



**MANUAL GENERAL DEL SUBSISTEMA
DE MONITOREO E INFORMACION DE DATOS
SOBRE PERDIDAS ECONOMICAS
DEBIDAS A ENFERMEDADES Y PLAGAS
EN PLANTAS Y ANIMALES**

Editores:

James I. Moulthrop
Héctor Campos
Alberto Perdomo
Zaidett Barrientos
Charles A. Piercey

RED INTERAMERICANA DE MONITOREO E INFORMACION
DE SALUD AGROPECUARIA (RIMISA)

PROGRAMA V: SANIDAD AGROPECUARIA

CV 95033

ICA
OM AISC
90-13

00000709

**SERIE PUBLICACIONES
MISCELANEAS**

**ISSN-0534-5391
A1/SC-90-13**

**Agosto, 1990
San José, Costa Rica**

"Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura".

INDICE

1.	Introducción	5
2.	Estructura del subsistema	6
	2.1 Generalidades	6
	2.2 Organigrama	6
	2.3 Flujo de trabajo e información	6
	2.4 Niveles de trabajo	8
	2.4.1 Nivel básico	8
	2.4.2 Estudios específicos	8
3.	Selección de fincas para el muestreo	11
4.	Interpretación de resultados	13
5.	Infraestructura requerida	15

1. INTRODUCCION

La "Red Interamericana de Monitoreo e Información de Salud Agropecuaria" (RIMISA) está conformada por varios subsistemas. Cada subsistema cubre un aspecto diferente de la problemática de salud agropecuaria de los países de América Latina y el Caribe.

En el caso de sanidad vegetal las áreas básicas que abarcará RIMISA fueron analizadas durante el "Taller sobre Información y Monitoreo de Sanidad Vegetal en Latinoamérica y el Caribe: Enfoque prospectivo" celebrado en la Sede Central del IICA. En este taller se acordó que los aspectos en que se requiere más y mejor información y hacia los que RIMISA debe encauzar sus esfuerzos son: la determinación de la prevalencia, incidencia y distribución de enfermedades y plagas agropecuarias de importancia cuarentenaria, la difusión de las normas de uso de productos agroquímicos, veterinarios y biotecnológicos, la determinación del impacto económico de las económicamente prioritarias, y la distribución de información acerca de métodos alternos de control y prevención de las enfermedades y plagas. También se enfatizó en la necesidad de analizar y armonizar la legislación sanitaria relativa al comercio agropecuario.

En este fascículo se explica el funcionamiento del subsistema que se encarga de monitorear y distribuir la información recabada acerca de pérdidas económicas producidas por enfermedades y plagas de plantas y animales. Este subsistema está conformado por proyectos individuales para cada una de las principales especies animales y vegetales de importancia económica del continente.

Tomando en cuenta que este subsistema se desarrollará en países con recursos y necesidades muy variadas, se diseñó un sistema simple y flexible, pero que a su vez generará información indispensable y actual. La mayor contribución del subsistema radica en que su estructura unifica la metodología de recolección de datos; de este modo se pueden hacer comparaciones entre diferentes regiones o países.

Una vez que los datos han sido archivados en la base de datos del sistema computarizado de RIMISA, este los analizará y brindará los resultados estadísticos que servirán como base para inferencias y decisiones importantes que serán de utilidad para la reactivación del sector agropecuario, gracias a la mejor comprensión de las causas de las pérdidas económicas.

Para un mejor aprovechamiento de la información, la difusión de ésta se hará por medio de boletines, circulares y de respuesta a consultas solicitadas por los interesados. Este servicio permitirá agilizar el desarrollo de medidas preventivas, terapéuticas o de control.

El objetivo principal de la base de datos relacionada con las pérdidas económicas es proporcionar a las personas involucradas o interesadas una evaluación cuantitativa de las pérdidas ocasionadas por las enfermedades y plagas presentes en su área de trabajo. Esta evaluación servirá de respaldo y justificación de las propuestas presupuestarias de los programas de salud animal y sanidad vegetal. Además los usuarios del sistema tendrán una visión amplia de la dinámica de las enfermedades y plagas que están afectando económicamente a la producción agropecuaria, o que potencialmente lo pueden hacer. Al mismo tiempo les permitirá conocer la situación de otros países y las medidas que pueden tomarse en forma conjunta según los intereses comunes de la región.

2. ESTRUCTURA DE RIMISA

2.1 Generalidades

El subsistema está constituido por una sección nacional por cada país participante y por una sección internacional que coordinará a las secciones nacionales. El establecimiento del subsistema en cada país se llevará a cabo en etapas. Cada etapa consistirá en un proyecto específico para estudiar una especie de importancia comercial. Estos proyectos tendrán dos niveles; el básico o general y el de estudios específicos. El apoyo técnico y financiero para el diseño y desarrollo de estos proyectos lo proporcionará RIMISA dentro del límite de su capacidad técnica y económica. Sin embargo, su aplicación, a cargo del Coordinador Nacional y de los entrevistadores, será responsabilidad de cada país y deberá hacerse con apoyo y financiamiento propio.

2.2 Organigrama

Los grupos interesados en la información generada con este tipo de sistema son muy variados y van desde grupos productores hasta institutos de investigación (Fig. 1). Todos ellos se verán beneficiados por estar ligados directa o indirectamente con los problemas agropecuarios.

Para su funcionamiento el subsistema en cuestión contará con un coordinador o Especialista responsable. Este supervisará la base computarizada de la sede interamericana del subsistema y la administración de los recursos con que cuenta el mismo. También coordinará la labor de los profesionales en salud animal y sanidad vegetal que trabajen en la sección internacional del subsistema (Fig. 1) y velará por la difusión de la información que se genere.

Cada sección nacional requiere de un Coordinador Nacional que tenga a su cargo el desarrollo de los detalles de la recolección de datos, selección de fincas y demás aspectos de la organización de los proyectos específicos en su país. También deberá mantener la comunicación y el intercambio de información con la Coordinación Internacional (RIMISA). La cantidad de personal que esté a su mando dependerá en parte de la organización que cada país le dé al subsistema, pero básicamente deberá contar con supervisores de campo y especialistas en: computación, zootecnia, fitotecnia y administración (Fig. 1).

Los supervisores de campo deben coordinar las labores de los entrevistadores que estén a su cargo. También tienen que verificar y corregir los datos de campo y asegurar la confidencialidad de éstos.

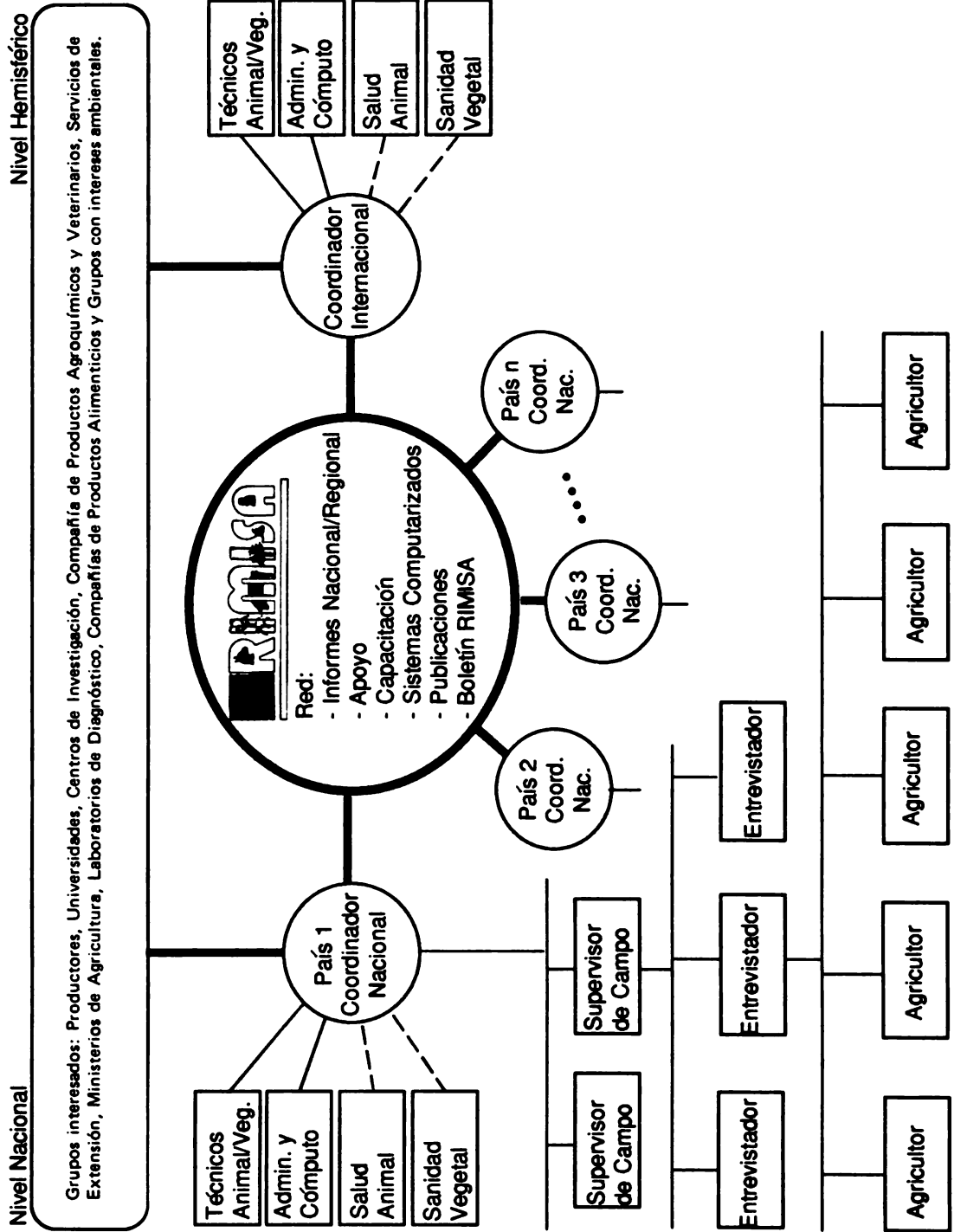
Por su parte los entrevistadores son los únicos responsables de la veracidad de los datos. Por lo tanto deberán hacer visitas periódicas a las fincas y llenar adecuadamente los formularios correspondientes.

2.3 Flujo de Trabajo e Información

El Coordinador Nacional se encarga de la selección de fincas y de los entrevistadores, así como de la capacitación de estos últimos (Fig. 2).

Figura 1

Estructura del subsistema RIMISA para la obtención de datos sobre daños y pérdidas producidas por enfermedades y plagas agropecuarias de importancia económica.



Una vez capacitados, los entrevistadores visitarán las fincas y determinarán si son adecuadas para el estudio. Si lo son, el agricultor recibirá una cantidad de formularios suficiente para registrar las actividades y acontecimientos de la finca. Estos formularios deberán ser contestados diariamente. El entrevistador hará las visitas posteriores mensualmente y durante ellas llenará el formulario correspondiente, basándose en los formularios de registro que el agricultor o ganadero llenó previamente. El entrevistador entregará ese formulario al Coordinador Nacional, quién es responsable de que la información se archive en la base de datos a nivel nacional. Basándose en la información archivada el Coordinador Nacional escribirá un informe que será distribuido mensualmente entre los agricultores que participen en el proyecto (Fig. 2).

Además de esta labor local, el Coordinador Nacional supervisará todo un proceso de análisis de datos cuyos resultados se distribuirán ampliamente.

Periódicamente y por diversas vías el Coordinador Nacional enviará la información semi o totalmente procesada, según sea el caso, al Coordinador Internacional quién la archivará en el banco de datos de la sede de RIMISA; e igualmente remitirá a los países información analizada globalmente.

2.4 Niveles de Trabajo

En primera instancia el subsistema trabajará a un nivel básico o general. Posteriormente según lo requiera cada país y conforme a sus recursos, realizará estudios más específicos.

2.4.1 Nivel Básico

Este nivel está integrado por dos partes, el "nivel básico general" y el "nivel básico refinado". El "nivel básico general" codifica enfermedades y tratamientos terapéuticos preventivos o de control en categorías amplias y sencillas. El "nivel básico refinado" divide en detalle las categorías del nivel anterior.

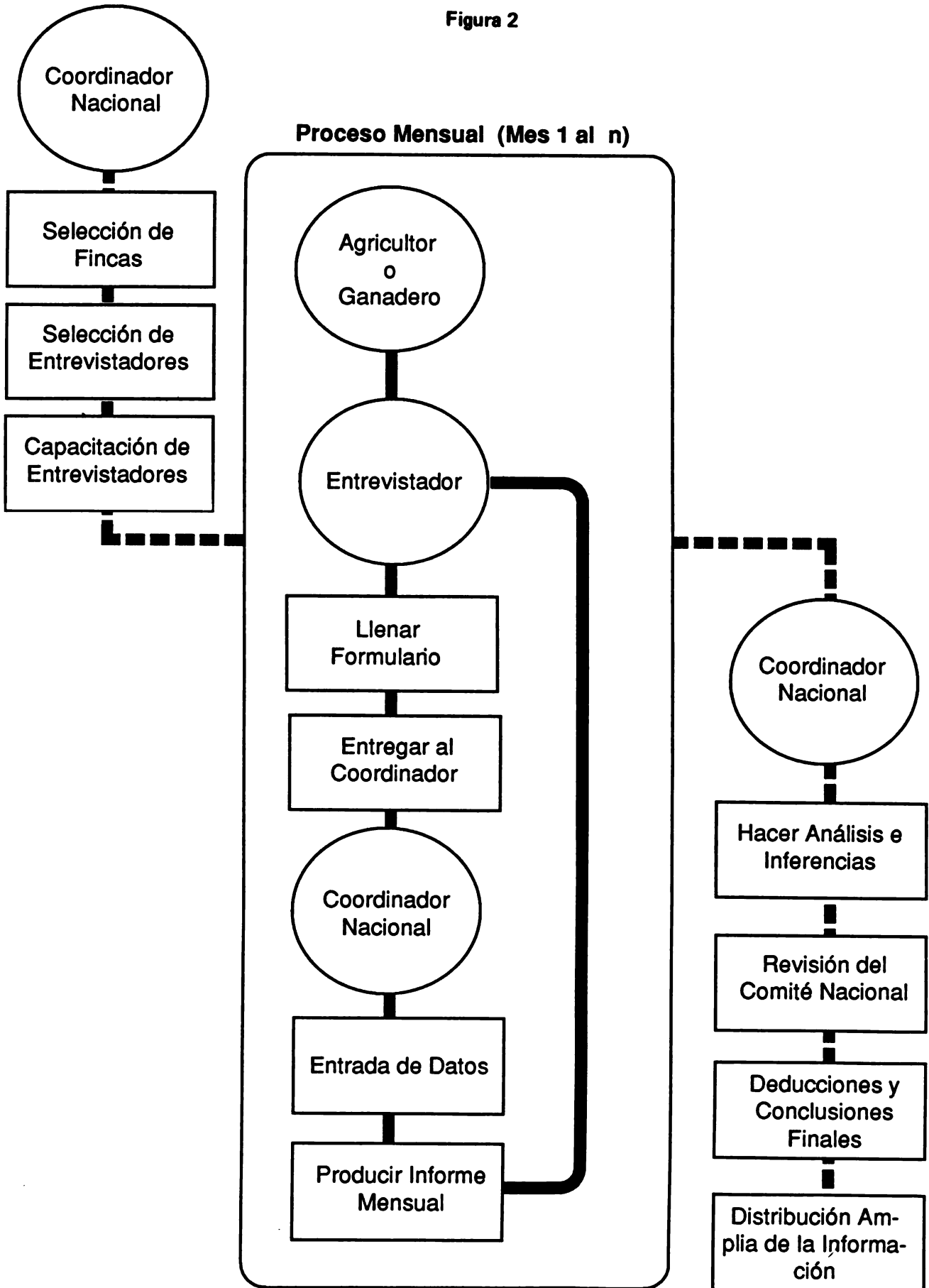
Estos niveles funcionan por medio de códigos. Una metodología como esta tiene la ventaja de que facilita la recolección de datos, a la vez que unifica el proceso, lo cual permite que el subsistema funcione internacionalmente. La mayoría de las enfermedades, plagas y de los tratamientos terapéuticos, preventivos y de control tendrán un código en la lista del "nivel básico refinado". Sin embargo, en caso de encontrar alguna enfermedad exótica, los entrevistadores pueden agregar un código a la lista, con previa autorización de la sede interamericana del subsistema.

La información obtenida mediante el "nivel básico" generará datos acerca de los costos ocasionados por las enfermedades. Al mismo tiempo se hará una contribución al entendimiento de los factores que influyen en la incidencia y prevalencia de las mismas.

2.4.2 Estudios Específicos

Los estudios básicos definirán mejor los problemas, por lo tanto, una vez completados, habrá necesidad de responder preguntas más específicas. La gran flexibilidad del subsistema permite ejecutar estudios de este tipo.

Figura 2



La realización de estudios específicos hará que el subsistema brinde una visión global de los problemas. Esto, seguramente, ayudará a encontrar soluciones a muchos de ellos, a través de la participación de diversos grupos tales como institutos de investigación y laboratorios.

La realización de esta clase de estudios dependerá de que cumplan con las siguientes condiciones:

1. El proyecto propuesto sea realista.
2. Las necesidades del proyecto no estén en conflicto con la estructura del Sistema Básico.
3. El grupo interesado acepte que la recolección de datos la hará ya sea en colaboración con el Sistema Básico o en forma independiente.

Los interesados deberán costear el diseño del "sistema del estudio específico". Es necesario, además, que el Coordinador Nacional participe en el diseño del sistema. El Coordinador Nacional debe:

1. Garantizar que el proyecto no perjudique o altere la unificación, las estadísticas u otras partes del Sistema Básico. En caso contrario deberá rechazar el proyecto o proponer modificaciones, según lo crea conveniente.
2. Identificar los recursos adicionales que se necesitarán para el estudio y determinar los métodos de pago.
3. Garantizar que el estudio respete la confidencialidad de los datos.
4. Establecer las condiciones de publicación de los resultados.
5. Limitar la cantidad y el tamaño de los estudios específicos de acuerdo a la capacidad de la infraestructura.

El Coordinador y el grupo interesado deberán resolver cualquier problema considerando los aspectos antes citados.

3. SELECCION DE FINCAS PARA EL MUESTREO

La evaluación de todas las fincas de un país es prácticamente imposible. Consecuentemente, es fundamental seleccionar fincas con base en un muestreo aleatorio estratificado. La información recogida en esa forma podrá extrapolarse a la población entera.

El Coordinador Nacional con ayuda de los estadísticos hará una primera escogencia basada en si las fincas son o no representativas de la especie animal o vegetal que van a estudiar. El total de las que si son representativas constituirá la población total. A continuación deberán agrupar las fincas en estratos según su tamaño (el cual dependerá de las unidades de área plantada o de la cantidad de animales que tengan): de 1 a 5, de 6 a 25, de 26 a 100, y de 101 a más de 101. Es imprescindible que cada país cuente con la ayuda de un estadístico que determine la amplitud y el rango de los estratos. Después, dentro de cada estrato seleccionará una muestra representativa y aleatoria.

El tamaño de la muestra finalmente escogida dependerá de: la cantidad de fincas que sean ubicadas dentro de cada estrato y del nivel de confianza estadística deseada.

Ejemplo.

El siguiente ejemplo además de ilustrar el procedimiento estadístico, muestra la necesidad de emplearlo.

Para analizar una variable en una población total de 1000 fincas, con un nivel alfa de 0.05 y una confianza de 95%, hay que muestrear un mínimo de 57 fincas. El cuadro 1 muestra la distribución de las fincas en estratos, la tasa de fincas que corresponde a cada estrato y la cantidad de fincas que se deben muestrear dentro de cada estrato.

Cuadro 1. Estructura de la población y cantidad de fincas que se deben muestrear en cada estrato.

Estrato (rango) (en n ind)	Número de fincas	Total de unidades	Finca por estrato/total de fincas	Número de fincas seleccionado (redondeo)	
A (001-005)	350	1 400	0.35	19.95	(20)
B (006-025)	300	3 600	0.30	17.10	(18)
C (026-100)	150	6 750	0.15	08.55	(09)
D (101-200)	150	22 750	0.15	08.55	(09)
E (201-más)	50	65 750	0.05	02.85	(03)
Total	1000	100 250		57.00	(59)

Para determinar el número mínimo de fincas que hay que seleccionar en cada estrato, debemos:

- a- Dividir la cantidad de fincas de cada estrato entre el total de fincas.
- b- Multiplicar esa tasa por la cantidad mínima de muestras. Con esto obtenemos la proporción de la muestra mínima que le corresponde a cada estrato.
- c- Redondear preferiblemente al siguiente número entero.

En caso de no conseguir datos precisos con estos censos, los estadísticos pueden utilizar métodos complementarios. Otro ejemplo consiste en una selección al azar de pequeñas regiones -con identidad geográfica- del territorio a estudiar. Una vez censadas, el estadístico clasifica las fincas según sus productos y su tamaño y determina la cantidad de fincas que hay que muestrear en cada estrato, en la misma forma es explicada anteriormente. Además de este existen otros métodos que pueden utilizarse según lo requiera la situación local. El IICA puede proporcionar otros métodos de "muestreo aleatorio", a solicitud de los interesados.

En general es aconsejable que las listas contengan fincas adicionales, debido a que puede haber problemas a la hora de obtener la cooperación de los administradores. Además de éste, existen otros obstáculos o razones que pueden impedir el estudio de algunas de las fincas originalmente seleccionadas.

Es preferible que al establecer el Sistema Nacional el coordinador o encargado del proyecto lo divida en etapas, y que inicie el trabajo en una región piloto de tamaño relativamente pequeño. En esta forma se reducen los gastos de personal, equipo y principalmente de aquellos debidos a errores propios de la instalación de un proyecto de esta índole. Posteriormente, con cada etapa, se ampliará el territorio estudiado. Sin embargo, es importante recordar que estas ampliaciones se deben hacer únicamente al principio de un ciclo de estudio.

4. INTERPRETACION DE RESULTADOS

La interpretación de resultados es el paso siguiente al análisis estadístico. Consiste en transformar los datos y observaciones en información utilizable. Es un proceso que merece atención pues sin él todos los esfuerzos anteriores carecen de valor. A pesar de su importancia, es difícil dar una metodología a seguir; es más un arte que una ciencia.

No obstante, los pasos anteriores a la interpretación en general sí siguen un patrón. Primero se recolectan los datos; después, toda esa información es organizada y analizada hasta obtener un resultado útil para la interpretación.

El subsistema está en capacidad de realizar toda esta labor. Los entrevistadores buscan la información y el Coordinador verifica, organiza y analiza los datos. Finalmente, con base en lo anterior, interpreta los resultados. Por lo tanto es imperativo contar con un individuo capacitado en técnicas de epidemiología o con experiencia en estas y que tenga un amplio conocimiento de las enfermedades o plagas de las especies que se están estudiando. La alternativa puede ser formar un grupo interdisciplinario que reúna esas cualidades.

Para lograr una interpretación adecuada los coordinadores deben examinar los datos en un ámbito extenso y no solo en cuanto a la incidencia, prevalencia y tendencias de las enfermedades y plagas, también necesitan considerar los siguientes aspectos:

- Determinar a quien le es útil esa información: entidades gubernamentales, compañías de seguros, agricultores, ganaderos o grupos internacionales.
- Determinar si se requiere intervención del gobierno, por ejemplo en mejoras en los programas de control de enfermedades o de cuarentenas.
- Determinar si la situación es realmente urgente.
- Determinar si se requieren más estudios.

En resumen, podemos decir que una buena interpretación de los resultados permite que los grupos afectados tengan conocimiento de los pasos que deben seguir para aumentar la productividad y su rentabilidad.

Seguidamente damos un ejemplo que puede ayudar a entender como se puede interpretar los resultados del análisis estadístico.

Se tiene una muestra de 1000 vacas y se encontró que 50 tienen perineumonía bovina contagiosa. Para tener una idea aproximada de la cantidad de vacas enfermas en todo el país hay que hacer una extrapolación de esta cifra.

La conversión se hace utilizando la tasa que se encontró en el estudio. Así por ejemplo, si hubo 50 vacas con perineumonía bovina contagiosa de 1000 que se estudiaron la tasa será $50/1000 = 0.05$. Entonces si la región cuenta con 250 mil vacas, debe haber alrededor de $0.05 \times 250\ 000 = 12\ 500$ vacas con perineumonía bovina contagiosa.

Con esos datos el coordinador puede plantear varias hipótesis, por ejemplo:

1. Los entrevistadores no conocen la enfermedad.

2. El muestreo no fue adecuado.
3. Está comenzando un brote de la enfermedad.

Para determinar cual es la hipótesis correcta hay que investigar cada opción propuesta. En este ejemplo debemos verificar que los entrevistadores realmente conozcan los síntomas de la enfermedad y que el muestreo fuera aleatorio y representativo. Si ambas opciones son correctas, entonces hay que analizar la posibilidad de un brote.

En caso afirmativo el Coordinador Nacional decidirá como usar la información y a quien comunicarle el problema. La detección oportuna de un brote permitirá que el Ministerio de Agricultura pueda tomar acciones para controlarlo antes de que cause pérdidas cuantiosas. Así mismo los ganaderos o agricultores, una vez advertidos, deberán mejorar las medidas preventivas o de control y hacer uso de los tratamientos adecuados. El resto de los países pueden utilizar la información para su beneficio propio, ya que les permite estar alerta y fortalecer a tiempo sus reglamentos de importación, vigilancia y legislación sanitaria.

5. INFRAESTRUCTURA REQUERIDA

El subsistema necesita un mínimo de recursos que deben ser proporcionados por la entidad gubernamental correspondiente. Estos, si ya existen, pueden ser compartidos con otros proyectos con el fin de reducir los costos. A continuación damos una lista del personal, equipo y demás necesidades del subsistema.

I. PERMISOS

- para la recolección de datos en las propiedades
- para intercambiar los datos con otros países

II. OFICINAS

- espacio para el equipo y por lo menos para cuatro personas

III. COMUNICACION

- teléfono, fax, telex, correo

IV. TRANSPORTE

- vehículos automotores
- gastos y viáticos

V. EQUIPO DE COMPUTACION

- IBM PS/2 MOD 50/Z (Disquetes 3,5 plg) o equivalente
- Monitor (CRT Color)
- Teclado
- Tarjeta FAX/MODEM
- Impresora (Proprinter XL 24)
- Batería de respaldo (Topaz 400/450 Watts)
- Software: MS/DOS, Word, Foxbase, Norton
- Misceláneos: cobertores, papel, otros

VI. EQUIPO DE OFICINA

- Fotocopiadora
- Papel
- Misceláneos

VII. EQUIPO DE CAMPO

- Mapas topográficos

VIII. PERSONAL

- **Coordinador Nacional**
- **Secretaria**
- **Programador**
- **Estadístico**
- **Entrevistadores**
- **Especialistas en: fitotecnia, zootecnia y administración**

