COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA
DEL ISTMO CENTROAMERICANO
SUBCOMITE CENTROAMERICANO DE
COORDINACION ESTADISTICA

CCE/SC.2/GTEA/II/DI.10
Jueves 12 de diciembre, 1963

Segunda Reunión del Grupo de Trabajo de
Estadísticas Agropecuarias
San José, Costa Rica, 11 de diciembre de 1963

ESTADISTICAS AGROPECUARIAS CONTINUAS A BASE DE MUESTRA, EN PANAMA

Documento presentado por la delegación de Panamá

R E P U B L I C A D E P A N A M A
CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
Dirección de Estadística y Censo

ESTADISTICAS AGROPECUARIAS CONTINUAS A BASE DE MUESTRA EN PANAMA

Documento para la Segunda Reunión del Grupo de Trabajo sobre Estadísticas Agropecuarias, del Sub-Comité de Coordinación Estadística del Istmo Centroamericano, preparado por Jaime E. Isaacs, Jefe de la Sección de Muestreo, con la colaboración de Juan M. Caballero, Jefe del Departamento de Censos y el personal de la Sección de Muestreo de la Dirección de Estadística y Censo.

Panamá, diciembre de 1963.

CONTENIDO

/INTRODUCCION

INTRODUCCION

La Dirección de Estadística y Censo de la República de Panamá expone en este documento de referencia la experiencia adquirida en la recopilación de estadísticas agropecuarias contínuas mediante el método de muestreo. El programa de encuestas agropecuarias se inició en septiembre de 1952 y se ha seguido desarrollando hasta la actualidad con un promedio de cinco investigaciones anuales.

En el presente documento se enfocan de manera especial los cambios introducidos gradualmente en la metodología empleada, especialmente en el período experimental 1950-1960 y que han contribuido a la obtención de información agropecuaria anual oportuna y con la precisión deseada.

La Dirección de Estadística y Censo ha sido asesorada por el Doctor Pei-Ching Tang, Estadístico Regional de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el planeamiento, diseño y evaluación de los resultados de las encuestas agropecuarias a base de muestra.

A partir del levantamiento del Primer Censo Agropecuario, en 1950, la Dirección de Estadística y Censo experimentó la necesidad de suministrar informaciones agropecuarias oportunas y de un grado de exactitud aceptable que permitieran, además de medir los cambios en la economía agrícola del país, la planificación del desarrollo agropecuario. Esta necesidad indujo a la Oficina a la elaboración de un programa de estadísticas agropecuarias contínuas mediante el método de muestreo. Cada encuesta programada constituyó una fuente de mejoramiento metodológico en las distintas fases comprendidas entre el planeamiento de la investigación hasta la evaluación y publicación de las estimaciones.

Las experiencias recopiladas en la década pasada en el programa de estadísticas agrícolas contínuas proporcionaron los elementos básicos para la aplicación del método de muestreo en el Segundo Censo Nacional Agropecuario levantado en 1961. (1)

I. Diseño de muestra aplicado al Primer Censo Nacional Agropecuario, 1950 (2)

Con el empleo de la técnica del muestreo en el Primer Censo Nacional Agropecuario, Panamá inició su programa de investigaciones estadísticas agropecuarias a base de muestra. El procesamiento de los datos de un censo es una labor que requiere un tiempo bastante apreciable, y por esto se hace necesario utilizar un método que ofrezca con la prontitud deseada, información agropecuaria de una exactitud utilizable. El método de muestreo fue aplicado al Primer Censo Nacional Agropecuario con el propósito de obtener tabulaciones avanzadas.

/al recibir

---

(1) Aplicación del método de muestra en el Censo Agropecuario en Panamá-abril de 1961; Dirección de Estadística y Censo, 1963

(2) Véase Informe General de los Censos de 1950

Al recibir los formularios en la oficina central, éstos fueron separados en dos grupos: uno formado por los cuestionarios correspondientes a las explotaciones agrícolas menores de una hectárea de extensión, y el otro, por los cuestionarios correspondientes a las explotaciones de una hectárea y más (1).

El segundo grupo de formularios constituyó el marco de la muestra. Estos fueron separados en dos grandes estratos:

a) Explotaciones con una extensión de 100 hectáreas y más;
b) Explotaciones menores de 100 hectáreas de extensión.

Las explotaciones del primer estrato fueron tabuladas totalmente. Del estrato formado por las menores de 100 hectáreas, se tomó una muestra sistemática de 5%. Antes de seleccionar la muestra, debido al número pequeño de explotaciones, se separaron todos los formularios de la población no-indígena de la Comarca de San Blas y de la Provincia de Bocas del Toro. Estas fueron incluidas totalmente en la tabulación.

Este diseño de muestra, por su tamaño relativamente pequeño de 5% de las explotaciones menores de 100 hectáreas, presentó el inconveniente de que limitó la obtención de buenas estimaciones al nivel de la República, eliminándose la posibilidad de obtener estimaciones al nivel provincial.

Para seleccionar la muestra fue necesario realizar una ardua tarea: en primer lugar, separar las explotaciones menores de una hectárea de extensión; luego las mayores de 100 hectáreas y más; y finalmente escoger la muestra de 5% entre las restantes.

El diseño de muestra aplicado al Segundo Censo Nacional Agropecuario levantado en 1961, simplificó significativamente el proceso de selección de la muestra, ya que sólo fue necesario separar las explotaciones grandes del resto de los formularios. (2)

II. Iniciación del programa de estadísticas agropecuarias contínuas

A. Muestra de caseríos y explotaciones agrícolas

El programa de estadísticas agropecuarias contínuas se inició con el levantamiento de la primera encuesta en septiembre de 1952, empleándose la combinación de dos diseños de muestra: selección sistemática de explotaciones agrícolas y la selección de caseríos con probabilidad proporcional al área cubierta por los cultivos objeto de investigación. El marco de esta encuesta lo constituyó el Censo Agropecuario de 1950.

/En el

(1) Para los efectos del Primer Censo Agropecuario, se definió a la explotación agrícola como toda extensión o extensiones utilizadas total o parcialmente para actividades agrícolas de una hectárea y más, siempre que estuvieran localizadas en un mismo caserío.
(2) Op. cit., Introducción

En el planeamiento de las encuestas por muestreo que siguieron a esta primera experiencia, se descartó el uso de explotaciones agrícolas y caseríos como unidades primarias de selección, como consecuencia de los siguientes inconvenientes:

1) En la selección sistemática de explotaciones agrícolas:

a) La dispersión de las viviendas de los productores;
b) La dificultad en localizar a las explotaciones seleccionadas, especialmente cuando la vivienda del productor se encontraba distante de la explotación agrícola;
c) La existencia de productores con el mismo nombre, cuyas explotaciones se encontraban dentro de un mismo caserío;
d) Lo prolongado de la labor de empadronamiento y por ende el costo elevado.
e) La selección limitada a las explotaciones empadronadas en el Censo, no registra los cambios que ocurren con posterioridad al levantamiento del Censo.

2) En la selección de caseríos proporcional al área cultivada:

a) Dificultad para determiniar los límites de los caseríos;
b) La presencia de nuevos nombres de caseríos circundantes a los seleccionados;
c) La frecuente repetición de nombres de caseríos aún dentro de un mismo corregimiento.

B. Muestra de áreas

Por las razones anteriormente enumeradas, se procedio a ensayar otro método de muestreo: la muestra de áreas.

En abril de 1953, se aplicó la muestra de áreas con el propósito de obtener información pecuaria y la intención de siembra de arroz y maíz correspondiente a la primera siembra de ese año.

El método de muestra de áreas experimentado en 1953 presentó las siguientes ventajas:

1) Mide los cambios en el número de explotaciones agrícolas, cuyos productores residen en la unidad de área.

2) Facilita el proceso de estratificación de las unidades de muestreo.

3) Los productores a investigarse residen en el área seleccionada, disminuyendo el tiempo, costo y personal de empadronamiento.

4) Mejor supervisión de la encuesta, permitiéndose además, la selección de mejores empadronadores.

/no obstante,

No obstante, la muestra de áreas presentó sus dificultades debido a la necesidad de modificar la definición de explotación agrícola y a la existencia de límites imaginarios en el material cartográfico.

Para aplicar la muestra de área fue necesario utilizar la definición de una unidad técnica-económica, señalándose como explotación agrícola, el área utilizada total o parcialmente para actividades agrícolas por el productor y las personas que residen en su vivienda la mayor parte del año, sin tomar en consideración la fragmentación por caserío considerada en la definición censal.

Este cambio de definición distorsionó el número y tamaño de las explotaciones agrícolas, pero como se destacó anteriormente, fue imprescindible para la aplicación del método de muestra de área.

Para aplicar un diseño de muestra de área es necesario precisar la delimitación de la porción geográfica que constituye la unidad de muestreo.

Efectivamente, la existencia de límites imaginarios en las áreas seleccionadas, trajo como resultado discrepancias en el número de viviendas y explotaciones entre una investigación y otra donde se investigara la misma área. En el período experimental se efectuaron comprobaciones sobre el terreno para medir los errores introducidos por límites mal definidos, y además, la magnitud de los errores ajenos al muestreo. (1)

Las experiencias recopiladas en la primera encuesta de área levantada en abril de 1953, fueron de gran utilidad para las encuestas subsiguientes. Efectivamente, en septiembre de 1953, se diseñó una nueva muestra de áreas, introduciéndose pequeñas modificaciones, la cual fue utilizada en las encuestas agropecuarias correspondientes a los años 1954 y 1955.

En 1956, año en que se inició la revisión del material cartográfico para ser utilizado en el programa censal de 1960, se introdujo una nueva modificación, escogiéndose primeramente áreas mayores a la unidad de muestreo (5 á 8 veces mayor). Revisados los mapas en el campo, se escogió el área a empadronarse, esta vez con límites físicos bien definidos.

El diseño de la muestra utilizada en el período experimental (década 1950-1960) consistió en una muestra combinada de área y de lista de explotaciones grandes. Cada provincia constituía un sector de estudio, obteniéndose estimaciones de totales y error de muestreo a nivel provincial.

/La expansión

---

(1) Mayor información se ofrece en los documentos: "Utilización de los segmentos censales en la aplicación del muestreo estadístico en Panamá" y "Recientes progresos en la recopilación de estadísticas agropecuarias contínuas en Panamá". Ambos documentos preparados para la III Conferencia Interamericana de Estadística, efectuada en Brasil, en junio de 1955.

La expansión de los totales de la muestra se efectuó mediante los métodos directos y de razón combinada. En este último método era necesario contar con una información auxiliar reciente. En general, el estimador de razón se utilizaba cuando se seleccionaba una sub-muestra para investigar la producción o pronóstico de cosecha.

C. Plan de encuestas

En el período experimental se programaron anualmente las siguientes encuestas agropecuarias:

1. Encuesta agrícola de febrero: recopilar información acerca de la superficie y producción de la segunda siembra de arroz, maíz y frijol.

2. Encuesta agrícola de abril: recopilar información acerca del cultivo de café y tabaco.

3. Encuesta general agropecuaria de agosto: investigar la superficie de primera siembra de arroz; maíz y frijol; la existencia de ganado vacuno, ganado porcino y gallinas; y la superficie y producción de caña de azúcar.

4. Encuesta pronóstico de café de agosto: medir la apreciación de la cosecha de café por parte de los productores para pronosticar la probable cosecha de café.

5. Encuesta agrícola de noviembre: investigar la producción de primera siembra de arroz, maíz y frijol.

En términos generales, la recopilación de la información para cada encuesta se realizaba en 15 días, obteniéndose los resultados dentro de mes y medio aproximadamente.

El planeamiento del Segundo Censo Nacional Agropecuario de 1961, se efectuó en forma tal que sirviera de información básica para el programa de encuestas agropecuarias contínuas para la década 1961-1970. Como resultado de la experiencia adquirida, se adoptaron las siguientes medidas:

a) La definición de explotación agrícola como unidad técnica-económica.
b) La formación de segmentos con límites físicos de fácil reconocimiento (1).

c/La tabulación

---

(1) El segmento censal se definió como "el conjunto de viviendas ubicadas en un espacio enmarcado entre límites físicos de fácil reconocimiento en el campo, que pueden ser empadronados por una persona en un día, o en un tiempo relativamente corto". El promedio general fue de 25 viviendas por segmento

c) La tabulación de datos por segmento (unidad de muestreo).

III. Segundo Censo Nacional Agropecuario de 1961; Nuevo Marco

Uno de los objetivos básicos del Segundo Censo Nacional Agropecuario, levantado en 1961, fue servir de marco para el programa de estadísticas agrícolas contínuas. Este objetivo se logró, analizando las limitaciones impuestas por el Primer Censo Nacional Agropecuario (marco de las encuestas levantadas en la pasada década) y las experiencias recopiladas a través del programa de estadísticas agrícolas contínuas.

Concluído el proceso de crítica, conversión, codificación y perforación de los datos del censo, se procedió a confeccionar una "tarjeta maestra" por unidad de empadronamiento, o sea el segmento.

Esta tarjeta se diseñó en forma tal que toda la información básica necesaria para un segmento censal pudiese ser incluida en una sola tarjeta. Cabe señalar que las informaciones de las explotaciones grandes no están incluidas en la "tarjeta maestra" por segmento, ya que recibieron un tratamiento individual separado. (1). Para cada explotación grande se confeccionó una tarjeta, similar a la de los segmentos, manteniéndose separadas de los segmentos, en vista de que constituían un estrato especial.

La utilización de tarjetas por unidad de muestreo y por explotación grande facilita la selección de la muestra mediante una estratificación intensiva y eficiente. En el Anexo N° 1 se presenta el diseño de "tarjeta maestra" utilizada por unidad de muestreo.

Con el propósito de reducir el número de explotaciones grandes, utilizado en la tabulación avanzada por muestreo del Censo Agropecuario, se elevaron los límites de la definición de explotaciones grandes, estableciéndose dos definiciones: explotaciones grandes especializadas, y explotaciones grandes no especializadas.

Para seleccionar las explotaciones grandes, se obtiene el promedio provincial de los items principales y se multiplican por un factor; de tal manera que el número de explotaciones sea aproximadamente igual a la cantidad de explotaciones grandes deseables. En el anexo N° 2 se incluyen los límites utilizados en los distintos items para definir a una explotación grande, ya sea especializada o no especializada. Para los efectos del programa de estadísticas agrícolas contínuas, se define a una explotación grande como aquella explotación cuya información censal resulta mayor o igual al límite calculado en cualquiera de los renglones.

/IV. Plan de

---

(1) Mayor información aparece en el documento "Aplicación del Método de Muestra en el Censo Agropecuario, en Panamá - abril de 1961".

IV Plan de Encuestas para el Nuevo Período (1961-1970)

El programa de encuestas en el período 1961-1970, cubre las siguientes investigaciones anuales:

1. Encuesta Agrícola de febrero: se investiga la superficie y producción de segunda siembra de arroz, maíz, y frijol.

2. Encuesta Agrícola de abril: se recopila información acerca del cultivo de café, tabaco, caña de azúcar, y producción de miel y panela.

3. Encuesta Agropecuaria de Agosto: se obtiene información sobre la superficie de primera siembra de arroz, maíz, frijol; la existencia de ganado vacuno, porcino, gallinas, y la producción de productos derivados: leche, queso y huevos.

4. Encuesta Agrícola de octubre: se obtiene información para estimar la producción de la primera siembra de arroz, maíz y frijol. (Es una sub-muestra de la encuesta de agosto).

5. Encuestas de Pronóstico de diciembre: esta encuesta constituye una sub-muestra de la encuesta agrícola de abril en la cual se recopila información para pronosticar la cosecha de café.

A. Diseño de las encuestas programadas para los años 1961 y 1962

La muestra aplicada al Censo Agropecuario sirvió de marco para la selección de la encuesta de septiembre de 1961, donde se recopila información acerca de la primera siembra de arroz y maíz.

Obtenidas las tabulaciones finales por segmento de las cuatro sub-muestras interpenetrantes se procedió a seleccionar al azar simple dentro de cada estrato a las unidades a investigarse. Las cuatro sub-muestras se estratificaron en dos: un estrato formado por los segmentos empadronados con la boleta ampliada (sub-muestras A y B) y el otro constituido por los segmentos empadronados mediante la boleta básica (sub-muestras C y D). De cada estrato se seleccionó el 50% de los segmentos que integraron la sub-muestra de septiembre.

De las explotaciones grandes separadas en el censo, se seleccionó una

/muestra

muestra de la siguiente manera: 1° Todas las explotaciones grandes de arroz o maíz. (Estas fueron empadronadas totalmente). 2° A las restantes se aplicó una fracción de muestreo uniforme.

En la expansión de la muestra se empleó el método de razón, utilizando a la superficie sembrada de la primera siembra obtenida de las tabulaciones avanzadas por muestreo, como información auxiliar.

Para los diseños de las encuestas de 1962 se decidió escoger a las unidades de muestreo del total de los segmentos censales en lugar de recurrir a las sub-muestras A, B, C, D. En esta forma se evitó el efecto de los componentes de error introducido por el sub-muestreo. En algunos casos se optó por un diseño estratificado simple.

B. Diseño de las encuestas programadas para 1963

A partir de 1963 se contó con una tarjeta perforada por segmento, conteniendo información básica censal. Estas tarjetas, denominadas "tarjetas maestras" permitirán diseñar muestras más eficientes, mediante una estratificación intensiva.

Al confeccionar las tarjetas se tuvo presente que era necesario que las informaciones básicas de cada segmento se registraran en una sola tarjeta. En esta forma es factible la clasificación mecánica en distintos grupos.

La perforación de todos los datos básicos del segmento en una sólo tarjeta se realizó transformando las unidades de algunos items.

En el Anexo N° 1 se indica las informaciones básicas perforadas por unidad de muestreo (segmento).

En el diseño de las "tarjetas maestras" de las explotaciones grandes se modificaron las primeras once columnas de la tarjeta diseñada para los segmentos. En lugar de la localización, número de viviendas y explotaciones, se perforó las informaciones necesarias para identificar la residencia del productor y la ubicación de la explotación grande.

/1. Encuesta

1. Encuesta Agrícola de febrero:

Como se ha señalado, la encuesta agrícola de febrero recopila información para obtener estimación de la superficie y producción de la segunda siembra de arroz, maíz y frijol.

Por su naturaleza, el diseño de esta encuesta es independiente de la encuesta agropecuaria levantada en agosto de 1962.

Para la estratificación de las "tarjetas maestras" se consideró solamente la superficie de segunda siembra declarada en el Censo Agropecuario en los cultivos en estudio.

El diseño de la encuesta de febrero permitió utilizar diferentes métodos de estimación, obteniéndose una gran experiencia para la revisión de las muestras de abril y agosto de 1963.

a. Selección de segmentos:

Con anterioridad a la estratificación de los segmentos, se calculó la media y la desviación estandard por provincia para el área de segunda siembra de arroz, maíz y frijol, declarada en el censo, utilizando al segmento como unidad.

La desviación estandard se calculó mediante la selección de 30 segmentos por provincia, mediante la fórmula conocida, y la media se calculó considerando a todos los segmentos de la provincia.

Calculadas estas dos estadísticas se establecieron los siguientes intervalos:

I (Importante): mayor o igual a $\bar{x} = s$, significa que la contribución de la unidad es importante respecto al item dentro de la provincia.

N (Normal): mayor o igual a $\bar{x} - s$, pero menor de $\bar{x} + s$, significa que la contribución es normal respecto al item.

U (No importante): menor de $\bar{x} - s$, significa que la contribución en el item no es importante.

Así AI, MN y FU, indica que este grupo es importante en arroz, normal en maíz y no importante en frijol.

Los límites fueron ajustados y redondeados para facilitar la formación de los estratos de segmentos.

Dentro de cada provincia se construyeron nueve estratos:

AIMIFI, importante en los tres cultivos.

ANMNFN, contribución normal en los tres cultivos.

/AUMUFU, no

AUMUFU, no importante en los tres cultivos.

AIMI, AIFI, MIFI, importante en dos de los tres cultivos.

AI, MI, FI, importante en un cultivo solamente.

La formación de estos estratos por provincia se hizo mecánicamente, agrupándose algunos estratos cuando el número resultante de unidades era muy pequeño. Esta combinación se realizaba entre estratos similares.

Con el propósito de utilizar el método de razón, se obtuvieron totales de la superficie por cultivo y estrato. La selección de los segmentos se efectuó proporcional a la suma de las áreas de los tres cultivos, teniéndose presente que el número de segmentos seleccionados en las provincias pequeñas no fuera menor de 8 unidades.

b. Selección de explotaciones grandes:

La selección de las explotaciones grandes fue realizada en forma similar, pero reduciéndose el número de estratos a tres, dentro de cada provincia.

EGI (Explotaciones grandes importantes): incluye todas las explotaciones grandes cuya superficie sembrada en la segunda siembra de arroz, maíz o frijol fuese de 10 hectáreas o más, declarada en el censo. En la provincia de Chiriquí el límite se elevó a 50 hectáreas para la superficie sembrada de arroz.

EGN (Explotaciones grandes de contribución normal): este estrato quedó constituido por todas las explotaciones grandes que declararon en el Censo Agropecuario una superficie sembrada en segunda siembra de 5 hectáreas o más en cualquiera de los tres cultivos. En la Provincia de Chiriquí el límite en arroz fue elevado a 20 hectáreas.

EGU (Explotaciones grandes no importantes): incluye a las explotaciones grandes no incluídas en los estratos anteriores.

La selección de las explotaciones grandes se efectuó utilizando distintas fracciones de muestreo de manera que el número total a empadronarse fuera alrededor de 250 unidades.

El tamaño de la muestra quedó formado por 146 segmentos y 234 explotaciones grandes, distribuídos en siete provincias (1). Se excluyeron dos provincias del universo (Bocas del Toro y Darién), por limitaciones presupuestarias y sobre todo que la experiencia ha señalado que estas provincias, además de su poca contribución al total, no experimentan cambios de un año a otro en la segunda siembra. Cabe advertir que estas provincias se investigarán en la encuesta de segunda siembra cada dos años.

(1) La República de Panamá está dividida en 9 provincias. Cada provincia constituye, para los efectos de la muestra, el sector de estudio.

/Con fines

Con fines comparativos, la expansión de la información recopilada se efectuó por los métodos directo y de razón. Para ambos métodos se calculó el error de muestreo. El análisis de los errores de muestreo obtenido para ambos estimadores permitió establecer que con el método de razón, utilizando como información auxiliar a la información censal, se obtiene mejores resultados.

2. Encuesta Agrícola de abril:

En la encuesta agrícola de abril se investiga el número de árboles de café, la superficie sembrada de tabaco y caña de azúcar, incluyendo la producción de estos cultivos, y la elaboración de miel y panela.

Del marco de la encuesta se excluyeron las Provincias de Bocas del Toro y Darién por su contribución insignificante de estos cultivos. El universo quedó constituido por todos los segmentos y explotaciones grandes con información en el censo en cualquiera de los cultivos investigados dentro de las 7 provincias restantes.

El número de segmentos seleccionados fue distribuido proporcionalmente al número de segmentos en cada provincia. Se estimó seleccionar alrededor de 180 segmentos y 200 explotaciones grandes, de acuerdo con la suma de dinero disponible. Después de la selección, resultaron 183 segmentos y 187 explotaciones grandes en la encuesta.

a. Selección de segmentos:

Las "tarjetas maestras" de los segmentos fueron clasificadas,ordenadas y tabuladas en los siguientes grupos:

1) Todas las unidades de muestreo con información censal en los tres cultivos. Estas fueron ordenadas en forma descendente considerando la superficie sembrada de tabaco .

2) Todas las unidades de muestreo con información censal en dos cultivos solamente. Estas fueron ordenadas en forma descendente de acuerdo con la superficie de tabaco y de acuerdo con la superficie de caña de azúcar para el grupo sin tabaco.

3) Todas las unidades de muestreo con información en un solo cultivo. Estas fueron ordenadas de acuerdo con el cultivo informado.

Los segmentos sin información en los tres cultivos fueron excluídos del universo.

Los segmentos tabulados en el orden anterior dentro de cada grupo permitió la estratificación. En la formación de estratos y selección de las unidades, es recomendable efectuar la escogencia comenzando desde el final de la tabulación hacia el comienzo, dejando a las unidades de muestreo más importantes para una combinación mejor y una fracción de muestreo mayor.

Considerando el tamaño de la muestra establecido previamente ((180 segmentos de 4 439), se obtuvo una fracción promedio de muestra para el universo,

/alrededor

alrededor de 1/25. En la selección se evitó emplear tasas de selección menores de 1/40. Teniendo lo anterior en mente, se procedió a estratificar en forma intensiva, utilizando en la selección de las unidades, fracciones de muestreo hasta 1/35 cuando la contribución de las unidades era insignificante. Los segmentos de mayor contribución fueron escogidos con una fracción de muestreo mayor.

Antes de la selección se calcularon las medias provinciales con el propósito de determinar dos límites: el límite superior igual a 5 y 10 veces la media, según la provincia y un límite intermedio igual a la media, o de dos a tres veces la media, según el sector de estudio.

Estos límites permitieron prestarle especial atención a las unidades de importante contribución y de contribución normal y a la vez, facilitaron la estratificación.

Durante el proceso de estratificación y de selección, se le prestó atención especial a la información de tabaco, ya que su cultivo se localiza en ciertas regiones solamente. Similarmente, se le prestó atención a la superficie de caña de azucar.

b. Selección de explotaciones grandes:

La selección de las fincas grandes fue similar a la de los segmentos, resultando más sencilla su estratificación y selección después de formados los distintos grupos. En general, la fracción de muestreo para el universo fue alrededor de 1/6.

En las estimaciones se aplicó el método de razón, utilizando como información auxiliar al número total de árboles de café, y la superficie sembrada de tabaco y caña de azúcar, declarada en el Censo Agropecuario.

3. Encuesta Agropecuaria de agosto:

En esta encuesta se recopila información para estimar la superficie sembrada en la primera siembra de arroz, maíz y frijol, el número de gallinas, la existencia de ganado vacuno y ganado porcino, según sexo, edad y destino, incluyendo la natalidad, mortalidad y productos de origen animal.

El diseño de la muestra agropecuaria fue combinado en una sola operación de campo con la muestra de mano de obra, realizada por primera vez en Panamá.

Para los efectos de la encuesta agropecuaria, el universo quedó dividido en 9 sectores de estudio o provincias. En la encuesta de mano de obra, el universo se dividió en dos: área metropolitana y el resto del país.

/El diseño

El diseño de la muestra de mano de obra exigió una tasa uniforme de muestreo de 1/10 en la selección de las unidades primarias, sin necesidad de estratificar. En cambio, la encuesta agropecuaria requirió distintas fracciones de muestreo de acuerdo con la importancia de las unidades de muestreo.

a. Selección de segmentos:

La muestra empleada en la selección de las unidades consistió en un diseño de dos etapas: en la primera etapa, se seleccionó el segmento, unidad primaria, luego éste fue dividido en dos partes en el material cartográfico con igual número de viviendas, escogiéndose la mitad (unidad secundaria) al azar. Esta división de los segmentos se efectuó utilizando límites físicos, mediante la información recopilada en la investigación precensal.El número de unidades primarias que no pudieron dividirse en la Sección de Cartografía fue mínimo. Cuando no fue posible escoger la unidad secundaria, se procedió a dividir en el campo al segmento en dos partes iguales, de acuerdo con el número de viviendas. El supervisor le asignó un número a cada parte y luego escogió al azar a la unidad secundaria.

Durante la estratificación de las unidades primarias, se prestó especial atención a la selección de los segmentos de acuerdo con el requerimiento agropecuario, sujeto a la condición de que la selección de las unidades primarias para la encuesta de mano de obra fuera escogida con una tasa uniforme de selección de 1/10.

Como paso inicial en la selección, se procedió a calcular la contribución media por segmento de la superficie sembrada de arroz, maíz y total de ganado vacuno.

La agrupación de los segmentos se inició con el ganado vacuno, estableciéndose 2 límites: uno igual a dos veces el promedio y el otro igual a la mitad, con el propósito de formar tres grupos en la provincia. En las Provincias de Bocas del Toro, Colón y Darién, solamente se utilizó un límite cerca del promedio, resultando dos grupos de segmentos.

Inmediatamente se procedió a separar en dos sub-grupos a cada grupo anterior, mediante un número límite cerca del promedio de superficie sembrada de arroz. Finalmente, un número de división cerca del promedio de superficie sembrada de maíz por provincia fue utilizado para dividir en dos a cada sub-grupo.

En esta forma resultaron en total 12 agrupaciones dentro de cada provincia. En el caso de Bocas del Toro, Colón y Darién se obtuvieron 8 grupos de segmentos.

Una vez formados estos grupos, se ordenaron los segmentos en orden descendente de la siguiente manera:

1) De acuerdo al número total de ganado vacuno.

/2)De acuerdo

2) De acuerdo con la superficie sembrada de arroz para los segmentos que no informaron ganado vacuno.

3) De acuerdo con la superficie de maíz para los que no tenían ni ganado vacuno ni superficie de arroz.

Las tarjetas así ordenadas, fueron tabuladas por grupo y provincia.

La estratificación y selección se inició desde la última tarjeta hasta la primera, formando estratos entre 20 y 30 unidades y efectuando la selección de 2 y 3 unidades primarias respectivamente.

El proceso de selección se repetía hasta que el número restante de tarjetas era menor de 20. En este caso se adicionaban al final del grupo inmediatamente anterior, manteniendo el orden descendente de ganado vacuno. En aquellos casos de sub-grupos muy heterogéneos, o de tarjetas restantes cuya contribución era importante, se empleó fracción de muestreo más grande.

Escogidas las unidades primarias (segmentos) se dividieron en dos áreas identificables de acuerdo con el número de viviendas. Una mitad fue escogida al azar para su empadronamiento.

b. Selección de explotaciones grandes:

Las explotaciones grandes fueron ordenadas en forma descendente según el número de ganado vacuno, luego superficie de arroz y por último, superficie de maíz. En este orden, se tabularon por provincia.

En primer lugar, se escogieron las explotaciones grandes de contribución muy importante en los items que se investigan y se separaron para ser empadronadas totalmente. El resto fue estratificado y seleccionado mediante distintas fracciones de muestreo de acuerdo con la contribución en los distintos renglones que se investigan. Las fracciones de muestreo usadas fueron $\frac{1}{2}$, 1/5, 1/10 y 1/15.

Las explotaciones grandes fueron empadronadas exclusivamente en la encuesta agropecuaria. El empadronamiento combinado de mano de obra y agropecuario se limitó a los segmentos.

En la actualidad se procesan los resultados mediante el empleo de los métodos directo y de razón.

4. Encuesta Agrícola de octubre:

Esta encuesta consiste en una sub-muestra de la muestra correspondiente a la encuesta agropecuaria de agosto, diseñada con el objeto de estimar la producción de primera siembra de arroz, maíz y frijol.

a. Selección de segmentos

Una vez procesados los datos de la encuesta de agosto y perforados los

/totales

totales por segmento, se procedió a eliminar todos los segmentos sin información en arroz, maíz y frijol. Estos no se incluyen en la encuesta de octubre.

Los estratos de agosto se agrupan en "estratos ampliados" de acuerdo con la fracción de muestreo y la contribución en los items a investigarse.

De acuerdo con el presupuesto disponible se procedió a distribuir 110 segmentos proporcionalmente a la suma de la contribución provincial de lasuperficie sembrada de arroz, maíz y frijol, y luego dentro de cada provincia de acuerdo con la contribución de los estratos ampliados. En el diseño de esta submuestra se tiene especial cuidado en aumentar el número de segmentos en las provincias de poca contribución.

Del universo se excluye: a las Provincias de Bocas del Toro y Darién porque su contribución en función del costo, no justifica su inclusión.

b. Selección de explotaciones grandes:

En la selección de la sub-muestra de explotaciones grandes se eliminaron a las unidades que no informaron haber sembrado arroz, maíz o frijol en la encuesta de agosto.

La fracción de muestreo aplicada a cada uno de los estratos varió de acuerdo con el número de explotaciones que declararon haber cultivado algunos de los productos antes mencionados.

La producción estimada de la primera siembra se obtiene por el método de razón, utilizando a la superficie sembrada de arroz, maíz o frijol, estimada en agosto como información auxiliar.

5. Encuesta de Pronóstico de café de diciembre:

La encuesta sobre pronóstico de café constituye una sub-muestra de la muestra diseñada para la encuesta agrícola de abril.
En esta investigación se recopila información tendiente a proporcionar la probable cosecha de café, estimándose mediante el método de razón. Este método de expansión utiliza a la producción estimada en la encuesta de abril como información auxiliar.

El universo de la sub-muestra está formado por 6 provincias que contribuyen con 97% de la producción total. Se excluyen las Provincias de Bocas del Toro, Colón y Darién.

En el marco de la sub-muestra sólo se consideran aquellos segmentos o explotaciones grandes con información de árboles de café en la encuesta de abril.

/a. Selección

a. Selección de segmentos:

Los estratos de abril con fracción de muestreo similar, se agrupan para formar "estratos ampliados". Dentro de cada "estrato ampliado" se selecciona la mitad de los segmentos que registran un total de 100 árboles y más de café. Las unidades de muestreo con árboles de café menores de 100 son excluídos del marco a igual que los que no tienen información en café.

Los segmentos seleccionados con 10 y más explotaciones de café, son divididos en dos partes iguales de acuerdo con el número de explotaciones, escogiéndose al azar una sub-muestra.

Cuando los segmentos seleccionados contienen menos de 10 explotaciones de café, éstos serán empadronados totalmente.

b. Selección de explotaciones grandes:

De las 176 explotaciones grandes empadronadas en abril, 119 informaron poseer árboles de café. Como consecuencia del número pequeño de explotaciones grandes de café y el presupuesto disponible se decidió empadronarlas totalmente.

C. Expansión de los datos de las encuestas

En el proceso de estimación de los totales se utilizan dos métodos: el método de expansión directo y el método de razón. Con el propósito de simplificar el proceso de estimación se procura escoger dos unidades de muestreo en cada estrato.

El total del Universo, se obtiene sumando las estimaciones provinciales (sectores de estudio). Para obtener la información provincial se procede de la siguiente manera:

1. Se obtienen las estimaciones de los segmentos por estrato.

2. La contribución de los segmentos dentro de la provincia se obtiene sumando las estimaciones por estrato.

3. Se expande la información de las explotaciones grandes para cada una de las fracciones de muestreo o estrato según el caso.

4. La contribución provincial de las explotaciones grandes se obtiene sumándole a los totales expandidos de acuerdo con los distintos estratos, la contribución de explotaciones grandes empadronadas totalmente.

5. La estimación provincial es igual a la suma de la contribución de los segmentos y a las explotaciones grandes.

/El error

El error de muestreo se obtiene mediante las fórmulas conocidas para los dos métodos utilizados en la expansión de la información recopilada en cada encuesta.

Para cada provincia se calcula el coeficiente de variación de la superficie sembrada y total de existencia de animales.

El error de muestreo a nivel del universo se calcula de la siguiente manera:

a. Se suman las varianzas provinciales para obtener la varianza del Universo.

b. Se extrae la raíz cuadrada de la varianza total, calculándose la desviación estandard.

c. El coeficiente de variación del Universo se obtiene dividiendo la desviación estandard por el total estimado para el Universo. El coeficiente de variación se expresa en términos de porcentaje.

A manera de ilustración, se anexan al final de este documento los siguientes cuadros:

1. Diseño de la Encuesta Agrícola de Abril.

2. Diseño de la Encuesta Agropecuaria de Agosto.

3. Costo y cobertura de las encuestas programadas para 1963.

En los dos primeros cuadros del Anexo No. 3 se aprecia el Universo y el tamaño de la muestra de segmentos y explotaciones grandes escogida dentro de cada provincia.

En el cuadro No. 3 que contiene el dato de costo y cobertura, se ha calculado el costo y promedio por explotación empadronada en las distintas encuestas. Este costo promedio incluye el pago a los empadronadores en concepto de salario, instrucciones, transporte y viáticos a los supervisores y conductores de vehículos.

El cuerpo de supervisor está constituído por empleados de la Dirección de Estadística y Censo y los empadronadores, denominados corresponsales agrícolas, se contratan cuando sus servicios se requieren para el empadronamiento de una encuesta determinada. Esta organización de campo difiere de la de otros países que cuentan con oficinas regionales y un personal permanente en cada una de ellas.

/V. Conclusiones

V. Conclusiones

1. El método de muestreo permite desarrollar un programa de estadísticas agropecuarias contínuas que proporciona estimaciones oportunas y de una exactitud aceptable a un bajo costo.

2. En promedio, la recopilación de información en el campo se extiende a dos semanas, incluyendo el adiestramiento de los empadronadores.

3. El proceso de elaboración de los resultados de las encuestas requiere un tiempo promedio de un mes y medio, suministrándose en esta forma, informaciones actualizadas de los distintos cultivos que se investigan.

4. La definición de explotación agropecuaria como unidad económica es aconsejable para el diseño de una muestra de área.

5. El material cartográfico debe estar actualizado, delimitando las unidades de muestreo mediante límites físicos bien definidos.

6. Para un programa de estadística a base de muestra se debe contar con un marco que permita perforar informaciones básicas al nivel de la unidad de muestreo, y controlar la cobertura y calidad de la información.

7. La tabulación por unidad de muestreo permite la realización de una estratificación intensiva disminuyéndose el error de muestreo y por ende, la obtención de estimaciones precisas.

8. El uso del segmento censal como unidad de muestreo facilita el diseño de las muestras de áreas.

9. Las informaciones básicas por unidad de muestreo deben perforarse en una sola "tarjeta maestra", de tal manera que facilite la clasificación mecánica.

10. El uso de "tarjetas maestras" permite efectuar una estratificación intensiva.

11. Con el propósito de reducir el error de muestreo y obtener estimación más precisa, es necesario separar las explotaciones grandes que a pesar de ser pequeñas en número, contibuyen significativamente al total del item de interés. Esta separación debe r ealizarse antes de la perforaci-on de las "tarjetas maestras".

12. En todo programa de investigaciones estadísticas por muestreo se debe prestar especial cuidado al error ajena al muestreo, que por experiencia resulta mayor que el error atribuible al muestreo.

/13.El desarrollo

13. El desarrollo de un programa de estadísticas agrícolas por muestreo requiere un personal debidamente entrenado en esta técnica. La Dirección de Estadística y Censo ha contado con la asesoría de un experto en muestreo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Actualmente cuenta con dos unidades que han realizado estudios en esta disciplina.

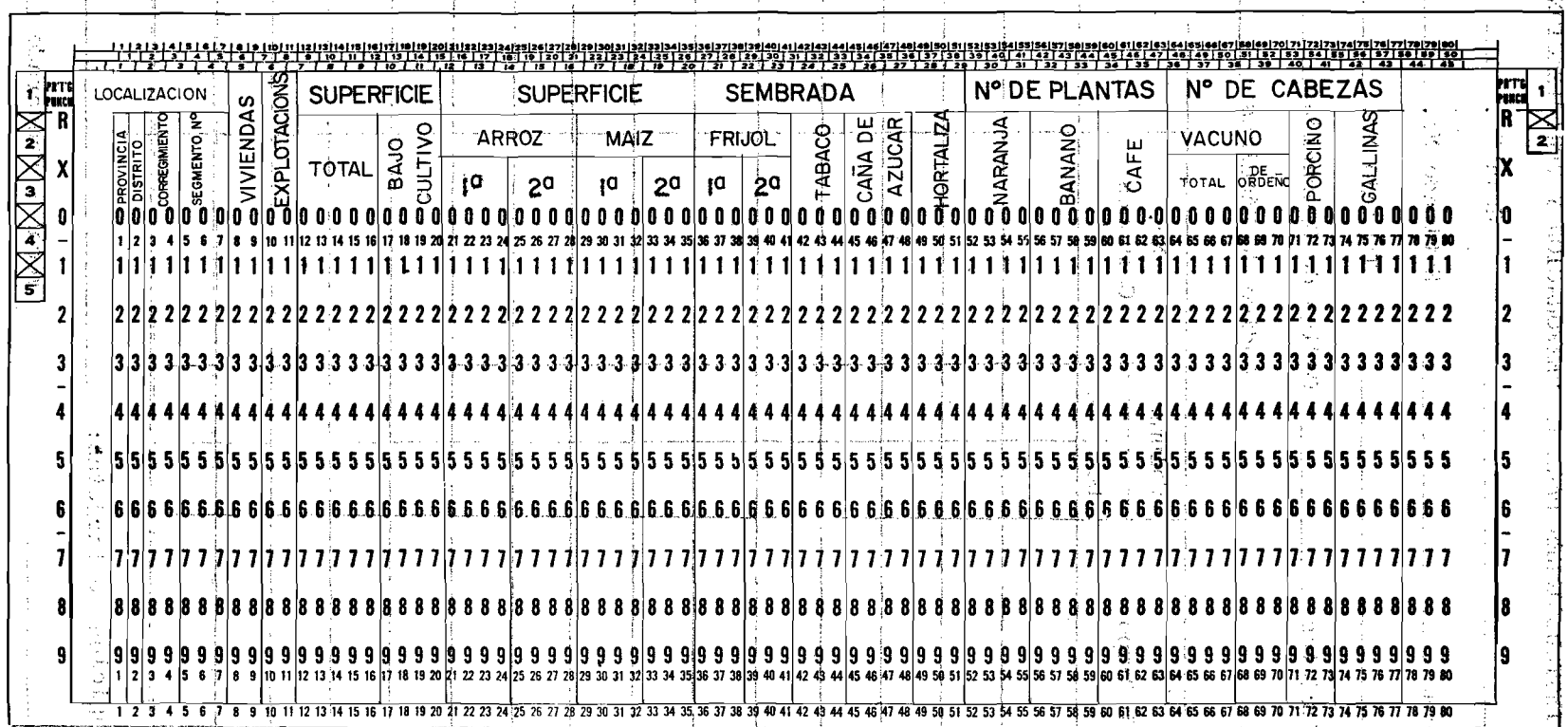
Panamá, diciembre de 1963.

ANEXO 1

República de Panamá
CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
Dirección de Estadística y Censo
Departamento de Censos

CPV-T-02-1961

Diseño de la tarjeta Maestra para el programa de Estadística Agrícola



INSTRUCCIONES PARA LA PERFORACION Y VERIFICACION

Tarjeta No. _____ Hoja No. _____

Título del Informe _____ Estimado No. _____

Informe No. _____ Trabajo No. _____

No. Aprox. de Tarjetas _____ Código de Operación _____

Código de Máquinas _____

Nombre del Campo	Columna		No. Columnas	Observaciones
	De	A		

Período de disposición de tarjetas: _____

Hoja No. _____ Fecha - Preparado _____

REPUBLICA DE PANAMA
CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
Dirección de Estadística y Censo

LIMITES INFERIORES PARA SELECCIONAR LAS EXPLOTACIONES GRANDES NO ESPECIALIZADA, POR CONCEPTO Y PROVINCIA

Provincia	Arboles de café Total	Superficie sembrada (hectáreas)						Ganado vacuno Total	Vacas de ordeño Total	Ganado porcino Total	Gallinas Total
		Caña de azúcar	Tabaco	Arroz		Maíz					
				1a. Siembra	2a. Siembra	1a. Siembra	2a. Siembra				
Bocas del Toro.....	1,000	N.S.	N.S.	5	5	N.S.	N.S.	100	50	50	200
Coclé.....	10,000	20	N.S.	5	5	5	5	200	50	50	300
Colón.....	3,000	N.S.	N.S.	5	5	5	5	100	50	50	300
Chiriquí.....	10,000	10	10	20	20	5	5	300	50	50	300
Darién.....	1,000	N.S.	N.S.	5	5	N.S.	N.S.	100	50	50	200
Herrera.....	10,000	10	N.S.	5	5	5	5	200	50	50	300
Los Santos.....	5,000	10	N.S.	5	5	5	5	200	50	50	300
Panamá.....	5,000	N.S.	N.S.	5	5	5	5	200	50	50	300
Veraguas.....	10,000	10	N.S.	10	5	5	5	200	50	50	300

N.S. No se hizo selección

Panamá, 5 de diciembre de 1963

ANEXO 2B

REPUBLICA DE PANAMA
CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
Dirección de Estadística y Censo

LIMITES INFERIORES PARA SELECCIONAR LAS EXPLOTACIONES GRANDES ESPECIALIZADAS, POR CONCEPTO Y PROVINCIA

Provincia	Arboles de café Total	Superficie sembrada (hectáreas)						Ganado vacuno Total	Vacas de ordeño Total	Ganado porcino Total	Gallinas Total
		Caña de azúcar	Tabaco	Arroz		Maíz					
				1a. Siembra	2a. Siembra	1a. Siembra	2a. Siembra				
Bocas del Toro.....	1,000	N.S.	N.S.	10	10	N.S.	N.S.	500	100	100	500
Coclé.....	20,000	20	N.S.	10	10	10	10	500	100	100	1,000
Colón.....	10,000	N.S.	N.S.	10	10	10	10	500	100	100	1,000
Chiriquí.....	30,000	20	20	100	100	10	10	500	100	100	1,000
Darién.....	1,000	N.S.	N.S.	10	10	N.S.	N.S.	500	100	100	500
Herrera.....	20,000	20	N.S.	10	10	10	10	500	100	100	1,000
Los Santos.....	20,000	20	N.S.	10	10	10	10	500	100	100	1,000
Panamá.....	10,000	N.S.	N.S.	10	10	10	10	500	100	100	1,000
Veraguas.....	20,000	20	N.S.	10	10	10	10	500	100	100	1,000

N.S. No se hizo selección

Panamá 5 de diciembre de 1963.

R E P U B L I C A D E P A N A M A
CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
Dirección de Estadística y Censo

COSTO Y COBERTURA DE LAS ENCUESTAS PROGRAMADAS PARA 1963

Encuestas	Costo en Balboas (1)			Cobertura		Explotaciones grandes	Total de explotaciones	Costo promedio por explotación
				Segmentos seleccionados				
	Total	Empadronamiento	Supervisión	Número	Explotaciones			
Febrero.....	3,377.00	2,680.00	697.00	146	3,398	121	3,519	0.96
Abril.....	4,598,00	3,566.00	1,032.00	183	3,875	187	4,062	1.13
Agosto.....	5,880.00 (2)	4,358.00	1,522.00	546	4,848	452	5,300	1.11
Octubre.....	2,419.00	1,940.00	479.00	112	1,128	106	1,234	1.96
Diciembre.....	1,100.00 (3)	--	--	65	496	117	613	--

( ) El Balboa es la moneda nacional equivalente al dólar.

(2) Representa el 50% de lo gastado en la encuesta combinada Agropecuaria y Mano de Obra.

(3) Suma presupuestada.

Panamá, 5 de diciembre de 1963

ANEXO 3

REPUBLICA DE PANAMA
CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
Dirección de Estadística y Censo

DISEÑO DE LA ENCUESTA AGRICOLA DE ABRIL, 1963

Provincia	Número de segmentos		Número de explotaciones grandes	
	Universo	Seleccionados	Universo	Seleccionadas
REPUBLICA, TOTAL.....	4,439	183	954	187
Coclé.....	635	29	88	21
Colón.....	181	12	45	11
Chiriquí.....	944	37	312	61
Herrera.....	442	18	98	21
Los Santos.....	582	25	151	29
Panamá.....	688	28	128	21
Veraguas.....	967	34	132	23

Panamá, 5 de diciembre de 1963.

R E P U B L I C A D E P A N A M A
CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA
Dirección de Estadística y Censo

ANEXO 3

DISEÑO DE LA ENCUESTA AGROPECUARIA DE AGOSTO, DE 1963

Provincia	Número de segmentos		Número de explotaciones grandes	
	Universo	Seleccionados	Universo	Seleccionadas
REPUBLICA, TOTAL.....	5,297	546	1,598	452
Bocas del Toro.....	178	21	24	14
Coclé.....	681	70	125	49
Colón.....	224	25	81	36
Chiriquí.....	1,148	116	545	105
Darién.....	108	11	39	19
Herrera.....	476	49	135	39
Los Santos.....	602	61	199	47
Panamá.....	870	90	232	79
Veraguas.....	1,010	103	218	64

Panamá, 5 de diciembre de 1963.