



115.

A N E X O IMETODOLOGIA DEL USO Y MANEJO DE LA TIERRA

Metodológicamente, se ha partido de las siguientes premisas:

i) Los niveles tecnológicos que permiten el uso de la tierra son función de la estructura social y de las formas sociales mediante las cuales se tiene acceso a la tierra. En una sociedad dividida en clases sociales, las tecnologías también se estratifican de acuerdo a los segmentos de la estructura social. Así, las tecnologías más avanzadas constituyen un patrimonio de las capas dominantes, que las utilizan con vistas a obtener una mayor eficiencia en el proceso productivo, reduciendo la cantidad de trabajo socialmente necesaria y aumentando la renta de la tierra. Por el contrario, las tecnologías más atrasadas se asimilan a los segmentos inferiores de la estratificación social, situación que se explica por la ausencia o insuficiencia de acumulación de capital que permita un cambio tecnológico. En otras palabras, la "eficiencia" en la utilización del espacio está en relación con el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas.

Asimismo, la forma de acceso al recurso tierra (tenencia), impone determinadas formas de relaciones sociales de producción. Estas relaciones sociales de producción se manifiestan tanto entre las distintas formas de tenencia como en las relaciones de producción.

ii) Los tamaños de las explotaciones agropecuarias reflejan ~~las~~ modalidades diversas de presión sobre el suelo, que se manifiestan tanto en los tipos de agricultura como en el grado de correspondencia entre el uso actual y la aptitud de uso del recurso. La presión sobre el recurso suelo se expresa en la conservación o deterioro de éste, cuyas raíces deben ser analizadas a través del proceso de formación de la actual estructura de la propiedad, aspecto estudiado por BARAONA (1961) y por BORDE y GONGORA (1956). Las formas de uso destructivo del suelo resultante de estos tipos de agricultura, ha sido estu

diado para una región costera del país por MACPHAIL (1970).

iii) Los elementos culturales o tipos de cultivos tienen una incidencia variable en el resultado del proceso productivo, la que se puede determinar para cada segmento de la estratificación de las explotaciones. Lo antedicho es consecuencia de las premisas precedentes, por cuanto el resultado del proceso productivo es, además, función de la tecnología aplicada.

Ahora bien, si los tamaños de las explotaciones corresponden a formas de uso y manejo de la tierra, como ha sido corroborado en estudios anteriores (IREN, 1970), se puede formular las siguientes hipótesis:

- El uso de la tierra puede ser estudiado a través de una muestra representativa del espacio geográfico;
- La estructura de la propiedad puede ser inferida de la muestra.

1. El marco muestral.-

De los 15.432 Km² que comprenden las provincias de O'Higgins y Colchagua, el 71,8% de la superficie está cubierta por los mosaicos de propiedades, a escala 1:20.000, elaborados por el Proyecto Aerofotogramétrico (P.A.F.) para la Dirección General de Impuesto Internos. Sin embargo, este 71,8% representa la casi totalidad del espacio agrícola-ganadero de dichas provincias, por lo que ha sido considerado como el espacio muestral.

El listado de propiedades rústicas de la Dirección General de Impuestos Internos correspondiente al año 1970, registra un total de 25.650 predios, que se desagregan por estratos de tamaño en la Tabla I.

T A B L A I

| Número de predios por estratos de tamaño | | |
|--|-------------------|--------------|
| Estrato de tamaño | Número de predios | % del total |
| Menos de 5 Há | 17.775 | 69,3 |
| 5 - 10 | 2.379 | 9,3 |
| 10 - 20 | 1.883 | 7,3 |
| 20 - 50 | 1.532 | 6,0 |
| 50 - 100 | 732 | 2,8 |
| 100 - 200 | 514 | 2,0 |
| 200 - 500 | 429 | 1,7 |
| más de 500 | 406 | 1,6 |
| T o t a l | 25.650 | 100,0 |

La estratificación de los tamaños de los predios contenido en la Tabla I se ha mantenido con similar desagregación a la de su fuente, con el objeto que fuesen los resultados mismos de la encuesta los que señalaran las agrupaciones de tamaños tipo de propiedades. Asimismo, para cada estrato de tamaño el Censo Agrícola Ganadero de 1965 consigna el comportamiento medio de los rendimientos obtenidos en los distintos cultivos que se usaron como indicadores. De esta manera se hizo posible calcular la desviación de los casos respecto al promedio de rendimiento, para la determinación del tamaño de la muestra, como se explicará más adelante.

2. Características del universo y tamaño de la muestra.-

Siendo el uso de la tierra el objeto de este estudio, se plantea como cuestión básica el conocer la estructura productiva de las explotaciones

agropecuarias. Un primer análisis del censo Agrícola Ganadero permitió apreciar qué cultivos tenían una más amplia distribución, tanto en los distintos tamaños de explotaciones como en las comunas que conforman la región. Sin embargo, aunque los valores medios de rendimientos por cultivo sugieren un comportamiento diferenciado de las explotaciones según su tamaño, para los efectos de calcular el tamaño de muestra, se requiere conocer la distribución de los casos y cuantificar las variaciones respecto de su promedio.

Además, las características de la región marcan una oposición cualitativa entre las áreas que disponen de riego y aquellas de secano, aun cuando la estratificación de tamaños de predios no lo consigne. Para este efecto, se utilizó las cédulas de empadronamiento del referido Censo, seleccionado cuatro distritos de comunas ubicados en la depresión intermedia, para estudiar las características del área de riego, y dos distritos de comunas de la costa, como representativas del área de secano. Agrupando las cédulas según el tamaño de las explotaciones se hizo un listado de rendimientos de los cultivos que tenían una amplia distribución y frecuencia, calculando la varianza de cada cultivo para los distintos estratos de cobida.

Los cultivos indicadores utilizados fueron: trigo, maíz, papa y cebada, cada uno de los cuales registra una variabilidad característica en sus rendimientos, según el estrato de tamaño de las explotaciones. La determinación de cual de estos cultivos sería el utilizado para calcular el tamaño de muestra para cada estrato de tamaño de los predios, se hizo considerando dos aspectos prácticos: primero, que el tamaño de la muestra fuese suficientemente amplio como para obtener una adecuada representación cartográfica de sus resultados; y segundo, que dicho tamaño de muestra fuese compatible con los costos del levantamiento del uso y manejo de la tierra.

Tratándose de una muestra estratificada, el tamaño n de la muestra se tiene

$$n_i = \sum n_1 + n_2 + \dots + n_n$$

~~ERROR~~

y el tamaño de muestra para cada estrato de tamaño se calculó mediante la fórmula

$$n_i = \frac{t^2 s^2 N_i}{(e^2 N) + (t^2 s^2)}$$

en que

n_i : es el tamaño de muestra para un estrato de cabida dado;

N_i : es el número total de predios de cada estrato de tamaño;

t : confiabilidad de la muestra, calculada al 95%;

s^2 : la varianza del cultivo indicador; y

e : el error de muestra, cuyo valor se hace variar según el tamaño de muestra deseable.

Los cálculos mostraron que el cultivo de mayor variabilidad es la papa, razón por la que se utilizó como indicador, suponiendo que en esa mayor variabilidad quedan contempladas las variabilidades de los otros cultivos.

El tamaño de muestra calculado para cada estrato de cabida se consigna en la Tabla II.

Se advierte que el número de casos para cada estrato de tamaño es inversamente proporcional al número de predios de cada estrato, hecho explicable por el incremento de la variabilidad en los rendimientos de los cultivos con el mayor tamaño de las explotaciones. Esta mayor variabilidad se relaciona con los niveles de manejo de las explotaciones (varianza explicada) y por las variaciones de las condiciones meteorológicas (varianza no explicada), que tienen mayor incidencia en las grandes superficies de cultivo que en las pequeñas.

T A B L A II

| Estratos de tamaño predial | Tamaño de la muestra (e: ± 10) | % de n para cada estrato |
|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Menos de 5 Há | 274 | 1,5 |
| 5 - 10 | 286 | 12,0 |
| 10 - 20 | 102 | 5,4 |
| 20 - 50 | 132 | 8,6 |
| 50 - 100 | 134 | 18,3 |
| 100 - 200 | 169 | 35,6 |
| 200 - 500 | 148 | 34,5 |
| más de 500 | 169 | 41,6 |
| T o t a l | 1.414 | 5,5 |

3. Reajuste del tamaño de muestra.-

De acuerdo con la Tabla II, el número de predios seleccionados es de 1.414, que representan el 5,5% del total de predios registrados por Impuestos Internos. Sin embargo, el tamaño de muestra de cada estrato fué modificado de acuerdo con los resultados obtenidos de una muestra piloto de 150 casos de la encuesta de uso y manejo, que se aplicó en el período noviembre-diciembre de 1970. Dichos resultados señalaron que los dos estratos de menor cabida registraban una sostenida homogeneidad, en tanto que el resto de la estratificación manifestaba una variabilidad similar a la calculada.

El tamaño de muestra fue recalculado, siguiendo el mismo procedimiento estadístico antes explicado, cuyos resultados figuran en la Tabla III.

T A B L A III

| Estratos de tamaño (há) | Número de casos n_i | % de n_i en el total de predios del estrato |
|-------------------------|-----------------------|---|
| Menos de 10 | 166 | 0,8 |
| 10 - 20 | 95 | 5,0 |
| 20 - 50 | 132 | 8,6 |
| 50- 100 | 134 | 18,3 |
| 100 - 200 | 169 | 32,9 |
| 200 - 500 | 148 | 34,5 |
| más de 500 | 169 | 41,6 |
| t o t a l | 977 | 3,8 |

El tamaño global de la muestra disminuye al 3,8% de los predios, de-
apreciablemente
bido a que se disminuye/el número de casos para los predios de menos de 10 hec-
táreas, en tanto que los otros estratos de cabida no experimentan variación.

4. Selección de la muestra.-

El área de levantamiento muestral está cubierta por 53 mosaicos pre-
diales a escala 1: 20.000. Para los efectos de la selección de la muestra, se
consideró cada mosaico como unidad de muestra representativa y proporcional
del universo. Dicha proporcionalidad se estableció contando el número de predios,
por estrato de tamaño, que figuran en cada mosaico y calculando la cifra propor-
cional que representaban en el total de predios de la cabida respectiva.

El número de predios a muestrear para un determinado estrato en cada
mosaico, se obtiene aplicando el porcentaje o cifra proporcional antes indicada
al tamaño de muestra calculado para ese estrato. Por ejemplo, en un mosaico se
contabilizó 30 predios con una cabida entre 50 y 100 hectáreas; como el total
de predios de esa cabida es 732 (ver Tabla I), dichos 30 predios representan el

4,1%; y si el número de predios a muestrear para esa cabida es 134, aplicando el 4,1% se tiene como resultado 5,49, cifra que redondeada al entero par da 6, que es el número de ~~predios a muestrear~~ predios que deberá sortearse para esa cabida en el mosaico en cuestión.

Para el sorteo de los predios se utilizó tablas de números aleatorios, dejando un porcentaje variable de 5 a 10% de casos de reemplazo para cubrir las contingencias de negativa a dar información o imposibilidad de ubicar el informante, dada la situación coyuntural en que se aplicó la encuesta de uso y manejo. (enero y febrero y marzo de 1971).

Con el procedimiento descrito se evita los inconvenientes obvios que surgen al manipular simultáneamente tan elevado número de mosaicos y, al mismo tiempo, se asegura una adecuada distribución de los casos en el espacio geográfico para los efectos de la representación cartográfica.

5. El instrumento de medición.-

Los antecedentes utilizados para elaborar el instrumento de medición, fueron los formularios mediante los cuales se realizaron los levantamientos de uso y manejo de la tierra en las provincias de Cautín (IREN, 1970) y Valdivia. Sin embargo, el análisis crítico de dichos instrumentos señaló algunas deficiencias, debidas fundamentalmente a que se trataba de estudiar un ambiente geográfico distinto, donde riego y secano se oponen cualitativamente y donde el tipo de agricultura era diferente a los estudiados con anterioridad.

Estas consideraciones fueron confrontadas con los antecedentes que consignaban las fichas censales, llegándose a la preparación de un formulario provisorio que fué sometido a prueba en sectores de riego y secano de la región objeto de estudio, en noviembre de 1970. Un segundo análisis de los resultados obtenidos con el formulario provisorio, permitió elaborar el instrumento de medición definitivo, que se aplicó en la temporada noviembre y diciembre de 1970 y Enero a Marzo de 1971.

Al final de este anexo se encuentra un modelo del formulario utilizado.

6. Comportamiento de la muestra.-

La tabulación de los datos obtenidos a través del instrumento de medición, permitió analizar el comportamiento de la muestra para el indicador utilizado, verificándose si la estimación de error de muestra era ajustada. Los resultados de esta tabulación se presentan en la Tabla IV, en la que se puede a-

T A B L A IV

Cultivo indicador: papa
error de muestra estimado: ± 10

| Tamaño de las explotaciones | Rendimiento medio estimado cg/Hé | Rendimiento medio muestral cg/Hé |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Menos de 10 | 88,6 | 73,9 |
| 10 - 20 | 104,0 | 112,1 |
| 20 - 50 | 124,5 | 112,8 |
| 50 - 100 | 128,3 | 134,1 |
| 100 - 200 | 162,6 | 152,2 |
| 200 - 500 | 150,5 | 161,2 |
| más de 500 | 169,3 | 163,9 |

precisar que los rendimientos medios obtenidos de la muestra para el cultivo indicador se ajustan a la estimación, excepción hecha de aquellos correspondientes a los estratos de menos de 10 Hé, en que la desviación excede en 4,7 el margen previsto; de 20 a 50 Hé y 200 a 500 Hé, en los que la mayor desviación es despreciable.

El segundo aspecto analizado, relativo al comportamiento de la muestra, es la inferencia de la estructura de las explotaciones. Dado que el predio constituye la unidad de muestra, en los casos que dentro de un predio existía más de una explotación, se encuestó las explotaciones existentes. De la misma manera se operó para los casos en que un predio formaba parte de una explotación mayor. Así, a partir de los antecedentes prediales, se llegó a una estratificación de las ex-

plotaciones (Tabla V).

T A B L A V

| Estratos de tamaño | Nº de predios encuestados | Nº de explotaciones encuestadas | Número de explotaciones |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Menos de 10 H ² | 166 | 166 | 137 166 |
| 10 - 20 | 95 | 95 | 98 95 |
| 20 - 50 | 132 | 139 | 141 132 |
| 50 - 100 | 134 | 150 | 171 134 |
| 100 - 200 | 169 | 203 | 204 169 |
| 200 - 500 | 148 | 146 | 150 148 |
| más de 500 | 169 | 167 | 165 |
| T o t a l e s | 973 | 1.066 | 1.066 |

7. Procesamiento de los datos.-

La primera fase del procesamiento de los datos es su normalización, que consiste en convertir todos los datos a unidades comparables. En segundo término, la información contenida en las encuestas fue vaciada en una ficha de resumen, con márgenes perforados que permitiesen una fácil y cómoda tabulación.