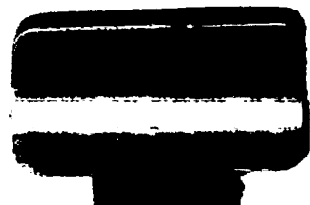


ICA
50
491



IICA



HACIA UN SISTEMA MODULAR DE PRIORIDADES DE
INVESTIGACION AGROPECUARIA: ASPECTOS PRACTICOS

HECTOR MEDINA CASTRO

San José, Costa Rica

Agosto 1988

PROGRAMA DE GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

BV [REDACTED]

11 02
A 50
M 491

00002551

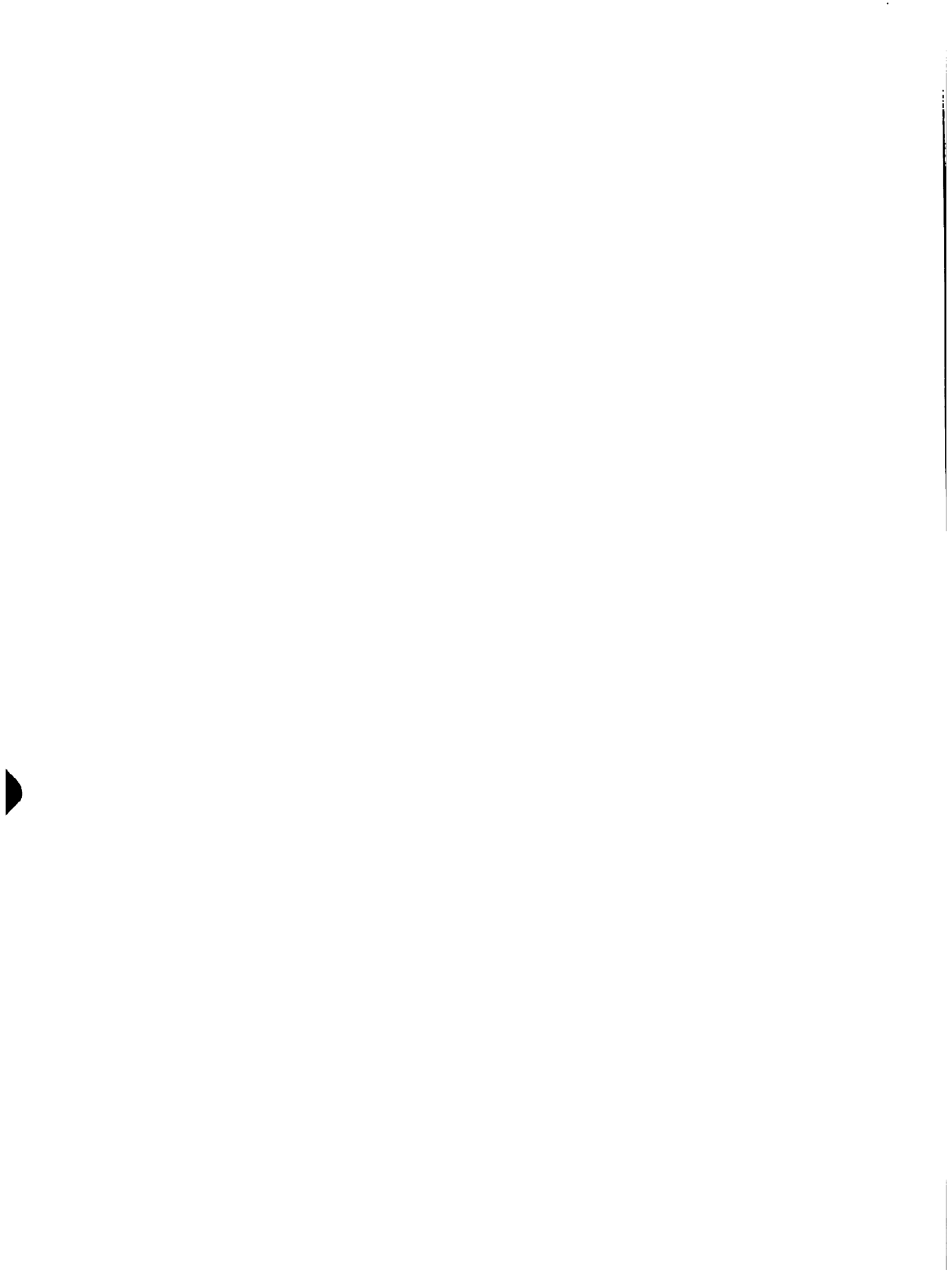
HACIA UN SISTEMA MODULAR DE PRIORIDADES DE
INVESTIGACION AGROPECUARIA: ASPECTOS PRACTICOS

Documento elaborado por
Héctor Medina Castro

para el Programa II, de
Generación y Transferencia de Tecnología,
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

San José, Costa Rica

Agosto 1988



CONTENIDO

	Página
<u>CAPITULO 0. INTRODUCCION</u>	1
0.1. Consideraciones preliminares	1
0.2. Organización del trabajo	2
<u>CAPITULO 1. INFORMACION: REQUERIMIENTOS Y COSTOS</u>	3
1.1. Requerimientos de información	3
1.2. Organización de los listados	4
1.3. Utilidad de los listados	6
1.4. Listados de requerimientos de información	6
1.4.1. Modelo 1	7
1.4.2. Modelo 1.1.	8
1.4.3. Modelo 2	9
1.4.4. Modelo 3	13
1.4.5. Modelo 4.1	15
1.4.6. Modelo 4.2	17
1.4.7. Modelo 4.3	19
1.4.8. Modelo 4.4	21
1.4.9. Modelo 5.1	23
1.4.10. Modelo 5.2	26
1.4.11. Modelo 6	27
1.4.12. Modelo 7	31
1.4.13. Modelo 8	36
1.4.14. Modelo 9	37
1.4.15. Modelo 10	39
1.4.16. Modelo 11	43



CONTENIDO

(continuación...)

Página

1.5. Costos de recolección y/o sistematización	47
--	----

<u>CAPITULO 2. SOFTWARE CON POTENCIAL DE SER UTILIZADO</u> <u>PARA IMPLEMENTAR MODELOS DE PRIORIZACION</u>	51
---	----

2.1. Descripción del software con potencial de utilizarse	51
2.1.1. Hoja electrónica	51
2.1.2. Una base de datos	55
2.1.3. MicroTSP	60
2.1.4. Optimización mediante programación lineal	62
2.2. Software sugerido para cada modelo	66

<u>CAPITULO 3. APLICACIONES Y USUARIOS DE LOS MODELOS</u> <u>DE PRIORIDADES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA</u>	69
--	----

3.1. Usuarios potenciales de modelos de priorización	69
3.2. Conceptualización de un sistema modular de prioridades de investigación agropecuaria	72
3.3. Aplicaciones y usuarios de los modelos de priorización	72

<u>CAPITULO 4. PASOS LOGICOS PARA IMPLEMENTAR</u> <u>MODELOS DE PRIORIZACION</u>	78
---	----

<u>REFERENCIAS</u>	82
--------------------	----

INDICE DE CUADROS

	Página
CUADRO 1.1. Ejemplo de listados de información	4
CUADRO 1.2. Costos de recolección y/o sistematización de información requerida	49
CUADRO 2.1. Una aplicación del modelo 1	54
CUADRO 2.2. Archivo fincas	58
CUADRO 2.3. Archivo enfermedades	58
CUADRO 2.4. Software sugerido por modelo	67
CUADRO 3.1. Usuarios y resultados de modelos de priorización	74

CAPITULO 0.

INTRODUCCION

0.1. Consideraciones preliminares.

El presente documento continua con el trabajo desarrollado en "Métodos y modelos para priorizar la investigación agropecuaria: una revisión crítica", al que se designará en lo sucesivo por MET.

Más precisamente, en este documento se pretende dar un paso más, al considerar aspectos prácticos que deben tenerse en cuenta para implementar los modelos revisados en MET. Aun más, se tiene como propósito establecer pautas a seguir para implementarlos.

La estrategia adoptada para desarrollar este trabajo fue la de concebir al conjunto de métodos y modelos como un "sistema modular" (véase capítulo 3) en el que se agrupan, combinan y sustituyen los componentes elementales, que constan de cada uno de los modelos de priorización revisados en MET.

Así, con esa concepción, como idea central; primeramente se procede a examinar cuáles son los requerimientos de información, así como, el costo de recolección y sistematización de cada modelo. Posteriormente se describen algunos de los programas de computación disponibles en el mercado, y que tienen el potencial de ser utilizado para implementar cada uno de los modelos modelos en cuestión. También se examina los resultados y usuarios del conjunto de modelos, concebido como un sistema modular. Finalmente se consideran una serie de pasos lógicos que pueden

seguirse para implementar los modelos de priorización, con miras a establecer asignaciones de recursos a la investigación agropecuaria con objetivos explícitos y con cierto grado de racionalidad económica.

0.2. Organización del trabajo.

Este documento está estructurado de la siguiente manera.

En el primer capítulo se listan los requerimientos de información y se discute sobre los costos de recolección y sistematización de cada modelo. En el capítulo 2 se describen algunos programas que pueden ser de utilidad para implementar los modelos de MET. También se sugieren programas para cada modelo. En el capítulo 3 se concibe a un sistema modular de prioridades de investigación y se describe, de manera sintetizada, los resultados de cada modelo y sus usuarios potenciales más típicos. Finalmente, en el capítulo 4 se sugiere una serie de pasos lógicos a seguir para implementar modelos de priorización.

CAPITULO 1

INFORMACION: REQUERIMIENTOS Y COSTOS

En este primer capítulo se elaboran listados de los requerimientos de información de cada uno de los métodos y modelos considerados en el documento "Métodos y modelos para priorizar la investigación agropecuaria: una revisión crítica", al que se referirá por MET. También, en este capítulo se desarrollan determinantes los costos de recolectar y/o sistematizar la información de los métodos y modelos discutidos en MET.

1.1. Requerimientos de información.

Los listados de requerimientos de información se presentan en cuadro diseñados de acuerdo con la estructura y lógica interna de cada modelo considerado; y, de acuerdo con la notación utilizada en MET.

Aunque cada cuadro donde se lista información requerida varia según el modelo que se trate, todos ellos tienen lo siguiente en común:

(a). Se especifica en qué forma se organizan los datos; si se organizan en torno a productos, o según áreas temáticas o disciplinas, o de acuerdo con distintos proyectos; o, so se organizan de acuerdo con una combinación de tecnologías y rubros de producción, etc.

(b). Se clasifica a los datos requeridos de acuerdo con el tipo de fuente que los genera (primarias y/o secundarias); o, se

distingue cuando se trata de datos hipotéticos.

(c). Se hacen observaciones sobre los datos mismos o sobre las fuentes de información; o, se comenta sobre la recolección de información.

1.2. Organización de los listados.

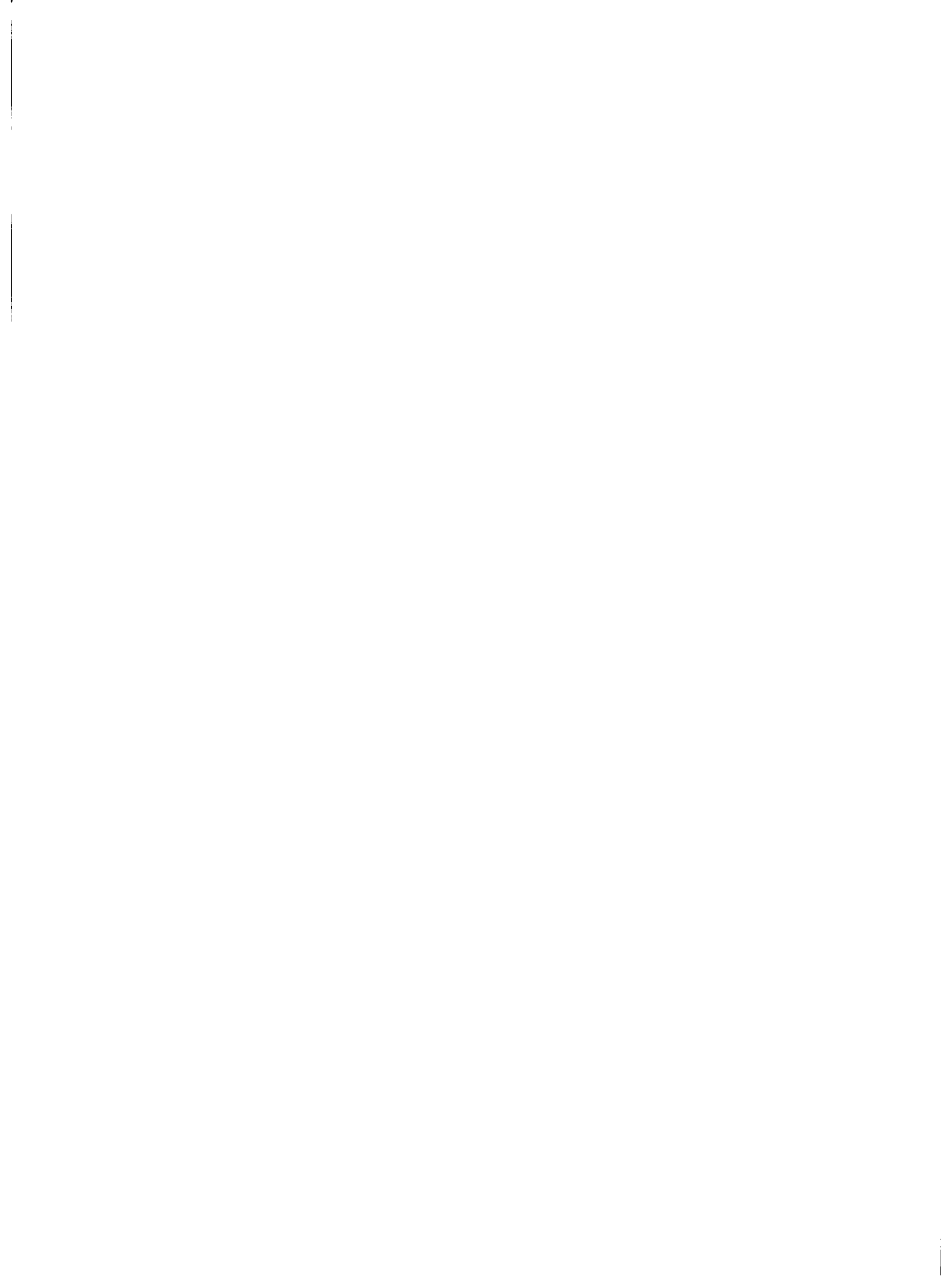
Un ejemplo de la organización y contenido de los listados de los distintos modelos se presenta en el siguiente cuadro 1.1., el cual se explica enseguida

CUADRO 1.1.

Ejemplo de listados de información.

Modelo No.		I
Datos por:		II
Fuentes: <u>Secundaria</u> o <u>Primarias</u>	Fuentes: <u>Primarias</u> III	Datos <u>Hipoté</u> <u>ticos</u>
	IV	
Observaciones:		V

- En la casilla I se menciona al modelo del que se listan los datos requeridos.



- En la casilla II se especifica el(los) rubro(s) en torno al(los) cual(es) se organizan los datos.

Entonces si, como en el modelo 1 (véase páginas siguientes), los datos se organizan por productos individuales, se requieren los datos listados en el cuadro para cada producto considerado. Sin embargo, en algunos otros modelos donde los datos también se organizan por productos individuales (por ejemplo en el modelo 9) se requieren datos tanto específicos para cada producto (e.g. precio por unidad) como comunes para todos ellos (e.g. precio sombra del trabajo para evaluar costo de producción). La distinción entre datos específicos y comunes o generales será evidente en cada listado, si se tiene conocimiento de los modelos revisados en MET.

- Las casillas del tipo III sirven de título para clasificar los datos requeridos de acuerdo con el tipo de fuente que los genera, o bien, si se trata de datos hipotéticos.

- En las casillas del tipo IV se listan y clasifican (de acuerdo con las casillas del tipo III) los datos requeridos por el modelo en cuestión.

En algunos casos, como cuando cierto dato requerido por el modelo se recolecta mediante entrevistas (e.g. probabilidad de éxito de cierta investigación, según el juicio de investigadores, como en el modelo 5.1.) es claro que dicho dato se clasifica bajo el título de fuentes primarias.

En otros casos -particularmente cuando el país latinoamericano donde se pretende aplicar el modelo no está determinado-

no es tan claro si un dato es disponible (proviene de fuentes secundarias) o hay que generarlo (proviene de fuentes primarias); en tal situación el dato se clasifica bajo el título de Fuentes primarias o secundarias.

Finalmente, bajo el título de datos hipótéticos, se listan los datos que: (a) se asumen, por ejemplo, % de desplazamiento de la oferta, tiempo de retraso en la adopción de cierta innovación; o, (b) se les asignan valores ficticios para sustituir información no disponible.

- En la casilla V, se hacen observaciones o se proporciona información adicional sobre los datos requeridos.

1.3. Utilidad de los listados.

Los listados que se presentan tienen principalmente dos aplicaciones. Primeramente, sirven como guía o cuestionarios para recolectar toda la información requerida para implementar los modelos considerados. En segundo lugar, pueden servir como base para diseñar cuestionarios para recolectar información de extensiones, combinaciones o modificaciones de los modelos discutidos en MET.

1.4. Listados de requerimientos de información.

Enseguida se presentan los cuadros donde se listan los requerimientos de información de cada modelo.

MODELO 1. EXCEDENTES ECONOMICOS ECONOMIA CERRADA
(modelo de Ramalho de Castro y Schuh)

DATOS POR PRODUCTO

Fuentes:
Secundarias

Fuentes:
Primarias o secundarias

Datos:
hipotéticos

(Si los datos (3) y (4) no están disponibles, las elasticidades pueden tratarse hipotéticamente, al darles valores arbitrarios)

(1) Nivel de producción nacional
(2) *Precio promedio nacional

(3) Elasticidad de la demanda
(4) *Elasticidad de la oferta

(5) Desplazamiento de la oferta

Observaciones:

1. Los datos (1) a (4) pueden recolectarse para varios años.
2. El dato (5) se establece a juicio (pero usualmente no excede el 10%)
3. Además de (1) y (2) pueden incluirse: (6) nivel de consumo nacional, (7) precio a nivel de productor y (8) precio al consumidor

**MODELO 1.1. EXCEDENTES ECONOMICOS ECONOMIA CERRADA
EXTENSION 1.**

(Extensión 1 del modelo de Ramalho de Castro y Schuh, de acuerdo con Norton et. al., 1987)

DATOS POR PRODUCTO

Fuentes: <u>Secundarias</u>		Fuentes: <u>Primarias o secundarias</u>		Datos: <u>hipotéticos</u>	
		(Si los datos (3) y (4) no están disponibles, las elasticidades pueden tratarse hipotéticamente, al darles valores arbitrarios)			
(1) Nivel de producción nacional	(2) *Precio promedio	(3) Elasticidad de la demanda	(4) * oferta	(5) Desplazamiento de la oferta	(6) *demanda

Observaciones:

1. Los datos (1) a (4) pueden recolectarse para varios años.
2. Los datos (5) y (6) se establecen a juicio (usualmente no exceden el 10%)
3. Además de (1) y (2) pueden incluirse: (7) nivel de consumo nacional, (8) precio a nivel de productor y (9) precio al consumidor



**MODELO 2 EXCEDENTES ECONOMICOS ECONOMIA ABIERTA
(Modelo de Davis, Oram y Rayn)**

DATOS POR PRODUCTO Y PAIS o REGION AGROCLIMATICA

P a s o s	Fuentes: <u>Secundarias</u> o <u>Primarias</u>	Datos <u>Hipotéticos</u>
-----------------------	---	-----------------------------

Los siguientes datos (1) al (4) corresponden al período o año inicial, antes de que se realice la investigación

P a s o 1	<p style="text-align: right;">(1)</p> <p>Nivel de producción</p> <p style="text-align: right;">(2)</p> <p>Nivel de consumo</p> <p style="text-align: right;">(3)</p> <p>Area cultivada</p> <p style="text-align: right;">(4)</p> <p>Contribución a la oferta alimentaria (en términos de calorías, o proteínas o participación en el gasto familiar)</p>
-----------------------	--

P a s o 2	<p style="text-align: right;">(5)</p> <p>Inventario de datos climáticos de FAO (de acuerdo con los países o re- giones de interés)</p>
-----------------------	--

P a s o 3	<p style="text-align: right;">(6)</p> <p>Producto agropecuario doméstico bruto</p> <p style="text-align: right;">(7)</p> <p>Número de investigadores en el sector agropecuario</p>
-----------------------	--

(Continuación 2/4)

MODELO 2 EXCEDENTES ECONOMICOS ECONOMIA ABIERTA
(Modelo de Davis, Oram y Rayn)

DATOS POR PRODUCTO Y PAIS o REGION AGROCLIMATICA

P a s o s	Fuentes: <u>Secundarias</u> o <u>Primarias</u>	Datos <u>Hipotéticos</u>
-----------------------	---	-----------------------------

P	(8)	
a	Número de trabajadores de extensión	
s		
o	(9)	
3	Número de productores por cada traba-	
	jador de extensión	
	(10)	
	Cociente de número de investigadores	
	entre población total	
	(11)	
	Cociente de gastos en investigación	
	agropecuaria entre el producto agrope-	
	cuario doméstico bruto	
	(12)	
	Número de investigadores en el produc-	
	to en cuestión	

Los siguientes datos (13) y (14) son hipotéticos, pero se obtienen de fuentes secundarias (revisión de la literatura, y algunos de los datos requeridos en el paso 3)

P		(13)
a		Nivel máximo de
s		de adopción
o		
4		(14)
		Tiempo de retraso
		en la adopción

(Continuación 3/4)

MODELO 2 EXCEDENTES ECONOMICOS ECONOMIA ABIERTA
(Modelo de Davis, Oram y Rayn)

DATOS POR PRODUCTO Y PAIS o REGION AGROCLIMATICA

P a s o s	Fuentes: <u>Secundarias</u> o <u>Primarias</u>	Datos <u>Hipotéticos</u>
-----------------------	---	-----------------------------

P a s o 5		(15) Reducción del costo de producción (i.e. desplazamiento de la oferta) generado por la investigación en el país de origen (este es el dato Kfy o Kyy)
-----------------------	--	--

Los siguientes datos (16) al (21) corresponden al período o año inicial; pero siempre que sea factible conviene tener proyecciones de cada uno

P a s o 6	(16) Precio mundial (si el producto es transable)
6	(17) Precio doméstico
	(18) Tipo de cambio del(los) país(es) involucrado(s)
	(19) Costo de transporte (de países exportadores a países importadores)

(Continuación 4/4)

MODELO 2 EXCEDENTES ECONOMICOS ECONOMIA ABIERTA
(Modelo de Davis, Oram y Rayn)

DATOS POR PRODUCTO Y PAIS o REGION AGROCLIMATICA

P a s o s	Fuentes: <u>Secundarias</u> o <u>Primarias</u>	Datos <u>Hipotéticos</u>
-----------------------	---	-----------------------------

P a s o	(20) Elasticidad de la oferta (por país o por región)	
6	(21) Elasticidad de la demanda (por país o por región)	

Observaciones:

1. Se consideran N países o regiones, y T períodos. También se considera una (o varias) tasas de retorno, r.
2. Los datos (6)-(12) se utilizan para estimar la probabilidad de éxito, py_t , en cada período t.
3. Los datos (13)-(14) se utilizan para estimar el nivel máximo esperado de adopción, x_{rt} , en cada período t.

MODELO 3. MODELO DE ARAJI, SIM Y GARDNER

DATOS POR PRODUCTO Y TECNOLOGIA (J)

Fuentes:
Secundarias
 o
Primarias

Fuentes:
Primarias

(La siguiente información debe estimarse a través de entrevistas con personal directamente involucrado en actividades o administración de I & E)

(1)
 Tasa social de
 retorno
 r

(2)
 Precio por unidad
 en el año base
 V_0

(3)
 Número de años en los que la I & E
 afecta al producto considerado
 $N (t = 1, 2, \dots, N)$

(4)
 Producción total que se espera afectar por la nueva tecnología j, en el año
 A_{jt} .

(5)
 Cambio esperado en la productividad del producto considerado en el año t, como consecuencia de implementar la nueva tecnología j en el año t
 ΔP_{jt} .

(6)
 Precio esperado del producto afectado por la nueva tecnología j en el año t.
 V_t

(7)
 Cambio esperado en el costo unitario de producción del producto afectado por la tecnología j en el año t.
 ΔC_{jt} .

(Continuación 2/2)

MODELO 3. MODELO DE ARAJI, SIM Y GARDNER

DATOS POR PRODUCTO Y TECNOLOGIA (J)

Fuentes:
Secundarias
 o
Primarias

Fuentes:
Primarias

(La siguiente información debe estimarse a través de entrevistas con personal directamente involucrado en actividades o administración de I & E)

(8)

Probabilidad de que la nueva tecnología tenga éxito y sea adoptada en el año t
 $P(A_t \cap S_t)$

(9)

Costo para mantener la investigación requerida, en el año t, con el fin de sostener los volúmenes de producción previamente alcanzados
 M_{jt} .

(10)

Costo incurrido en implementar la nueva tecnología j en el año t
 I_{jt} .

(11)

Costo de extensión incurrido para transferir la tecnología j al agricultor en el año t
 E_{jt} .

(12)

Inversión durante el año t en investigación en la tecnología
 R_{jt} .

Observaciones:

1. Los datos (4) al (11) deben recolectarse para los N años que dura el proyecto de I & E



MODELO 4.1. MODELO BREDAHL Y PETERSON

DATOS POR TIPO DE PRODUCTO
(GRANOS)

Fuentes:

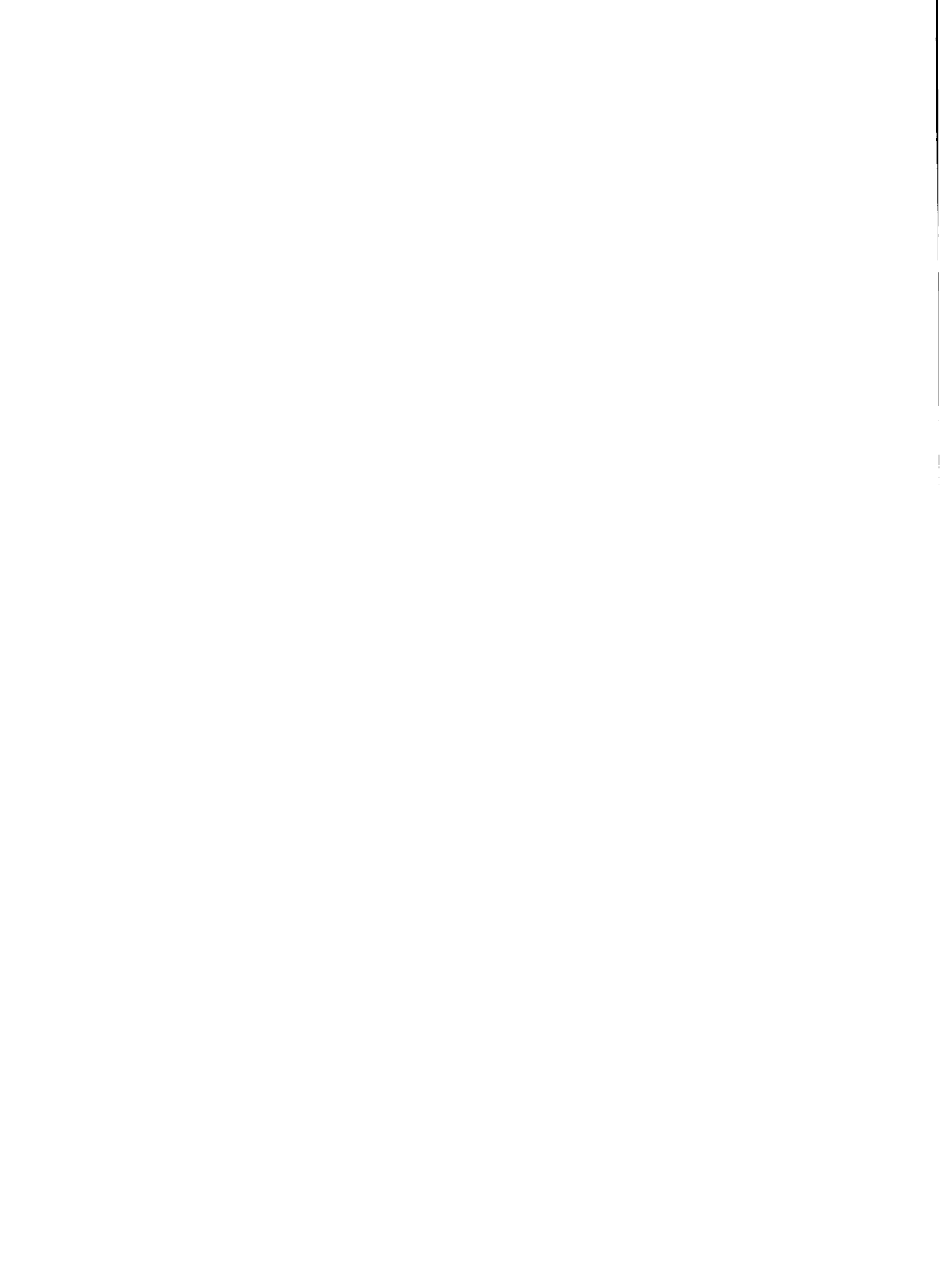
Secundarias o primarias

(En países latinoamericanos, lo más probable es que la mayoría de la siguiente información deba obtenerse de fuentes primarias. Más precisamente, a través de cuestionarios a productores).

Los siguientes datos pueden considerarse en unidades monetarias, y usar índices de precios para deflatar los datos cuando se consideren varios años o períodos

datos requeridos
por finca, i , y
por período, t
($i = 1, 2, \dots, n$)
($t = 1, 2, \dots, m$)

(1) Valor de la producción por período	x
(2) Tipos de trabajo, horas trabajadas por cada tipo en el cultivo de granos exclusivamente; y, salarios de cada tipo	x
(3) Valor de la tierra utilizada, exclusivamente en el cultivo de granos, en el período considerado	x
(4) Valor de los fertilizantes utilizados	x
(5) Valor de agroquímicos utilizados	x
(6) Valor de semillas empleadas	x



(Continuación 2/2)

MODELO 4.1. MODELO BREDAHL Y PETERSON

DATOS POR TIPO DE PRODUCTO
(GRANOS)

Fuentes:

Secundarias o primarias

Los siguientes datos pueden considerarse en unidades monetarias, y usar índices de precios para deflatar los datos cuando se consideren varios años o períodos

datos requeridos por finca, i , y por período, t
($i = 1, 2, \dots, n$)
($t = 1, 2, \dots, m$)

(7)

Flujo de servicios de la maquinaria utilizada, más gastos deflatados en energía, más gastos en maquinaria rentada

x

(8)

Gastos (por región, a nivel nacional, o por unidad productora) de la I & E que afecta a la producción en cuestión

(9)

Número de períodos de "retraso" de la investigación, T_j . Este dato se refiere al número de períodos posteriores, en los que la investigación afecta a la producción, una vez terminada la primera

Observaciones:

1. Los datos (1) al (8) pueden recolectarse para un solo período.
2. Conviene obtener los precios -de los productos e insumos considerados en (1) al (7)- por regiones, a fin de construir índices que eliminen variaciones interregionales.

MODELO 4.2. MODELO BREDAHL Y PETERSON

DATOS POR TIPO DE PRODUCTO
(LACTEOS)

Fuentes:

Secundarias o primarias

(En países latinoamericanos, lo más probable es que la mayoría de la siguiente información deba obtenerse de fuentes primarias. Más precisamente, a través de cuestionarios a productores).

Los siguientes datos pueden considerarse en unidades monetarias, y usar índices de precios para deflatar los datos cuando se consideren varios años o períodos

datos requeridos
por finca, i , y
por período, t
($i = 1, 2, \dots, n$)
($t = 1, 2, \dots, m$)

(1) Valor de la producción por período	x
(2) Tipos de trabajo, horas trabajadas por cada tipo en la producción de lácteos, y salarios de cada tipo	x
(3) Valor de la tierra y edificios utilizados en la producción de lácteos, en el período considerado	x
(4) Número de vacas lactantes y precios de las mismas	x
(5) Valor de los alimentos comprados y producidos	x
(6) Valor de hectáreas de pastos utilizados	x

(Continuación 2/2)

MODELO 4.4. MODELO BREDAHL Y PETERSON

DATOS POR TIPO DE PRODUCTO
(AVES)

Fuentes:

Secundarias o primarias

(6)

Gastos (por región, a nivel nacional, o por unidad productora) de la I & E que afecta a la producción en cuestión

(7)

Número de períodos de "retraso" de la investigación, T_j . Este dato se refiere al número de períodos posteriores, en los que la investigación afecta a la producción, una vez terminada la primera

Observaciones:

1. Los datos (1) al (6) pueden recolectarse para un solo período.
2. Conviene obtener los precios -de los productos e insumos considerados en (1) al (5)- por regiones, a fin de construir índices que eliminen variaciones interregionales.

MODELO 5.1. METODO DE "ESCORING"

DATOS POR PRODUCTO

C r i t e r i o s	Fuentes: <u>Secundarias</u> o <u>Primarias</u>	Fuentes: <u>Primarias</u>	Datos <u>Hipotéticos</u>
I m p o r t a n c i a p r o d u c t o	(1) Valor de la producción (2) Número de fincas involucradas en la producción (o área cultivada) (3) Generación o ahorro de divisas	(4) Importancia nutritiva del producto: (contribución a la dieta de la población en términos de calorías y/o proteínas)	Si no se cuenta con este dato se podrían considerar valores hipotéticos

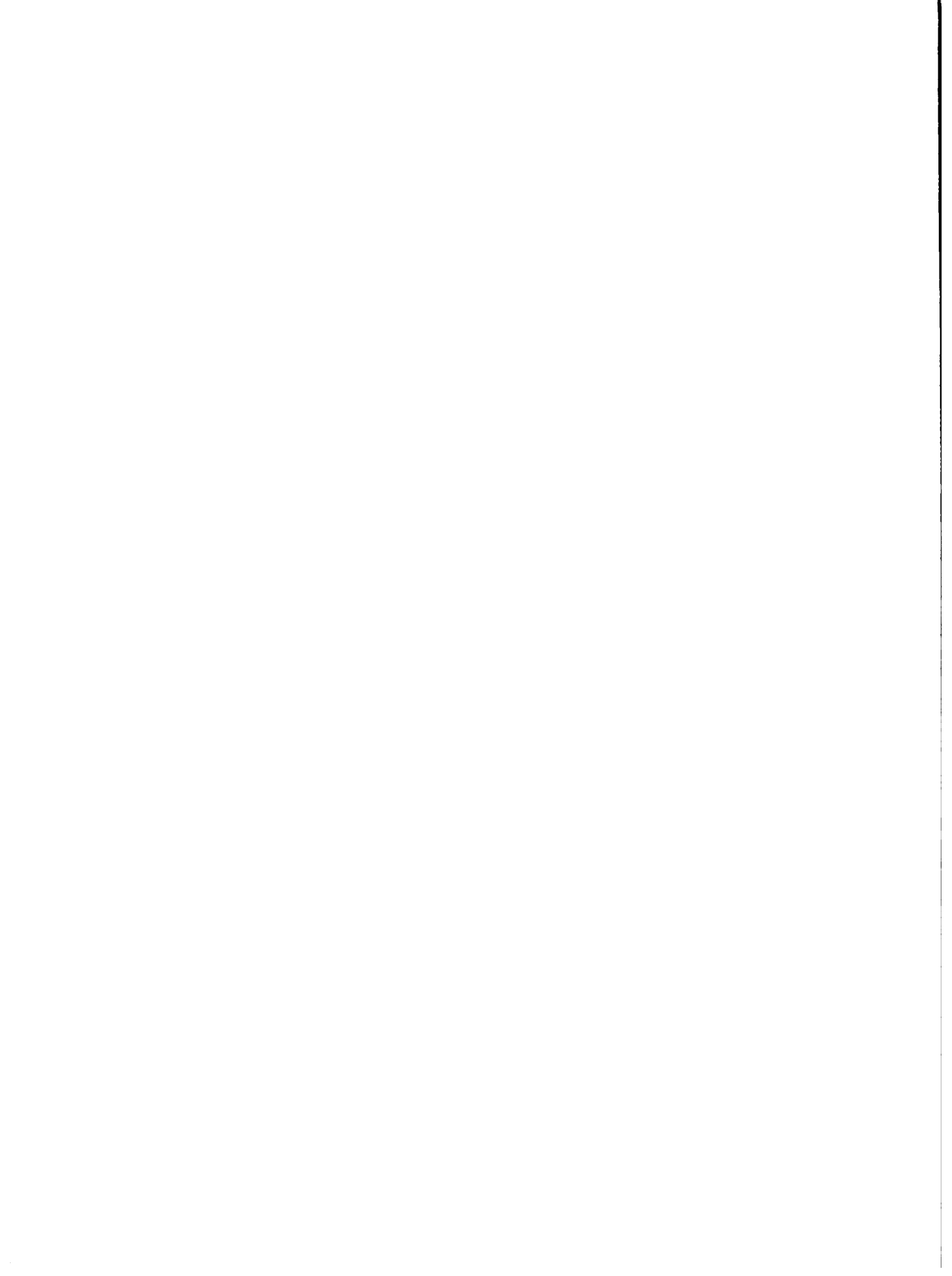


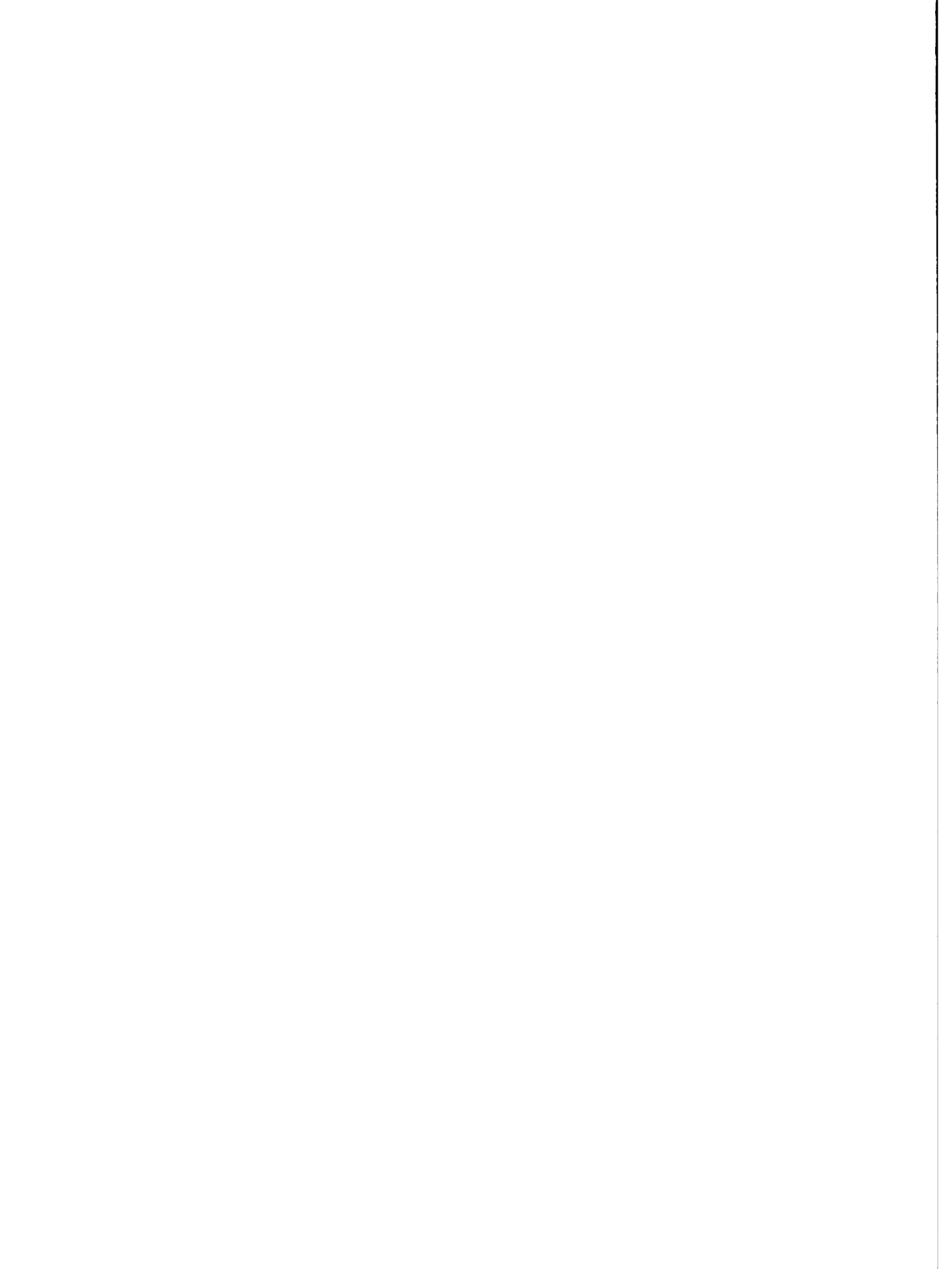
(Continuación 2/3)

MODELO 5.1. METODO DE "ESCORING"

DATOS POR PRODUCTO

C r i t e r i o s	Fuentes: <u>Secundarias</u> o <u>Primarias</u>	Fuentes: <u>Primarias</u>	Datos <u>Hipotéticos</u>
P r o b. é x i t.	(5) Brecha de rendimiento	(6) Probabilidad de éxito (según la opinión de investigadores)	
E f i c i e n c i a i n v e s t.	(10) Ventaja comparativa del producto	(7) Vinculación con cen- tros internacionales de investigación (8) Enfásis que se da ac- tualmente a la inves- tigación en el país (9) Incentivos al sector privado	Si no se cuenta con estos datos, (7)-(9), se podrían con- siderar va- lores hipotéticos "





MODELO 5.2. METODO DE "ESCORING"

DATOS POR AREA TEMATICA O DISCIPLINA

	Fuentes: <u>Secundarias</u> o <u>Primarias</u>	Fuentes: <u>Primarias</u>	Datos <u>Hipotéticos</u>
C R I T E R I O S		(1) Abundancia relativa de recursos (2) Intensidad de los principales problemas (3) Vinculación con los Centros Internaciona- les de Investigación (4) Incentivos al Sector Privado (5) Enfasis actual de la investigación en esta área temática	

Observaciones:

1. Los ponderadores de las distintas variables consideradas se obtienen mediante sesiones de discusión con expertos o entrevistas a los mismos.

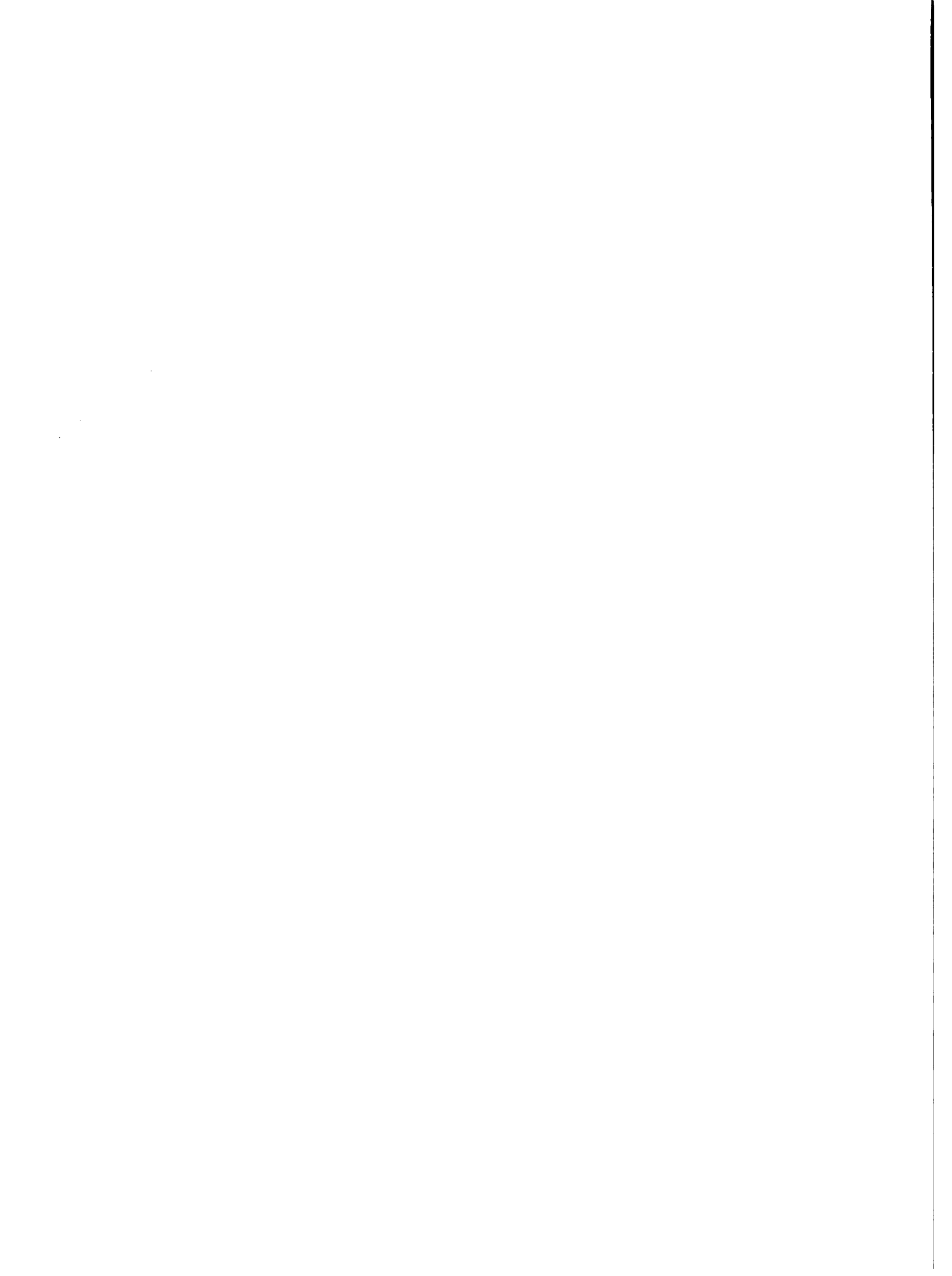


MODELO 6. MODELO DE PINSTRUP-ANDERSEN ET. AL.

DATOS POR:

- 1) PRODUCTO; 2) ESTRATO; 3) FAMILIA; y,
- 4) PER CAPITA

Fuentes: <u>Secundarias</u> o <u>Primarias</u>	Fuentes: <u>Primarias</u>	<u>Datos</u> <u>Hipotéticos</u>
Datos para cada producto seleccionado		
(1) Cantidad de proteínas por unidad		
(2) Cantidad de calorías por unidad		
	Datos por estrato de ingreso	
	(3) Número de estratos	
	(4) Rangos de ingreso de cada estrato	
	(5) Número de personas en cada estrato	



(Continuación 2/4)

MODELO 6. MODELO DE PINSTRUP-ANDERSEN ET. AL.

DATOS POR:

- 1) PRODUCTO; 2) ESTRATO; 3) FAMILIA; y,
4) PER CAPITA

Fuentes:
Secundarias
o
Primarias

Fuentes:
Primarias

Datos
Hipoté-
ticos

Datos por familia
(obtenidos mediante cuestionario)

(6)

Cantidades consumidas por mes
(o por semana) de cada uno de los
bienes considerados.

(7)

Precios pagados por mes (o por
semana) de cada uno de los bienes
considerados.

(8)

Gasto total mensual (o semanal)
en alimentos (incluye alimentos
no seleccionados).

(9)

Ingreso mensual (o semanal) de
la familia.

(10)

Tamaño y distribución de edades
de los miembros de la familia.



(Continuación 3/4)

MODELO 6. MODELO DE PINSTRUP-ANDERSEN ET. AL.

DATOS POR:

- 1) PRODUCTO; 2) ESTRATO; 3) FAMILIA; y,
4) PER CAPITA

Fuentes: <u>Secundarias</u> o <u>Primarias</u>	Fuentes: <u>Primarias</u>	Datos <u>Hipotéticos</u>
Datos per capita (promedio por estrato)		
(11) Requerimientos de calorías diarias per capita		
(12) Requerimientos de proteínas diarias per capita		
	Datos per capita (promedio por estrato)	
	(13) Ingesta de calorías diarias per capita	
	(14) Ingesta de proteínas diarias per capita	

(Continuación 4/4)

MODELO 6. MODELO DE PINSTRUP-ANDERSEN ET. AL.

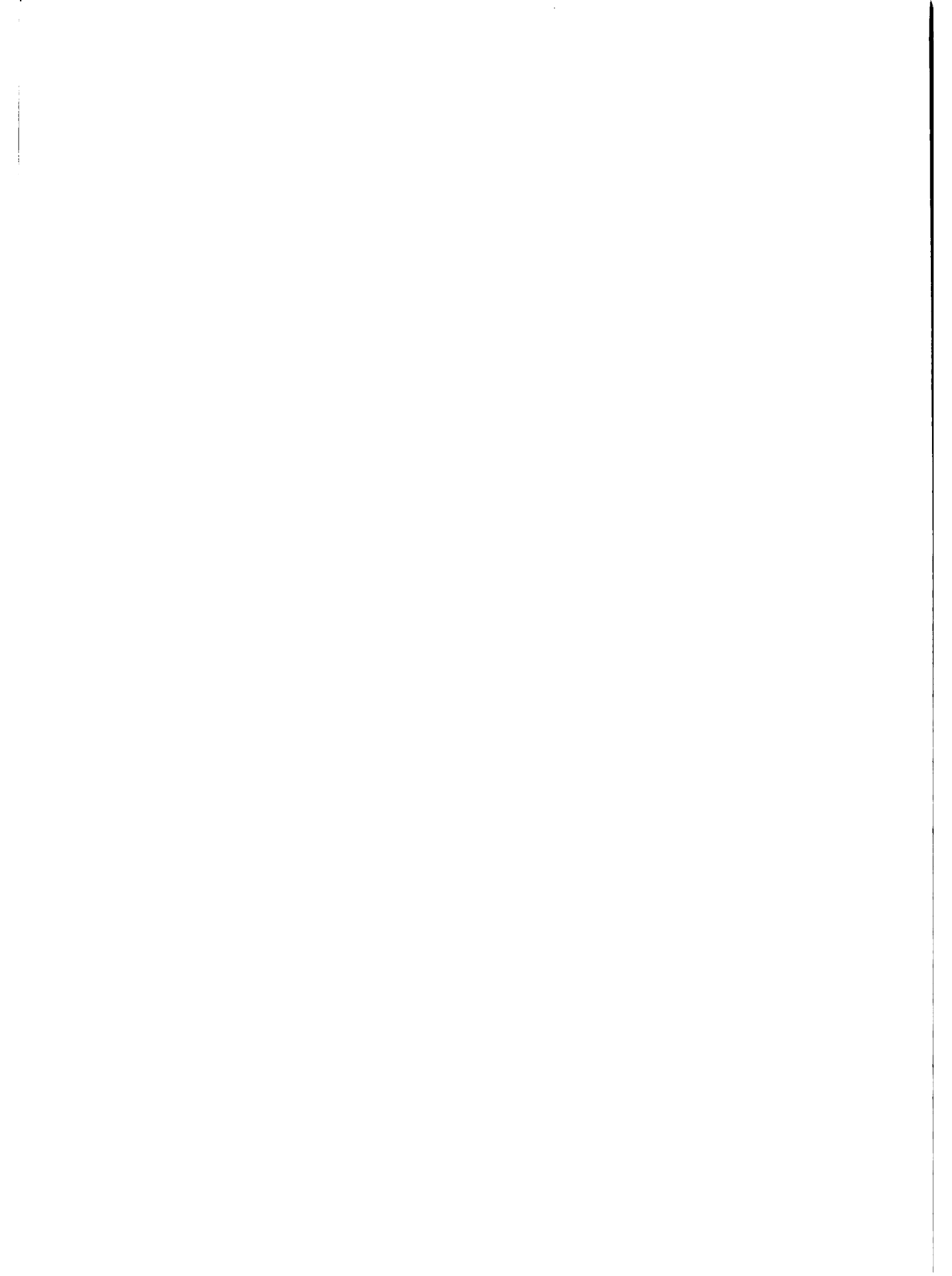
DATOS POR:

- 1) PRODUCTO; 2) ESTRATO; 3) FAMILIA; y,
- 4) PER CAPITA

Fuentes: <u>Secundarias</u> o <u>Primarias</u>	Fuentes: <u>Primarias</u>	Datos <u>Hipotéticos</u>
		(15) Desplazamiento de la oferta

Observaciones:

1. Los datos (6)-(9) deben obtenerse mediante cuestionarios a familias en dos períodos diferentes con un intervalo de, por ej., 6 a 8 meses.
2. Los datos (13) y (14) pueden obtenerse al combinar los datos (1) y (2) con (6).



MODELO 7. METODO AGRO-ECONOMICO
(de Pinstrup-Andersen y Díaz)

DATOS DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DE FACTORES AGRO-BIOLÓGICOS

Fuentes:

Primarias

(La información se recolecta mediante un censo agro-económico a productores del rubro de producción seleccionado)

Datos referentes al proceso productivo	Datos requeridos por finca i ($i = 1, 2, \dots, m$)
a). Estructura del proceso	
(1) Datos sobre enfermedades (ocurrencia, frecuencia y gravedad; daños de insectos)	x
(2) Deficiencias minerales	x
(3) Presencia de maleza	x
(4) Altitud	x
(5) Calidad de suelos	x
(6) Disponibilidad de agua	x
(7) Descripción del tipo de plantas y del desarrollo de las mismas	x



(Continuación 2/5)

MODELO 7. METODO AGRO-ECONOMICO
(de Pinstруп-Andersen y Díaz)

DATOS DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DE FACTORES AGRO-BIOLÓGICOS

Fuentes:

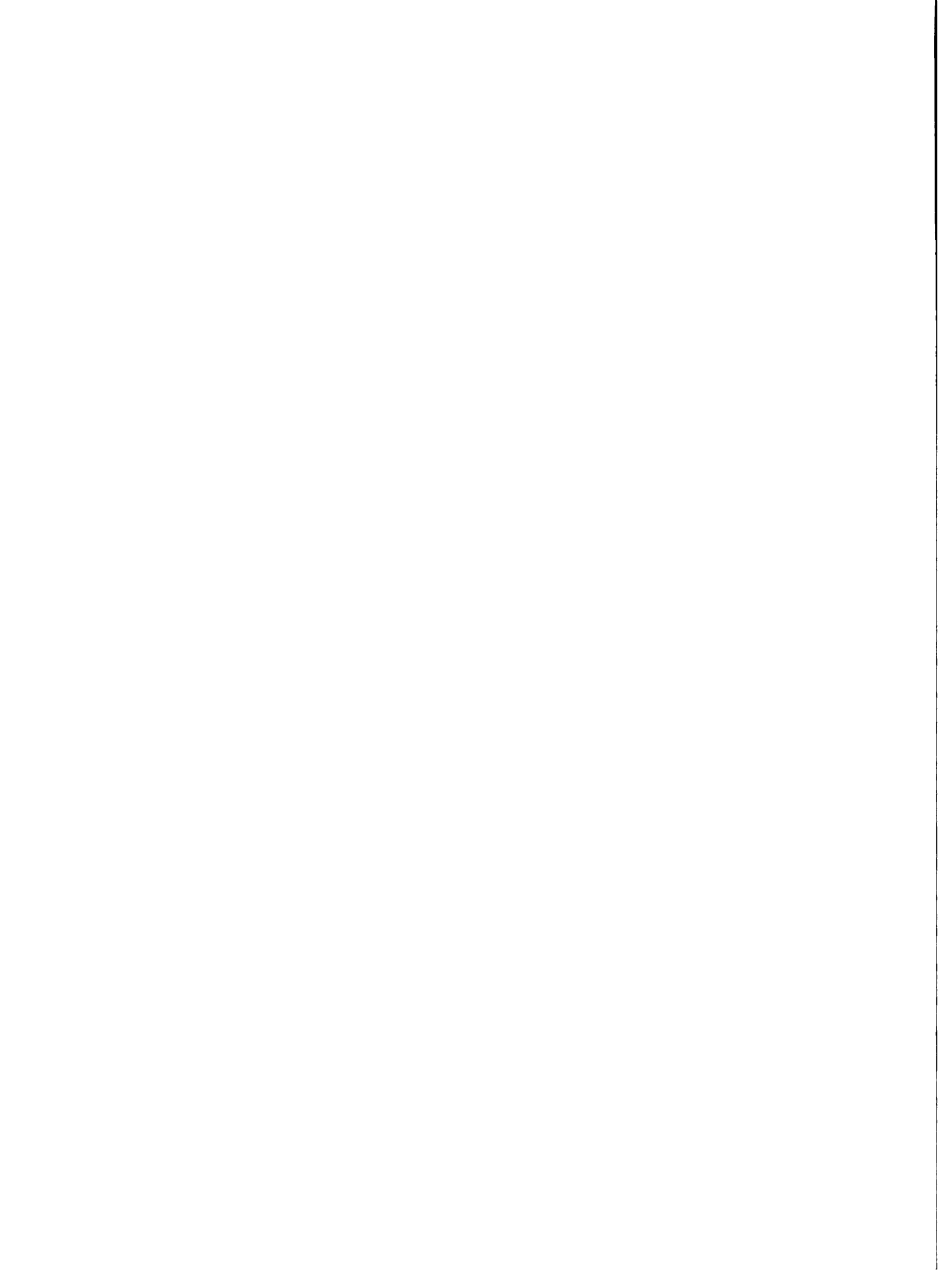
Primarias

(La información se recolecta mediante un censo agro-económico a productores del rubro de producción seleccionado)

a). Estructura del proceso
(los siguientes datos (8)-(15)
se obtienen del agricultor)

Datos requeridos por finca i
(i = 1, 2, ..., m)

(8)	
Percepción de los problemas agrobiológicos?por el agricultor	x
(9)	
Precios de insumos y productos y sus fluctuaciones	x
(10)	
Disponibilidad de insumos (co- merciales, trabajo y crédito)	x
(11)	
Asistencia técnica	x
(12)	
/ Tenencia de la tierra	x
(13)	
Tamaño de la finca	x
(14)	
Capital	x
(15)	
Características socio-económi- cas del agricultor y su familia	x



(Continuación 3/5)

MODELO 7. METODO AGRO-ECONOMICO
(de Pinstrup-Andersen y Díaz)

DATOS DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DE FACTORES AGRO-BIOLÓGICOS

Fuentes:

Primarias

(La información se recolecta mediante un censo agro-económico a productores del rubro de producción seleccionado)

b). Conducta del proceso	Datos requeridos por finca i (i = 1, 2, ..., m)
(16) Utilización de la tierra controlada por el agricultor	x
(17) Cultivos hallados en el proceso productivo estudiado	x
(18) Prácticas: de siembra, culturales y de cosecha	x
(19) Utilización de: insumos (tales como fertilizantes y agroquímicos); crédito; y, asistencia técnica	x
(20) Utilización de los productos producidos por el proceso estudiado	x
(21) Características socio-económicas del agricultor y su familia	x



(Continuación 4/5)

MODELO 7. METODO AGRO-ECONOMICO
(de Pinstrup-Andersen y Díaz)

DATOS DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DE FACTORES AGRO-BIOLÓGICOS

Fuentes:

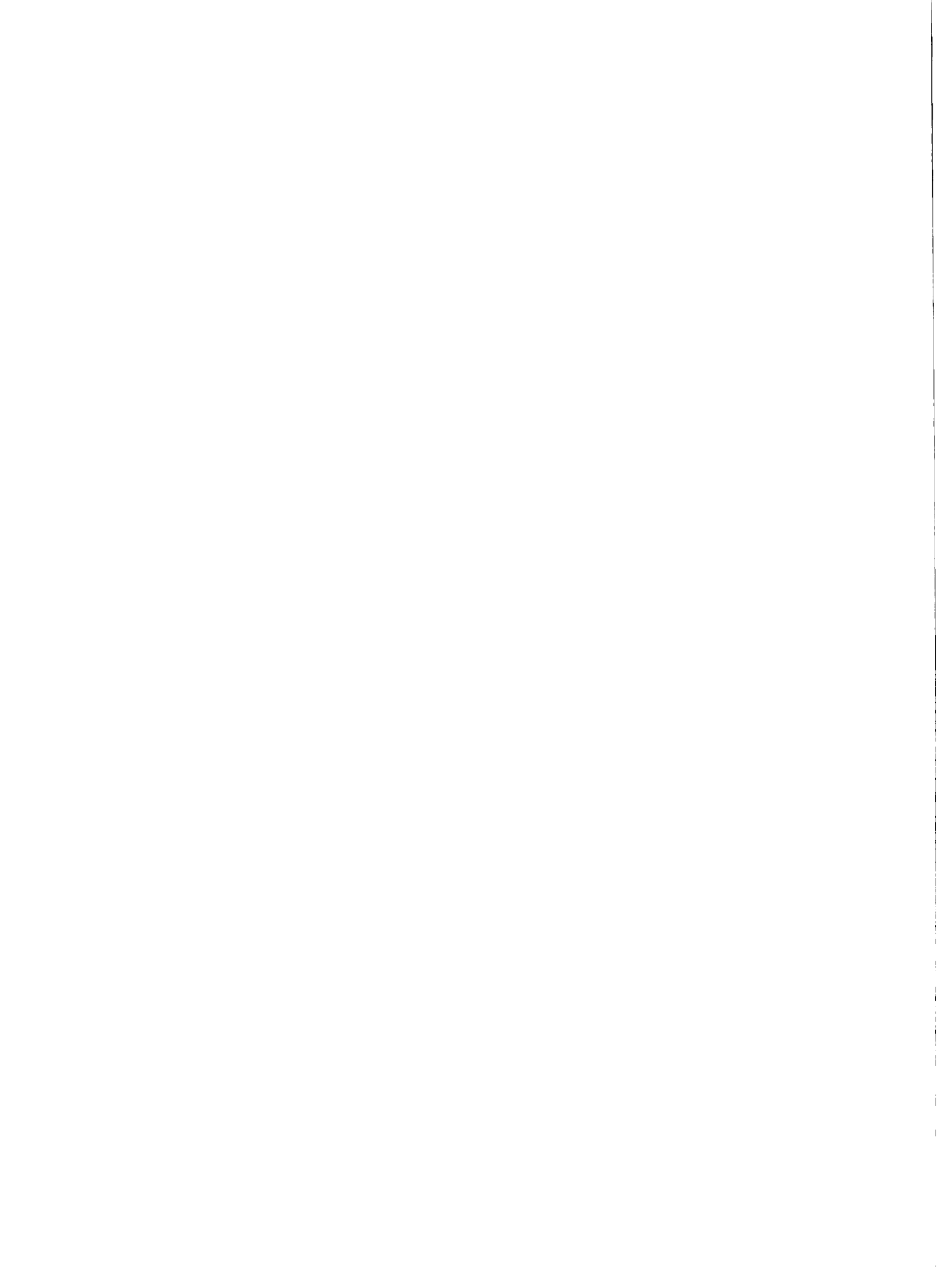
Primarias

(La información se recolecta mediante un censo agro-económico a productores del rubro de producción seleccionado)

c). Desempeño del proceso
(Datos sobre los resultados
del proceso productivo)

Datos requeridos por finca i
(i = 1, 2, ..., m)

(22) Rendimientos	x
(23) Niveles de producción	x
(24) Costos	x
(25) Absorción de empleo	x
(26) Niveles de autoconsumo	x
(27) Variación de rendimientos (riesgo)	x
(28) Ingresos brutos y netos	x



(Continuación 5/5)

**MODELO 7. METODO AGRO-ECONOMICO
(de Pinstrup-Andersen y Díaz)**

DATOS DEL PROCESO PRODUCTIVO Y DE FACTORES AGRO-BIOLÓGICOS

Fuentes:

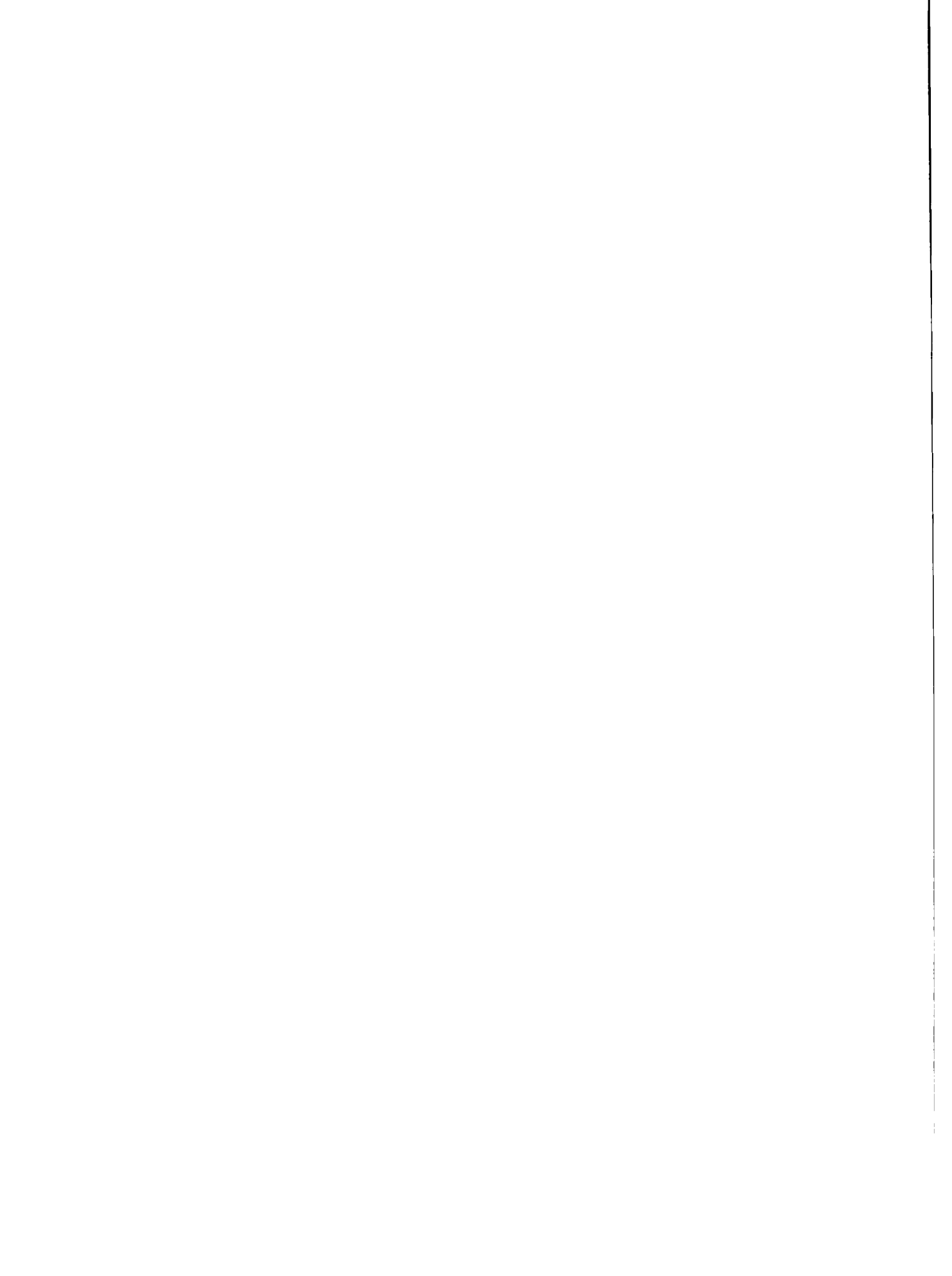
Primarias

(La información se recolecta mediante un censo agro-económico a productores del rubro de producción seleccionado)

d). Objetivos del agricultor	Datos requeridos por finca i ($i = 1, 2, \dots, m$)
(29) Descripción de los objetivos del agricultor	x
(30) Razones por las cuales varias tecnologías nuevas fueron o no adoptadas	x
(31) Factores subyacentes a la elección de sistemas de cultivo	x

Observaciones:

1. Los datos se recolectan varias veces en las mismas fincas durante un período cosecha.



MODELO 8. METODO DE PRIORIZACION IMPLICITA
(de Ardila y Londoño)

DATOS POR PRODUCTO Y/O DISCIPLINA

Fuentes:

Secundarias

(datos obtenidos del presupuesto de: (1) Ministerios de agricultura, (2) Institutos nacionales de investigación agropecuaria, 3) Estaciones experimentales)

Datos por producto o rubro de producción

(1)

Presupuesto anual destinado a la investigación agropecuaria, por rubro de producción, durante el período considerado

Datos por disciplina o área temática

(2)

Presupuesto anual destinado a la investigación agropecuaria, por disciplina o área temática, durante el período considerado

Observaciones:

1. El período considerado consta de varios años elegidos a conveniencia, pero usualmente incluye los años más recientes de los que se dispone información.



MODELO 9. METODO DE PRIORIZACION BIDIMENSIONAL

DATOS POR PRODUCTO

Fuentes:
Primarias o secundarias

Fuentes
Primarias o secundarias

**Datos necesarios para calcular
el CDR**

**Datos a nivel micro (estructura
de costos)**

(1)

**Precio frontera por unidad
(precio cif o fob, dependiendo
del producto, ajustado al punto
elegido de la cadena de comer-
cialización en cuestión)**

(2)

Rendimiento por hectárea

**Precios frontera y
Coeficientes de requerimientos
internacionales de insumos
transables (importables o ex-
portables) por unidad de
producto o por hectárea:**

(3)

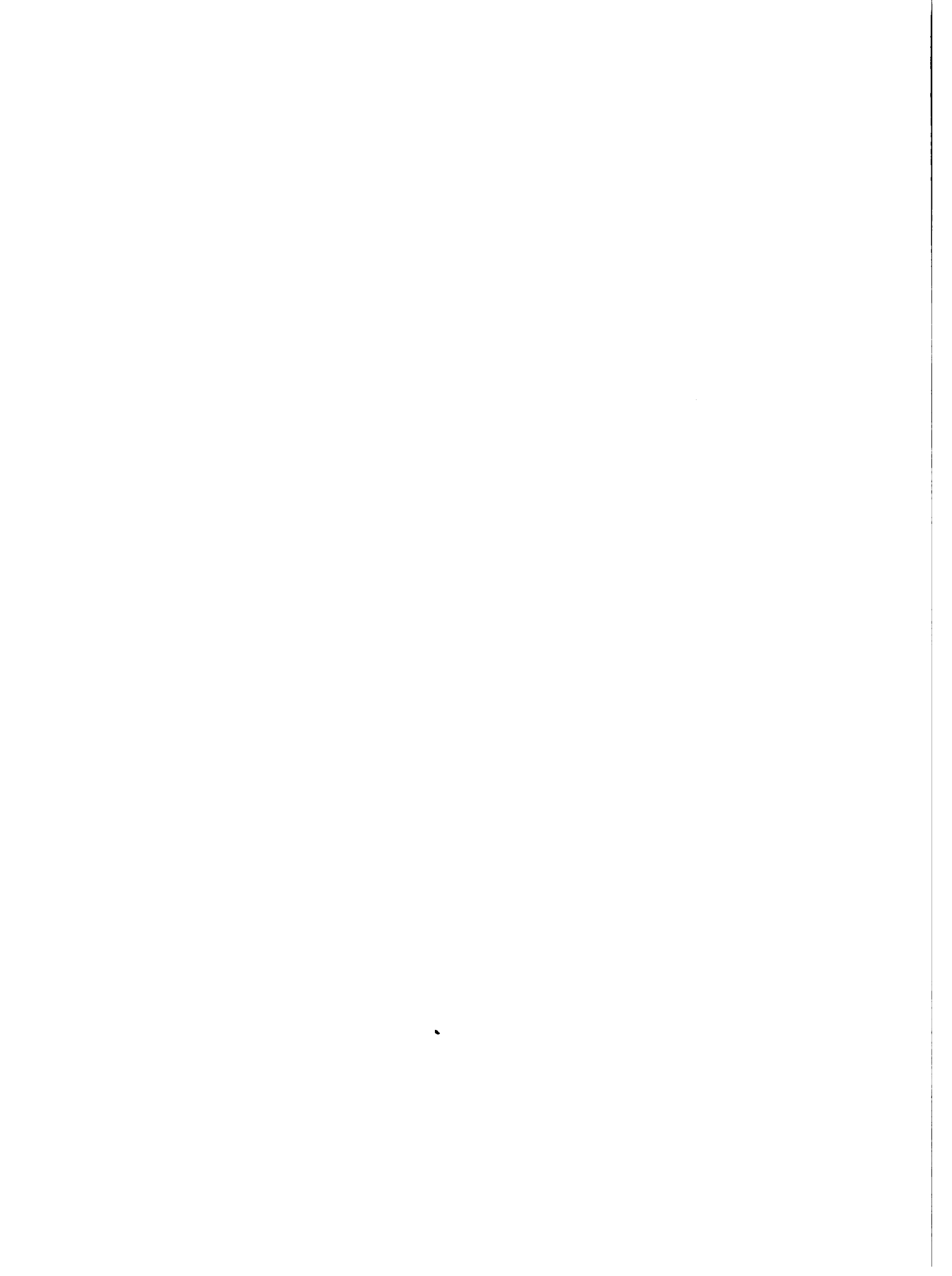
**Precios frontera y
coeficientes de agroquímicos**

(4)

**Precios frontera y
coeficientes de fertilizantes**

(5)

**Precios frontera y
coeficientes de semillas**



(Continuación 2/2)

MODELO 9. METODO DE PRIORIZACION BIDIMENSIONAL

DATOS POR PRODUCTO

Fuentes:
Primarias o secundarias

Fuentes
Primarias o secundarias

(6)

Precios frontera y coeficientes de materiales (incluye refacciones de maquinaria y energía)

Datos a nivel macro o regional

(7)

Precios sombra de los insumos primarios no transables (tierra capital y trabajo); o bien, estimación del valor del producto marginal de dichos insumos en su uso alternativo promedio, por hectárea

(8)

Precio sombra de la divisa

Datos necesarios para calcular relevancia del producto en la autosuficiencia alimentaria

(9)

Participación en la dieta alimentaria de la población, medida, por ej., por la participación en el gasto familiar

Observaciones:

1. El cálculo de valores del producto marginal de la tierra y capital involucra contar con datos referentes a, respectivamente: (1) productividad marginal de la tierra en los principales cultivos alternativos; y, (2) tasa social de descuento, tasas de interés en el mercado y depreciación de maquinaria y equipo.



MODELO 10. METODO DE PRIORIZACION TRIDIMENSIONAL

DATOS POR:

1) REGION y 2) PRODUCTO

Fuentes:

Primarias (fundamentalmente)

datos requeridos
por región j
(j = 1,2, ..., m)

(1)
Variables climáticas (e.g. precipitación
pluvial, temperaturas, humedad relativa,
horas de luz)

x

(2)
Recursos hidrológicos

x

(3)
Tipos y características de suelos

x

(4)
Flora y fauna dominantes

x

(5)
Producción agropecuaria (en términos de
volumen, distribución, tipos de productos,
participación en la producción nacional)

x

(6)
Consumo regional y contribución regional
de la producción agropecuaria al mercado
interno y a las exportaciones

x

(7)
Participación de la producción agropecuaria
en la producción total de la región

x

(8)
Población económicamente activa, empleo y
migración

x

(Continuación 2/4)

MODELO 10. METODO DE PRIORIZACION TRIDIMENSIONAL

DATOS POR:

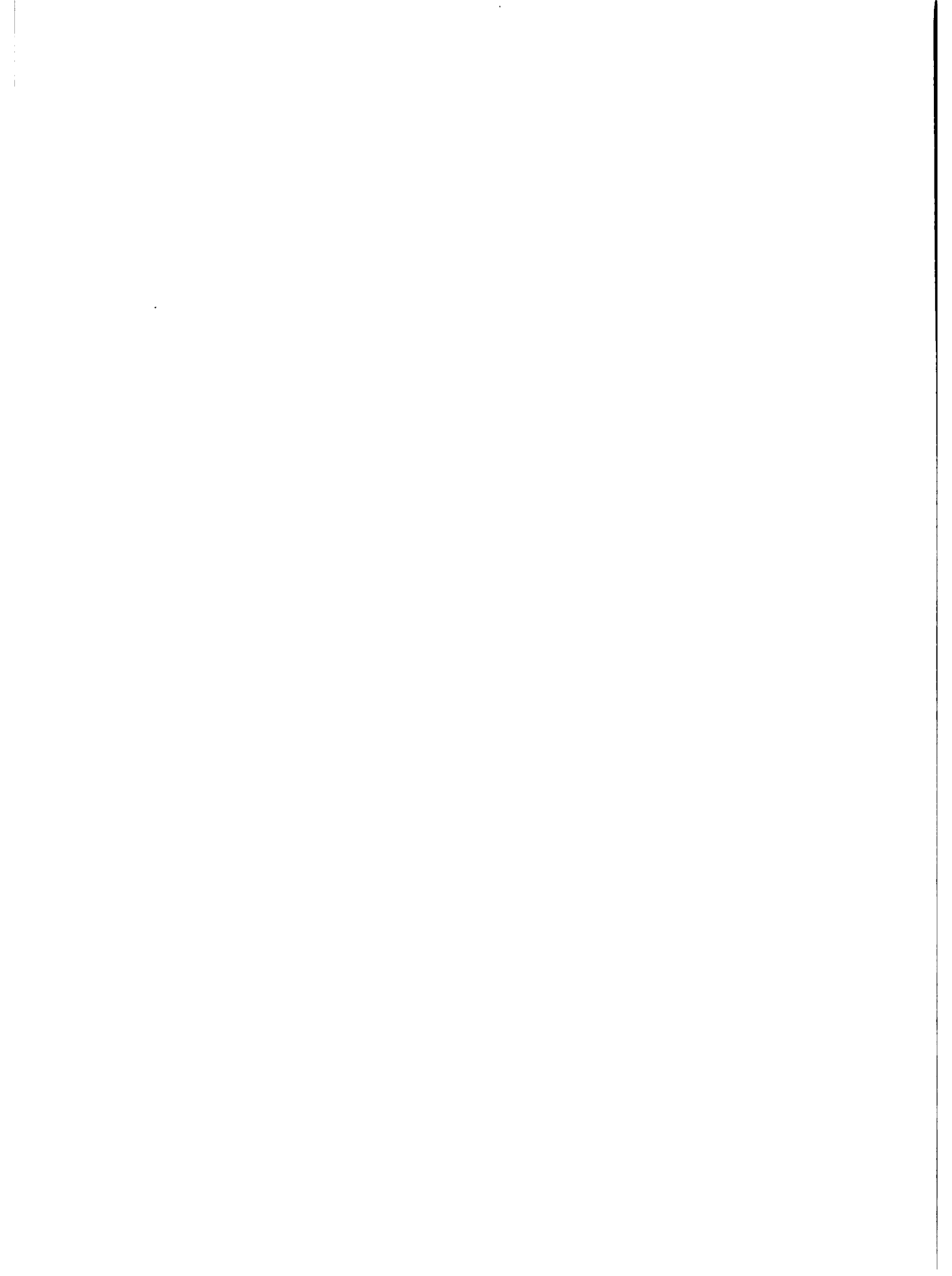
1) REGION y 2) PRODUCTO

Fuentes:

Primarias (fundamentalmente)

datos requeridos
por región j
(j = 1,2, ..., m)

(9) Tenencia de la tierra y su relación con los sistemas productivos	x
(10) Organización de productores y capacidad empresarial	x
(11) Sistemas de producción agropecuaria (en términos de cultivos y de producción animal)	x
(12) Servicios de soporte existentes (asistencia técnica, facilidades de crédito, mecanismos de comercialización, etc)	x



(Continuación 3/4)

MODELO 10. METODO DE PRIORIZACION TRIDIMENSIONAL

DATOS POR:

1) REGION y 2) PRODUCTO

Fuentes:

Primarias (fundamentalmente)

**datos requeridos
por producto
(i = 1,2, ..., n)**

Factores tecnológicos (cultivos)

(13)
Prácticas de cultivo

x

(14)
Equipo agrícola utilizado (maquinaria)

x

(15)
Genética de plantas

x

(16)
Insectos, roedores, moluscos; efectos en
cultivos; métodos de control

x

(17)
Enfermedades de plantas; métodos de control

x

(18)
Fisiología de plantas

x

(19)
Conservación y mejoramiento de suelos

x

(20)
Manejo y distribución de recursos hidroló-
gicos

x

(Continuación 4/4)

MODELO 10. METODO DE PRIORIZACION TRIDIMENSIONAL

DATOS POR:

1) REGION y 2) PRODUCTO

Fuentes:

Primarias (fundamentalmente)

datos requeridos
por producto
(i = 1,2, ..., n)

Factores tecnológicos (producción animal)

(21)
Sistemas y técnicas de producción animal

x

(22)
Fisiología y reproducción animal

x

(23)
Genética y cruce de animales

x

(24)
Nutrición animal

x

(25)
Pastos y forraje, como factores de
producción

x

(26)
Enfermedades de animales; causas y control

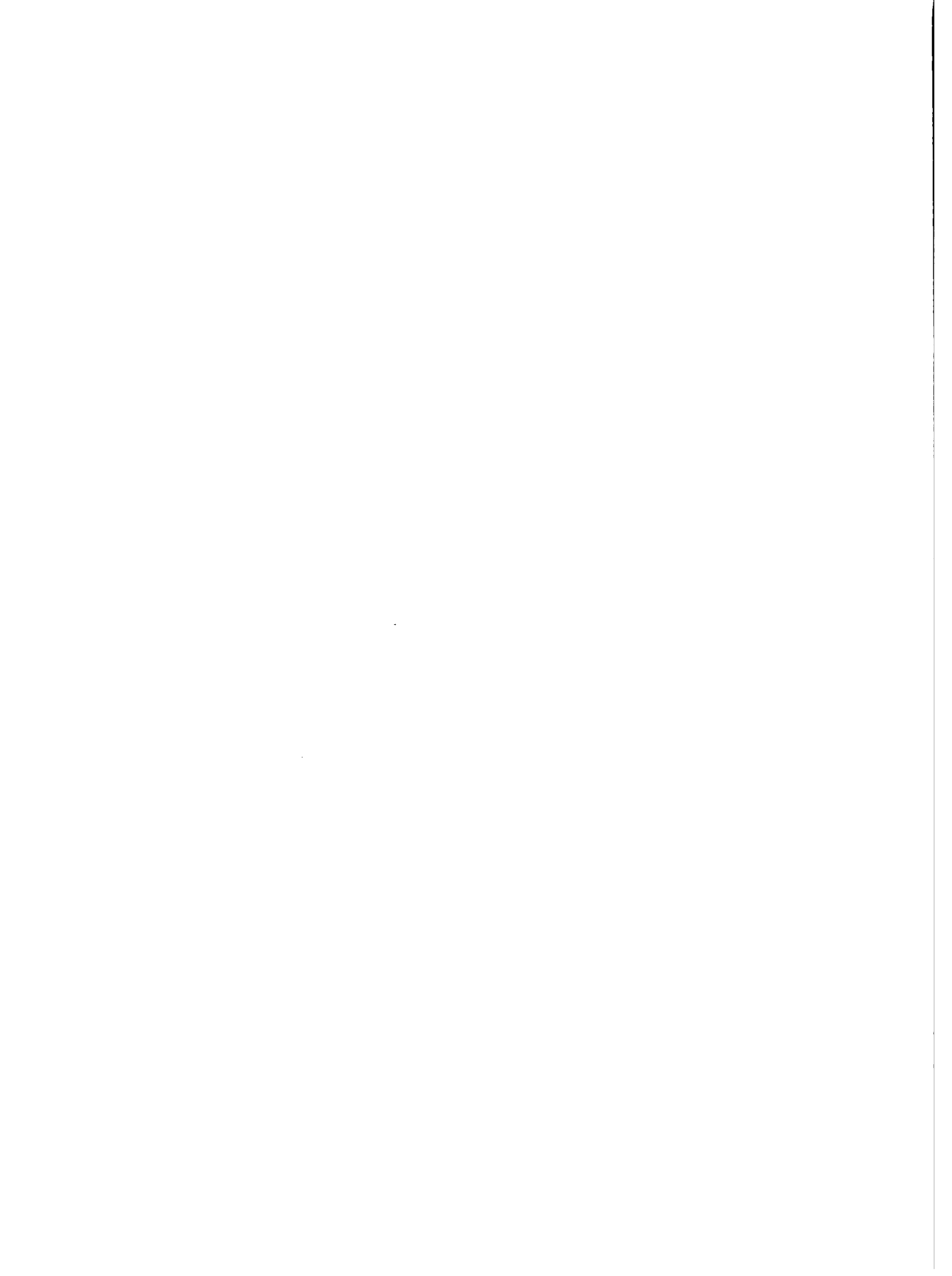
x

(27)
Reporte de las ciencias y artes del pro-
ducto en cuestión

x

Observaciones:

1. De los datos referentes a los factores tecnológicos solo se consideran aquellos involucrados con el producto considerado.

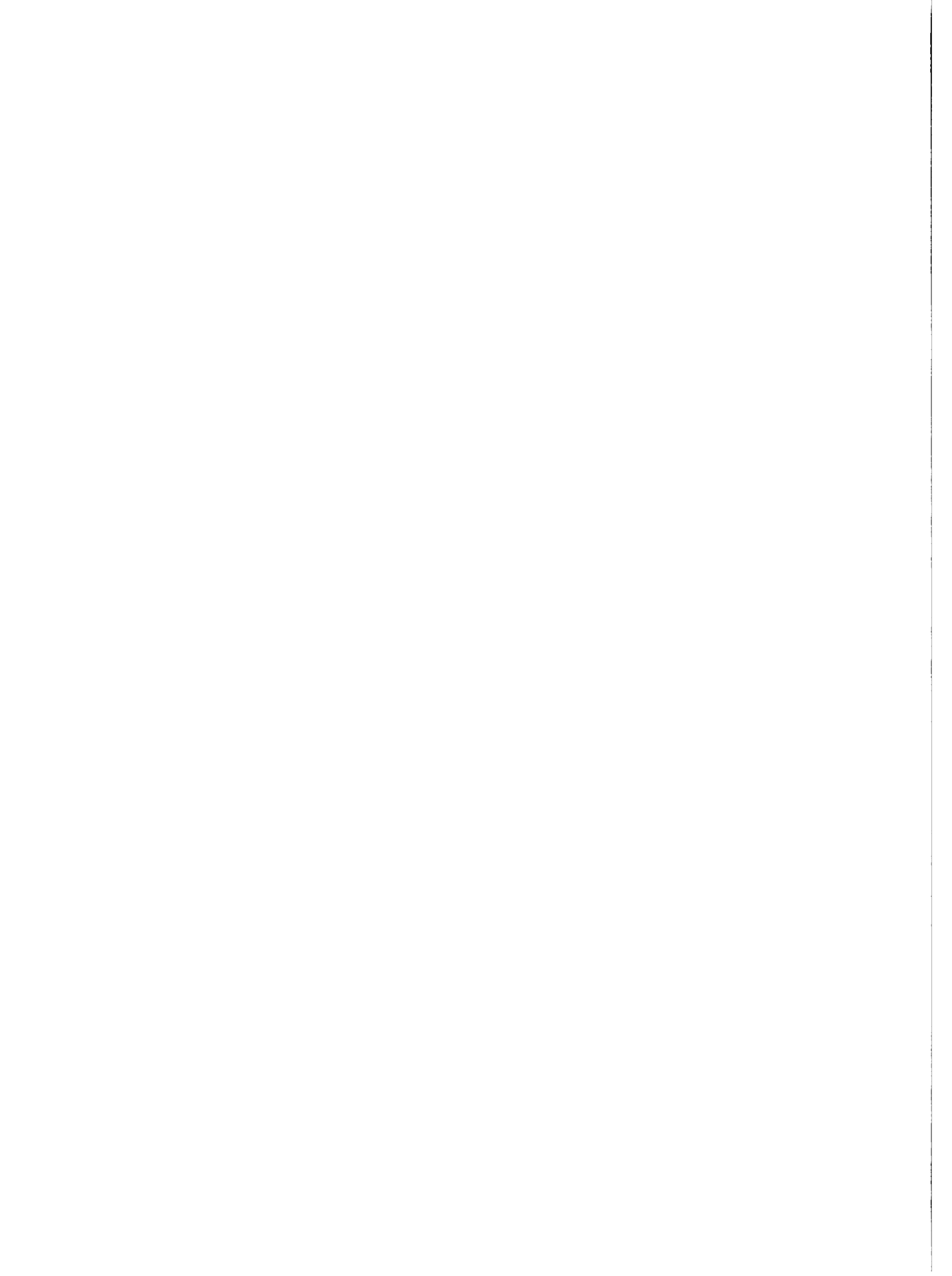


MODELO 11. METODO DE PROGRAMACION MATEMATICA
(de Russell)

DATOS POR PROYECTO

Fuentes:
Primarias

Categoría de Consumo	Medida propuesta	Datos por proyecto i (i = 1,2,...,n)
(1) Productividad	Incremento en el beneficio social por unidad de producto	x
(2) Producción total	Beneficio neto descontado acumulado durante el período relevante	x
(3) Calidad -valor nutritivo, confiabilidad, versatilidad-	Puntaje para establecer incremento de los niveles presentes a niveles "ideales", definidos arbitrariamente	x
(4) Disponibilidad	Limitaciones en el ciclo de crecimiento (medido por el incremento porcentual del producto en la estación efectiva)	x
(5)	Inestabilidad en el equilibrio de oferta y demanda (medido por el cociente del costo con inestabilidad entre el costo con estabilidad)	x
(6)	Número de sustitutos (incremento porcentual en el número de sustitutos)	x



(Continuación 2/4)

MODELO 11. METODO DE PROGRAMACION MATEMATICA
(de Russell)

DATOS POR PROYECTO

Fuentes:
Primarias

Categoría de Seguridad	Medida propuesta	Datos por proyecto i ($i = 1, 2, \dots, n$)
Seguridad humana	(7) Riesgo de accidente (medido por la reducción porcentual de un tipo particular, ponderado por la gravedad del tipo de accidente)	x
	(8) Riesgo de enfermedad (medido por la reducción porcentual en la adquisición de enfermedades, ponderado por la gravedad de la enfermedad)	x
Defensa económica	(9) Balanza de pagos (medido por el cociente del valor de la reducción potencial en importaciones entre el valor presente de las importaciones)	x
	(10) Dependencia internacional (medida como el cociente de la reducción esperada en el comercio entre el comercio total)	x

(Continuación 3/4)

MODELO 11. METODO DE PROGRAMACION MATEMATICA
(de Russell)

DATOS POR PROYECTO

Fuentes:
Primarias

Categoría de Seguridad	Medida propuesta	Datos por proyecto i ($i = 1, 2, \dots, n$)
(11) Seguridad del abastecimiento	Reducción de la probabilidad de pérdida, generada por la investigación	x
Conservación	(12) Eficiencia en la utilización (medida por el cociente del ahorro por unidad de recursos no renovables entre el requerimiento unitario antes de la investigación)	x
	(13) Tasa de agotamiento (medida por el cociente de la reducción de la tasa agotamiento de recursos no renovables entre la tasa de agotamiento antes de efectuarse la investigación)	x

(Continuación 4/4)

MODELO 11. METODO DE PROGRAMACION MATEMATICA
(de Russell)

DATOS POR PROYECTO

Fuentes:
Primarias

Categoría de Equidad	Medida propuesta	Datos por proyecto i ($i = 1, 2, \dots, n$)
Distribución	(14) Consumo, Riqueza (modelo de puntajes para establecer valor del incremento en el ingreso de varios grupos)	x
Derechos individuales	(15) Oportunidad, Discriminación (modelo de puntajes para establecer incremento de niveles actuales a niveles ideales)	x

Observaciones:

1. Las 15 variables consideradas se agrupan en nueve "dimensiones", a saber: 1-Cantidad, consta de las variables (1) y (2); 2-Calidad, la variable (3); 3-Disponibilidad, consta de (4)-(6); 4-Seguridad Humana, consta de (7) y (8); 5-Defensa Económica, consta de (9) y (10); 6-Seguridad de abastecimiento, la variable (11); 7-Conservación, consta de (12) y (13); 8-Distribución, la variable (14); 9-Derechos Individuales, la variable (15).

2. También debe contarse con ponderadores (pesos relativos) para cada "dimensión" propuesta, dichos ponderadores serían determinados "idealmente" por "policy makers".

1.5. Costos de recolección y/o sistematización.

A continuación se discute respecto al costo de recolección y/o sistematización de la información requerida por cada modelo.

Es difícil calcular el costo en cuestión sin antes:

(a) determinar el país; y/o (b) conocer las condiciones en las que se encuentra la información requerida por el modelo en cuestión. No obstante, es posible discutir algunos de los determinantes más relevantes que afectan el costo de recolección y/o sistematización de información de los diversos modelos. Aún más, al comparar éstos entre si, en algunos casos puede establecerse un ordenamiento de dichos costos por modelo -con base en la naturaleza y cantidad de información requerida. Estos dos puntos -determinantes y ordenamiento- se discuten enseguida.

Respecto al primer punto; en el cuadro 1.2. se muestran a lo más tres de los determinantes (variables) más relevantes que inciden incrementando el costo de recolección y/o sistematización de información de cada modelo, conforme su valor aumenta.

Por ejemplo, para los modelos 5.1. y 5.2. (método de "escoring") el costo de recolección y/o sistematización de información aumenta conforme se incrementa, ceteris paribus, el valor de al menos uno de los siguientes determinantes:

(VARIABLE 1) el número de criterios y/o variables consideradas; o, (VARIABLE 2) la proporción de datos primarios del total de información (o datos) requerida; o, (VARIABLE 3) la rigurosidad con la que se implementan discusiones de expertos para determinar



ponderadores de los distintos criterios y/o variables considerados, si es el caso que dichos ponderadores se determinan explícitamente.

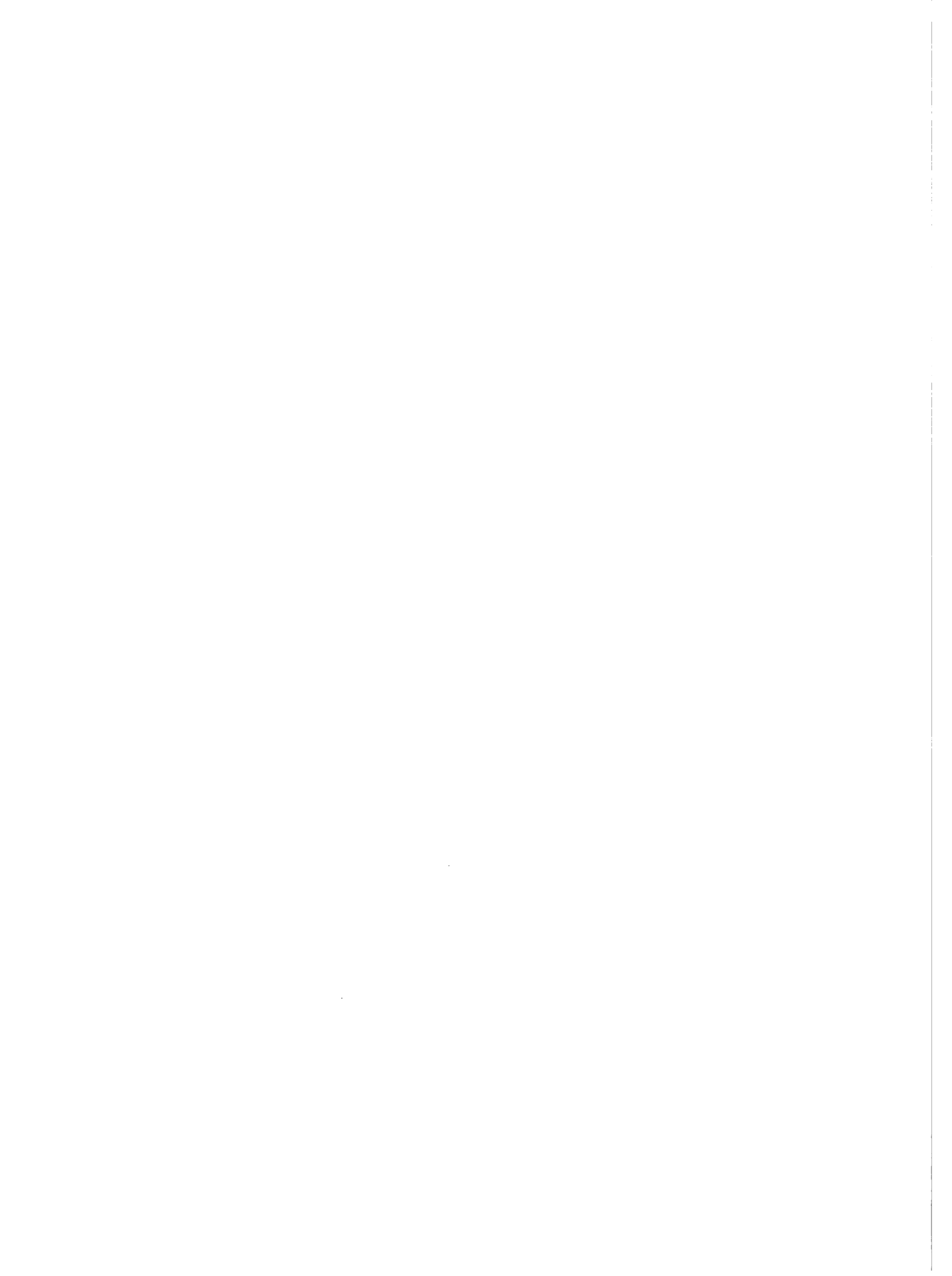
Por otra parte, en la última columna del mismo cuadro 1.2., cuando es factible, se asigna a cada modelo un valor comparativo del costo total de recolección y/o sistematización de información requerida.

El valor ("BAJO") se asignó al costo de los modelos 1, 1.1. y 8 con base en: (1) la relativa poca información requerida por éstos y, (2) el hecho de que es bastante probable que dicha información se derive de datos secundarios o hipotéticos.

Por otra parte, el valor ("ALTO") asignado al costo de los modelos 6, 7 y 10 se basa en: (1) la relativa abundante cantidad de información requerida por éstos; pero principalmente por, (2) el hecho de que dicha información debe obtenerse de fuentes primarias y/o mediante cuestionarios, en distintos instantes en el tiempo (modelos 6 y 7) y/o en diversas regiones de un país (modelos 7 y 10).

A los modelos 5.1 y 5.2. se les asigna el valor "VARIABLE"; pues el costo de recolección y/o sistematización puede ser altamente sensitivo a los valores que tomen las tres variables que se indican en el cuadro 1.2.

A los costos de los modelos restantes no se les asigna un valor, ya que no se conocen las condiciones particulares bajo las que se implementarían.



CUADRO 1.2.

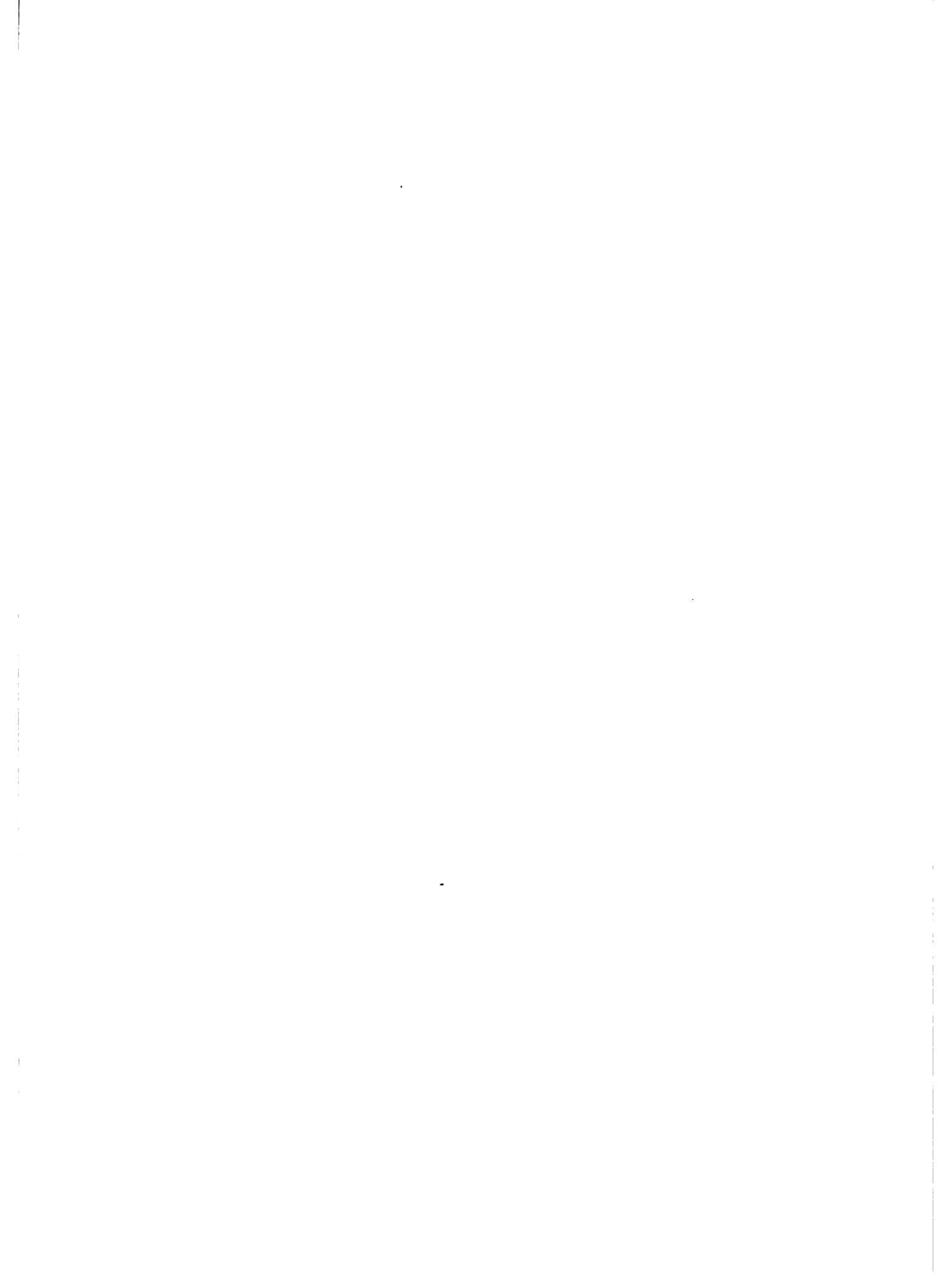
**COSTOS DE RECOLECCION Y/O SISTEMATIZACION
DE INFORMACION REQUERIDA.**

VARIABLES POSITIVAMENTE CORRELACIONADAS CON EL COSTO DE RECOLECCION Y/O SISTEMATIZACION				
MODELO	VARIABLE 1	VARIABLE 2	VARIABLE 3	COSTO DE RECOLECCION y/o SISTE- MATIZACION
MODELO 1 (Ramalho de Castro y Schuh)	# produc- tos ¹	% datos primarios ²	# años considera- dos ³	BAJO
MODELO 1.1 (Extensión de Norton <u>et. al.</u>)	# produc- tos	% datos primarios	# años considera- dos	BAJO
MODELO 2 (Davis, Oram y Rayn)	# produc- tos	# region- nes/países	# años considera- dos	-
MODELO 3 (Araji, Sim y Gardner)	# tecno- logías y/o productos			-
MODELOS 4.1 -4.4 (Bredahl y Peterson)	% datos primarios	# fincas considera- das	# años considera- dos	-
MODELOS 5.1 -5.2 (Método de "Escoring")	# varia- bles y/o criterios	% datos primarios	implementa- ción discu- siones exp.	VARIABLE

¹ # de productos = No. de productos o rubros de producción para los que se establece la priorización.

² % de datos primarios = proporción de información (o datos) primaria con respecto al total de información requerida.

³ # de años considerados = número de años (o períodos) para los que se recolecta información.



CUADRO 1.2. (Continuación)**COSTOS DE RECOLECCION Y/O SISTEMATIZACION
DE INFORMACION REQUERIDA.**

VARIABLES POSITIVAMENTE CORRELACIONADAS CON EL COSTO DE RECOLECCION Y/O SISTEMATIZACION				
MODELO	VARIABLE 1	VARIABLE 2	VARIABLE 3	COSTO DE RECOLECCION y/o SISTE- MATIZACION
MODELO 6 (Pinstrup-Ander- sen <u>et.al.</u>)	# familias entrevis- tadas	# productos		ALTO
MODELO 7 (Pinstrup-Ander- sen y Díaz)	# fincas considera- das	# visitas a fincas		ALTO
MODELO 8 (Ardila y Londoño)	# disci- plinas y/o productos	# años considera- dos		BAJO
MODELO 9 (Método Bi- dimensional)	# produc- tos	% datos primarios		-
MODELO 10 (Método Tri- dimensional)	# regiones	# productos	# factores tecnológi- cos	ALTO
MODELO 11 (Programación Matemática)	# proyec- tos	# dimensio- nes y/o variables		-

CAPITULO 2

SOFTWARE CON POTENCIAL DE SER UTILIZADO PARA IMPLEMENTAR MODELOS DE PRIORIZACION

En este capítulo se describen, en términos generales, algunos de los programas que pueden utilizarse para implementar los modelos de prioridades considerados en MET y que, al mismo tiempo, están entre los que cuentan con mayor popularidad en el mercado de "software". En la sección sección 2.1. se describe el "software" considerado; y en la sección 2.2 se sugieren programas para cada modelo particular.

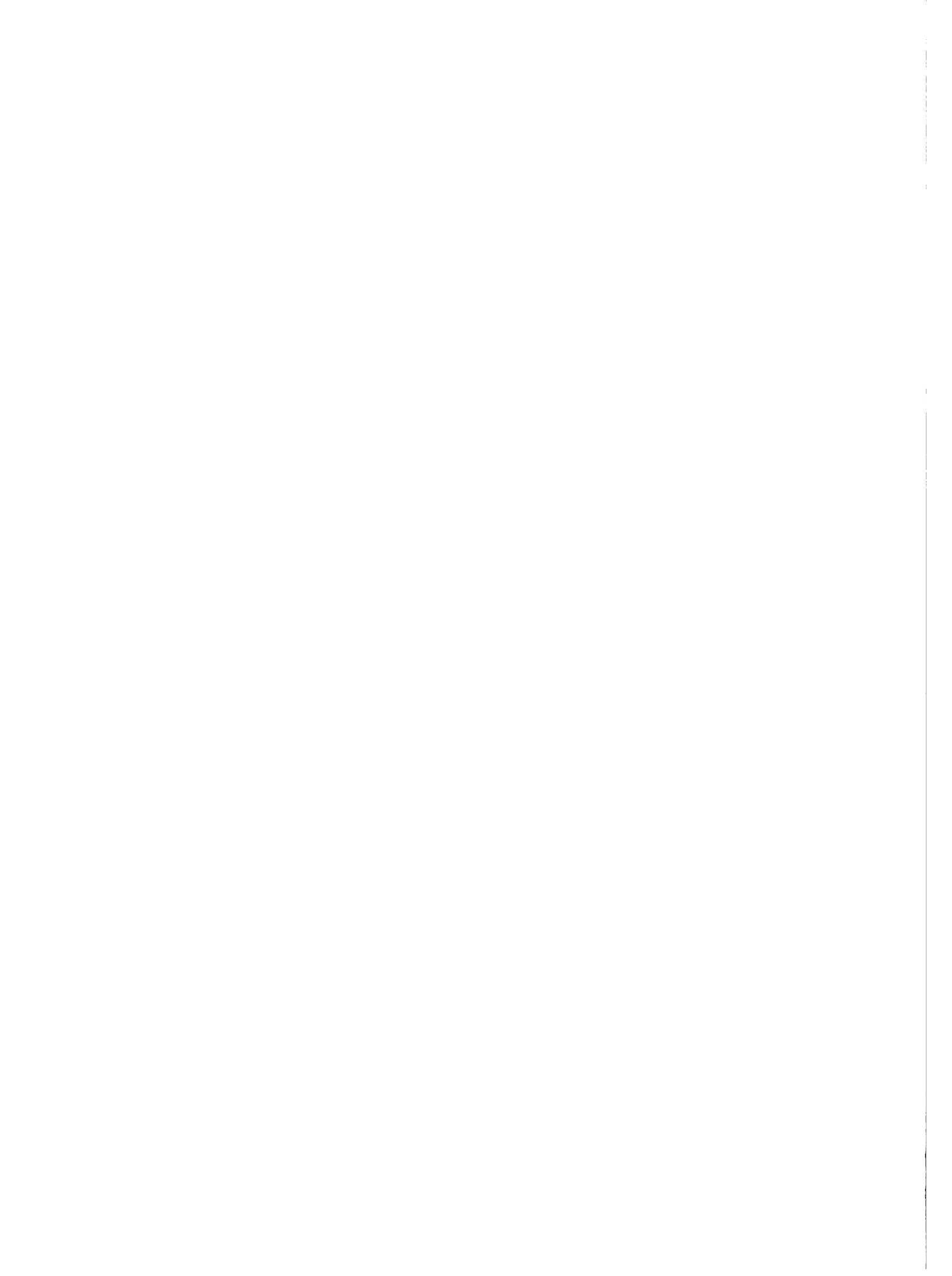
2.1. Descripción de software con potencial de utilizarse.

2.1.1. Hoja electrónica.

Una hoja electrónica configura la memoria del computador para que represente una hoja multicolumnar. En ella se asigna a cada fila un número y a cada columna una letra o número. A las intersecciones entre filas y columnas se les da el nombre de celdas. Cada celda se indentifica por sus coordenadas (columna, fila). Las celdas pueden almacenar tres tipos de información: números, fórmulas matemáticas y texto.

Entre las características más importantes de la hoja electrónica están las siguientes:

(a) permite definir el valor de una o varias celdas dependientes en términos del(los) valor(es) de otra(s) celda(s) dependiente(s) o independiente(s);



(b) al modificar el valor de cualquier celda independiente, inmediatamente se recalculan y modifican los valores de todas las celdas dependientes, interrelacionadas con la primera.

Estas dos características dan gran versatilidad y funcionalidad a la hoja electrónica, lo que se traduce en un sustancial ahorro de esfuerzo y tiempo, particularmente cuando se deben realizar modificaciones frecuentes a la información original contenida en dicha hoja.

La hoja electrónica es un instrumento de gran utilidad para desarrollar e implementar modelos matemáticos -incluyendo estadísticos y financieros- donde las relaciones entre las diferentes variables son de mediana complejidad -i.e. no requieren de cálculos matemáticos muy especializados.

Una de las hojas electrónicas más usadas es la 1-2-3 de Lotus Development Corporation, conocida comunmente por "Lotus", la cual tiene la capacidad de hacer cálculos mediante fórmulas que definen funciones matemáticas -incluyendo las funciones estadísticas y financieras. Para profundizar en el conocimiento del 1-2-3 pueden consultarse, por ejemplo, los manuales de: LeBlond y Cobb (1985), Andersen y Cobb (1984), y Baras (1987).

En 1-2-3 existen dos funciones financieras especialmente útiles para efectuar cálculos requeridos por algunos modelos de priorización (particularmente los modelos 3 y 4), dichas funciones son: (a) la función @NVP, que calcula el valor presente (neto) de un flujo de ingresos netos; y, (b) la función @IRR, que calcula la tasa interna de retorno de un flujo de ingresos netos.

El 1-2-3 permite realizar análisis de sensibilidad en una forma sencilla, en el sentido que es posible analizar la variación de los resultados de un modelo matemático conforme se van cambiando uno o varios de sus parámetros (o supuestos). Por ejemplo, en la aplicación del modelo 1 que se muestra en la el cuadro 2.1.; se puede analizar los cambios que se obtienen en los beneficios de la investigación, para cada producto, al ir cambiando los valores hipotéticos de las elasticidades de la demanda.

Otra característica importante del 1-2-3 es que tiene la capacidad de compartir información con otros programas, tales como procesadores de palabras y bases de datos. La información se comparte en el sentido que se transfiere, de y hacia otros programas con el fin de ser utilizada en el 1-2-3 o en el programa en cuestión. En particular el 1-2-3 intercambia información con el programa dBase III Plus (que se discute más adelante), mediante el utilitario "Lotus Translate".

El 1-2-3 ofrece también facilidades de: (a) macros, que permiten ejecutar automática y repetidamente un conjunto de comandos; y, (b) un lenguaje de comandos, que contiene todos los elementos necesarios para desarrollar programas sofisticados que controlan la hoja electrónica; eliminando así el cálculo manual de operaciones reiterativas, o eliminando la necesidad de que el usuario final conozca a fondo el programa.

Debido a su buen funcionamiento como hoja de cálculo y popularidad en el mercado de "software" se recomienda la

CUADRO 2.1.

UNA APLICACION DEL MODELO 1

PRIORIZACION SEGUN EL INCREMENTO EN EL BENEFICIO TOTAL

	1	2	3	4	5	6	7	8
PRODUCTO	Nivel de produccion nacional tm	Precio a Nivel de Productor \$/tm	Elast. de la demanda	Elast. de la oferta	Despla- zamiento oferta	Kq	Cambio excedente total \$	Priorizacion
arroz	193696.00	204.05	0.10	0.30	0.10	0.01	3967188.26	1 arroz
frijol	28992.00	686.60	0.20	0.40	0.10	0.01	2003861.32	2 frijol
maiz	123032.00	212.60	0.30	0.35	0.10	0.02	2636786.81	3 maiz
sorgo	54291.00	179.65	0.40	0.60	0.10	0.02	987041.87	4 sorgo
platano	80415.00	200.00	0.50	0.75	0.10	0.03	1632424.50	4 platano
yuca	15663.00	69.40	0.25	0.60	0.10	0.02	109560.35	4 yuca
cacao	4471.00	1602.55	0.90	0.50	0.10	0.03	728015.29	4 cacao

utilización de la hoja electrónica Lotus 1-2-3 versión 2.0 para implementar varios de los modelos de priorización. En particular los modelos 1, 1.1, 3, 5.1, 5.2, 8 y 9. El "software" recomendado para cada modelo se discute en la sección 2.2.

Conviene mencionar que en diciembre de 1988 será lanzada al mercado en los Estados Unidos la versión 3.0 de Lotus 1-2-3; la que tendrá mejoras sustanciales respecto a la versión 2.0. (de acuerdo con "PC Magazine", may 17, 1988).

Para utilizar eficientemente la hoja electrónica 1-2-3 se requiere, además de dicho programa, que el sistema computacional este compuesto como mínimo por: un computador personal IBM o compatible, un monitor monocromático, 512K de memoria principal y un sistema operativo MS DOS versión 3.0 o posterior. El programa funciona aun más eficientemente si se cuenta además con disco rígido.

2.1.2. Una base de datos.

Una base de datos (BD) es fundamentalmente un cuerpo de información contenido en un mecanismo que facilita su uso (véase Curtis and Jones (1982)).

El mecanismo de la BD permite que la información sea:

- (a) almacenada, modificada y recuperada en forma sistemática;
- (b) interrelacionada e integrada; y, (c) compartida por

diferentes programas de aplicación¹ y/o usuarios sin sufrir cambio alguno.

La BD provee al usuario de un control centralizado de la información, que tiene las siguientes ventajas: (a) evita redundancias y reduce inconsistencias ; (b) permite aplicar medidas de seguridad para el acceso a la información; y, (c) mantiene la integridad de la información (véase Date (1981)).

Las bases de datos se clasifican de la siguiente manera: jerárquicas, en red y relacionales. A continuación se describen únicamente las bases de datos relacionales por ser estas conceptualmente sencillas y las más utilizadas en microcomputadores.

En una BD relacional la información se organiza y se mantiene en tablas o archivos compuestos por filas y columnas.

Por ejemplo, en el cuadro 2.2. se muestra el archivo FINCAS de una BD. En este archivo cada fila contiene el nombre de una finca, su ubicación, altitud, disponibilidad de agua pluvial y su código. Cada fila está relacionada con las otras porque todas ellas contienen el mismo tipo de información, establecida en un orden determinado; una columna con los nombres de fincas, otra columna con la ubicación, otra con la altitud de las fincas, etc.

Las filas de un archivo de BD se llaman registros y las columnas se llaman campos. Una BD relacional permite acceso

¹. Un programa de aplicación pretende resolver un problema específico utilizando la información de la BD.

concurrente a múltiples archivos, en tanto estos se mantengan relacionados por campos comunes.

Por ejemplo, supóngase que -que en la misma base de datos que contiene el archivo fincas- se desea registrar las principales enfermedades que afectan a un cultivo particular (e. g. yuca) en diferentes fincas como se muestra en el cuadro 2.2; para ello se crea un nuevo archivo ENFERMEDADES como en el cuadro 2.3 con los campos código y enfermedad. Así, para encontrar las enfermedades del cultivo en cuestión, que afectan a una finca particular, basta buscar su código en el archivo ENFERMEDADES. En el caso de los cuadros 2.2 y 2.3 las enfermedades que afectan a la finca Bonanza son x1, x2 y x3. El archivo FINCAS y el archivo ENFERMEDADES son relacionales porque tienen el campo código en común.

Una BD es entonces relacional si su mecanismo manipula información de varios archivos enlazados por uno o más campos en común, concurrentemente.

Entre los sistemas de base de datos relacionales que se ofrecen en el mercado de "software" está el dBase III Plus de Ashton-Tate. Este es el sistema de base de datos más utilizado en microcomputadores IBM PC y compatibles en los Estados Unidos (según "PC Magazine", may 17, 1988) y probablemente en la mayoría de los países latinoamericanos. Para aprender a utilizar el dBase III Plus puede consultarse el libro de Jones (1987).

El dBase III Plus ofrece tanto al usuario de aplicaciones como al diseñador de sistemas un medio adecuado para su trabajo.

CUADRO 2.2.ARCHIVO FINCAS

FINCAS	UBICACION	ALTITUD (mts)	PRECIPITACION PLUVIAL (mm)	CODIGO
"Ponderosa"	Cartago	1600	1050	0001
"Bonanza"	San José	1200	950	0002
"Ficticia"	Guanacaste	200	700	0003

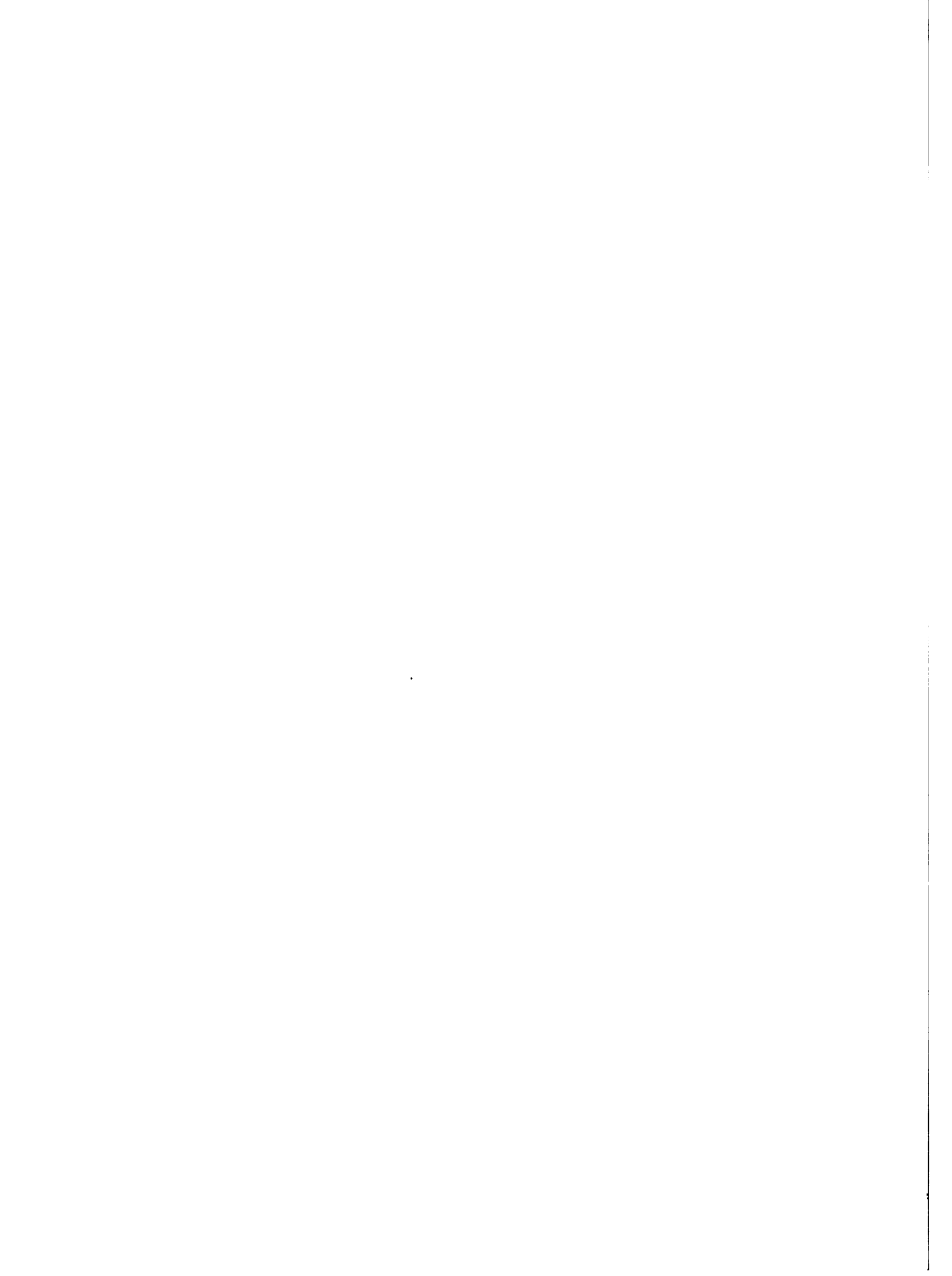
CUADRO 2.3.ARCHIVO ENFERMEDADES

CODIGO	ENFERMEDAD
0001	x 1
0001	x 2
0001	x 3
0002	x 2
0003	x 1

Entre las facilidades que este programa ofrece están las siguientes: (a) con el comando assist invoca un menú que ayuda a crear, modificar y utilizar la información contenida en la base de datos; (b) permite compartir información con programas tales como la hoja electrónica Lotus 1-2-3, el procesador de palabras WordStar, el editor de gráficos Chart y los paquetes integrados Symphony y Framework II; y, (c) posee un lenguaje de programación que permite elaborar aplicaciones especiales.

Para efectos de recoger, almacenar, sistematizar y/o analizar preliminarmente la información requerida por algunos de los modelos de priorización -modelos 7 y 10- bastan las capacidades ofrecidas por el dBase III Plus. Si en el futuro se desea procesar la información con la ayuda de un lenguaje relacional más poderoso puede adquirirse el dBase IV (que estará a la venta en el segundo semestre de 1988) y procesar la información ya almacenada en archivos de dBase III Plus.

Para operar eficientemente con el dBASE III PLUS se requiere una computadora IBM PC ó cualquier otra cien por ciento compatible a nivel de "software"; 512 K de memoria principal y un sistema operativo MS DOS versión 3.0 o posterior. El programa funciona más eficientemente si se cuenta además con disco rígido.



2.1.3 MicroTSP.

El microTSP ("Micro Time Series Procesor") surgió como una versión simplificada para microcomputadores del TSP, desarrollado originalmente para "mainframes".

El MicroTSP (desarrollado por "Quantitative Micro Software") provee herramientas útiles para el análisis de datos estadísticos -regresiones, predicciones y/o proyecciones. La descripción que se elabora en esta subsección se basa en Hall(1984).

El objeto básico de información sobre el cual opera el MicroTSP es la serie de tiempo -i.e. un conjunto de observaciones hechas durante intervalos regulares de tiempo. A cada serie se le asigna un nombre, lo que permite efectuar operaciones sobre las observaciones, con solo invocar el comando con el nombre deseado. El MicroTSP también opera con datos o series de secciones cruzadas ("cross section"), en donde cada dato observado o medido, en vez de variar con el tiempo, varía de acuerdo con la unidad de análisis; como por ejemplo el número de hectáreas cultivadas en diversas fincas.

El MicroTSP provee al usuario de formas convenientes y sencillas efectuar los siguientes procesos: (a) dar la información de las series de tiempo o de secciones cruzadas desde el teclado, o desde archivos en disco; (b) crear series nuevas a partir de otras; (c) desplegar (en pantalla) e imprimir series; y, (d) llevar a cabo análisis estadísticos de las relaciones entre las series.



Entre las operaciones más importantes con las que cuenta el MicroTSP están las siguientes:

- (1) un editor de series de tiempo, para extender y corregir los datos de la serie;
- (2) la operación GENR para calcular una serie nueva a partir de fórmulas matemáticas;
- (3) la operación PLOT para producir gráficos de alta resolución;
- (4) la operación LS que realiza regresiones múltiples ("ordinary least squares");
- (5) la operación TSLS que calcula mínimos cuadrados en dos etapas ("two stage least squares");
- (6) las operaciones COVA, DENT, y CROSS para producir estadísticas descriptivas -correlaciones, covarianzas, autocorrelaciones, correlaciones cruzadas- útiles en en la identificación de modelos de series de tiempo y en otros propósitos; y,
- (7) la operación FORCST para hacer una predicciones basadas en regresiones previamente estimadas.

Por otra parte, el MicroTSP es un programa interactivo fácil de aprender y utilizar por estadísticos y economistas sin conocimientos previos de programación. Este se utiliza frecuentemente en econometría para realizar análisis financieros y predicciones macroeconómicas. En relación a los modelos de priorización puede utilizarse el MicroTSP para estimar las funciones de producción propuestas en el modelo 4 (de Bredahl y Peterson).

La versión 4.0 del MicroTSP puede ser utilizado en computador IBM PC o compatible, con por lo menos 256K de memoria principal, la versión 3.0 ó posterior del MS-DOS. Existe también la versión 5.2. ("Student version") que funciona con 512K y disco rígido.

Cabe mencionar que en 1986 salió al mercado el programa TSP 4.0I (desarrollado por "TSP International") para microcomputadores IBM PC, XT, AT y compatibles con el coprocesador 8087; que requiere además 512K de memoria principal y la versión 2.0 o posterior del MS DOS.

Este programa tiene todas las capacidades del TSP desarrollado para "mainframes". Cuenta con más capacidades que el MicroTSP, entre las que se encuentra la de estimar ecuaciones simultáneas y métodos de estimación de máxima verosimilitud ("maximun likelihood").

2.1.4. Optimización mediante programación lineal.

Los problemas de optimización intentan maximizar (minimizar) una función de varias variables sujeta a una o más restricciones. Entre los problemas de optimización están los de programación matemática -que comprende tanto la programación lineal como la no lineal. Véase, por ejemplo, Chang (1967).

Una de las aplicaciones más comunes de dichos problemas son las que tratan de asignar en forma óptima -i.e. con miras a maximizar una función objetivo- un número finito de recursos.

Por ejemplo, si se desea distribuir un presupuesto entre

varios proyectos de investigación; la asignación podría hacerse de forma que se maximice una función objetivo que representa el bienestar social derivado de una distribución particular del presupuesto. Al tratar de optimizar la asignación del presupuesto también deberá tomarse en cuenta las restricciones, una de ellas podría ser que el monto asignado a todos los proyectos no debe sobrepasar el presupuesto total disponible.

En lo que sigue la discusión se limitará a los problemas de programación lineal, y en particular a la asignación óptima de recursos a la investigación agropecuaria.

En términos generales, un problema de programación lineal consta de: (1) una función objetivo, (2) un conjunto de restricciones, (3) un conjunto de restricciones de no negatividad. Tanto la función objetivo como las restricciones se representan por relaciones lineales entre las variables -i.e. son de la forma $a_0 + a_1x_1 + \dots + a_nx_n$; donde los a_j son constantes y los x_i variables.

Así pues, el ejemplo que se acaba de mencionar (ya discutido en MET, sección 6.3) puede representarse formalmente como el siguiente problema de programación lineal:

Maximizar la función objetivo

$$(1) Z = f(P_1, P_2, \dots, P_n) = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n w_j * (A_{ji} / R_i) * P_i$$

sujeta a:

$$(2) \sum P_i \leq R_r, \text{ y}$$

$$(3) 0 \leq P_i \leq R_i, \quad i = 1, \dots, n;$$

donde:

(1) es la función objetivo que representa el bienestar social derivado de una asignación cualquiera $-(P_1, P_2, \dots, P_n)-$ del presupuesto.

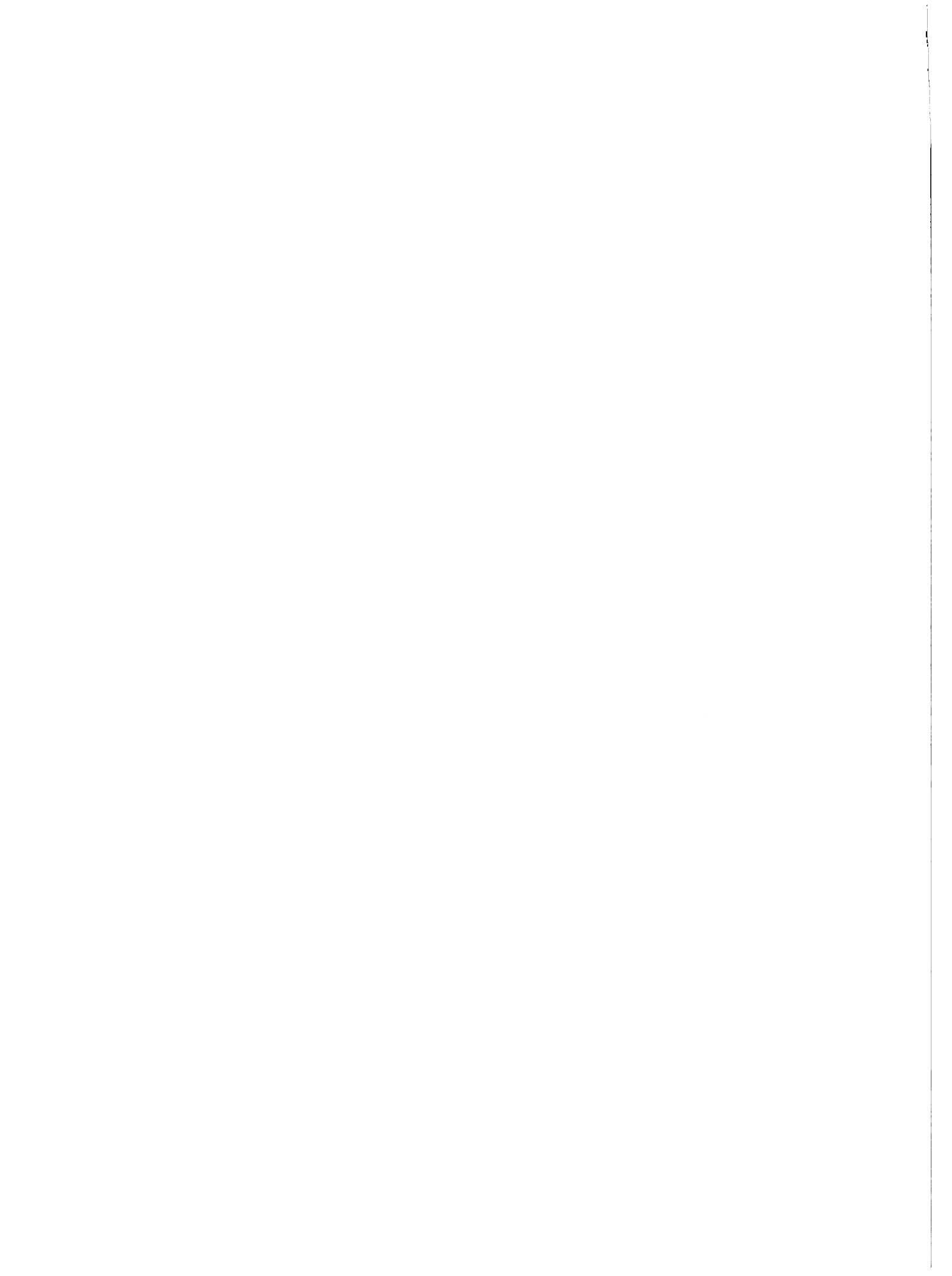
Observese que Z es una función de las variables P_i ($i = 1, \dots, n$), donde P_i representa el nivel de financiamiento que recibe el proyecto i . Los términos $w_j \cdot (A_{ji}/R_i)$ son coeficientes que representan la contribución (ponderada) del proyecto i a la meta j , del bienestar social, por dólar gastado (ver, sección 6.3 de MET).

(2) es una restricción que indica que la suma de los financiamientos a todos los proyectos no puede sobrepasar al presupuesto total disponible, denotado por RT .

(3) es una restricción que indica que no puede asignarse a ningún proyecto un presupuesto negativo ni mayor de R_i .

En un problema de programación lineal las restricciones del tipo (2) y (3), mencionadas anteriormente definen la "Región factible", i.e. el conjunto de puntos donde se busca la(s) solución(es) al problema. Esta región es un "poliedro convexo" en cuyos vértices se encuentra la solución óptima -si existe y es finita- de acuerdo con uno de los resultados fundamentales de programación lineal (véase Hadley 1962). Esto se ilustra en la sección 6.3.1 de MET.

Los problemas de programación lineal pueden ser resueltos con ayuda del algoritmo del simplex desarrollado por G. Dantzig. En la práctica, la aplicación de este algoritmo involucra un



proceso iterativo que busca -sistemática y eficientemente- las soluciones en los vértices de la región factible hasta encontrar la óptima.

En general, la aplicación eficiente del simplex requiere de programas de computación. Existen programas como el LP1, LINDO (para microcomputadores), la rutina ZX3LP del IMSL y el paquete TEMPO (para "mainframes") que implementan el algoritmo del simplex ó simplex revisado. A continuación se describe brevemente el funcionamiento del "Linear Programming 1" (LP1) desarrollado por Micro Vision que puede ser utilizado en computadores IBM PC y compatibles.

El LP1 ofrece al usuario las siguientes facilidades: (1) permite definir el problema en forma general -i.e. las ecuaciones 1-3; 2) permite asignar nombres a las variables y a las restricciones; 3) los datos del problema pueden ser leídos del teclado o de un archivo; 4) el problema así como su solución pueden ser almacenados en un archivo; 5) permite desplegar las tablas que el simplex va calculando en cada iteración; 6) puede desplegarse en pantalla e imprimir en papel un reporte completo de los resultados. Las capacidades del LP1 son suficientes para resolver el modelo 11, que se describe en la sección 6 del capítulo 1.

2.2. Software sugerido para cada modelo.

En esta sección se presentan, mediante el cuadro 2.4., sugerencias de los programas -algunos descritos en la sección precedente- que pueden utilizarse para implementar cada uno de los modelos revisados en MET.

Desde luego estas sugerencias no son únicas, pues existen otros programas que también pueden utilizarse para hacer operativos los modelos en cuestión. Sin embargo, las sugerencias dadas en el cuadro 2.4. pretenden servir de guía para elegir sobre el tipo de "software" que puede utilizarse para implementar modelos de priorización de la investigación agropecuaria.

CUADRO 2.4.SOFTWARE SUGERIDO POR MODELO

MODELOS	SOFTWARE SUGERIDO
MODELO 1 (Ramalho de Castro y Schuh)	Solo 1-2-3; o, también se puede almacenar la información en el dBase III+ y procesarla (i.e. hacer cálculos) en 1-2-3
MODELO 1.1 (Extensión de Norton et. al.)	
MODELO 2 (Davis, Oram y Rayn)	Programa en fortran especialmente diseñado para este modelo. Dicho programa funciona en microcomputadores IBM AT compatibles. Este puede obtenerse de los autores del modelo
MODELO 3 (Araji, Sim y Gardner)	Solo 1-2-3; o, también se puede almacenar la información en el dBase III+ y procesarla (i.e hacer cálculos) en 1-2-3
MODELOS 4.1 -4.4 (Bredahl y Peterson)	MicroTSP; o, TSP
MODELOS 5.1 -5.2 (Método de "Escoring")	Solo 1-2-3; o, también se puede almacenar la información en el dBase III+ y procesarla (i.e. hacer cálculos) en 1-2-3

(CUADRO 2.4., continuación)

SOFTWARE SUGERIDO POR MODELO

MODELOS	SOFTWARE SUGERIDO
MODELO 6 (Pinstrup-Ander- sen <u>et.al.</u>)	Hay que diseñar un programa especial para resolver este modelo
MODELO 7 (Pinstrup-Ander- sen y Díaz)	dBase III+
MODELO 8 (Ardila y Londoño)	1-2-3
MODELO 9 (Método Bi- dimensional)	Solo 1-2-3; o, también se puede almacenar la información en el dBase III+ y proce- sarla (i.e. hacer cálculos) en 1-2-3
MODELO 10 (Método Tri- dimensional)	dBase III+
MODELO 11 (Programación Matemática)	LP1

CAPITULO 3

APLICACIONES Y USUARIOS DE LOS MODELOS DE PRIORIDADES DE INVESTIGACION AGROPECUARIA.

En este capítulo se considera a los usuarios potenciales ("clientes") de los distintos modelos de priorización, y al concebir al conjunto de los distintos modelos revisados en MET como un sistema modular; se identifican usuarios y aplicaciones de los mismos a la asignación recursos a la investigación agropecuaria.

3.1. Usuarios potenciales de modelos de priorización.

Respecto a los "clientes" que utilizarían los modelos de priorización revisados en MET, se considera que típicamente en los países latinoamericanos, existen cuatro organismos gubernamentales involucrados (directa o indirectamente) en la asignación de recursos a la investigación agropecuaria -el organigrama típico se ilustra en la figura 3.1.

En un primer nivel se ubica a los ministerios de finanzas (MF) y de agricultura y ganadería (MAG). El primero sería -dados una serie de factores exogenos incluyendo los objetivos globales del sector gubernamental- directamente responsable de asignar el presupuesto gubernamental del sector agropecuario, con cierto grado (variable de país a país) de participación del MAG.

Por otra parte, en ese primer nivel, el MAG y/o el MF estarían involucrados en asignar el presupuesto del sector agropecuario a diferentes rubros, incluyendo el de investigación y extensión.

En un segundo nivel el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) -de acuerdo con las directrices o de manera descentralizada de los MF Y MAG- tendría un papel fundamental (no necesariamente único) en distribuir el presupuesto asignado a I & E (que podría incluir fondos externos) a diferentes rubros de I & E, en esta última asignación podrían intervenir algunas de las estaciones experimentales del INIA.

En un tercer nivel se ubicarían las estaciones experimentales del INIA que podrían tener cierto grado (variable) de discrecionalidad para asignar recursos proporcionados en primer término por el INIA, y en algunos casos por organismos internacionales o privados, a la I & E de distintos rubros de producción, disciplinas y/o proyectos.

De acuerdo con esta descripción, y en la medida que los MF's y MAG's solo asignan presupuestos al sector agropecuario en forma agregada, puede deducirse que los principales usuarios de modelos de priorización serían los INIA's de diversos países latinoamericanos. Sin embargo, los modelos también proveen información que los INIA's pueden utilizar para negociar presupuestos futuros con (principalmente) los respectivos MAG's, pero también directamente (o a través de los MAG's) con los MF's. De esta manera, se identifica a los INIA's y MAG's como principales

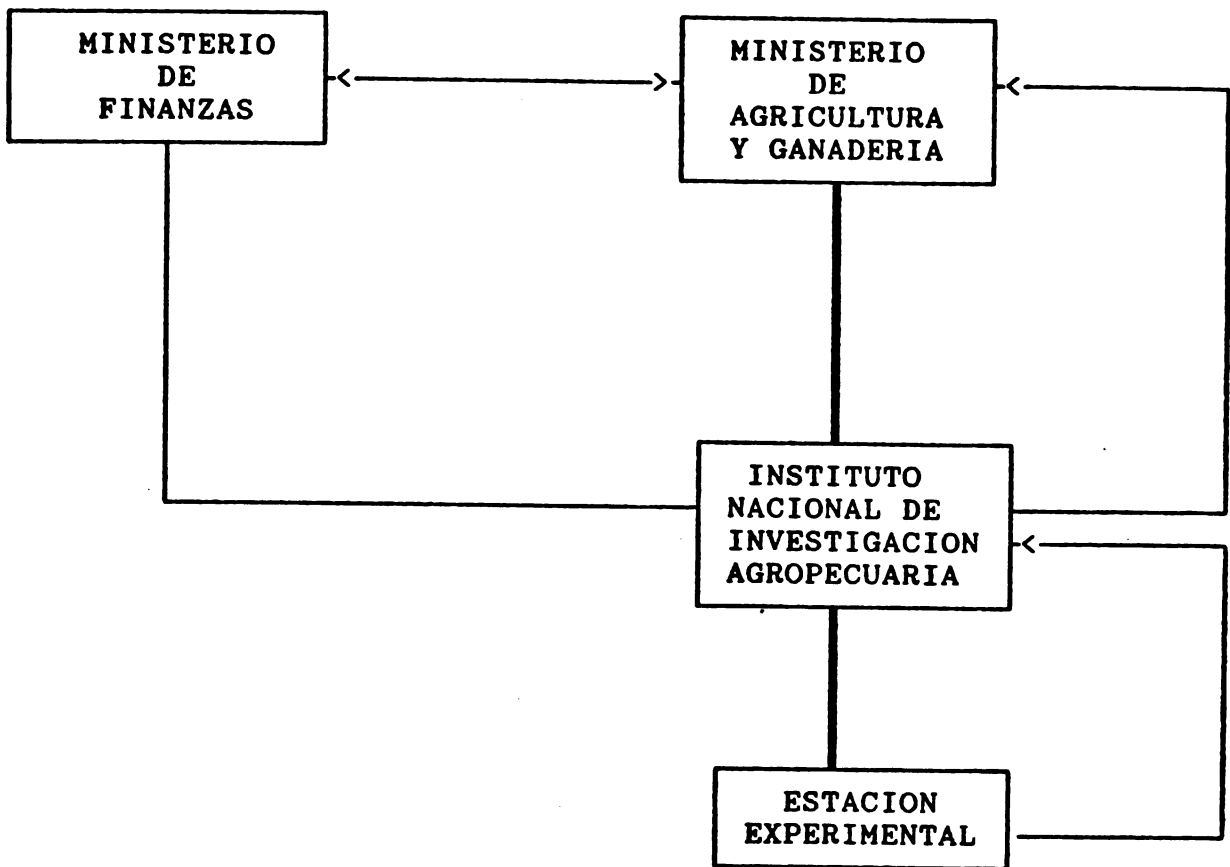


FIGURA 3.1

usuarios de los modelos. No obstante, los modelos que priorizan a niveles más específicos (por proyectos o tecnologías) también proveen información de utilidad a las estaciones experimentales, para la asignación de sus recursos a la investigación.

3.2. Conceptualización de un sistema modular de prioridades de investigación agropecuaria.

Aquí se concibe al conjunto de modelos considerados en MET como un módulo, en el cual se agrupan modelos afines en submódulos, y el componente más elemental consta de uno de los modelos particulares revisados en MET.

Dicho módulo permite: (1) combinar modelos de manera complementaria para derivar más resultados y/o obtener mayor precisión; y además, (2) comparar y/o sustituir modelos que brindan resultados en la misma forma, ya sea por rubros de producción o disciplinas o proyectos.

3.3. Aplicaciones y usuarios de los modelos de priorización.

Con base en las consideraciones de las dos secciones precedentes, y de los capítulos 3 y 4 de MET; se ha elaborado el cuadro 3.1. Ahí se presentan los resultados y tipo de priorización que brindan los distintos modelos revisados en MET; al mismo tiempo, se sugiere quienes serían los usuarios típicos para los mismos. También se muestran algunos ejemplos -no exhaustivos- de las combinaciones que podrían hacerse (de manera complementaria) de diversos modelos.



Respecto a los modelos que organizan sus resultados en la misma forma -ya sea por rubros de producción, disciplinas, o proyectos- cabe señalar que: (a) en algunos casos son sustitutos o compiten entre si, en el sentido que la implementación de uno elimina la del otro y/o la priorización resultante es diferente, tal sería el caso del modelo 1 y modelo 5.1.; sin embargo, (b) en otros casos dichos modelos son complementarios, en el sentido que al combinarse se obtiene más información o se refinan los resultados que cada modelo brinda por si solo, tal sería el caso de, por ejemplo, los modelos 5.1 y 9.

CUADRO 3.1.USUARIOS Y RESULTADOS DE MODELOS DE PRIORIZACION.

	MODELOS 1 y 1.1	MODELO 2	MODELO 3
RESULTADOS SE PRESENTAN EN LA FORMA DE:	Beneficios brutos (\$), por producto	Valor presente de beneficios brutos (\$), por producto	1. Valor presente de beneficios netos, (\$), por producto y/o tecnología 2. Tasa interna de retorno (TIR)
TIPO DE PRIORIZACION:	Priorización (cardinal) por producto	Priorización (cardinal) por producto	Priorización (cardinal) por productos y/o tecnologías.
USUARIOS PRINCIPALES:	1. MAG's 2. INIA's	1. MAG's y/o INIA's de varios países 2. Centros Internacionales de Investigación	1. INIA's 2. Estaciones Experimentales
APLICACION Provee información para asignar recursos a la I & E, de la siguientes maneras:	En forma ordinal (consistente con una métrica c.c.m.) por producto	Internacional o regionalmente (en forma ordinal pero c.c.m) por producto	En forma ordinal c.c.m. por producto y/o tecnología
SE COMBINA CON: (ejemplos)	Modelo 3 para efectuar en una <u>segunda etapa</u> otra priorización por tecnologías, para los productos que resultaron prioritarios según modelos 1 y 1/1		Modelos 1 y 1.1

(Cuadro 3.1., continuación 2/4)

	MODELOS 4.1 - 4.4	MODELO 5.1	MODELO 5.2
RESULTADOS SE PRESENTAN EN LA FORMA DE:	1. Producto marginal de la investigación, por rubros de producción 2. TIR por rubros de producción	Puntajes para rubros de producción	Puntajes para disciplinas
TIPO DE PRIORIZACION:	"Priorización" <u>ex-post</u> (cardinal) por rubro de producción	Priorización (ordinal) por rubros de producción	Priorización (ordinal) por disciplina
USUARIOS PRINCIPALES:	1. MAG's 2. INIA's	1. MAG's 2. INIA's	1. MAG's 2. INIA's
APLICACION:	Análisis <u>ex-post</u> de la asignación de recursos a la investigación agropecuaria	Provee información para asignar recursos a la I & E en forma ordinal por rubro de producción	Provee información para asignar recursos a la I & E en forma ordinal por disciplina
SE COMBINA CON: (ejemplos)		Modelo 9 para efectuar, en una <u>segunda etapa</u> , una clasificación por productos del financiamiento a la I & E	

(Cuadro 3.1., continuación 3/4)

	MODELO 6	MODELO 7	MODELO 8
RESULTADOS SE PRESENTAN EN LA FORMA DE:	% de reducción en la deficiencia de calorías y/o proteínas de grupos de población vulnerables	Los resultados <u>potenciales</u> de esta metodología permitirían obtener medidas de beneficios y/o puntajes por problema	Puntajes por rubro de producción o disciplina
TIPO DE PRIORIZACION:	Priorización (ordinal) por producto	Priorización <u>potencial</u> por problemas, que afectan a cierto producto	Priorización (ordinal) por rubro de producción o por disciplina
USUARIOS PRINCIPALES:	1. MAG's 2. INIA's	1. MAG's 2. INIA's	1. MAG's 2. INIA's
APLICACION:	Provee información para asignar recursos en forma ordinal a la investigación agropecuaria	Provee metodología útil para la recolección y sistematización de información concierne a la identificación de problemas de investigación	Examina, <u>ex-post</u> , prioridades de investigación en instituciones; con miras a determinar la factibilidad de diversas asignaciones de recursos a la I & E
SE COMBINA CON: (ejemplos)		Modelo 5.2. para priorizar los problemas hallados	

(Cuadro.3.1., continuación 4/4)

	MODELO 9	MODELO 10	MODELO 11
RESULTADOS SE PRESENTAN EN LA FORMA DE:	Clasificación en cuatro grupos de productos. Distingue al grupo más relevante del menos relevante	Clasificación en tres niveles de "triadas", que constan de producto, región y restricción tecnológica	Asignación explícita de recursos a varios proyectos de investigación
TIPO DE PRIORIZACION:	Priorización por grupos de productos	Priorización (ordinal) por "triadas" de producto, región y restricción tecnológica	Priorización por proyecto, al evaluar la función objetivo en los proyectos, financiados al nivel mínimo requerido
USUARIOS PRINCIPALES:	1. MAG's 2. INIA's	1. MAG's 2. INIA's	1. INIA's 2. Estaciones Experimentales
APLICACION:	Distingue productos relevantes de los no relevantes, de acuerdo con dos criterios	Identifica las "triadas" más relevantes o problemas más apremiantes, para realizar I & E	Asigna explícita y óptimamente recursos a varios proyectos de investigación, considerados todos a la vez
SE COMBINA CON: (ejemplos)	Con modelos 1, 1.1, 3, 4, 5.1, 6, 8; como primera o segunda etapa.	Con método de "escoring" para obtener un puntaje con más valores posibles para las celdas que definen la matriz tridimensional	Con método de scoring para modificar, si se desea, la función objetivo

CAPITULO 4

PASOS LOGICOS PARA IMPLEMENTAR MODELOS DE PRIORIZACION

A continuación se propone una serie de pasos lógicos que deberían ejecutarse para implementar los modelos de priorización revisados en MET. En la figura 4.1. se ilustra la secuencia de estos pasos, mediante un diagrama de flujo.

PASO 1.

EXPLICITAR OBJETIVOS PARA PRIORIZAR.

En primer lugar, los objetivos que se persiguen deben explicitarse. Este primer paso es crucial pues determina, en cierta medida, los resultados de los pasos siguientes.

PASO 2.

ELECCION (PRELIMINAR) DEL MODELO.

Una vez que los objetivos se han explicitado, debe de preguntarse cuál(les) de los modelos considerados en MET puede(n) aproximarse mejor a dichos objetivos. La respuesta a esta pregunta deberá incluir la determinación de las unidades básicas de análisis (e.g. por producto, disciplina, etc.); y además, un listado de todas las unidades (e.g. todos los productos elegidos) sujetas a ser priorizadas.

PASO 3.

EVALUAR COSTO DE IMPLEMENTACION.

Aquí es conveniente considerar tres aspectos relacionados con este punto:

3.1. COSTO DE RECOLECCION DE INFORMACION.

Después de listar todas las unidades elegidas y examinar los listados de información para el(los) modelo(s) elegido(s) -que se presentan en el primer capítulo; es recomendable hacer un inventario de la información que se dispone y elaborar una lista de la que habrá que recolectar, con el fin de elaborar un presupuesto del costo de recolección de información requerida.

3.2. COSTO DE SERVICIOS DE COMPUTO.

Por otra parte, conviene determinar cuál es el equipo computacional ("hardware" y "software") disponible y cuál es el requerido para implementar el(los) modelo(s) elegido(s). Para lo anterior, puede consultarse el capítulo 2 de este documento. También aquí es conveniente estimar el costo de los servicios de computo requeridos.

3.3. COSTO DE IMPLEMENTACION.

Finalmente puede evaluarse el costo total (incluyendo el de los servicios proveídos por los recursos humanos) en el que hay que incurrir para implementar el(los) modelo(s) elegido(s).

PASO 4.

COMPARAR TIPO DE RESULTADOS QUE SE PRETENDE
OBTENER CON COSTO DE IMPLEMENTACION.

Aquí se reconsidera la elección del(los) modelo(s) elegido(s) preliminarmente (en el segundo paso); al comparar sus resultados y costos. Ahora se tienen dos alternativas: si se juzga que los resultados justifican incurrir en el costo estimado, entonces se puede proceder a ejecutar el siguiente paso (5); si no se considera así, entonces hay que reconsiderar los objetivos explicitados inicialmente y repetir los pasos 2 al 4; o, decidir no implementar modelo(s), ejecutar paso 7.

PASO 5.

¿SE CUENTA O SE PUEDEN OBTENER LOS RECURSOS NECESARIOS
PARA IMPLEMENTAR EL MODELO (FINALMENTE) ELEGIDO?

Si la respuesta a esta pregunta es positiva, entonces puede procederse a ejecutar el siguiente paso (6); pero si no lo es, entonces debe procederse a dar el paso 7.

PASO 6.

IMPLEMENTAR EL MODELO (FINALMENTE) ELEGIDO.

6

PASO 7.

EL MODELO NO SE IMPLEMENTA.

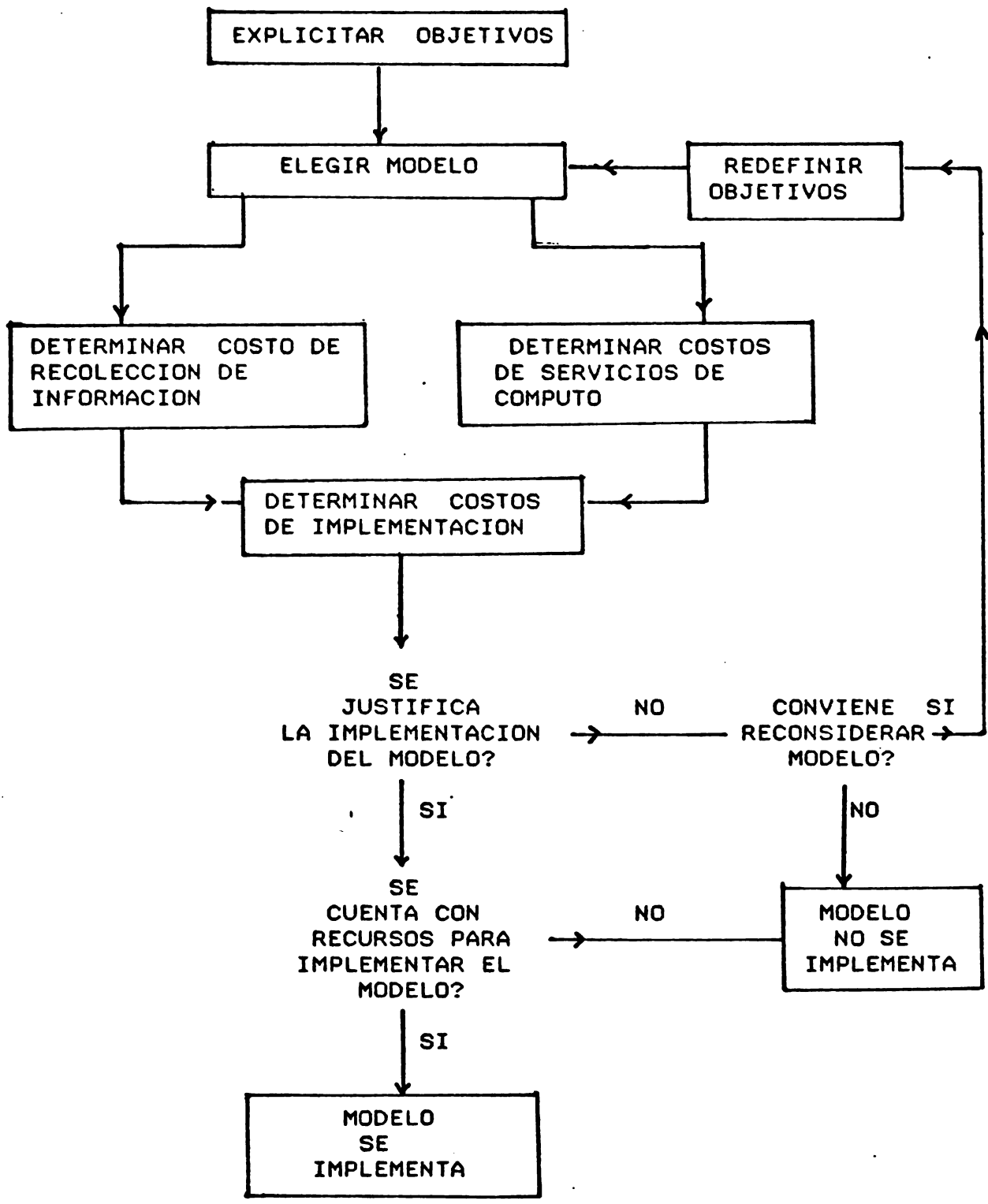


FIGURA 4.1.

REFERENCIAS

- Andersen, D., and Cobb, D.F. (1984). "1-2-3 Tips, Tricks and Traps". Que Corporation, Indianapolis, Indiana.
- Baras, E.M. (1987). "Lotus 1-2-3 (Guía del usuario)". (Segunda Edición). OSBORNE/McGraw-Hill (derechos Libros McGraw-Hill de México).
- Chiang, A. C. (1967). "Fundamental methods of mathematical economics". Mc Graw Hill Co., New York, N. Y.
- Curtice, R., and Jones, P. (1982). "Logical Data Base Design". Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- Date, C.J. (1981) "An Introduction to Data Base Systems Third Edition". Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Massachusetts.
- Hall, R. E. (1984). "Micro TSP Version 4.0 User's Manual". McGraw-Hill Book Co., New York, New York.
- Hadley, G. (1962). "Linear programming". Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Massachusetts.
- Jones, E. (1987). "Aplique el dBASE III PLUS". Osborne/McGraw-Hill (derechos por Libros McGraw-Hill de México).
- LeBlond, G.T., and Cobb, D.F. (1985). "Using 1-2-3". Que Corporation, Indianapolis, Indiana.
- Medina Castro, H. (1988). "Métodos y modelos para priorizar la investigación agropecuaria: una revisión crítica". Documento elaborado para el Programa II, de Generación y Transferencia de Tecnología (IICA), San José, Costa Rica.
- Norton, G. W., Ganoza, V. G., and Pomareda, C. (1987). "Potential benefits of agricultural research and extension in Peru". Amer. J. Agr. Econ., May 1987.
- "PC Magazine" (vol. 7, Num. 9, May 17, 1988). PC Magazine P.O. Box 51524, Boulder, Colorado, U.S.A.

NOTA. Con excepción del modelo 1.1., todos los modelos se discuten en MET. El modelo 1.1. se discute en Norton et. al. (1987).

