

Multiplicando el denominador por  $\frac{(\sqrt{c_h})^2}{c_h} = 1$  se obtiene

$$n = \frac{C - C_0 \sum (N_h S_h / \sqrt{c_h})}{\sum (N_h S_h \sqrt{c_h})} \dots (4)$$

Si  $V$  es fija, debemos substituir la  $n_n$  óptima en (4) para  $V(\bar{y}_{st})$ , obteniéndose:

$$n = \frac{(\sum W_h S_h \sqrt{c_h}) (\sum W_h S_h / \sqrt{c_h})}{V + \left(\frac{1}{N}\right) \sum W_h S_h^2}$$

### iii) Asignación de Neyman.

Esta asignación es usualmente para poblaciones en las cuales deben ser más grandes las ganancias en la estratificación, minimizando la varianza de los elementos para un tamaño de muestra fijo.

Suele decirse que este método es un caso especial de la asignación óptima para un costo fijo es decir: Si  $c_h$  (mín) es igual a  $c$  (mín), esto es: si el costo por unidad es el mismo en todos los estratos el costo total se convierte en:

$$C = c_0 + cn$$

y la asignación óptima para un costo fijo se reduce a la asignación óptima para un tamaño de muestra fijo. En el muestreo estratificado aleatorio la  $V(y_{st})$  es minimizada para un tamaño de muestra total fijo si:



$$n_h = n \frac{W_h S_h}{\sum W_h S_h} = n \frac{N_h S_h}{\sum N_h S_h}$$

A continuación se presenta un cuadro sinóptico de los tres métodos de asignación a los que anteriormente se ha hecho mención, especificando su tamaño de muestra total, su varianza y el tamaño de muestra en cada estrato.

TIPO DE ASIGNACION	DETERMINACION DEL NUMERO DE UNIDADES EN LA MUESTRA POR ESTRATO ( $n_h$ )	VARIANZA DEL ESTIMADOR $\bar{y}_h$ ( $V(\bar{y}_h)$ )	DETERMINACION DEL NUMERO TOTAL DE UNIDADES EN LA MUESTRA (n)
PROPORCIONAL	$n_h = \frac{n N_h}{N} = f N_h$ <p>donde <math>f</math> es la fracción de muestreo  <math>f = f_1 = f_2 = f_3 = \dots = f_h = \dots = f_H</math>  <math>\forall h = 1, 2, \dots, H</math></p>	$V(\bar{y}_h) = \frac{1-f}{n} \sum_{h=1}^H W_h S_h^2$ <p>donde <math>W_h</math> es la ponderación del estrato  <math>W_h = \frac{N_h}{N}</math>  <math>S_h^2</math> es la varianza  <math display="block">S_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2}{N_h - 1}</math></p>	$n = \frac{n_h N}{N_h} = \frac{n_h}{f_h} N$ <p><math>n = f N</math></p> <p>donde <math>f = \frac{n_h}{N_h} = f_h</math></p>
OPTIMA	<p><b>COSTO FIJO</b></p> $n_h = \frac{(N_h S_h) / \sqrt{c_h}}{\sum (N_h S_h) / \sqrt{c_h}} n$ <p><math>c_h</math> = costo por unidad igual en todos los estratos</p> <p><b>VARIANZA FIJA</b></p> $n_h = \frac{(N_h S_h) / \sqrt{c_h}}{\sum (W_h c_h) / \sqrt{c_h}} n$ <p><math>c_h</math> = costo por unidad variable de estrato a estrato</p>	$V(\bar{y}_h) = \sum_{h=1}^H \frac{W^2 S_h^2}{n_h} - \frac{\sum_{h=1}^H \frac{W^2 S_h^2}{N_h}}{n}$ <p>donde:  <math>W_h</math> es la ponderación del estrato</p>	<p><b>COSTO FIJO MINIMA VARIANZA</b></p> $n = \frac{(C - c_0) \sum_{h=1}^H (N_h S_h) / \sqrt{c_h}}{\sum_{h=1}^H (N_h S_h) / \sqrt{c_h}}$ <p><math>c_1 n_1 + c_2 n_2 + \dots + c_H n_H = C - c_0 = \sum_{h=1}^H c_h n_h</math>  <math>c_h</math> = costo por unidad igual en todos los estratos  <math>c_0</math> = gasto general.</p> <p><b>VARIANZA FIJA. MINIMO COSTO</b></p> $n = \frac{\sum_{h=1}^H W_h S_h \sqrt{c_h}}{\sqrt{V + \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H W_h S_h^2}}$ <p><math>V</math> = varianza fija; <math>V = (d/t)^2</math>  <math>d</math> = margen de error aceptado  <math>t</math> = exceso de error al margen deseado de la probabilidad permisible</p>
NEWMAN	<p>Costo fijo e igual para todas las unidades <math>C = c_h = C = c_0 + \sum c_h n_h</math> se convierte en <math>C = c_0 + c_n</math> donde la asignación optima para un costo fijo se convierte en asignación optima para un tamaño de muestra fijo</p> $n_h = n \frac{W_h S_h}{\sum_{h=1}^H W_h S_h} = n \frac{N_h S_h}{\sum_{h=1}^H N_h S_h}$ <p><math>C</math> = costo total  <math>c_0</math> = costo general</p>	<p>La varianza minima para un tamaño de muestra <math>n</math> fijo</p> $V_{min}(\bar{y}_h) = \frac{(\sum W_h S_h)^2}{n} - \frac{\sum W_h S_h^2}{N}$ <p>donde <math>W_h</math> es la ponderación por estrato  <math>y \frac{\sum W_h S_h^2}{N}</math> representa el <math>c p f</math></p>	<p>Si <math>n = \sum n_h</math> fija</p> $k = \frac{n}{N \sum W_h S_h}$ donde $k = \frac{n_h}{N_h} = c t_2 \cdot W_{h=1, \dots, H}$ <p>Si <math>V(\bar{y})</math> es fija <math>a_h = \frac{W_h S_h}{\sqrt{c_h}}</math> <math>b = \sqrt{c_h n_h}</math></p> $k = \frac{\sum W_h S_h}{\sqrt{N V(\bar{y}) + \sum W_h S_h^2}}$

## CAPITULO VIII. DISEÑO DE MUESTRA Y ESTIMADORES

Quando se diseña una encuesta por muestreo debe tenerse presente un conjunto de principios básicos. Estos principios constituyen el "reglamento de tránsito" que debe ser observado para poder llegar a una conclusión satisfactoria del trabajo que se ha acometido. Estos principios pueden ser los siguientes:

- 1) Antes de emprender la realización de cualquier investigación y en especial de una encuesta por muestreo, se debe tomar una decisión respecto a los datos que se recogerán y la población de la cual se obtendrán. Es de cir, se deberá definir el "Universo".
- 2) Por algún medio, se deberá establecer un "marco" del -- cual se seleccionará la muestra. El marco puede estar compuesto de varias partes pero ese total debe cubrir -- la población completa bajo estudio.
- 3) Cada unidad de muestreo en la población debe tener una probabilidad de selección en la muestra y tal probabilidad de selección debe ser conocida.
- 4) El diseño de la muestra deberá ser lo más simple y di-- recto posible a fin de que pueda cumplirse según lo -- planteado sin presentarse con problemas de selección re buscada.
- 5) Deberá también ser posible llevar a efecto el plan de -- muestreo dentro de los límites de tiempo y de financia-- miento establecidos en el orden administrativo; si se -- falla en esto, los datos no estarán disponibles a la fe cha en que se necesiten o ciertamente la encuesta nunca se podrá determinar.
- 6) Debe ser posible estimar la confiabilidad de las estimadas.

ciones con los mismos datos de la muestra.

- 7) De entre los métodos alternativos de muestreo que puedan resultar de un diseño aceptable, se debe utilizar - aquel que proporcione la cantidad máxima de información para la suma de dinero disponible.
- 8) Debe ser posible efectuar realmente la encuesta cumpliendo con las especificaciones prescritas mediante el uso de la supervisión y control adecuados.

Las reglas 3, 4, 6, y 7 nos conducen a lo que llamaremos Diseño de Muestra y Estimadores.

#### Diseño de Muestra

Dentro del diseño de la muestra se encuentra la forma de selección de las unidades para cada estrato. De entre los métodos de selección podemos enunciar los siguientes, por ser quizá los más conocidos y utilizados:

- i) Muestreo simple aleatorio
- ii) Muestreo con probabilidad proporcional al tamaño
- iii) Muestreo estratificado aleatorio
- iv) Muestreo sistemático
- v) Muestreo por conglomerados

i) Muestreo aleatorio simple es un método de selección de unidades sacadas de  $N$ , de tal manera que cada uno de los elementos de las combinaciones de  $n$  en  $N$   $C\left(\begin{smallmatrix} N \\ n \end{smallmatrix}\right)$  tienen la misma oportunidad de ser escogido. Las unidades en la población son enumeradas del 1 al  $N$ , a continuación son sacadas series de números al azar entre 1 y  $N$ , ya sea por medio de una tabla de números aleatorios o colo-

cando estos números en una urna y mezclándolos - perfectamente podremos sacar una muestra de ellos. Si la urna es utilizada,  $n$  números son sacados - en sucesión y las unidades que llevan estos números constituyen la muestra. En cualquier etapa en el proceso de obtención de la muestra, este - proceso ofrece la oportunidad de que todos los - números que no han sido sacados previamente tengan igual posibilidad de obtenerse. Cuando un número ha sido sacado de la urna, este no es -- reemplazado, ya que esto daría lugar a que la - misma unidad entrara en la muestra más de una -- vez. Por esta razón, el muestreo es descrito - como la selección de elementos sin reemplazo. - De igual manera, si se emplea una tabla de números aleatorios, el número que haya sido sacado - previamente es ignorado. El muestreo con reemplazo es totalmente factible pero es utilizado rara vez y sólo en circunstancias especiales, ya que no se ve el objeto de tener la misma unidad dos veces en la muestra.

- ii) Muestreo con probabilidad proporcional al tamaño
- Esta técnica ha encontrado uso principalmente en reconocimientos al muestrear poblaciones extensas en donde frecuentemente las unidades primarias varían en tamaño [Submuestreo]. Si estos tamaños no varían grandemente un método de selección es - estratificar según el tamaño de las unidades primarias haciendo así que las unidades dentro de un - estrato se vuelvan iguales o casi iguales. No - obstante, este método también se aplica a poblaciones pequeñas. El método de selección del -- muestreo con probabilidades proporcionales al tamaño consiste en lo siguiente. Supongamos que - la  $i$ -ésima unidad es seleccionada y que la misma

contiene  $M_i$  elementos conocidos, de los cuales  $m_i$  son muestreados al azar. Se forma la suma acumulativa de los  $M_i$  para seleccionar una unidad se extrae un número al azar entre 1 y  $\Sigma M_i$  y se localiza en la lista de los acumulados de  $M_i$  la  $i$ -ésima unidad seleccionada. Si hay que seleccionar una segunda unidad, se repite el proceso con un nuevo número al azar entre 1 y  $\Sigma M_i$  pudiendo ser éste igual al anterior, dándose así una selección con reemplazo.

iii) Muestreo estratificado aleatorio

En términos generales el muestreo estratificado consiste de los siguientes pasos:

- a) La población completa de unidades  $N$  se divide en subpoblaciones de  $N_1, N_2, \dots, N_H$  unidades distintas llamadas estratos.
- b) Dentro de cada estrato se selecciona una muestra separada a partir de todas las unidades de muestreo que componen ese estrato.
- c) De la muestra obtenida en cada estrato, se calcula una estadística que se deberá ponderar para obtener una estimación combinada de la población completa.
- d) Las varianzas se calculan separadamente dentro de cada estrato y entonces se ponderan y se suman en una estimación combinada para la población. Si se toma una muestra simple aleatoria de cada estrato, el procedimiento es conocido como muestreo estratificado aleatorio.

iv) Muestreo sistemático

Este procedimiento de selección es quizá el más ampliamente conocido, se utiliza comunmente y es sencillo de aplicar.

Consiste en tomar una unidad  $k$ -ésima de muestreo después de un arranque aleatorio.

Supongamos que el tamaño de la población  $N$  sea múltiplo entero del tamaño deseado de muestra  $n$ . Entonces el intervalo deseado de muestreo  $K = N/n$  es también un número entero. Si se selecciona al azar un número de 1 a  $K$ , el arranque aleatorio ( $r$ ) para el intervalo determinará la unidad que se va a seleccionar en cada uno de los  $n$  estratos implícitos. Puesto que el primer número se selecciona al azar de 1 a  $K$ , cada unidad recibe la misma probabilidad  $1/K$  de selección. El símbolo  $K$  denota el intervalo de selección de muestreo sistemático, ya que  $f = 1/F$  es la fracción de selección y si

$$K = F = N/n \Rightarrow 1/K = 1/F = f$$

A menudo se usa conjuntamente ésta selección con estratificación, de aquí el haber hablado de estratos en el ejemplo, así como en el muestreo de conglomerados.

Ventajas del muestreo sistemático sobre el muestreo simple aleatorio.

- 1.- Es más fácil obtener la muestra y comúnmente con menos errores, sobre todo cuando el muestreo se hace en el campo o en la oficina, donde se ganará en tiempo.
- 2.- Intuitivamente si hay un orden en la población, el muestreo sistemático parece como más preciso

so que el muestreo simple aleatorio, porque -  
estratifica a la población en  $n$  estratos, los  
cuales consisten de las primeras  $k$  unidades,  
las segundas  $k$  unidades, etc. Por lo tanto,  
la muestra sistemática es casi tan precisa co  
mo la correspondiente muestra al azar estrati  
ficada con una unidad por estrato, ya que la  
muestra está distribuída más uniformemente --  
sobre la población.

Existe otra forma de ver muestreo sistemático. -  
Si  $N = nk$ , es evidente que la población ha sido -  
dividida en  $k$  unidades grandes muestrales cada -  
una de las cuales contiene  $n$  de las unidades ori  
ginales. Entonces, el muestreo sistemático se -  
reduce a escoger una sola unidad de muestreo com  
pleja, que constituye la muestra total. Una mues  
tra sistemática es una simple muestra al azar a -  
partir de una unidad conglomerada de una población  
de  $k$  unidades conglomeradas.

v) Muestreo por conglomerados.

El muestreo por conglomerados denota los métodos  
de selección en los cuales la unidad de muestreo  
contiene más de un elemento de la población, es -  
decir, un conjunto de elementos.

Cada elemento debe estar identificado unívocamen  
te con una y sólo una unidad de muestreo.

Hay dos razones principales para la aplicación --  
del muestreo de conglomerados.

- a) Cuando la selección individual de elementos -  
parezca ser demasiado costosa.
- b) Cuando se cuenta con una lista confiable de -  
los elementos.



## Estimadores

Para hablar con precisión diremos que un estimador debe distinguirse de una estimación particular o estadística o valor de muestreo de una muestra específica. Un diseño de muestreo especifica los métodos de selección y de estimación por ejemplo: la media de una muestra irrestricta aleatoria.

Un diseño de muestra en el que se ha especificado el tamaño de la muestra que se aplica a una población de características definidas por las operaciones de la encuesta, define un estimador y produce la distribución de muestreo de un estimador.

La media y la desviación estándar de la distribución son la esperanza matemática y el error estándar del estimador. Ambas son propiedades del estimador ( $\bar{y}$ ) y no de una estimación específica de muestreo ( $\bar{y}_c$ ). En un sentido estricto,  $s(\bar{y})$  es el error estándar estimado del estimador  $\bar{y}$ , pero a menudo diremos que es el error estándar de la estimación.

En encuestas por muestreo las técnicas de estimación son restringidas a tres tipos:

- 1) Razón
- 2) Regresión
- 3) Proporciones

El uso de métodos más complejos hace lograr mayor precisión de estimación aquí solo nos ocuparemos brevemente de los tres anteriores por ser los más utilizados. Generalmente se construyen estimadores para totales, medias, varianzas poblacional, varianzas de estimadores, correlación entre variables de una misma encuesta, correlación entre una variable en encuestas sucesivas, etc.

1).- Estimadores de razón

En este método se obtiene una variable auxiliar  $x_i$  correlacionada con otra variable  $y_i$  para la  $i$ -ésima unidad de la muestra. Debe conocerse el total  $X$  de la  $x_i$  en la población. La finalidad de este método es el de obtener un aumento en precisión como resultado de la correlación entre  $y_i$  y  $x_i$ .

Los estimadores de razón se utilizan si se dispone de una variable auxiliar con información muestral y con un total estimado de alta confiabilidad además de estar correlacionada con la variable a estimar.

2).- Estimadores de regresión lineal.

Al igual que el estimador de razón, el estimador de regresión lineal está diseñado para aumentar la precisión mediante el uso de una variable  $x_i$  la cual está correlacionada con  $y_i$ .

El estimador de regresión consiste en estimar el valor promedio de una variable  $y_i$  con base en la información que se tenga sobre otra variable  $x_i$ . La variable auxiliar  $x_i$  se utiliza para aumentar la precisión del estimador y la condición que debe satisfacer es que las dos variables se encuentren correlacionadas.

La relación de  $x_i$  y  $y_i$  no siempre es lineal y esto sugiere la utilización de un estimador basado en la regresión lineal de  $y_i$  en  $x_i$ .

Supongamos que se obtienen  $y_i$  y  $x_i$  para todas las unidades en la muestra y que la  $\bar{X}$  de las  $x_i$  en la población es conocida. El estimador de regresión lineal de  $\bar{Y}$  (media de las  $y_i$  en la población) es:

$$y_{1r} = \bar{y} + b (\bar{x} - \bar{x})$$

donde  $1_r$  denota regresión lineal y  $b$  es un estimador del cambio en  $y$  cuando  $x$  aumenta una unidad.

### 3) . - Proporciones

En muchos casos el resultado de una encuesta se representa como la proporción de los elementos de la población que pertenecen a una clase definida o que poseen un atributo definido. Una proporción es la media de una variable en donde los miembros de una clase reciben el valor  $y_i = 1$  y los no miembros el valor  $y_i = 0$ . A veces suele llamarse a ésta, variable binomial o binomial simplemente.

Cuando los resultados son una clasificación múltiple se llaman de manera semejante variable multinomial. Estas variables se presentan debido a la naturaleza de los datos como sucede en las clases de ocupación en una población, o provienen de un proceso de observación como el de la actitud ante varios impactos, por mencionar algunos. Una buena parte del análisis y la presentación de la información de una encuesta toma la forma estadística de una sucesión de proporciones.

En una binomial para un muestreo irrestricto aleatorio el valor asignado a la variable es 1 si el elemento pertenece a la clase definida y 0 si no pertenece.

$NP = Y = \sum y_i$  es el número de elementos en la población que pertenecen a la clase.

$P = \bar{Y} = Y/N$  es su proporción entre los elementos de la población.

$$Q = 1 - P$$

es la proporción en la población de los que no pertenecen

$$NQ = N(1 - P) = N - NP$$

es su número en la población.

### SESGOS EN LOS ESTIMADORES.

Un estimador  $\hat{\mu}$  obtenido por un procedimiento de muestreo es llamado insesgado de alguna característica de la población  $\mu$  si el valor medio de  $\hat{\mu}$ , calculado en todas las muestras posibles es  $\mu$ . - Esto es:

$$E(\hat{\mu}) = \mu$$

En la teoría de encuesta por muestreo es necesario considerar los estimadores insesgados por dos razones:

- 1.- En los estimadores de razón los estimadores que son convenientes y apropiados se encuentran que son sesgados.
- 2.- Aún con estimadores insesgados en una encuesta los errores de medición y los de no respuesta pueden producir sesgos en los números que calculamos a partir de los datos.

## CAPITULO IX. AFIJACION, DISEÑO DE LA MUESTRA Y ESTIMADORES EN LA EVALUACION.

Tomando en consideración el marco de muestreo debía estar compuesto por:

- Ejidatarios organizados
- Pequeños propietarios organizados o no organizados
- Colonos organizados o no organizados

Según se vió en el Capítulo V hubo necesidad de dividir en dos diferentes clases el marco lo que trajo como resultado utilizar un diseño de muestreo para cada clase según su división, a saber:

1º.- Diseño para los productores individuales

- a) Pequeños propietarios no organizados
- b) Colonos no organizados
- c) Ejedatarios organizados (Individual)

2º.- Diseño para los productores organizados

- a) Ejidatarios organizados (Sociedad)
- b) Pequeños propietarios organizados
- c) Colonos organizados

Otras de las razones por las que se decidió utilizar dos diferentes diseños de muestreo son las siguientes:

- i) La información que se analizó es de carácter cualitativo es decir, de la información recopilada se estimará los porcentajes de la población que caen dentro de alguna clase definida. Esto es, el ingreso por beneficio en un determinado distrito de riego o la superficie total beneficiada de una sociedad.

- ii) La población se compone de sociedades que varían ampliamente en número de socios.
- iii) Las variables a ser medidas están estrechamente relacionadas a el número de acreditados en cada sociedad y/o productor individual.
- iv) La variable de estratificación es el monto de crédito otorgado a cada sociedad y/o productor individual.

Los dos diseños a los que nos referimos aquí, son casos particulares del muestreo estratificado, los cuales se describen a continuación.

Diseño I

• Metodología

Para los productores individuales se utilizará un muestreo estratificado simple en donde la variable de estratificación es el monto total del crédito otorgado y la afijación de la muestra es proporcional al tamaño del estrato es decir, al número de productores individuales contenidos en él.

NOMENCLATURA

- N Número total de productores individuales
- n Número de productores individuales en la muestra
- h Estrato ( $h = 1, 2, \dots, H$ )
- $N_h$  Número total de productores individuales en el estrato h.
- $n_h$  Número de productores individuales en la muestra en el estrato h.
- $\bar{y}$  Valor del total de la variable en estudio en la población objetivo.

- $Y_h$  Valor total de la variable en estudio en el estrato  $h$ .
- $Y_{hi}$  Valor de la variable en estudio en el  $i$ -ésimo elemento del estrato  $h$ .
- $\bar{Y}_h$  Media de la variable en estudio en el estrato  $h$ .
- $W_h$  Ponderación del estrato  $h$  (según el número de productores contenidos en él).

Siendo así se tiene:

$$Y = \sum_{h=1}^H Y_h = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{N_h} Y_{hi}$$

$$\bar{Y} = \frac{Y}{N} = \sum_{h=1}^H \frac{1}{N} Y_h = \sum_{h=1}^H W_h \bar{Y}_h$$

- Criterios de Estratificación

Para este diseño no hubo oportunidad de utilizar la técnica de estratificación, ya que en esta primera etapa de la encuesta no se contaba aún con productores individuales dentro de los acreditados por Banco.

- Afijación y tamaño de la muestra

Se fijó el número de unidades en muestra por estrato en forma proporcional de acuerdo al número de productores individuales en el estrato o sea que:

$$n_h = n W_h = n \frac{N_h}{N}$$

El tamaño total de la muestra  $n$ , se afijaría de acuerdo a criterios de precisión deseada en las variables principales del proyecto. Para ello se obtendrían estimaciones de las varianzas apropiadas por estrato, esto junto con estimaciones del costo del trabajo de campo por

entrevista determinaría el tamaño de la muestra.

• *Estimadores*

Una vez formados los estratos y determinados  $n$  y  $n_h$  ( $h=1, 2, \dots, H$ ) se seleccionarán a los productores de acuerdo a un muestreo aleatorio simple.

Los estimadores de  $Y$  y  $\bar{Y}$  están dados respectivamente por:

$$(1) \quad \hat{Y} = \sum_{h=1}^H \hat{Y}_h, \quad \text{donde} \quad \hat{Y}_h = \frac{N_h}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi}$$

$$= \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} \frac{N}{n} Y_{hi}, \quad \text{puesto que:}$$

$$\frac{n_h}{n} = \frac{N_h}{N} = W_h$$

$$(2) \quad \hat{\bar{Y}} = \sum_{h=1}^H W_h \hat{\bar{Y}}_h, \quad \text{donde} \quad \hat{\bar{Y}}_h = \frac{\hat{Y}_h}{N_h}$$

$$= \sum_{h=1}^H \frac{N_h}{N} \frac{\hat{Y}_h}{N_h} = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H \hat{Y}_h$$

$$= \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} Y_{hi}$$

así pues se tiene estimadores autoponderados.

Las varianzas de  $\hat{Y}$  y  $\hat{\bar{Y}}$ , están dadas por las ecuaciones (3) y (4) respectivamente:

$$(3) \quad v(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{S_h^2}{n_h}, \quad \text{donde} \quad S_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (Y_{hi} - \bar{Y}_h)^2}{N_h - 1}$$



$$(4) \quad v(\hat{\bar{Y}}) = \frac{1}{N^2} \quad v(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^H W_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{S_h^2}{n_h}$$

Los estimadores de (3) y (4) para  $\hat{Y}$  y  $\hat{\bar{Y}}$  están dados por las ecuaciones (5) y (6) en seguida:

$$(5) \quad v(\hat{Y}) = \sum_{h=1}^H N_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{s_h^2}{n_h}, \quad \text{donde}$$

$$s_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (Y_{hi} - \hat{\bar{Y}}_h)^2}{n_h - 1}$$

$$(6) \quad v(\hat{\bar{Y}}) = \sum_{h=1}^H W_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{S_h^2}{n_h}$$

para efectos de cálculo es preferible trabajar con:

$$S_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} (Y_{hi})^2 - N_h \bar{Y}_h^2}{N_h - 1}$$

$$s_h^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (Y_{hi})^2 - n_h \bar{Y}_h^2}{n_h - 1}$$

Según los motivos de utilización de estos diseños, se especificó la condición de correlación entre variables, y ésta sirvió para determinar el empleo de estimadores de razón y porcentajes cuyas representaciones estadísticas se detallan para este diseño a continuación:

Para el caso específico de proporciones:

$$(7) \quad P = \sum_{h=1}^H W_h P_h, \quad \text{donde} \quad P_h = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} A_{hi}}{N_h}$$

$$y \quad A_{h_i} = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{N_h} Y_{h_i}$$

$$y \quad A_{h_i} \begin{cases} 1 & \text{Si el } i\text{-ésimo del estrato } h \text{ posee el atributo de interés.} \\ 0 & \text{En caso contrario.} \end{cases}$$

y P se estima con

$$(8) \quad \hat{P} = \sum_{h=1}^H w_h \hat{P}_h, \quad \text{donde} \quad \hat{P}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} A_{hi}}{n_h}$$

su varianza es:

$$(9) \quad V(\hat{P}) = \sum_{h=1}^H w_h^2 \left( \frac{N_h}{n_h} - 1 \right) \frac{P_h (1 - P_h)}{N_h - 1}$$

Para el caso de estimación de razones  $R = \frac{Y}{X}$ , en donde X es otra variable bajo estudio, y su estimador  $\hat{R}$  está dado por:

$$(10) \quad \hat{R} = \frac{\hat{Y}}{\hat{X}} \quad \text{donde} \quad Y = \sum_{i=1}^N Y_i \quad ; \quad \hat{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

en donde  $\hat{X}$  se define en forma similar a  $\hat{Y}$  y la varianza de  $\hat{R}$  está dada por:

$$(11) \quad V(\hat{R}) = \frac{1}{X^2} \sum_{h=1}^H \left( 1 - \frac{n_h}{N_h} \right) \sum_{i=1}^{N_h} (Y_{h_i} - R X_{h_i})^2 \frac{1}{(N_h - 1)n_h}$$

cuyos estimadores son:

$$(12) \quad v(\hat{P}) = \sum_{h=1}^H W_h^2 \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{\hat{P}_h (1 - \hat{P}_h)}{n_h - 1}$$

$$(13) \quad v(\hat{R}) = \frac{1}{\hat{X}^2} \sum_{h=1}^H \left(1 - \frac{n_h}{N_h}\right) \frac{n_h}{\sum_{i=1}^{n_h} (Y_{hi} - R X_{hi})^2} \times$$

$$\times \frac{1}{(n_h - 1) n_h}$$

Como ya se explicó anteriormente en este capítulo y en el No. V, en esta primera etapa no hubo necesidad de utilizar este diseño ya que sólo se tenía hasta Octubre de 1976 acreditadas a Sociedades de Ejidatarios. Sin embargo, se elaboraron los dos diseños con el fin de poder seleccionar acreditados (organizados o no) en cualquiera de las dos etapas subsecuentes a ésta.

## Diseño II

### • Metodología

Para los productores organizados se utilizó un muestreo estratificado simple por conglomerados en dos etapas, cuyas unidades primarias de muestreo fueron las sociedades o agrupaciones y las unidades secundarias de muestreo fueron los productores.

### MOMENCLATURA

h Estrato ( $h = 1, 2, \dots, H$ )

M Número total de sociedades (y/o agrupaciones)

$M_h$  Número total de sociedades en el estrato h.

- $N$  Número total de productores.
- $N_h$  Número total de productores en el estrato  $h$ .
- $N_{hi}$  Número total de productores en la  $i$ -ésima sociedad del estrato  $h$ .
- $m$  Número de sociedades en muestra.
- $m_h$  Número de sociedades en muestra en el estrato  $h$ .
- $n$  Número de productores en muestra.
- $n_h$  Número de productores en muestra en el estrato  $h$ .
- $n_{hi}$  Número de productores en muestra en la  $i$ -ésima sociedad del estrato  $h$ .
- $Y$  Valor del total de la variable en estudio.
- $Y_s$  Valor del total de la variable en estudio para sociedades.
- $Y_p$  Valor del total de la variable en estudio para productores.
- $\bar{Y}_s$  Media de la variable en estudio por sociedad.
- $\bar{Y}_p$  Media de la variable en estudio por productor.
- $Y_h$  Valor de la variable en estudio en el estrato  $h$ .
- $Y_{hi}$  Valor de la variable en estudio en la  $i$ -ésima sociedad del estrato  $h$ .
- $Y_{hij}$  Valor de la variable en estudio para el  $j$ -ésimo productor de la  $i$ -ésima sociedad del estrato  $h$ .

entonces se tiene que:

$$Y_s = \sum_{h=1}^H Y_h = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{M_h} Y_{hi}$$

$$Y_p = \sum_{h=1}^H Y_h = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{M_h} \sum_{j=1}^{N_{hi}} Y_{hij}$$

$$\bar{Y}_s = \frac{Y}{M} = \sum_{h=1}^H \frac{1}{M} Y_h = \sum_{h=1}^H W_{s_h} \bar{Y}_{s_h}, \text{ donde } --$$

$$W_{s_h} = \frac{M_h}{M}; \quad \bar{Y}_{s_h} = \frac{\sum_{i=1}^{M_h} Y_{hi}}{M_h}$$

$$\bar{Y}_p = \frac{Y}{N} = \sum_{h=1}^H \frac{Y_h}{N} = \sum_{h=1}^H W_{p_h} \bar{Y}_{p_h}, \text{ donde } --$$

$$W_{p_h} = \frac{N_h}{N}; \quad \bar{Y}_{p_h} = \frac{\sum_{i=1}^{M_h} \sum_{j=1}^{N_{hi}} Y_{hij}}{N_h}$$

nótese que:

$$N = \sum_{h=1}^H N_h = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{M_h} N_{hi}$$

$$n = \sum_{h=1}^H n_h = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{m_h} n_{hi}$$

### • Criterios de Estratificación

Dado que el muestreo es en dos etapas, las unidades de primera etapa, sociedades, son las que se estratificarán. Se cuenta con el monto total del crédito otorgado y se utilizará como variable de estratificación. Sin embargo por ser de interés prioritario las entrevistas a los productores, se utilizará el número de estos en cada sociedad como una segunda variable de estratificación. Se tendrá pues, una estratificación con dos variables.

En este inciso se utilizó la teoría descrita en el Capítulo VI.

• Afijación y tamaño de la muestra

Cuando se inició el diseño de esta evaluación los dirigentes de El Tesoro, solicitaban entre otras cosas que la muestra de productores individuales fuera lo más representativa posible además, se nos hizo saber que no existía restricción alguna en el tamaño de la muestra ni en el costo total de la encuesta.

Esto nos hizo pensar inmediatamente en una muestra autoperderable con una misma fracción de muestreo para todos los elementos, lo que nos definiría sin temor a equivocarnos el Método de Afijación Proporcional.

El número de unidades muestrales se fijó por cada estrato en forma proporcional de acuerdo al número de productores individuales en el estrato, o sea que:

$$n_h = n W_h = n \frac{N_h}{N}$$

lo que significa que la fracción de muestreo es la misma en todos los estratos.

El tamaño de muestra total (n) que contenía a 465 productores individuales, se afijó de acuerdo a criterios de precisión deseada en las variables principales de la evaluación dicha precisión resultó ser del 95% al realizar las estimaciones de las varianzas por estrato y las estimaciones de costo de las labores de campo por entrevista, de acuerdo a los siguientes puntos:

a) Precisión deseada en las principales variables del proyecto.

1.- Productividad de los factores de la producción en las actividades agrícola, pecuario e industrial.

- 2.- Superficie del producto cosechada bajo riego y cultivada bajo riego de la Sociedad.
- 3.- Insumos técnicos aplicados por hectárea (cantidad y periodicidad de uso).
- 4.- Ingreso mensual recibido en el ciclo agrícola anterior al levantamiento de la encuesta.
- 5.- Tipo de asistencia técnica recibida por los productos.
- 6.- Aplicación de productos químicos en los cultivos.

de las cuales según el orden de presentación se exigió de parte de la Gerencia de El Tesoro se consiguiera información con un grado de veracidad del 100%. Lo que se sabe, es difícil de conseguir en una investigación por muestreo; sin embargo se realizó el cálculo de los estimadores a una precisión del 0.89% lo que en términos estadísticos es bastante aceptable.

Dichos estimadores se calcularon de las varianzas para cada variable por estrato que aunadas al costo de labores de campo por entrevista, se determinó el tamaño total de la muestra.

El costo de las labores de campo por entrevista se calculó a partir de la encuesta piloto.

El número de unidades de primera etapa (Sociedades), en muestra quedó determinado después de obtenido el número de productores a entrevistar y cuántos de ellos por sociedad.

Tanto las sociedades como los productores se seleccionaron de acuerdo a un muestreo simple aleatorio, ya esquematizado.

Como ya se explicó anteriormente en el Capítulo No. VI, la población de sociedades se distribuyó en cuatro es-

tratos en cada uno de ellos se afijó el tamaño de muestra en relación a los 465 productores ya seleccionados. Esta afijación se llevó a cabo como sigue:

$$n_1 = n \frac{N_1}{N} = 465 \frac{114}{4712} = 11.25$$

$$n_2 = n \frac{N_2}{N} = 465 \frac{586}{4712} = 57.82$$

$$n_3 = n \frac{N_3}{N} = 465 \frac{485}{4712} = 47.8$$

$$n_4 = n \frac{N_4}{N} = 465 \frac{3527}{4712} = 348.0$$

$$n = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 = 11 + 58 + 48 + 348 = 465$$

Resuminedo logramos el siguiente cuadro sinóptico de Afijación de la muestra en los cuatro estratos:



CUADRO SINOPTICO DE AFIJACION DE LA MUESTRA

NUMERO DE ESTRATO	NUMERO DE PRODUCTO- RES POR - ESTRATO.	NUMERO DE PRODUCTO- RES SELEC CIONADOS POR ESTRA TO.	NUMERO DE SOCIEDA- DES POR - ESTRATO.	NUMERO DE SOCIEDA- DES SELEC CIONADAS- DAS POR - ESTRATO.
1	114	11	12	6
2	586	58	22	15
3	485	48	19	18
4	3527	348	47	45
	<u>4712</u>	<u>465</u>	<u>100</u>	<u>84</u>

*Estimadores*

Los estimadores de  $Y_s$ ,  $Y_p$ ,  $\bar{Y}_s$  y  $\bar{Y}_p$  están dados por  $\hat{Y}_s$ ,  $\hat{Y}_p$ ,  $\hat{\bar{Y}}_s$ ,  $\hat{\bar{Y}}_p$  respectivamente son:

$$(1) \quad \hat{Y}_s = \sum_{h=1}^H \hat{Y}_h = \sum_{h=1}^H \frac{M_h}{m_h} \sum_{i=1}^{m_h} Y_{hi}$$

$$(2) \quad \hat{Y}_p = \sum_{h=1}^H \hat{Y}_h = \sum_{h=1}^H \frac{M_h}{m_h} \sum_{i=1}^{m_h} \hat{Y}_{hi} = \sum_{h=1}^H \frac{M_h}{m_h} \times$$

$$\times \sum_{i=1}^{m_h} \frac{N_{hi}}{n_{hi}} \sum_{j=1}^{n_{hi}} Y_{hij}$$

$$(3) \quad \hat{\bar{Y}}_s = \frac{\hat{Y}_s}{M}$$

$$(4) \quad \hat{\bar{Y}}_p = \frac{\hat{Y}_p}{N}$$

o puede utilizarse el estimador de razón

$$(4') \quad \hat{\bar{Y}}_{Pr} = \frac{\hat{Y}_p}{\sum_{h=1}^H \frac{M_h}{m_h} \sum_{i=1}^{m_h} N_{hi}}$$

Las varianzas y sus estimadores están dados por:

$$(5) \quad V(\hat{Y}_s) = \sum_{h=1}^H M_h^2 \left(1 - \frac{m_h}{M_h}\right) \frac{S_{sh}^2}{m_h}; \quad \text{donde } --$$

$$S_{Sp}^2 = \frac{M_h \sum_{i=1}^{m_h} (Y_{hi} - \bar{Y}_{Sh})^2}{M_h - 1}$$

$$(6) \quad v(\hat{Y}_S) = \sum_{h=1}^H M_h^2 \left(1 - \frac{m_h}{M_h}\right) \frac{s_{Sh}^2}{m_h}; \quad \text{donde}$$

$$s_{Sh}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{m_h} (Y_{hi} - \hat{Y}_{Sh})^2}{m_h - 1} \quad y$$

$$\hat{Y}_{Sh} = \frac{\sum_{i=1}^{m_h} Y_{hi}}{m_h}$$

$$(7) \quad v(\hat{Y}_P) = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{m_h} M_h^2 \left(1 - \frac{m_h}{M_h}\right) \frac{s_{Shi}^2}{m_h}$$

$$(8) \quad v(\hat{Y}_P) = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{m_h} M_h^2 \left(1 - \frac{m_h}{M_h}\right) \frac{s_{Shi}^2}{m_h}$$

$$(9) \quad v(\hat{Y}_S) = \frac{1}{M^2} v(\hat{Y}_S)$$

$$(10) \quad v(\hat{Y}_S) = \frac{1}{M^2} v(\hat{Y}_S)$$

$$(11) \quad v(\hat{Y}_P) = \frac{1}{N^2} v(\hat{Y}_P)$$

$$(12) \quad v(\hat{Y}_P) = \frac{1}{N^2} v(\hat{Y}_P)$$

para estimar razones,  $R_s = \frac{Y_s}{X_s}$ ,  $R_p = \frac{Y_p}{X_p}$ , se estiman con:

$$(13) \hat{R}_s = \frac{\hat{Y}_s}{\hat{X}_s}$$

$$(14) \hat{R}_p = \frac{\hat{Y}_p}{\hat{X}_p}$$

sus varianzas y estimadores están dados por:

$$(15) v(\hat{R}_s) = \frac{1}{\bar{X}_h^2} \sum_{h=1}^H \left(1 - \frac{m_h}{M_h}\right) \frac{1}{(M_h - 1) m_h} \times \\ \times \sum_{i=1}^{M_h} (Y_{hi} - R_s X_{hi})^2$$

$$(16) v(\hat{R}_s) = \frac{1}{\bar{X}_s^2} \sum_{h=1}^H \left(1 - \frac{m_h}{M_h}\right) \frac{1}{m_h (m_h - 1)} \times \\ \times \sum_{i=1}^{m_h} (Y_{hi} - \hat{R}_s X_{hi})^2$$

$$(17) v(\hat{R}_p) = \frac{1}{\bar{X}_p^2} \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{N_h} \left(1 - \frac{m_h}{M_h}\right) \times \\ \times \frac{1}{(M_h - 1) m_h} \sum_{i=1}^{M_h} (Y_{hi_j} - \hat{R}_p X_{hi_j})^2$$

$$[18] v(\hat{R}_p) = \frac{1}{\hat{X}_p^2} \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{n_h} \left(1 - \frac{m_h}{M_h}\right) \times$$

$$\times \frac{1}{(m_h - 1) m_h} \sum_{i=1}^{m_h} (Y_{h_{ij}} - \hat{R}_p X_{h_{ij}})^2$$

## CAPITULO X. LABORES DE CAMPO

La etapa del levantamiento de la encuesta es una de las más críticas en todo el proceso de desarrollo de una encuesta, ya que de nada serviría una metodología bien definida sin un programa de Labores de Campo apropiado.

Este programa se presenta regularmente en base a actividades genéricas tales como:

- 1.- Organización de las labores de campo.
- 2.- Adiestramiento para las labores de campo.
- 3.- Control de las labores de campo.
- 4.- Manuales de instrucciones para las labores de campo.
- 5.- Elaboración del Catálogo de codificación.

Las tres primeras actividades tratan de organización, administración, costo, tiempo y personal de las labores de campo y las responsabilidades de cada una de las personas que intervienen en todo el proceso; describen las labores preliminares de campo, la entrevista y control de calidad de ellas; desarrollan varios formularios de control, presentan calendarización de operaciones y un plan para la distribución de asignación de trabajo a entrevistadores y discuten el reclutamiento, selección y adiestramiento de los entrevistadores.

Los Manuales de Instrucciones consisten en:

- a) Manual para el entrevistador, el cual contiene instrucciones amplias para localizar a las unidades de muestreo, para llenar los cuestionarios, etc.
- b) Manual para supervisar la calidad del trabajo de

los entrevistadores, mediante el llenado de formatos de control.

En la distribución y recibo de materiales se describen los procedimientos para recibir materiales en la Oficina Central, cotejar contra controles establecidos, y dividir los cuestionarios en unidades de trabajo.

El catálogo de codificación se elabora en caso en que el cuestionario sea precodificado y que además se prevea hacer la concentración de los datos y análisis de ellos por medio de algún equipo electrónico (Computadora).

Para este capítulo es de mayor importancia para su objetividad, hablar directamente de cómo se lleva a cabo las Labores de Campo en su forma de programación, Adiestramiento y Control del Personal de las Labores de Campo mediante:

- a) Reclutamiento y adiestramiento de los entrevistadores.
- b) Entrevista.
- c) Supervisión y reentrevista.

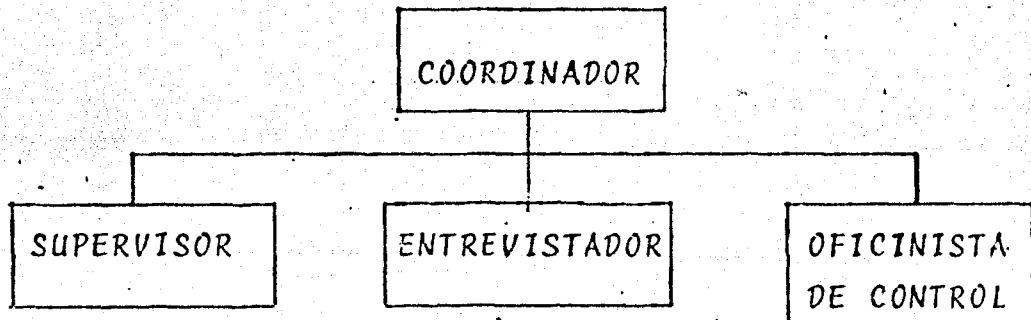
y para poder llevar a cabo esta, se requieren a su vez de:

- Personal de Campo.
- Funciones del personal de campo.
- Tareas del personal de campo.
- Administración del personal de campo.
- Formación del personal de entrevista.
- Planificación de áreas para asignar personal y cargas de trabajo.
- Remuneración del personal.
- Programa de adiestramiento.
- Curso de adiestramiento.

- Estimadores de tiempo.
- Supervisión.
- Costo.

- Personal de Campo.

El personal mínimo con el que se debe contar para la realización de las labores de campo en una encuesta, es de: Entrevistadores, Supervisores y Oficinistas de Control. Deberá existir un asistente de labores de campo o coordinador que sin necesidad de ir al campo esté enterado del avance y calidad de las actividades en campo.



- Funciones del Personal de Campo.

P E R S O N A L

F U N C I O N

Entrevistador

Recolección de información.

Supervisor

Adiestramiento a los entrevisdores y control de la calidad del trabajo.

Oficinista de Control

Control de movimiento de materiales hacia y desde el campo, además verificación de que el



material de los entrevistados esté completo.

*Coordinador*

Coordinar las actividades de los supervisores de campo y de los entrevistadores con los de la Oficina Central, además de la responsabilidad de solucionar los problemas que le sean presentados por los supervisores y entrevistadores, así como realizar los programas de trabajo, de adiestramiento y de control.

- *Tareas del Personal de Labores de Campo.*

Estas consisten básicamente en lo siguiente:

P E R S O N A L

T A R E A

*Entrevistador*

Leer mapas.  
Cálculos aritméticos.  
Entender los conceptos del cuestionario.  
Tener diplomacia.

*Supervisor de Campo*

Viajar alrededor de la área de trabajo a supervisar con el fin de reclutar a los entrevistadores en las áreas seleccionadas para el levantamiento de la muestra.  
Adiestramiento a los entrevistadores.

Observar a los entrevistadores en la realización de su trabajo, corregir sus errores y readiestrarlos en los conceptos y procedimientos que no han entendido.

Realizar sistemáticamente en entrevistas de las mismas unidades productivas que los en entrevistadores visitaron con el fin de comparar datos obtenidos en la entrevista.

*Oficinista de Control*

Reunir los materiales para las tareas de la entrevista y supervisión.

Controlar el despacho de materiales que se envían a los supervisores de campo y entrevistadores.

Verificar que los materiales estén completos.

Atender la correspondencia y archivo.

Será también de su responsabilidad, el tomar nota de los principales problemas más comunmente presentados en campo y notificarlos al personal competente para solucionarlo (Coordinador).

### - Administración del Personal de Campo.

La administración consiste de varias actividades específicas como pueden ser: Sueldo y viáticos, contratos de trabajo temporales o permanentes, etc.

En esta evaluación se les comunicó a las personas que formaron el equipo de labores de campo, el tiempo que trabajarían en esta actividad, el sueldo que percibirían y los viáticos correspondientes para cada lugar de residencia.

También junto con esta comunicación se les otorgó credencial de identificación y carta de comisión para ser presentadas a quien lo solicitara.

### - Formación del Personal de Entrevista.

Los candidatos ideales para las plazas de entrevistadores y supervisores, deben ser personas con especialidad o conocimiento específico del tema o temas que abarca la encuesta, con el fin de no tomar demasiado tiempo en el adiestramiento de los objetivos y conceptos contenidos en la cédula de entrevista o cuestionario.

Para el caso en que no se contara con este tipo de personal se estableció un programa de adiestramiento que subsanó esta restricción.

Una vez seleccionados los candidatos se enlistó su nombre y dirección para llevar un control del número y característica de trabajo de cada uno de ellos, esto es, el lugar donde iban a trabajar, el número de entrevistas que debían realizar, el tiempo que deberían permanecer en el lugar de residencia, etc.

- Planificación de áreas para asignar personal y cargas del trabajo a cada uno de ellos.

Al definir las tareas de los entrevistadores y supervisores deben trazar, señalar o delimitar las áreas de muestreo en un mapa y estimar el trabajo semanal o diario en cada área. Se agruparon dos áreas de muestra convenientemente, de manera que se consideraron las distancias a cubrir, facilidad de transporte y condiciones locales, tales como accesibilidad a el área por encuestar.

En este trabajo sirvió como ayuda la experiencia adquirida en la encuesta piloto realizada con anterioridad pues sirvió esta experiencia para determinar el tiempo de duración de una entrevista, así como para detectar la dificultad de localización de un productor, entre otras cosas.

- Programa de adiestramiento.

Este programa se dividió para su mayor comprensión en tres partes:

- i) Requerimientos del encargado del curso.
- ii) Curso de adiestramiento.
- iii) Tipos de adiestramiento.

- i) Requerimientos del encargado del curso.

- 1.- Completa familiarización con las instrucciones acerca de los conceptos y procedimientos inm is cuidos en la encuesta.
- 2.- Capacidad para despertar interés en lo que se está enseñando.

- 3.- Orden en la presentación de tópicos de la materia.
- 4.- Fomentar en clase la participación de los -- alumnos.

ii) Cursos de Adiestramiento.

Este será diferente según el tipo de especialización de los supervisores y entrevistadores. Es decir, si se cuenta o no con personal con conocimientos afines al tema o temas específicos de la encuesta.

El programa en general puede contener los siguientes temas:

- 1.- Objetivos del curso y de la encuesta.
- 2.- Importancia del trabajo del personal de campo en la encuesta.
- 3.- Procedimientos básicos de entrevista.

Tales como realzar la importancia que tiene hacer las preguntas en orden; nunca inducir al entrevistado a una determinada contestación o actitud, etc. Este procedimiento se puede seguir por medio de un instructivo general de entrevista o de algún otro dispositivo.

- 4.- Cartografía y localización de las unidades de muestreo utilizados en la encuesta.
- 5.- Tipo(s) de cuestionario(s) utilizado en la encuesta y llenado de él.
- 6.- Explicación del catálogo de codificación en su manejo, en caso de que exista éste.
- 7.- Determinación de las cargas de trabajo por -- área o por entrevistador.

8.- Dudas.

iii) Tipos de adiestramiento.

Para este tema es necesario tener suficiente información del tipo de personas con los que se va a trabajar con la finalidad de seleccionar el me jo r m é t o d o d e a d i e s t r a m i e n t e s g ú n l a n e c e s i d a d e s d e l p e r s o n a l e n c u e s t a. A continuación se presentan algunas alternativas.

1.- Adiestramiento inicial con:

a) Autoestudio.

Esto se lograría con la solicitud del encargado del curso a los integrantes de él a estudiar por su cuenta toda la documentación proporcionada.

b) En grupo.

Para este adiestramiento se debe solicitar participación activa de todos los integrantes del curso.

c) Práctica.

Mediante ejercicios prácticos cuya participación es del total de cada uno de los integrantes del curso. Esta práctica puede hacerse entre ellos mismos; entre los compañeros de Oficina, supervisados por otro integrante del curso; etc.

2.- Repaso del adiestramiento.

a) Recordatorios en los que se clasifiquen o modifiquen conceptos y procedimientos.

b) Ejercicios de repaso en la casa mediante cuestionarios.

La finalidad de este repaso es la de que los entrevistadores no olviden los conceptos enseñados o incurran en descuidos.

3.- Adiestramiento especial y de corrección.

El adiestramiento correctivo o de readiestramiento será impartido preferentemente en forma individual; siempre que se descubra que un entrevistador está haciendo su trabajo de deficientemente, debe tratar de determinarse la causa y reentrenarlo.

4.- Material para el adiestramiento.

a) Unidades de autoestudio como son instructivos específicos para entrevistadores o supervisores o instructivo para llenado del cuestionario.

b) Pruebas de repaso.

Es conveniente aplicar un pequeño examen al aprendiz del programa de adiestramiento, con la finalidad de corregir sus errores si los hubiere y no de calificar sus conocimientos, diferentes a los que se explicaron en el curso.

- Estimaciones de tiempo.

Esta estimación es conveniente hacerla en base a la experiencia de una encuesta piloto, con la cual se podrá estimar el tiempo para realizar una entrevista según el tipo de cuestionario. De esta, derivar el tiempo requerido en el trabajo diario, semanal o como se requiera este dato. Así mismo el tiempo que se tardará el personal de campo en el levantamiento de la

encuesta.

- 104 -

### - Supervisión.

La calidad de la información recolectada podrá ser medida en base a los dispositivos:

1.- Observación directa. Para la evaluación de la actuación del entrevistador ante su trabajo.

Esta observación será hecha en el campo como una de las funciones del supervisor verificando por ejemplo, que las preguntas se hagan en forma -- correcta sin sugerir respuesta alguna al entrevistado o por ejemplo si explica correctamente la -- finalidad de su visita, o realiza correctamente -- el llenado del cuestionario.

El resultado de esta observación deberá constar -- por escrito en algún formato que se diseñó para -- tal fin.

Para poder hacer la evaluación de esta supervisión se dan algunos dispositivos que den una noción objetiva del resultado del trabajo de campo. Es-- tos dispositivos pueden ser:

NS No Satisfactorio, para cuando el trabajo resul  
tó deficiente.

NM Necesita Mejorar, para cuando el supervisor -- se dá cuenta del error y tiene posible enmien  
da.

B Buena, para cuando la información es buena -- pero se presenta alguna pequeña deficiencia -- que no resulta de la calidad del trabajo del entrevistador sino de aspectos no previstos, tales como derrumbes que impiden el acceso --



a la zona de entrevista.

E Excelente, para cuando no hay objeción de ninguna de las partes.

2.- Para el control y supervisión existen algunos formatos que deben ser diseñados, tales como:

- i) Un formato de comunicación para ser usado tanto por el entrevistador como por el supervi--sor y el coordinador, cuya finalidad será la de llevar comunicación escrita a cada uno de estos funcionarios de las labores de campo. - Comunicaciones de inaccessibilidad a alguna --área de las selecciones de enviada del entre--vistador hacia el coordinador; serán las que se conozcan por medio de este formato.
- ii) Otro de los formatos necesarios es el regis--tro de observaciones por parte de los supervi--sores, para registrar e informar sobre los re--sultados del trabajo por cada entrevistador.
- iii) Un formato muy útil es el que presenta un in--forme general del trabajo del entrevistador, donde se obtenga el número de errores encon--tra--dos en cada cuestionario, número del entrevis--tador, nombre de éste, número de entrevistas -logradas por él y también las no logradas en -el día, tasa de no entrevista, etc.
- iv) Un formato para ser usado por el entrevistador donde él liste el resultado de su trabajo, du--rante el día en su recorrido, puede resultar -conveniente para análisis de cargas de trabajo reales para posteriores encuestas o para eva--luar el avance del trabajo de cada entrevista--dor en su recorrido, así como el avance de tra--bajo por zonas o por regiones.

- v) El Oficinista de Control también dentro de sus funciones tiene la de revisar el trabajo de -- los encuestadores en el llenado de los cuestio narios, para cuya actividad habrá necesidad de diseñar un formato para que este funcionario - anote los errores encontrados en la revisión.
- vi) También se hace necesario llevar un control de todos los elementos en muestra para lo cual se habrá de diseñar un formato.

## CAPITULO XI. LABORES DE CAMPO EN LA EVALUACION.

Con el fin de ser coherentes con el programa para las labores de campo descritas en el capítulo anterior; en el desarrollo de este otro capítulo se tratará de seguir la misma lógica de presentación de los temas incluyendo en cada uno de ellos la experiencia obtenida en la investigación. Con siderando su trascendencia en la evaluación se ha agregado un tema el cual se contempla en primer plano.

- Elaboración del material necesario (Cédula de entrevista \* y catálogo de codificación).

Quizá aquí valga la pena hacer un poco de historia respecto de lo que sucedió antes de obtener las cédulas de entrevista definitivas, los catálogos de codificación, instructivos para entrevistadores e instructivos para el llenado del cuestionario que en esta evaluación se aplicaron. Con base en los objetivos de la encuesta se establecieron los requerimientos de información y con ellos se elaboró la primer versión del cuestionario que fue probada en una encuesta piloto llevada a cabo en el Estado que cubre la Sucursal A de El Tesoro. La finalidad principal de la encuesta piloto era la de conocer el funcionamiento y eficacia del proyecto de cuestionario elaborado hasta entonces. Además, de conocer los tiempos de duración en la entrevista, el acceso a las unidades muestreadas y por último conocer los requerimientos que debían cumplir los posibles entrevistadores.

Esta encuesta piloto fue elaborada con un programa de trabajo muy simple, ya que sólo se definió convencionalmente el lugar donde se llevaría a cabo este (Dis-

\* Ver Apéndice No. 3

trito de Riego No. 4), determinándose el tamaño de muestra con un porcentaje que se pensó además de representativa de la población de este Distrito, suficiente para los objetivos de la piloto.

El número y especialidad de los entrevistadores es el siguiente tomando este personal del propio Fideicomiso el cual participó en la elaboración del proyecto de cuestionario.

### P E R S O N A L

#### N U M E R O

#### E S P E C I A L I D A D

1

Licenciado en Economía.

1

Ingeniero en Sistemas.

1

Veterinario con especialidad en Zootecnia.

1

Ingeniero Agrónomo con especialidad en Tipos de Riego.

Esta encuesta piloto tuvo una duración de 7 días con los cuatro entrevistadores enlistados y cuya experiencia en este tipo de trabajo era suficiente para los fines de la encuesta.

En ella se aplicó el cuestionario a 25 ejidatarios pertenecientes a 7 sociedades que representaron el 2% del total de ejidatarios en el Distrito de Riego que cubre este Estado.

El tiempo promedio para levantar un cuestionario fue de una hora y media aproximadamente, cada entrevistador aplicó en promedio un cuestionario por día, tomando en cuenta la dificultad de localización a los productores y el volumen del cuestionario, éste constaba de 63 preguntas ocasionando descontrol en el uso del

cuestionario (por el número de hojas que significaba), así como en lo que se refiere a preguntas que no contemplaban directamente los objetivos de la encuesta, ya que contenía preguntas referentes a : tipo de lectura que prefiere el acreditado: la opinión de éste respecto de tener muchos hijos, programas de televisión y/o radio que le gustan, total de miembros en la familia, carencias de su pueblo o comunidad, quién cree que deba resolverlas, productos alimenticios consumidos y su frecuencia en la dieta familiar, etc.

Todo esto dió origen a una nueva versión del cuestionario que es la utilizada en esta evaluación. Se concluyó que era necesario cambiar la estructura de la cédula a fin de no mezclar preguntas específicas para la sociedad y las de carácter individual para cada productor.

También se vió la necesidad de reducir el número de preguntas, sin perjuicio de obtener la información necesaria que cumpliera con los objetivos de la encuesta seleccionandose cuidadosamente de entre las existentes en el cuestionario y elaborando otras.

Como consecuencia de esto, la cédula de entrevista se dividió en dos secciones:

SECCION I en donde se captó la información común a todos los encuestados, la cual requería ser obtenida con precisión directamente en las Sucursales bancarias. Es decir, la sección está a nivel de productos organizados para ser aplicada a:

1.- Productores organizados

- a) Ejidatarios.
- b) Pequeños propietarios.
- c) Colonos.

2.- Productores no organizados

- a) Pequeños propietarios.
- b) Colonos.

SECCION II que captó la información individual para cada productor para ser aplicada a:

- 1.- Ejidatarios organizados considerados como individuos.
- 2.- Pequeños propietarios.
  - a) Organizados.
  - b) No organizados.
- 3.- Colonos.
  - a) Organizados.
  - b) No organizados.

La estructura de este nuevo cuestionario es la siguiente:

SECCION I

- 1a. Página que contiene información referente a la -- identificación del Banco, tipo de cuestionario, a quien esta dirigido éste, y una nota aclaratoria de la utilización confidencial de la información obtenida en cada cuestionario.
- 2a. Página es una carátula de identificación para el productor entrevistado tanto de la ubicación, régimen de explotación, año de fundación, número de socios, de su unidad productiva, así como de la dirección de su domicilio.

La parte inferior de esta carátula se utilizó -- para anotar datos utilizados en la supervisión -- dentro de las labores de campo, tales como nombre del entrevistador, duración de la entrevista en -

minutos, fecha de elaboración de la entrevista y tipo de no entrevista (para el caso en que no se hubiere realizado ésta), principalmente.

- 3a. Página contiene preguntas para conseguir información respecto de la unidad productiva, en lo que se refiere a: superficie total regada, superficie bajo riego y cultivada, superficie total de la unidad productiva, insumos utilizados para cada cultivo así como la cantidad aplicada de éste, costo por tonelada y número de aplicaciones del mismo por cultivo.
- 4a. Página esta se refiere totalmente a la actividad pecuaria en donde para cada tipo de ganado se preguntaba entre otras: raza, total de cabezas, producción media por cabeza al día, costo de producción por cabeza al año, porcentajes de parición, mortandad y desecho, valor de adquisición, precio de venta por unidad de producción, etc.
- 5a. Página se refiere a la actividad industrial dentro de la unidad productiva, preguntándose por el número de establecimientos en ella, personal ocupado, capital invertido, valor de la producción bruta, costo de producción y valor agregado bruto, principalmente.

Además en esta página existe un espacio para anotar las OBSERVACIONES necesarias.

## SECCION II

- 1a y 2a. Páginas son semejantes a las de la Sección I, excepto que en la primera de estas, se especifica que el cuestionario es para ser aplicado al productor individualmente.
- 3a. Página se solicita para cada de cultivo la superficie cosechada, rendimiento por hectárea medido

en toneladas, el costo por hectárea cosechada, el precio medio rural por tonelada, el ingreso por hectárea cosechada, así como el tipo de semilla utilizada en cada cultivo.

- 4a. Página se refiere a aspectos de utilización de -- productos químicos en el cultivo, existencia de -- maquinaria agrícola y hectáreas trabajadas con -- ella, efecto del crédito en el beneficiario y disponibilidad a el aprendizaje de nuevas técnicas -- de producción, por parte del acreditado.
- 5a. Página sólo se refiere al ingreso antes de tener crédito y con el crédito. Existiendo también un espacio para las OBSERVACIONES necesarias.

El número de preguntas que contienen las Secciones I y II son 30 y 33 respectivamente.

Junto con estos cuestionarios hubo necesidad de elaborar un instructivo para cada sección, el cual contiene:

## SECCION I

- 1.- Introducción.
- 2.- Objetivos de la encuesta.
- 3.- Funciones de los entrevistadores.
  - 3.1.- Instrucciones generales.
  - 3.2.- Documentación.
  - 3.3.- Instrucciones para el encuestador.
  - 3.4.- Técnica de entrevista.
- 4.- Manual para llenar la cédula de entrevista.
  - 4.1.- Introducción.
  - 4.1.- Conceptos útiles para el llenado de la



cédula.

- 4.3.- Forma de usar y llenar el cuestionario.
- 4.4.- Productores no entrevistados.
- 5.4.- Instrucciones específicas para el llenado del cuestionario.

## SECCION II

En general contiene lo mismo que Sección I excepto en el inciso 4.5 que explica las instrucciones del llenado de la cédula para esta Sección II.

### Organización de las labores de campo.

Para la encuesta que se llevó a cabo en El Tesoro se contrató a un profesionista que tuviera conocimientos y experiencia en el tema. Esta se encargaría del diseño metodológico de la encuesta y de la coordinación de ella, tanto en labores de campo como en el procesamiento de la información, dejando la responsabilidad de la administración de los recursos económicos a la propia Gerencia Administrativa de El Tesoro, en lo que se refiere a pago de salarios y viáticos de los entrevistadores, costo de impresión de cuestionarios e instructivo, etc.

Dadas las características de la investigación, el personal de campo estuvo constituido de 12 entrevistadores. La coordinadora se encargó de la definición de las características que debía cumplir el entrevistador, los cuales deberían ser personas con conocimientos suficientes en los temas de: Manejo de Tierras, Asistencia Técnica, Zootecnia y Agronomía y consideradas -- Estas, se vio la conveniencia de ocupar personal que en fecha próxima se incorporaría al Fideicomiso y que ya habían aprobado los exámenes para tal ingreso. Di

chos exámenes contenían temas suficientes que cumplirían con las características de un posible entrevistador y además se aseguraba el conocimiento de parte de ellos, a los temas en el cuestionario.

Seis de los doce entrevistadores requeridos fue personal de la Oficina Matriz, los demás fueron comisionados por los Gerentes de cada Sucursal de El Tesoro, a esta evaluación

NUMERO DE ENTREVISTADORES	PROFESION Y/O ESPECIALIDAD
4	Doctores veterinarios.
6	Ingenieros Agrónomos con especialidad en Zootecnia.
1	Licenciado en Economía con conocimientos suficientes de los conceptos contenidos en el cuestionario.
1	Ingeniero Agrónomo (Pasante)

La encuesta se llevó a cabo del 1º de Diciembre de 1976 al 11 de Enero de 1977; tomando en consideración el -- cuadro de Afijación de la Muestra que aparece en el -- Capítulo IX, la distribución de la muestra en las Su-- cursales de El Tesoro, resultó de la siguiente manera:

#### SUCURSAL A

12 Sociedades.

28 Productores individuales.

#### SUCURSAL B

14 Sociedades.

61 Productores individuales, repartidos éstos en dos estados a saber:

Estado 1: 10 Sociedades y 44 Productores individuales.

Estado 2: 4 Sociedades y 17 Productores individuales.

SUCURSAL C

56 Sociedades

378 Productores individuales, repartidos en 1 só lo estado pero en 3 Municipios:

Municipio 1: 27 Sociedades y 255 Productores individuales.

Municipio 2: 14 Sociedades y 37 Productores individuales.

Municipio 3: 15 Sociedades y 86 Productores individuales.

Las cargas de trabajo se distribuyeron por Sucursales, enviando entrevistadores según el cuadro siguiente:

NUMERO DE ENTREVISTADORES POR		SUCURSAL	SOCIEDADES EN MUESTRA	PRODUCTORES EN MUESTRA	
MATRIZ	SUCURSAL	TOTAL			
1	1	2	A	12	28
2	2	4	B	14	61
3	3	6	C	58	376
				<hr/>	<hr/>
				84	465

El calendario de entrega de cuestionarios a Oficina -  
Matriz fue el siguiente:

SUCURSAL	DICIEMBRE 1976				ENERO 1977	
	S E M A N A S					
	1a.	2a.	3a.	4a.	1a.	2a.
A	x	x				
B	x	x	x			
C	x	x	x	x	x	x

La carga de trabajo promedio diario por entrevistador  
en cada Sucursal por tipo de cuestionario fue:

TIPO DE CUESTIONARIO	NUMERO DE ENTREVISTAS DIARIO		
	SUCURSAL	SUCURSAL	SUCURSAL
	A	B	C
SECCION I	1	1	1
SECCION II	2	1	2

- No respuesta

En la encuesta se puede considerar que no hubo NO RES-  
PUESTA, conclusión tomada de los datos anotados en las  
tablas siguientes.

TABLA DE NO ENTREVISTA POR TIPO DE ENTREVISTADO

ENTREVISTA	ENTREVISTADOS		
	SOCIEDADES	PRODUCTORES	T O T A L
LOGRADA	83	450	533
NO LOGRADA	1	15	16
	<u>84</u>	<u>465</u>	<u>549</u>

La siguiente tabla describe el resultado de no entrevista para el total, por sociedad y por productor en términos de la tasa de respuesta y no respuesta.

TABLA DE PORCENTAJES DE NO RESPUESTAS

ENTREVISTA	PORCENTAJE (')		
	TOTAL	SOCIEDAD	PRODUCTOR
LOGRADA	0.969	0.987	0.966
NO LOGRADA	0.031	0.013	0.034

(') Porcentaje respecto de los totales correspondientes.

De los 15 cuestionarios que no se lograron realizar - en Sección II, 4 fueron por muerte del entrevistado y 11 por ausencia total o negación a la respuesta por parte del entrevistado. El cuestionario de Sociedad (Sección I), no se logró porque esta Sociedad no había recibido hasta la fecha de la encuesta, crédito de este Fideicomiso.

*Adiestramiento para las labores de campo.*

Dado que el personal seleccionado para efectuar las entrevistas contaba ya con conocimientos de los temas -- del cuestionario, el curso de adiestramiento llevado a cabo se dió en base a pláticas sobre los objetivos de la institución y de la investigación. También se le dió el conocimiento básico del tipo de muestreo utilizado con el fin de que en caso de ser necesario, pudiera seleccionar individualmente las entrevistas por realizar: como el caso de la Sucursal C, en donde como ya se dijo hubo necesidad de seleccionar directamente en la Sucursal.

Otro aspecto que se trató en el curso fué sobre el sistema del levantamiento de la encuesta, métodos de convencimiento para el logro de la entrevista, conducta en la entrevista e instrucciones sobre el manejo del cuestionario. Por último se les dió a conocer el instructivo para el llenado de la cédula de entrevista -- [cuestionario], el catálogo de codificación [contenido y uso] y formatos de control [contenido y modo de empleo].

El programa que se utilizó para dicho entrenamiento es el siguiente:

TEMA	TIEMPO
Objetivos	30 minutos
Importancia del trabajo y su participación en él.	30 minutos
Instructivo general de entrevista	45 minutos
Cartografía y localización	45 minutos

Instructivos. sección I y II	
Cuestionario. sección I y II	240 minutos
Catálogo de codificación. - sección I y II	
Exámen y ejercicios	60 minutos
Distribución de las cargas de trabajo	60 minutos
Dudas	15 minutos
Total en minutos	525
Total en horas	8.45

Este curso de adiestramiento se llevó a cabo durante - 2 días, en el primero se cubrió hasta el tema de Cuestionario. Sección I y II y los restantes el segundo día.

#### - Control de las Labores de Campo.

A fin de conocer por escrito el avance diario en el -- levantamiento de la encuesta los resultados de la supervisión la actuación de entrevistadores ante diferentes situaciones etc., se vio la necesidad de elaborar formatos de control (Ver apéndice No. 1) para dicha evaluación los cuales se describen brevemente y se da la utilización para cada uno de ellos en seguida.

NUMERO	N O M B R E	DESCRIPCION	UTILIZACION
EPAF-01	Comunicación del entrevistador.	ANVERSO Datos generales de identificación y 2 secciones para detallar el asunto y	Enterar al Coordinador de cualquier asunto como: consultas, solicitar infor

la respuesta (si se requiere ésta) respectivamente.

#### REVERSO

Instrucción para el llenado y envío de éste.

mación sobre si tuaciones especiales, solici- tud de autoriza- ción para llevar a cabo una actividad específica, etc.

EPAF-02 Lista de Pro-  
ductores en -  
Muestra.

Está formado de 2 secciones prin- cipalmente: la - primera contiene conceptos refe- rentes al tiempo de la entrevista, número del cues- tionario, direc- ción y nombre -- del entrevistado, fecha de realiza- ción y un espa- cio para marcar si la entrevista fué completa o - no.

Esta relación se elaboró con el - fin de enlistar todos los produc- tores en muestra para poder tener un marco de refe- rencia al momen- to de supervi- sión.

La segunda se re- fiere únicamente al espacio dispo- nible para ins- trucciones o no- tas especiales - que al momento - de la supervi- sión se hagan ne- cesarias.



EPAF-03 Informe de -  
Observación.

Consta de datos ge  
nerales de identi  
ficación en prime  
ra instancia y en  
su segunda parte -  
se detallan los ti  
pos de actitudes -  
que podría haber -  
tomado el entrevis  
tador, el número -  
de entrevistas lo  
gradadas y espacios  
suficientes en don  
de debe anotarse -  
el tipo de observa  
ción para cada ac  
titud del entrevis  
tador y al final,  
una evaluación del  
trabajo por día. -  
Así como el espa  
cio para anotar ob  
servaciones.

Este formato se  
diseño para eva  
luar objetiva--  
mente el traba  
jo del entrevis  
tador en el --  
levantamiento -  
de la encuesta.

EPAF-04 Resumen de la  
Sección actuación del  
I entrevistador  
SECCION I

Consta de datos ge  
nerales de identi  
ficación; espacio  
para anotar el día;  
en que se lleve a  
cabo la supervisión  
total de unidades  
en la muestra, to  
tal de entrevistas  
logradas durante -  
el día, total de -  
no entrevistas ti

Este formato sir  
ve para que el -  
propio entrevis  
tador anote el -  
número de unida  
des muestrales,  
tasa de no entre  
vista y los --  
errores encontra  
dos para cada --  
día de su traba  
jo, para el tipo

por "A", porcenta  
je de no entrevis  
ta tipo "A". re--  
sultados de la no  
entrevista, total  
de cuestionarios,  
número de errores,  
tasa de error y -  
resultados de --  
errores en el --  
cuestionario.

de cuestionario  
de la Sección I.

EPAF- 04-01  
Sección II  
Resumen de la  
actuación del  
entrevistador  
SECCION II

Idéntico a EPAF-04

Idéntico a --  
EPAF-04

EPAF-05  
Registro de -  
errores del -  
entrevistador

Consta de datos ge  
nerales de identi  
ficación, resumen  
total de errores -  
por tipo de ellos  
y un detallado pa  
ra cada tipo de --  
error en cada pre  
gunta.

En el momento de  
la supervisión -  
tanto en las la  
bores de campo -  
como en el gabi  
nete, se utiliza  
ría este formato  
con el fin de --  
anotar los erro  
res encontrados  
en tal revisión,  
en lo que se re  
fiere a omisiones  
inconsistentes o  
inadecuadas para  
el cuestionario  
SECCION I

EPAF-05 -01	Registro de - errores del - entrevistador	Idéntico a -- EPAF-05	Idéntico a EPAF-05
EPAF-06	Lista de pro- ductores en - muestra (En-- trevistados y seleccionados)	Es una lista para anotar nombre de la calle o camino o localidad de la ubicación de la - unidad productiva del productor o - de la Sociedad.	Este formato al igual que el -- EPAF-02 sirve - para tener marco de referencia en la supervisión, por nombre del - entrevistado y - la ubicación de la <u>unidad produc</u> <u>tiva.</u>

La información contenido en los formatos de control --  
descritos anteriormente, sirvió en un principio como -  
apoyo en la supervisión visual del Coordinador de la -  
evaluación al trabajo de los entrevistadores, ya que -  
al efectuar dicha supervisión en la Sucursal A se en--  
contró incongruencia en los cuestionarios de Sección I  
en la parte de Superficie Cosehada se escribía en me-  
tros y en hectáreas como se especifica en el cuestiona  
rio; así como en la especificación de la unidad de medi  
da del tipo de insumo utilizado. Esto en lo que se -  
refiere a detectar los errores del entrevistador y en  
lo que se refiere al estímulo o premio del trabajo rea  
lizado por ellos, también fue útil tal información.

Al final de la encuesta y después de la revisión del -  
contenido de los cuestionarios antes de procesar la in  
formación, los entrevistadores recibieron su contrata-  
ción definitiva y un ingreso adicional por la partici-  
pación en la encuesta.

Manuales de instrucciones de Labores de Campo.

Inmediatamente después que el O. I. autorizó la metodología de la encuesta así como su cuestionario, se elaboró un manual que contenía todas las instrucciones necesarias e indispensables para el buen levantamiento de la encuesta en el campo. Los temas que abarca -- este manual se detallan a continuación.

T E M A

DESCRIPCION

Introducción

En este primer tema se da un poco de historia sobre las encuestas por muestreo, el porqué el establecimiento de un sistema de encuestas como éste en el Fideicomiso y la utilización que se le dará a los resultados obtenidos por él.

Objetivos de la Encuesta.

Se trata de la descripción de los objetivos de la investigación.

Funciones de los entrevistadores.

Este tema se subdividió en 4 sub-temas a saber:

1.- Instrucciones generales:

Se señala la importancia del buen trabajo del entrevistador en el éxito de la encuesta. Se avisa en éstas, que el entrevistador va a ser supervisado y los límites de sus obligaciones y responsabilidades.

También aparecen instrucciones respecto al cumplimiento de las instrucciones dadas por el Coordinador, cuándo se debe aplicar cada uno de los dos diferentes cuestionarios, a quiénes y qué es lo que deberá hacer al realizar completamente su trabajo.

2.- Documentación.

Aquí se explica qué es lo que recibirá en cuanto a documentos para el desarrollo de su trabajo, así como una breve descripción de su contenido.

3.- Instrucciones para el entrevistador.

En términos generales se describe el procedimiento que habrá de seguir para el desarrollo de su trabajo: Localización del productor, entrevistas; ayuda, en caso necesario evitando sugerir la respuesta; decisión de dejar el cuestionario para su llenado o no, para el caso en que se lo solicite el entrevistado; técnica de la entrevista: únicamente entrevistar a la persona seleccionada, qué hacer cuando se rehuce a la entrevista el entrevistado presenta--

ción entre el entrevistado, cómo conducir la entrevista y cómo -- concluir la.

Manual para llenar la cédula de entrevista.

Este tema se subdividió en 5 subtemas a saber:

1.- Introducción

En ella se da la finalidad de la cédula, breve descripción de ella, cómo llenarla, etc.

2.- Conceptos útiles para el llenado de la cédula.

Qué se entiende para la investigación por PRODUCTOR y qué hace -- cuando el entrevistado no es residente de la Unidad Productiva.

3.- Forma de usar y llenar el cuestionario.

Se dan las instrucciones de cómo deben formularse textualmente las preguntas, la secuencia de las -- mismas, cómo deberá anotarse la -- respuesta a cada una de ellas, -- como se deberán hacer las correcciones, etc.

4.- Productores no entrevistados.

Este a su vez se compone de los -- siguientes temas: Tipos generales de no entrevista, Informe del tipo de no entrevista, Mantenga en un mínimo las no entrevistas de -- tipo A, Qué debe hacer cuando no

se encuentra nadie en la Unidad Productiva aún después de visitas repetidas, Qué hacer cuando el entrevistado estará temporalmente ausente, Qué hacer cuando los productores se rehucen a dar información, Qué hacer en los -- casos de enfermedad del produc-- tor, etc.

- Distribución y Recibo de Materiales.

En el desarrollo de las labores de campo de esta evalua ción, la distribución y recibo de materiales fué hecha en la Oficina Matriz, proporcionando el material necesario: Clips, Lápices, Gomas, Cuestionarios, Instructivos y Catálogos de Codificación, así como formatos de control a cada uno de los entrevistadores en el momento de su partida hacia la zona que le correspondía y en la -- cantidad asignada según su carga de trabajo. Al reci- bir este material ellos firmaron un vale al Almacén de la Oficina Matriz que serviría únicamente para el control de existencias de dicho Almacén.

- Elaboración del Catálogo de Codificación.

Para elaborar este catálogo la experiencia con que se -- contó en la evaluación, se refiere a lo siguiente.

Hubo necesidad de consultar permanentemente a los pro- pios técnicos en la materia del Fideicomiso (Ingenieros Agrónomos, Doctores en Veterinaria, Ingenieros Indus-- triales) respecto de cada concepto contenido en el cuestionario con dos finalidades: formar un glosario de términos (Ver Apéndice No. 2) que ayudara a unificar las definiciones de cada concepto y conocer todas sus posi-

bles categorías por ejemplo. en lo que se refiere a -- raza y tipo de explotación de un ganado específico; tipos de semilla, tipos de fertilizantes, tipos de insu-- mos, unidades de medidas, así como a los diferentes tipos de asistencia técnica que debía existir en la zona o zonas en las cuales se realizaría el levantamiento de la encuesta.

Con los conocimientos y experiencias de éstos especia-- listas, se logró tener un catálogo de todos los concep-- tos contenidos en las cédulas de entrevista, que poste-- riormente habría que codificarlas. El método de codi-- ficación utilizado fue únicamente por medio de números [Numérico] asignando códigos de 1, 2, 3 y hasta 4 ci-- fras para el total de alternativas de cada concepto.

La estructura de presentación del catálogo se decidió se eleborara con el mismo orden de presentación de cada concepto en los diferentes tipos de cuestionarios, lo -- que dió como resultado dos catálogos uno para Sección I y otro para Sección II del cuestionario.

Los temas genéricos y particulares que contienen cada -- uno de los catálogos son los siguientes:

TIPO DE CATALOGO	T E M A	DESCRIPCION
Para Sección I del Cuestionario.	Datos Generales - del Cuestionario.	Este tema contiene todos los Distritos y -- Unidades de Riego que forman las Entidades - y Municipios considera-- dos dentro de la inves-- tigación. Entidad y Unidad de Riego con su correspondiente código. Y Tipo de Régimen de -



Explotación de la Unidad Productiva.

Recursos Productivos disponibles.

Se divide en 4 temas y para cada uno de ellos, se da la clave, el nombre y sinomía si existe. Estos 4 temas son: Insumos Utilizados, Cultivos Anuales y/o Perennes, Actividad Pecuaria y Actividad Industrial.

Para Sección II del Cuestionario.

Datos Generales del Cuestionario.

Esta parte del catálogo es idéntica para los dos tipos de cuestionario.

Actividades Agropecuaria.

Se divide en 4 temas y para cada uno de ellos, se da la clave y el nombre del concepto considerado. Estos 4 temas son: Cultivo, Tipo de Semilla utilizada para cada cultivo, Aprendizaje manifestado e Ingresos mensuales durante el ciclo anterior al de la encuesta, por parte del productor.

CAPITULO XII.. CUADROS DE RESULTADOS.

*Principales cuadros de la evaluación.*

Como ya se explicó en la metodología para este estudio existieron dos tipos de cuestionarios: Sección I Sociedades y Sección II Productores: la presentación que se hizo a la información obtenida a través de estos cuestionarios fué de 15 cuadros los cuales por tipo de cuestionario son los siguientes:

TIPO DE CUESTIONARIO	No. DE CUADRO	DESCRIPCION
Sección II Productores	1/2	Principales indicadores de la producción agrícola.
Sección II Productores	3	Utilización de Productos Químicos.
Sección II Productores	4-A	Tipo de crédito solicitado.
Sección II Productores	4-B	Resultado del crédito.
Sección II Productores	4-C	Retraso en la entrega del crédito.
Sección II Productores	5	Características de la adopción de nuevas técnicas de producción.

Sección II Productores	6	Características del ingreso del productor.
Sección II Productores	7	Aspectos de la maquinaria agrícola.
Sección II Sociedades	8	Características de la superficie de la Unidad Productiva.
Sección I Sociedades	9	Insumos utilizados por los productores para el total de -- hectáreas cosechadas.
Sección I Sociedades	10	Insumos utilizados por los productores por mínimo tamaño de la Unidad Productora.
Sección I Sociedades	11	Insumos utilizados por los productores por tamaño medio de la Unidad Productiva.
Sección I Sociedades	12	Insumos utilizados por los productores por máximo tamaño de la Unidad Productiva.
Sección I Sociedades	13	Principales indicadores del Ganado Bovino productor de leche.
Sección I Sociedades	17	Principales indicadores del Ganado Porcino de engorda.

El Cuadro No. 1/2 resultó de la fusión de los cuadros No. 1 y 2 ya que por tener ambos cuadros algunos conceptos similares se consideró conveniente fusionarlos, -- ahorrándose así tiempo en programación que repercutió al Fideicomiso en ahorro económico. Se elaboró un -- ejemplar por cada Distrito de Riego contemplándose en cada uno de ellos indicadores de la producción agrícola como son: Tipo de Cultivo, Superficie Cosechada, -- Rendimiento por Hectárea, Precio de venta por Tonelada, Costo por Hectárea, Tipo de Semilla utilizada, etc., - presentado cada cuadro por tamaño del predio en intervalos determinados según metodología. Los Cuadros -- No. 4-A, 4-B, 4-C resultaron de la partición del Cuadro No. 4 que por su dimensión fue necesario dividirlo así.

No existe Cuadros No. 14, 15 y 16 dado que para esta primera etapa de la encuesta no se obtuvo información referida a éstos.

#### - Análisis de los resultados.

En el análisis que se llevó a cabo para estos 15 cuadros se elaboraron estadísticas a nivel de medias y -- frecuencias, realizándose varias gráficas que describen el comportamiento de cada característica:

Por ejemplificar lo anterior, a continuación se presenta el análisis de la información contenida en el Cuadro No. 9 que se refiere a insumos utilizados por Distritos de Riego. La información de la cual se requería el análisis de este Cuadro es:

- 1.- Frecuencia de la utilización del mismo tipo de se milla en diferentes Distritos de Riego (Superficie cosechada).
- 2.- Promedio de productores que utilizan un tipo de -

cultivo específico entre Distritos de Riego.

- 3.- Promedio de la cantidad aplicada de cada tipo de cultivo entre Distritos de Riego.
- 4.- Cantidad promedio aplicada en una hectárea de cada cultivo, número, promedio de aplicaciones y costo entre Distritos de Riego.
- 5.- Cantidad promedio aplicada en una hectárea por cada tipo de producto químico, así como el número de aplicaciones y costo promedio entre Distritos de Riego.
- 6.- Desviación de la cantidad utilizada de cada insumo (Semilla y Producto Químico) dentro y entre Distritos de Riego por Hectárea.
- 7.- Desviación del número de aplicaciones de cada insumo (Semilla y Producto Químico) dentro y entre Distritos de Riego por hectárea.

CUADRO NO. 1-9  
INSUMOS UTILIZADOS POR LOS PRODUCTORES POR  
CULTIVO Y DISTRITO DE RIEGO  
( Pesos Mexicanos )

Distrito de Riego	Cultivo	Insumo	Unidad de Medida	Número de Productores <sup>1/</sup>	SEMILLAS		PRODUCTOS QUIMICOS			FERTILIZANTES		
					Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio
DISTRITO												
Cartamo												
		Semilla mejorada	KG	1,376	280.0	850						
		Amoniaco	LT	97			140.0	1	315			
		Urea	KG	1,279			3,900.0	1	182			
		Parathion etilico	LT	97			20.0	1	10,800			
		Toxafeno	BS	1,169			240.0	1	10,883			
		<b>TOTAL CULTIVO</b>			<b>280.0</b>	<b>850</b>		<b>1</b>				
Sorgo												
		Semilla mejorada	KG	882	180.0	850						
		Urea	KG	373			1,200.0	1	182			
		Superfosfato simple	KG	134			300.0	1	693			
		Superfosfato triple	KG	295			200.0	1	214			
		Dimetoato 40	LT	802			8.2	1	5,700			
		Malathion	LT	575			8.0	1	5,825			
		Sevin	KG	705			80.0	1	7,488			
		<b>TOTAL CULTIVO</b>			<b>180.0</b>	<b>850</b>		<b>1</b>				
Soya												
		Semilla mejorada	KG	360	240.0	600						
		Acuamonio	LT	167			800.0	1	8,760			
		Lannate 90	LT	167			8.0	1	34,400			
		Parathion etilico	LT	167			3.0	1	17,000			
		Salvadrin	BS	167			24.0	1	208			
		Nitrujin	KG	110			2.0	1	800			
		<b>TOTAL CULTIVO</b>			<b>240.0</b>	<b>600</b>		<b>1</b>				

CUADRO NO. 1-9  
 INSUMOS UTILIZADOS POR LOS PRODUCTORES POR  
 CULTIVO Y DISTRITO DE RIEGO  
 ( Pesos Mexicanos)

Distrito de Riego	Cultivo	Insumo	Unidad de Medida	Número de Productores 1/	SEMILLAS		PRODUCTOS QUIMICOS			FERTILIZANTES		
					Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (U/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (U/Ha.)	Costo Promedio
	Trigo											
		Semilla mejorada	KG	1,774	3,150.0	576						
		Amoniaco	LT	68			100.0	1	315			
		Acuamonio	LT	57			700.0	1	8,220			
		Urea	KG	1,649			5,700.0	1	182			
		Superfosfato simple	KG	227			100.0	1	86			
		Dimetoata 40	LT	1,774			21.0	1	5,667			
		TOTAL CULTIVO			3,150.0	576		1				
		TOTAL DISTRITO			3,850.0	719		1				
		DISTRITO										
	Alfalfa											
		Superfosfato triple	KG	190			450.0	1	198			
		Malathion	LT	190			1.5	1	5,000			
		TOTAL CULTIVO		190				1				
	Maíz											
		Semilla mejorada	KG	201	35.0	680						
		Nitrato de amonio	KG	190			200.0	1	165			
		Sulfato de amonio	KG	201			450.0	1	102			
		Superfosfato triple	KG	190			100.0	1	222			
		Fosfato de amonio	KG	11			120.0	1	293			
		Dipterex	KG	190			18.0	1	480			

CUADRO NO. 1-9  
 INSUMOS UTILIZADOS POR LOS PRODUCTORES POR  
 CULTIVO Y DISTRITO DE RIEGO  
 ( Pesos Mexicanos )

Distrito de Riego / Cultivo / Insumo	Unidad de Medida	Número de Productores 1/	SEMILLAS		PRODUCTOS QUIMICOS			FERTILIZANTES		
			Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio
Parthion metilico	LT	11			1.0	1	3,500			
Volaton	LT	190			25.0	1	320			
Esteron 47	LT	201			2.0	1	11,200			
<b>TOTAL CULTIVO</b>			<b>35.0</b>	<b>680</b>		<b>1</b>				
<b>Sorgo</b>										
Semilla mejorada	KG	11	20.0	1,100						
Nitrato de amonio	KG	11			180.0	2	170			
Superfosfato triple	KG	11			88.0/	1	227			
Malathion	LT	11			1.5	1	6,500			
Sevin	KG	11			10.0	1	1,200			
Volaton	LT	11			25.0	1	338			
<b>TOTAL CULTIVO</b>			<b>20.0</b>	<b>1,100</b>		<b>1</b>				
<b>TOTAL DISTRITO</b>			<b>55.0</b>	<b>890</b>		<b>1</b>				
<b>DISTRITO</b>										
<b>Maíz</b>										
Semilla mejorada	KG	16	15.0	700						
Semilla criolla	KG	168	45.0	350						
Nitrato de amonio	KG	16			150.0	1	156			
Superfosfato triple	KG	16			100.0	1	223			
Sevin	KG	184			25.0	1	5,250			
<b>TOTAL CULTIVO</b>			<b>60.0</b>	<b>525</b>		<b>1</b>				
<b>TOTAL DISTRITO</b>			<b>60.0</b>	<b>525</b>		<b>1</b>				



CUADRO NO. 1-9  
 INSUMOS UTILIZADOS POR LOS PRODUCTORES POR  
 CULTIVO Y DISTRITO DE RIEGO  
 ( Pesos Mexicanos )

Distrito de Riego	Cultivo	Insumo	Unidad de Medida	Número de Productores	SEMILLAS		PRODUCTOS QUIMICOS			FERTILIZANTES		
					Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio
		Inoculantes diversos	KG	953			15.3	1	2,288			
		Nitrobacter	KG	301			14.5	1	804			
		TOTAL CULTIVO			3,066.9	544		1				
		TOTAL DISTRITO			3,177.9	537		1				
		DISTRITO										
		Alfalfa										
		Semilla criolla	KG	27	40.0	600						
		Nitrato de amonio	KG	27			100.0	1	156			
		Superfosfato triple	KG	381			1,590.0	1	225			
		Parathion metilico	LT	296			21.0	3	4,429			
		TOTAL CULTIVO			40.0	600		2				
		Maíz forrajero										
		Semilla mejorada	KG	61	40.0	670						
		Nitrato de amonio	KG	61			300.0	2	160			
		Superfosfato triple	KG	61			150.0	1	226			
		TOTAL CULTIVO			40.0	635		2				
		Maíz										
		Semilla mejorada	KG	432	162.0	690						
		Nitrato de amonio	KG	432			2,438.8	2	161			

CUADRO NO. 1-9  
 INSUMOS UTILIZADOS POR LOS PRODUCTORES POR  
 CULTIVO Y DISTRITO DE RIEGO  
 ( Pesos Mexicanos )

Distrito de Riego / Cultivo / Insumo	Unidad de Medida	Número de Productores	SEMILLAS		PRODUCTOS QUIMICOS			FERTILIZANTES		
			Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio
DISTRITO										
Inoculantes diversos	KG	33			1.0	1	1,700			
TOTAL CULTIVO						1				
Sorgo										
Semilla mejorada	KG	70	111.0	530						
TOTAL CULTIVO			111.0	530						
Soya										
Semilla mejorada	KG	1,267	3,066.9	544						
Acuamonio	LT	716			3,121.7	1	8,903			
Azodrin	LT	40			4.4	3	14,300			
Urea	KG	102			148.9	1	200			
Superfosfato simple	KG	152			208.6	1	224			
Superfosfato triple	KG	121			864.0	1	258			
Acido fosfórico	LT	488			700.7	1	461			
Dimetoato 40	LT	629			7.0	1	5,200			
Lannate 90	LT	405			2.8	1	39,438			
Nuvaeron	LT	11			2.3	1	14,400			
Parathion etilico	LT	455			4.4	2	3,513			
Otros complejos	KG	18			72.7	1	279			
Parathion metilico	LT	317			10.8	1	3,390			
Nitragin	KG	52			10.2	1	300			
Toxafeno	BS	88			2.3	1	10,800			

CUADRO NO. 1-9  
 INSUMOS UTILIZADOS POR LOS PRODUCTORES POR  
 CULTIVO Y DISTRITO DE RIEGO  
 ( Pesos Mexicanos )

Distrito de Riego / Cultivo / Insumo	Unidad de Medida	Número de Productores	SEMILLAS		PRODUCTOS QUÍMICOS			FERTILIZANTES		
			Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio
Superfosfato triple	KG	405			776.0	1	226			
Dipterex	KG	405			80.0	1	600			
Sevin	KG	405			12.0	1	6,625			
<b>TOTAL CULTIVO</b>			<b>162.0</b>	<b>690</b>		<b>1</b>				
Sorgo										
Semilla mejorada	KG	303	180.0	1,056						
Nitrato de amonio	KG	303			2,680.0	2	161			
Superfosfato triple	KG	303			888.0	1	228			
Sulfato de potasio	KG	27			1.0	1	11,000			
Parathion metilico	LT	276			96.0	1	3,475			
Nitragin	KG	27			1.5	1	650			
<b>TOTAL CULTIVO</b>			<b>180.0</b>	<b>1,056</b>		<b>1</b>				
Sorgo forrajero										
Semilla mejorada	KG	180	40.0	718						
Nitrato de amonio	KG	180			468.0	2	160			
Superfosfato triple	KG	180			188.0	1	226			
Diazinon 25-E	LT	51			25.0	2	500			
<b>TOTAL CULTIVO</b>			<b>40.0</b>	<b>718</b>		<b>2</b>				
Sorgo escobero										
Semilla mejorada	KG	34	20.0	135						

CUADRO NO. 1-9  
 INSUMOS UTILIZADOS POR LOS PRODUCTORES POR  
 CULTIVO Y DISTRITO DE RIEGO  
 ( Pesos Mexicanos )

Distrito de Riego / Cultivo / Insumo	Unidad de Medida	Número de Productores	SEMILLAS		PRODUCTOS QUIMICOS			FERTILIZANTES		
			Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio
Nitrato de amonio	KG	34			268.0	2	160			
Superfosfato triple	KG	34			88.0	1	226			
Diazinon 25-E	KG	34			25.0	2	500			
TOTAL CULTIVO			20.0	135		2				
TOTAL DISTRITO			482.0	645		2				
DISTRITO										
Cebada										
Semilla mejorada	KG	18	30.0	105						
TOTAL CULTIVO			30.0	105						
Maíz										
Semilla mejorada	KG	110	60.0	660						
Sulfato de amonio	KG	110			1,020.0	1	126			
Fosfato de amonio	KG	110			480.0	1	293			
Parathion metilico	LT	110			4.0	1	3,475			
Esteron 47	LT	80			3.0	1	11,200			
TOTAL CULTIVO			60.0	660						
Sorgo										
Semilla mejorada	KG	204	120.0	935						

CUADRO NO. 1-9  
 INSUMOS UTILIZADOS POR LOS PRODUCTORES POR  
 CULTIVO Y DISTRITO DE RIEGO  
 ( Pesos Mexicanos )

Distrito de Riego / Cultivo / Insumo	Unidad de Medida	Número de Productores <sup>1/</sup>	SEMILLAS		PRODUCTOS QUIMICOS			FERTILIZANTES		
			Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio	Cantidad Aplicada (U/Ha.)	Núm. de Aplic. (/Ha.)	Costo Promedio
Nitrato de amonio	KG	63			360.0	2	170			
Sulfato de amonio	KG	141			1,200.0	1	106			
Superfosfato triple	KG	63			176.0	1	227			
Fosfato de amonio	KG	141			480.0	1	283			
Malathion	LT	171			7.5	2	5,440			
Sevin	KG	171			50.0	1	1,200			
Volaton	LT	204			150.0	1	329			
Gesaprim	LT	63			2.0	1	1,120			
<b>TOTAL CULTIVO</b>				120.0	935	1				
<b>Trigo</b>										
Semilla mejorada	KG	17	120.0	250						
Sulfato de amonio	KG	17			300.0	2	94			
Superfosfato triple	KG	17			175.0	1	223			
Parathion metilico	LT	17			25.0	1	2,420			
Volaton	LT	17			40.0	1	329			
<b>TOTAL CULTIVO</b>			120.0	250		1				
<b>TOTAL DISTRITO</b>				330.0	487	1				
<b>TOTAL GENERAL</b>				7,954.9	634	1				

1/ Número de productores = Socios actuales que usan insumos  
 2/ Total cultivo. Solo se consideraron totales para: Cantidad aplicada, Costo promedio y número de aplicaciones, por considerarse de mayor interpretación para el primer total sólo se trata de una suma para los restantes se calculó el promedio.

## CONCLUSIONES.

La intención de este trabajo fué el hacer que el método de muestreo sea comprendido correctamente y a su vez pueda ser utilizado para investigaciones de las distintas ciencias y disciplinas, como es el caso del tipo de investigación socioeconómica presentada aquí.

Los métodos de muestreo en este trabajo, no se presentaron por el sólo hecho de hacerlo, sino como medios válidos, científicos y económicos para lograr fines tales como: medir el incremento de la producción agrícola, así como la productividad pecuaria entre otros.

Por lo tanto el enfoque del presente estudio se dirigió menos hacia una teoría pura y más bien hacia proyectos prácticos de investigación con toda su complejidad, conservando hasta donde fué posible una presentación llana y simple.

La información obtenida a través de este estudio, forma parte de la primera fase de la encuesta llevada a cabo; en esta su primera etapa se cumplió con los límites de tiempo establecidos y con los objetivos por alcanzar.

El análisis comparativo entre fases por lo mismo, no fué posible realizarlo; sin embargo la metodología presentada se considera suficiente para llevar a cabo tal análisis.

La parte correspondiente al análisis de resultados del Capítulo No. XII se limitó exclusivamente en esta fase a realizarlo subjetivamente, en base a los resultados presentados en los Cuadros de Resultados y para cumplir exclusivamente con los lineamientos establecidos para tal fin por el O.I.

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

- [1] Cochran, William G. *Técnicas de Muestreo.*  
Editorial CECSA 1971.
- [2] Kish, Leslie. *Muestreo de Encuestas.*  
Editorial Trillas 1972.
- [3] Ogando Díaz, Beatriz. *Proporción óptima de traslape en encuestas sucesivas. Tesis.*  
Facultad de Ciencias U. N. A. M. 1975
- [4] De la Serna O., Luis Alfonso. *Diseño de una encuesta de coyuntura en el Sector Industrial. Tesis.*  
Facultad de Ciencias U. N. A. M. 1975
- [5] Noelle, Elisabeth. *Encuestas en la Sociedad de Masas.*  
Alianza Editorial 1970.

APENDICE DE FORMATOS UTILIZADOS EN EL CONTROL DE

LAS LABORES DE CAMPO

APENDICE No. 1



COMUNICACION DEL ENTREVISTADOR

a. - Marque uno: ( ) A ( ) DE	(Persona que origina la comunicaci3n)	
b. - Fecha	c. - Nombre del Entrevistador	N3mero
d. - BANCO	e. - Sucursal	

Si se refiere a un cuestionario especffico, llene las casillas pertinentes.

ENCUESTA DE PRODUCTORES

No. Cuestionario	Nombre del Distrito y/o Unidad	Nombre de la Entidad	Nombre del Municipio

VER INSTRUCCIONES AL DORSO

No. de Serie de la Comunicaci3n

SECCION I - ASUNTO (Se requiere respuesta ( ) SI ( ) NO )

SECCION II - RESPUESTA

CONTESTADO O RECIBIDO POR:

FECHA:



<b>INFORME DE OBSERVACION</b>	a.- Nombre del Entrevistador	No.	b.- Entidad	c.- Municipio
	d.- Nombre del Observador	e.- Fecha		f.- BANCO
<b>ENCUESTA DE PRODUCTORES</b>	g.- Hora en que principió _____ ( ) a.m. ( ) p.m.		h.- Hora de suspensión _____ ( ) a.m. ( ) p.m.	

Instrucciones: Escriba la palabra "SI" ó "NO" según sea el caso, y en la columna que corresponda al número de productores observados.

i.- Tipo de observación:  
 Sistemática  
 Especial ( Explique )

PARA EL DIA ENTERO	PRODUCTORES SUCESIVOS OBSERVADOS ( Excluyendo no-entrevista )												NO aplica.	Satis- facto- rio.	Necesita me- jorar (expli- que abajo) .	Insatisfacto- rio. (expli- que abajo) .	
EL ENTREVISTADOR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
A. -Mostró tarjeta de identificación																	
B. Explicó adecuadamente la encuesta																	
C. ¿Usó planos, localizó direcciones?																	
D. ¿Resolvió las no-entrevistas?																	
E. ¿Procuró cooperación, mostró una actitud agradable objetiva?																	
F. ¿Escuchó cuidadosamente, dando tiempo razonable para las respuestas?																	
G. ¿Revisó los cuestionarios?																	
H. ¿Aceptó sugerencias y críticas?																	
I. ¿Planeó su itinerario?																	

**EVALUACION GENERAL DE TODAS LAS FASES DEL TRABAJO**     EXCELENTE     SATISFACTO     NECESITA MEJORAR.     INSATISFACTO.

Comentarios sobre la actuación general y recomendaciones

OBSERVACIONES.

RESUMEN DE LA ACTUACION DEL ENTREVISTADOR

Nombre del Entrevistador

SECCION I  
ENCUESTA DE PRODUCTORES.

Municipio(s) en que trabaja el entrevistador

Fecha del informe ( mes o meses y año)

Día	NUMERO DE UNIDADES MUESTRALES			TIPO "A" TASA DE NO-ENTREVISTA		ERRORES EN EL CUESTIONARIO			
	Total de unidades en la muestra. (1)	Total de entrevistas logradas. (2)	Total de no-entrevistas tipo "A" (3)	Porcentaje de tipo "A" 1/ (4)	Resultados E,S,NM,I 2/ (5)	Total de Cuestionarios (6)	Número de errores. (7)	Tasa de errores 3/ (8)	Resultado E, S, NM, I 2/ (9)

1/ La cifra de la columna (Total de no-entrevistas tipo"A") como porcentaje de la cifra de la columna (Total de entrevistas logradas).

2/ Resultado: E-Excelente; S-Suficiente; NM-Necesita Mejorar; I- Insatisfactorio.

3/ La cifra de la columna (Número de errores) como porcentaje de la cifra de la columna (Total cuestionarios).

## RESUMEN DE LA ACTUACION DEL ENTREVISTADOR

Nombre del Entrevistador

Número

SECCION II  
ENCUESTA DE PRODUCTORES.

Municipio(s) en que trabaja el entrevistador

Fecha del informe ( mes o meses y año)

Día	NUMERO DE UNIDADES MUESTRALES			TIPO "A" TASA DE NO-ENTREVISTA		ERRORES EN EL CUESTIONARIO			
	Total de unidades en la muestra. (1)	Total de entrevistas logradas. (2)	Total de no-entrevistas tipo "A" (3)	Porcentaje de tipo "A" 1/ (4)	Resultados E.S., NM, I 2/ (5)	Total de Cuestionarios (6)	Número de errores. (7)	Tasa de errores 3/ (8)	Resultado E. S. NM, I 2/ (9)

1/ La cifra de la columna (Total de no-entrevistas tipo "A") como porcentaje de la cifra de la columna (Total de entrevistas logradas).

2/ Resultado: E-Excelente; S-Suficiente; NM-Necesita Mejorar; I-Insatisfactorio.









A P E N D I C E D E C O N C E P T O S

A P E N D I C E N o . 2

### AREA TOTAL BENEFICIADA

Es la superficie que puede regarse en el distrito de riego con las obras terminadas.

### ASISTENCIA TECNICA

Es la asistencia que el Banco otorga a través de sus técnicos en ganadería, agricultura, silvicultura, etc.; a los ejidatarios o pequeños propietarios que estén acreditados por él.

### CREDITO DE AVIO

Para efectos de nuestro estudio, es crédito de avio el crédito que se paga en un plazo no mayor de un año. Existen 4 líneas de crédito de avio, los cuales son Agrícola, Ganadero, Industrial y de Servicios.

### CREDITO REFACCIONARIO

Para efectos de nuestro estudio, es crédito refaccionario - el crédito que se paga en un plazo de 5 a 15 años según el monto, existiendo también en éste tipo 3 líneas: Agrícola, Ganadero e Industrial.

## EJIDATARIO

Campesino que usufructúa una parcela que le ha cedido la -  
nación para su beneficio, dentro de una comunidad ejidal.

## ELEMENTOS MENORES

Minerales con que se nutren las plantas, indispensables pa-  
ra su normal crecimiento y ejecución de funciones vitales en  
los diferentes organismos de la planta de los cuales se re-  
quiere en mínimas cantidades, estos minerales pueden ser: -  
manganeso, cobre, boro, zinc, molibdeno, hierro, yodo, etc.

## FACTORES DE LA PRODUCCION

Se consideran cuatro factores que producen: la tierra, el -  
capital, el trabajo y la administración.

## FERTILIZACION

Incorporación de sustancias químicas al suelo, para incre-  
mentar su fertilidad y con ellas la producción de éste. -  
Los programas de fertilización deben ser racionales, es de-  
cir deben tener en cuenta la composición del suelo por un -  
lado, por el otro las necesidades reales de las plantas a -  
cultivar y la eficacia económica de las medidas proyectables.  
Como las cosechas empobrecen gradualmente las tierras, la -  
fertilización se hace necesaria si se quiere evitar un des-

equilibrio biológico, que se traducirá en una merma cuantitativa y cualitativa, cada vez más pronunciada de la producción vegetal, lo que puede afectar en casos graves los intereses vitales de toda la comunidad humana. Es por esto - que el agricultor precavido debe recurrir frecuentemente al análisis de su tierra para descubrir a tiempo cualquier defecto. La rotación racional de los cultivos disminuye los peligros de empobrecimiento del suelo. La "ley de mínimo" y la de "La eficiencia diferencial de factores" rigen los programas de fertilización.

## FOLIARES

Término usado para diferentes productos químicos aplicados directamente a las hojas de los cultivos. Existen fertilizantes, insecticidas, acaricidas, fungicidas, etc.

## FUNGICIDA

Substancia química empleada para combatir o prevenir las enfermedades criptogamas (plantas sin flores), producidas por hongos.

En fitopatología, se denomina así a los productos utilizados para luchar no solo contra los hongos que atacan las plantas, sino por extensión, contra las bacterias esquizomicetos.

La mayoría de estos fungicidas sirven más bien para prevenir las enfermedades matando los gérmenes antes de que se desarrollen en la planta huésped. Se presentan en tres estados: pulverulentos, líquidos y gaseosos.

## HERBICIDA

En un sentido amplio, es todo producto químico capaz de -- eliminar vegetales o de impedir su desarrollo normal. Se aplica generalmente a las malas hierbas de los cultivos, en lugar de escarda o deshierba.

Por su acción se clasifican en:

- a) No selectivos [de acción general].
- b) Selectivos.
- c) Herbicidas [recorren desde la parte vegetativa hasta las raíces].
- d) Herbicidas esterilizantes del suelo.
- e) Temporales.
- f) Permanentes.

En la actualidad se ha difundido el empleo de los herbicidas selectivos la mayoría de ellos hormonales que paralizan la acción fisiológica vegetal son derivados del ácido fenoxiacético. Este grupo de herbicidas ataca a las plantas de hojas anchas [latifoliadas] que pertenecen a las dicotiledóneas sin dañar mayormente a las plantas de hojas angostas, tales como las gramíneas. Existen también herbicidas no hormonales selectivos la mayoría de ellos derivados del petróleo, que intoxican las partes vitales de las plantas.

## INOCULANTE

Conglomerado de cepas específicas que permanecen en estado latente en un producto, que encontrando el medio adecuado para reproducirse se multiplican, ayudando a aumentar el número de nódulos en las leguminosas, los que fijan el ni--

trógeno del aire.

### INOCULANTE PARA SEMILLA

Es un inoculante que se aplica a semillas de leguminosas -- (frijol, soya, alfalfa, etc.).

### INSECTICIDA

Substancia química utilizada para destruir los insectos. -- Según como obren, son clasificados en cuatro grupos:

- 1.- Insecticidas asfixiantes y corrosivos, de origen orgánico vegetal.
- 2.- Insecticidas de origen orgánico sintético, casi todos neurotóxicos.
- 3.- Insecticidas causticos y corrosivos de origen mineral.
- 4.- Los aceites minerales usados como insecticidas, gaseosos y asfixiantes, son los fumigantes que como su nombre lo indica, matan a los insectos en recintos cerrados (almacenes, silos) o bajo carpas, por asfixia debido al gas tóxico o vapores que desprende.

### INSUMO TECNICO

Se consideran insumos técnicos en la agricultura y en el -- presente estudio a todos los productos químicos que se aplican a la tierra y a las plantas; para aumentar la fertili--

dad de la primera y rendimiento de las segundas. También es insumo técnico todo tipo de semilla.

### JORNADA

Es el trabajo diario realizado por un hombre en un lapso fijado legalmente de acuerdo con el trabajo desarrollado en condiciones normales.

### JORNAL

Contraprestación diaria que recibe el trabajador a cambio de sus servicios por una jornada de trabajo.

### MATERIA ORGANICA

Son los residuos de los tejidos orgánicos que fragmentados y descompuestos o transformados, se mezclan con la masa mineral del suelo.

Ejemplo: Restos de vegetales y restos animales en descomposición.

### MATERIA PRIMA

Artículos necesarios para transformarlos a un producto elaborado o fabricado.

## MAQUINARIA AGROPECUARIA

Es la construída específicamente para ser utilizada en las actividades agrícolas o pecuaria.

## MEJORADORES

Elementos químicos u orgánicos que se usan para mejorar las características de los suelos.

Por ejemplo: La cal se utiliza para neutralizar el PH -- [acidez] del suelo.

Estiércol usado principalmente en el suelo -- para aumentar el contenido de materia orgánica. También se utilizan algunos cultivos, - los cuales se incorporan al suelo con el mismo propósito.

## MONTO TOTAL DEL CREDITO PARA PRODUCTORES INDIVIDUALES

Para los efectos de la encuesta se entiende como monto total del crédito otorgado a productores individuales, a la cantidad total del crédito de avío más la cantidad total del crédito refaccionario.

## MONTO TOTAL DEL CREDITO PARA PRODUCTORES ORGANIZADOS

Es monto total de crédito para productores organizados, la suma de los créditos de avío y refaccionario otorgado a la Sociedad u Organización a la que pertenezcan los acredita-



dos.

- 162 -

### NEMATICIDA

Substancia química utilizada para eliminar los nemátodos de la tierra y la de los cultivos, antes y después de la plantación.

### ORGANIZACION AGRARIA

Conjunto de personas que trabajan en la agricultura, regidas por leyes y costumbres que determinan su estatuto constitucional.

### PARASITIDA

Nombres que se da a las substancias que sirven para eliminar los parásitos (fungicida, insecticida).

### PEQUENO PROPIETARIO

Agricultor que posee en propiedad tierra con extensión cuando mucho igual al máximo autorizado por la Ley Federal de Reforma Agraria.

PESTICIDA

Se utiliza para combatir toda clase de plagas, generalmente animales siendo estos gusanos y todas sus especies dañinas a la agricultura. Ejemplos: insecticidas, fungicidas, -- acaricidas, nematocidas los cuales son específicos para com-- batir las especies animales.

PRODUCTOR

Se llama productor al individuo que explota o trabaja su -- parcela con actividades agrícolas, pecuarias o agroindus-- triales.

PRODUCTOR ACREDITADO

Para efectos de nuestro estudio se llama productor acreditado al individuo que es beneficiado con un préstamo en efectivo, de insumos técnicos, maquinaria, instalaciones, construcciones, etc.

PERSONAL DE CAMPO

Para efectos de una encuesta por muestreo son personal de - campo los entrevistadores, jefes de supervisores, supervisores, etc.

## SEMILLA

Germen de las plantas fanerógamas por medio del cual se reproducen. Es el resultado del desarrollo del óvulo fecundado. En las angiospermas está encerrada normalmente en el fruto, el cual sin embargo, puede estar parcialmente -- atrofiado (grano de trigo o girasol). En las gimnospermas las semilla se halla libremente sobre los carpelos abiertos.

Varios factores son los que se deben tener en cuenta al -- adquirir semilla para fines agrícolas:

- Su identidad varietal
- La pureza de la semilla debe acercarse al 100%
- Poder germinativo

## SEMILLA DE ALTO RENDIMIENTO O SEMILLA MEJORADA

Semilla de una variedad mejorada por métodos genéticos, con la finalidad de aumentar, preferentemente la capacidad productiva y la resistencia a las enfermedades, plagas y sequía u otras que sean limitativas en el área por sembrarse.

## SUJETO DE CREDITO

Para unificar nuestro criterio en esta investigación y en base a la ley General de Crédito Rural de este país, son -- sujetos de crédito las personas morales y físicas que se señalan a continuación:

- II Ejidos y comunidades
- II) Sociedades de producción rural

- III) Uniones de ejidos y de comunidades
- IV) Uniones de sociedades de producción rural
- VI) Asociaciones rurales de interés colectivo
- IV) La empresa social, constituida por vecindades e hijos de Ejidatarios con derechos a salvo
- VII) La mujer campesina en los terminos del Artículo 103 de la Ley Federal de Reforma Agraria de Este país
- VIII) Colonos y pequeños propietarios

Se considera para cada sujeto de crédito estará constituido por:

- Para las sociedades de producción rural se constituirán por colonos y por pequeños propietarios o por ambos.
- Para el caso de las uniones de ejidos y de comunidades y las uniones de sociedades de producción rural podrán tener el doble de caracter de sujetos de crédito directo para si mismos y de sujetos de crédito para efectos de distribución del mismo entre sus asociados cuando éstos trabajen en forma colectiva.
- Para las uniones de sociedades de producción rural se constituirán por la asociación de dos o más sociedades de producción rural.
- Las sociedades rurales de interés colectivo se constituirán por ejidos, comunidades, sociedades de producción rural, conjunta o separadamente, sin fines de explotación de la tierra, para desempeñar actividades económicas secundarias y servicios de beneficio común para sus miembros.
- Para los efectos de esta Ley se considera colonos y pequeños propietarios minifundistas aquellos -

que explotan predios equivalentes o menores a la unidad mínima de dotación determinada para cada individuo de los ejidos o comunidades circundantes, o que no excedan de 10 hectáreas de riego o sus equivalentes, en otras clases de tierra señaladas en las disposiciones legales aplicables.

### TIERRA DE RIEGO

Tierra dedicada a la agricultura, explotación beneficiada por obras de riego.

### UNIDAD PRODUCTIVA

Unidad productiva le llamaremos en este estudio a la superficie que explota el productor dueño de ella.

A P E N D I C E . D E . L O S . C U E S T I O N A R I O S

A P E N D I C E    N o .    3

**CEDULA DE ENTREVISTA**

**PARA**

**LOS BENEFICIARIOS DEL CREDITO LOCALIZADOS EN LOS  
DISTRITOS Y UNIDADES DE RIEGO FINANCIADOS PARCIAL-  
MENTE POR EL B.I.D.**

**Esta información es estrictamente confidencial,**

**y solo será utilizada para beneficio de los usua-  
rios del crédito.**

**SECCION I**

**A NIVEL DE PRODUCTORES ORGANIZADOS.**

**MEXICO, D.F.  
OCTUBRE 1976**

0	1
1	2

DISTRITO Y/O UNIDAD DE RIEGO: \_\_\_\_\_

DTO. Unidad

3			6

ENTIDAD: \_\_\_\_\_

7	8

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

9	10

No. DE CUESTIONARIO \_\_\_\_\_

11			14

REGIMEN DE EXPLOTACION DE LA UNIDAD PRODUCTIVA \_\_\_\_\_

15

AÑO DE FUNDACION DEL GRUPO \_\_\_\_\_

16	17

NUMERO DE SOCIOS FUNDADORES \_\_\_\_\_

18			21

AÑO DE DOTACION \_\_\_\_\_

22	23

AÑO DE INICIACION DEL CREDITO \_\_\_\_\_

24	25

NUMERO DE SOCIOS ACTUALES \_\_\_\_\_

26			29

NOMBRE DE LA UNIDAD PRODUCTIVA \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ENTREVISTADO \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_

TIEMPO DE LA ENTREVISTA \_\_\_\_\_ HRS.

FECHA DE ESTUDIO DE CAMPO: \_\_\_\_\_ FECHA DE ENTREGA: \_\_\_\_\_

¿ SE REALIZO LA ENTREVISTA? \_\_\_\_\_ TIPO DE NO ENTREVISTA \_\_\_\_\_

TIPOS DE NO ENTREVISTA

A. PRODUCTORES SELECCIONADOS EN LA MUESTRA NO ENTREVISTADOS POR:

- a) Ausencia total,      b) Ausencia temporal,      c) Enfermedad,      d) Muerte

B. UNIDAD PRODUCTIVA DESOCUPADA POR:

- a) Venta,      b) Ser utilizada para otros fines temporalmente.

C. UNIDAD PRODUCTIVA UTILIZADA PARA OTROS FINES EN FORMA DEFINITIVA:

D. OTRA (Especifique) \_\_\_\_\_



**SECCIÓN I A NIVEL DE PRODUCTORES ORGANIZADOS**

**1.- Recursos Productivos Disponibles a nivel de Productores Organizados.**

1.1 Superficie total regada de la unidad productiva

ha.	área
30	35

1.2 Superficie bajo riego cultivada de la unidad productiva

36	41
----	----

1.3 ¿Dispone de maquinaria agropecuaria ?

- 1. Si
- 2. No

ha.	42	área
43		48

1.4 Superficie total de la unidad productiva.

49	52
----	----

1.5 Número de jornadas (8 hrs. diarias) realizadas en el último ciclo agrícola en su parcela.

1.6 Insumos Utilizados.

Cantidad aplicada /ha.  
—— (unidad)

Clave del Insumo	enteros	centésimos	Costo por \$/Tonelada	Núm. de Aplic. /ha.	Clave de Cultivo
53 55	56 61	62 65	66 67	68	
71 73	74 79	15 18	19 20	21	
24 26	27 32	33 36	37 38	39	
42 44	45 50	51 54	55 56	57	
60 62	63 68	69 72	73 74	75	
78 80	15 20	21 24	25 26	27	
30 32	33 38	39 42	43 44	45	
48 50	51 56	57 60	61 62	63	
66 68	69 74	75 78	79 80	15	
18 20	21 26	27 30	31 32	33	
36 38	39 44	45 48	49 50	51	

1.7 Actividad Pecuaria

BOVINO		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de Cabezas	Total Cabezas en Producción	Prod. Media por Cab. L./Día	% de Partición	% de Mort.	% de Desecho	Costo de Producción por cabeza al año (pesos)	Ingresos por cabeza al año (pesos)	Valor de las constr. (Miles \$)	Valor Eq. Ord. (miles \$)	Valor de otros Eq. (Miles \$)	Costo An. p/Vaquilla (Miles \$)	Precio de venta por litro de leche (pesos) CVS.																						
Tarjeta	5	54	57	60	63	66	68	70	72	74	78	15	19	20	24	25	27	28	30	31	32	33	35															
LECHE		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de Cabezas	Total de Seméntales	Ganancia diaria de peso Kg.	% de Partición	% de Mortalidad	% de Desecho	Costo de Prod. por cabeza al año (pesos)	Ingresos por cabeza al año (pesos)	Peso p/cab. en la Adq. (Kg.)	Dur. Eng. (meses)	Peso a la venta (Kg.)	Costo Adq. \$/Kg.	Precio por Kg. a la venta (\$) CVS.	Valor de las Constr. (Miles \$)	Valor del Equipo (miles \$)																				
Tarjeta	6	36	39	42	45	47	49	51	53	55	59	63	66	68	71	73	76	77	80	15	18																	
CARNE		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de Cabezas	Total de Vientres	% Becerros al destete	% de Partición	% de Mortalidad	% de Desecho	Costo de Prod. por cabeza al año (pesos)	Ingresos por cabeza al año (pesos)	Costo adq. por Kg. (pesos)	Edad al destete (meses)	Valor de las Constr. (Miles \$)	Valor del Equipo (Miles \$)	Costo Adq. p/vientre (Miles \$)	Costo adq. p/Vaquilla (Miles \$)																					
Tarjeta	19	21	22	25	28	31	33	35	37	39	42	43	46	47	49	50	51	52	55	56	59	60	61	62	63													
CRIA		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de Cerdos de la Piarra	Vientres en Producción	No. de Sement.	No. Lech. al destete p/vientre	% de Partición	% de Mort.	% de Desecho	Ganancia diaria de peso (Kg. Grs.)	Costo de Prod. por cabeza al año (pesos)	Ingreso por Cab. al año (pesos)	Peso al Destete (Kg.)	Peso al Mercado (Kg.)	Precio por Kg. a la venta (pesos) CVS.	Edad al Destete (Días)	Valor de las Constr. (miles \$)	Valor del Eq. (Miles \$)	Costo Adq. p/vientre (Miles \$)	Costo Adq. p/seméntal (Miles \$)																	
Tarjeta	7	64	67	70	73	74	76	77	79	80	15	16	17	18	19	20	21	24	25	28	29	31	32	33	34	36	37	40	41	42	43	46	47	49	50	51	52	53
CRIA		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de Cerdos de la Piarra	Ganancia diaria de peso (Kg.)	% de Mortalidad	% de Desecho	Costo de Prod. por cabeza pesos	Ingreso por cabeza al año (pesos)	Peso prom. p/cab. en la adq. (kg.)	Dur. Eng. (meses)	Peso Prom. a la venta (Kg.)	Costo Adq. (pesos)	Precio Prom. por Kg. a la Vta. (pesos)	Valor de las const. miles de pesos	Valor del eq. (Miles de pesos)	Total de cerdos engordados al mes																					
Tarjeta	8	54	57	60	63	64	65	66	67	68	69	70	73	74	77	78	80	15	16	17	19	20	22	23	24	25	28	29	31	32	35							
ENGORDA		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de Cabezas	Total de Cabezas en Producción	Prod. media p/cab. L./día	% de Partición	% de Mortalidad	% de Desecho	Costo Prod. p/Cab. al año (pesos)	Valor de las const. Miles de pesos	Valor del eq. miles de pesos	Costo de Adq. por cabeza (\$)	Total hembras	Total seméntales	Precio p/Kg. a la venta (\$) CVS.	Ingreso por Cab. al año (pesos)	Peso promedio a la venta (Kg.)																				
Tarjeta	9	36	39	41	42	44	45	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60	63	64	65	66	70	71	73	74	76	77	80	15	17	18	20				
CAPRINO		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de Aves	Prod. media por ave Kg/mes	Ganancia media de peso Kg/mes	% de Mortalidad	% de Desecho	Costo Prod. p/ave mens. (pesos)	Ingreso p/ave mens. (pesos)	Peso del ave a la venta (Kg.)	Precio del ave p/Kg. a la venta (\$)	Valor de las const. en miles de pesos	Valor del eq. miles de pesos	Costo de adq. por ave peso	Dur. de la engorda meses																						
Tarjeta	21	23	24	26	27	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	51	52	54	55	57	58	59								
GUAJOLOTE		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de Hembras	Total de Machos	% de Partición	% de Mortalidad	% de Desecho	Costo de Producción por cabeza al año (pesos)	Ingreso por Cab. al año (pesos)	Peso Prom. a la venta (Kg.)	Precio por Kg. a la venta (pesos) CVS.	Valor de las const. miles de pesos	Valor del eq. miles de pesos	Costo de adq. por cabeza (pesos)	Duración engorda meses																						
Tarjeta	60	62	63	65	66	70	71	73	74	75	76	77	78	79	15	19	20	22	23	24	25	28	29	31	32	33	34	36	37	38								
CUNICULTURA		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de Caj. (Colonias)	Prod. media por cajon al año (Kg)	Costo de Prod. por cajon al año (Pesos)	Ingreso por cajon al año (Pesos)	Valor de las Constr. e Inst. (Miles \$)	Valor del equipo (miles de pesos)	Costo de adquisición por colonia (\$)	Costo de adq. reyna (\$)	Número de cosechas al año																										
Tarjeta	39	41	42	44	45	47	48	50	51	53	54	58	59	62	63	64	65	67	68	70	71																	
APICULTURA		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de aves	Ganancia media de peso al mes (Kg)	% de Mort.	% de Desecho	Costo Prod. p/ave al mes (Pesos)	Ingreso por ave al mes (pesos)	Peso a la venta (Kg.)	Valor de las const. (miles de pesos)	Valor del equipo (miles de pesos)	Costo de Adq. por ave (pesos) CVS.	Precio por kilo a la venta (pesos) CVS.																								
Tarjeta	72	74	75	77	15	19	20	22	23	24	25	26	27	29	30	32	33	34	35	38	39	41	42	45	46	49												
ENGORDA		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de aves	Prod. media por ave (Kg/mes)	% de Mort.	% de Desecho	Costo Prod. Kg de huevo (\$)	Ingresos por ave al mes (pesos)	Valor de las construcciones (miles de pesos)	Valor del equipo (miles de pesos)	Costo de adquisición p/ave (pesos) CVS.	Precio por Kilo a la venta (pesos) CVS.																									
Tarjeta	50	52	53	55	56	60	61	63	64	65	66	67	68	69	70	72	73	76	77	79	15	18	19	22														
HUEVO		Clave de la Actividad	Clave de la Raza	Total de aves	Prod. media por ave (Kg/mes)	% de Mort.	% de Desecho	Costo Prod. Kg de huevo (\$)	Ingresos por ave al mes (pesos)	Valor de las construcciones (miles de pesos)	Valor del equipo (miles de pesos)	Costo de adquisición p/ave (pesos) CVS.	Precio por Kilo a la venta (pesos) CVS.																									



**CEDULA DE ENTREVISTA**

**PARA**

**LOS BENEFICIARIOS DEL CREDITO LOCALIZADOS EN LOS  
DISTRITOS Y UNIDADES DE RIEGO FINANCIADOS PARCIAL-  
MENTE POR EL B.I.D.**

**Esta información es estrictamente confidencial,  
y solo será utilizada para beneficio de los usua-  
rios del crédito.**

**SECCION II**

**A NIVEL DE PRODUCTORES INDIVIDUALES**

**MEXICO, D.F.  
OCTUBRE 1976**

Tamaño

0	1
1	2

DISTRITO Y/O UNIDAD DE RIEGO: \_\_\_\_\_

D.T.O.		Unidad	
3	6		

ENTIDAD: \_\_\_\_\_

7	8
---	---

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

9	10
---	----

No. DE CUESTIONARIO \_\_\_\_\_

11	14
----	----

REGIMEN DE EXPLOTACION DE LA UNIDAD PRODUCTIVA \_\_\_\_\_

15
----

AÑO DE FUNDACION DEL GRUPO \_\_\_\_\_

16	17
----	----

NUMERO DE SOCIOS FUNDADORES \_\_\_\_\_

18	21
----	----

AÑO DE DOTACION \_\_\_\_\_

22	23
----	----

AÑO DE INICIACION DEL CREDITO \_\_\_\_\_

24	25
----	----

NUMERO DE SOCIOS ACTUALES \_\_\_\_\_

26	29
----	----

NOMBRE DE LA UNIDAD PRODUCTIVA \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ENTREVISTADO \_\_\_\_\_

DIRECCION: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_

TIEMPO DE LA ENTREVISTA \_\_\_\_\_ HRS.

FECHA DE ESTUDIO DE CAMPO: \_\_\_\_\_ FECHA DE ENTREGA: \_\_\_\_\_

¿ SE REALIZO LA ENTREVISTA ? \_\_\_\_\_ TIPO DE NO ENTREVISTA \_\_\_\_\_

TIPOS DE NO ENTREVISTA

A. PRODUCTORES SELECCIONADOS EN LA MUESTRA NO ENTREVISTADOS POR:

- a) Ausencia total,
- b) Ausencia temporal,
- c) Enfermedad,
- d) Muerte

B. UNIDAD PRODUCTIVA DESOCUPADA POR:

- a) Venta,
- b) Ser utilizada para otros fines temporalmente.

C. UNIDAD PRODUCTIVA UTILIZADA PARA OTROS FINES EN FORMA DEFINITIVA:

D. OTRA (Especifique) \_\_\_\_\_

SECCION II. A NIVEL DE PRODUCTOR INDIVIDUAL

2. Superficie cosechada en el ciclo anterior. Cultivos anuales y/o perennes.

Clave del cultivo

Hectáreas Cosechadas

Rendimiento Ton/Ha. Cosechadas

Ha. área

Ton. Kg.

30 32

33 38

39 44

45 47

48 53

54 59

60 62

63 68

69 74

75 77

15 20

21 26

27 29

30 35

36 41

42 44

45 50

51 56

57 59

60 65

66 71

Costo \$/ha Cosechada

Precio Medio rural \$/Ton. Cosechada

Ingresos \$/ha Cosechada

72 76

15 19

20 25

26 30

31 35

36 41

42 46

47 51

52 57

58 62

63 67

68 73

74 78

15 19

20 25

26 30

31 35

36 41

42 46

47 51

52 57

Tarjeta

0 2  
1 2

Tarjeta

0 3  
1 2

Tarjeta

0 4  
1 2

2.1 ¿Qué tipo de semilla utilizó para cada cultivo?

Clave Semilla

Clave de Cultivo

Clave Semilla

Clave de Cultivo

Clave Semilla

Clave de Cultivo

58

59 61

62

63 65

66

67 69



