

EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL  
DE PLAGAS DEL SUELO EN MAÍZ. BARÚ,  
CAISÁN (1985-1987). 1/

Gladys González Dufau\*  
Marino Moreno\*\*  
Francisco González\*\*\*

Durante el período de 1985 a 1987 se realizaron cinco ensayos en el área de Barú y Caisán para evaluar la efectividad de insecticidas para el control de plagas del suelo en maíz. Se determinó el número de plantas sanas a los 10, 20, 30 y 60 días después de siembra (DDS), y el rendimiento de maíz seco. Los tratamientos fueron carbofuran 10% G (2000 g i.a./ha a la siembra); carbofuran 10% G + clorpirifos 4CE (2000 g i.a./ha + 1300 g i.a./ha a la siembra); clorpirifos 4CE (1300 g i.a./ha a la siembra); carbofuran 4F (243.2; 120.8; 60.4 y 30.2 g i.a./ha tratamiento a la semilla, TS); carbofuran 10% G + carbofuran 10% G (1000 g i.a./ha a la siembra + 1000 g i.a./ha a 30 días después de siembra); furathiocarb 666 SCO (243.2; 120.8 y 62.0 g i.a./ha, TS); furathiocarb 40 SD (238.5 g i.a./ha, TS); carbosulfan 25 STD (159 y 119 g i.a./ha, TS). De los resultados sobresalieron en el nivel de protección y rendimientos con los menores costos variables los tratamientos a la semilla: carbofuran 4F (30.2 g i.a./ha) para el área de Barú; y el carbofuran 4F (60.4 g i.a./ha) para el área de Caisán. Se

1/ Trabajo presentado en la Jornada Agropecuaria, David, provincia de Chiriquí, Panamá, 23 de agosto de 1988.

\* Ing. Agr., Entomólogo, IDIAP, Región Occidental.

\*\* Agrónomo, Asistente de Investigación, IDIAP, Sub-Centro de Barú.

\*\*\* Agrónomo, Asistente de Investigación, IDIAP, Sub-Centro de Caisán.

Artículo recibido para edición el 19 de diciembre de 1989.

determinó que la principal plaga del suelo en Barú son las hormigas (*Solenopsis* spp.), y en Caisán el complejo gallina ciega (*Phyllophaga* spp. y *Anomala* spp.), las cuales inciden mayormente durante los 10 DDS.

El cultivo del maíz ocupa en Panamá, el segundo lugar de importancia en cuanto a superficie sembrada de granos básicos y en su contribución al PIBA Nacional (Estadística Panameña, 1980).

A pesar de existir variedades de alto potencial de rendimiento, éstos se consideran bajos por una serie de factores, dentro de los cuales el ataque de insectos del suelo es determinante. Esto se demostró en ensayos exploratorios realizados en el área de Barú, y la experiencia de Caisán indican la misma tendencia. Adicionalmente, se compararon, en ambas áreas, los sistemas de labranza convencional y labranza mínima, los cuales no mostraron diferencias significativas, siempre y cuando se brindara protección al momento de la siembra (IDIAF, 1984).

La literatura nos indica diferentes productos utilizados en el control de plagas del suelo (MAG/FAO/PNUD, 1986; King y Saunders, 1979; 1984; Pineda, 1981). Sin embargo, para la emisión de una recomendación confiable es necesario realizar evaluaciones de diferentes productos químicos sobre efectividad, dosificación y tiempo de aplicación de acuerdo a nuestras condiciones locales. Con lo anterior como objetivo primordial, adicionamos la determinación de las principales plagas para cada área, dado que las condiciones agroclimáticas varían considerablemente.

## MATERIALES Y METODOS

Durante el período de 1985 a 1987, en el área de Barú, Progreso, provincia de Chiriquí (8°20' - 8°31'N; 82°46' - 82°52'O) se realizaron tres ensayos para evaluar la efectividad de insecticidas en el control de insectos del suelo en maíz; similarmente, en Caisán, provincia de Chiriquí (8°35' - 8°57'N; 82°46' - 82°55'O) en los años 1986 y 1987. Se utilizó el sistema de labranza mínima que consiste en el desmenuzamiento de los residuos del cultivo anterior, y la aplicación de herbicidas después de la chapea (corte manual de malas hierbas utilizando un machete) en la fase de rebrote, a fin de eliminar la vegetación existente y realizar en forma directa la siembra del cultivo. Se rea-

lizaron las prácticas culturales recomendadas por IDIAP en ambas áreas.

El diseño experimental fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos en Barú fueron ocho en 1985, seis en 1986, diez en 1987; y en Caisán, ocho en 1986 y diez en 1987 (Cuadro 1). Las medias de los tratamientos fueron comparadas mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Los insecticidas o combinaciones de insecticidas fueron en 1985 carbofuran 10% G; carbofuran 4F (0.1875%, 0.375%, 0.75% , 1.5%); clorpirifos 4CE; carbofuran 10% G + clorpirifos 4CE; carbofuran 10% G + clorpirifos 4CE; carbofuran 10% G (0.5 dosis comercial a la siembra + 0.5 dosis comercial 30 días después de la siembra). En los años 1986 y 1987 se adicionaron a las pruebas nuevos productos que aún se encuentran a nivel experimental: furathiocarb 666 SCO al 0.375%, 0.75% y 1.5%; carbosulfan 25 STD al 1.0% y 0.75%; furathiocarb 40 SD al 1.5%. En todos los ensayos se incluyó una parcela testigo sin tratar, que corresponde a la práctica del agricultor.

La parcela experimental consistió de seis surcos de cinco metros de largo con 80 cm entre surcos y 25 cm entre plantas. El área de la parcela total fue de 24 m<sup>2</sup> con una parcela efectiva de 12.8 m<sup>2</sup> y densidad de siembra de 50,000 plantas/ha: 120 plantas en la parcela total y 64 plantas en la parcela efectiva. En el área de Barú se utilizó la variedad Across 7728 y en Caisán, la variedad Caisán mejorado.

En la parcela efectiva (cuatro surcos centrales) se tabuló el número de plantas sanas, dañadas y causa del daño a los 10, 20, 30 y 60 días después de siembra (DDS); número de plantas cosechadas, peso en campo, porcentaje de humedad. Se calculó el rendimiento en toneladas por hectárea (t/ha) al 14% de humedad del grano.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se observan los resultados de rendimientos promedios y número de plantas sanas(PS) para los cinco ensayos.

Se incluyen solamente los promedios de PS a los 10 DDS debido a que la mayor pérdida de plantas ocurre en este período (ver Figuras 1 y 2) y el comportamiento de los tratamientos fue simi-

Cuadro 1. Efectividad de insecticidas experimentales y comerciales en el control de plagas del suelo en maíz.  
Mare - Estián (1985-1987)

TRATAMIENTOS Y DENSIDADES DE VARIACION	DENS. (g l.a./ha)	1985		1986		1987		1988		1989	
		X (t/ha)	Y (N°/p. et)								
carbocloro 10% C (0,15%)	2000	2,9 a	52,50 B	2,91 a	53,0 ab	1,41 a	41,00 B	5,90 a	42,00 a	4,66 ab	51,25 ab
carbocloro 4F (0,125%)	1700 B	2,9 a	37,35 ab	2,50 a	57,0 ab	1,13 a	51,50 a	6,67 a	52,00 a	4,50 ab	50,50 ab
carbocloro 4F (0,125%)	600 A	3,2 a	38,25 a	2,63 a	47,0 b	1,12 a	46,75 a	0,32 B	49,75 a	4,70 ab	50,00 ab
carbocloro 4 DE	1300	3,0 a	60,00 A	2,05 a	56,75 A	1,12 a	46,75 a	5,90 a	42,00 a	4,50 ab	50,50 ab
carbocloro 4 DE	3000	3,0 a	38,50 a	2,05 a	60,0 A	1,01 a	50,50 a	5,90 a	42,00 a	4,50 ab	50,50 ab
carbocloro 10% G - clorpirifos 4 DE	2000+1300	2,8 a	58,25 ab	3,15 a	60,0 A	1,01 a	50,50 a	5,90 a	42,00 a	4,50 ab	50,50 ab
furaciloxato 066 S20 (1,5%)	1000+1000	2,8 a	35,25 ab	2,81 a	53,0 ab	1,42 a	49,25 a	5,95 a	49,00 a	4,83 ab	48,25 b
furaciloxato 066 S20 (0,75%)	243,2	2,9 a	37,35 ab	2,50 a	57,0 ab	1,07 a	48,50 a	5,41 a	48,50 a	5,57 a	53,88 b
furaciloxato 066 S20 (0,375%)	62,0	3,2 a	38,25 a	2,63 a	47,0 b	1,07 a	48,50 a	6,16 a	43,50 a	5,57 a	53,88 b
carbocloro 4F (1,5%)	243,2	2,9 a	37,35 ab	2,50 a	57,0 ab	1,07 a	48,50 a	6,16 a	43,50 a	5,57 a	53,88 b
carbocloro 4F (0,75%)	62,0	3,2 a	38,25 a	2,63 a	47,0 b	1,07 a	48,50 a	6,16 a	43,50 a	5,57 a	53,88 b
carbocloro 4F (0,375%)	159,0	3,2 a	38,25 a	2,63 a	47,0 b	1,07 a	48,50 a	6,16 a	43,50 a	5,57 a	53,88 b
carbocloro 15 SDP (0,75%)	159,0	3,2 a	38,25 a	2,63 a	47,0 b	1,07 a	48,50 a	6,16 a	43,50 a	5,57 a	53,88 b
Testigo C.V. (V)	139,0	2,3 a	45,50 C	1,50 a	58,75 C	1,40 a	46,00 B	4,50 B	45,50 a	3,41 ab	33,28 ab
		20,85	38,54	16,49	10,05	0,04 b	11,25	11,22	14,08	4,28 b	20,52 ab
						27,0	8,07			12,70	0,21

1/ Medias seguidas con la misma letra no difieren significativamente entre sí (P<0,05).

2/ Número de plantas por parcela efectiva = 64.

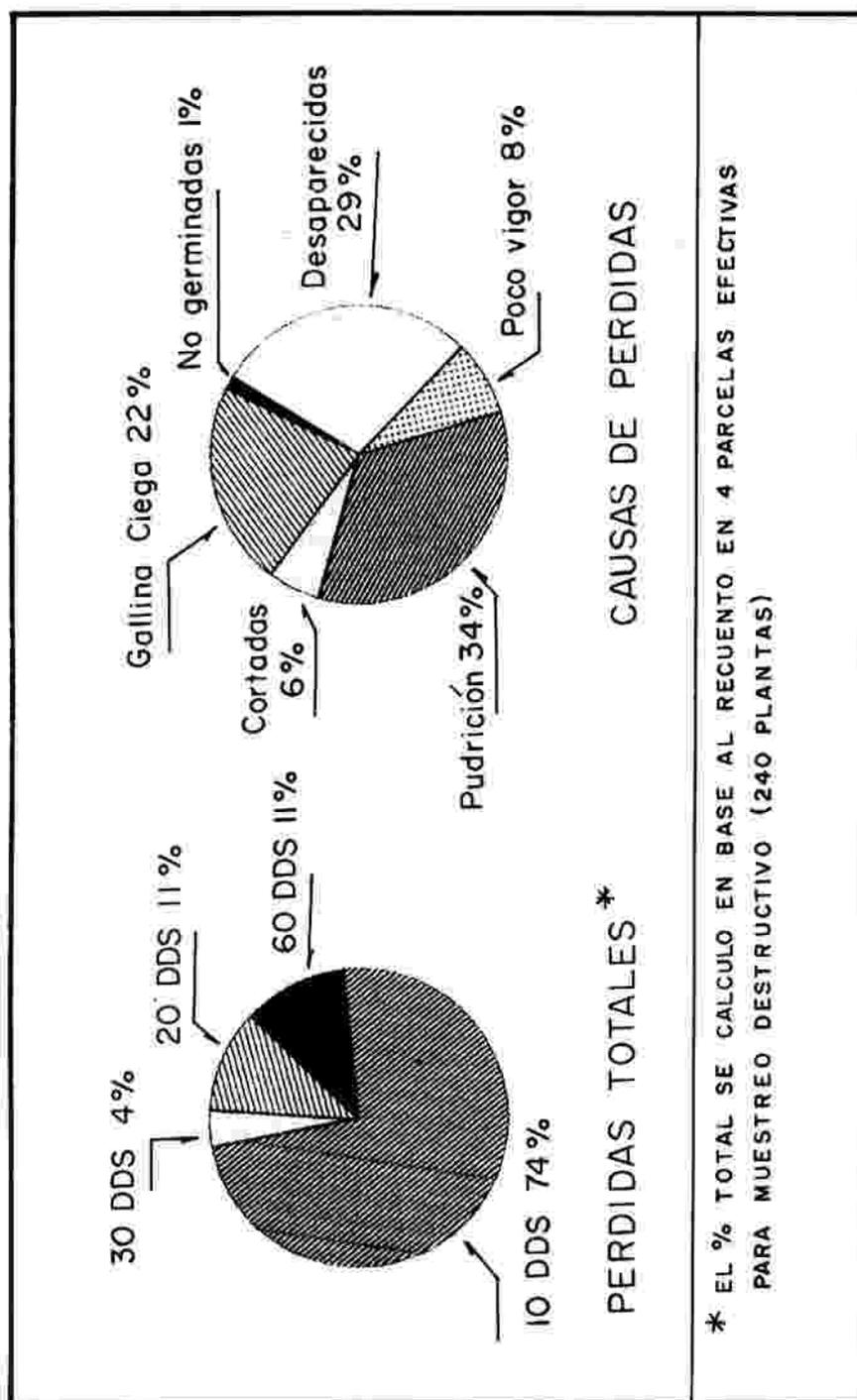


Figura 1. Pérdidas de plantas totales y sus causas. Caisán, 1987

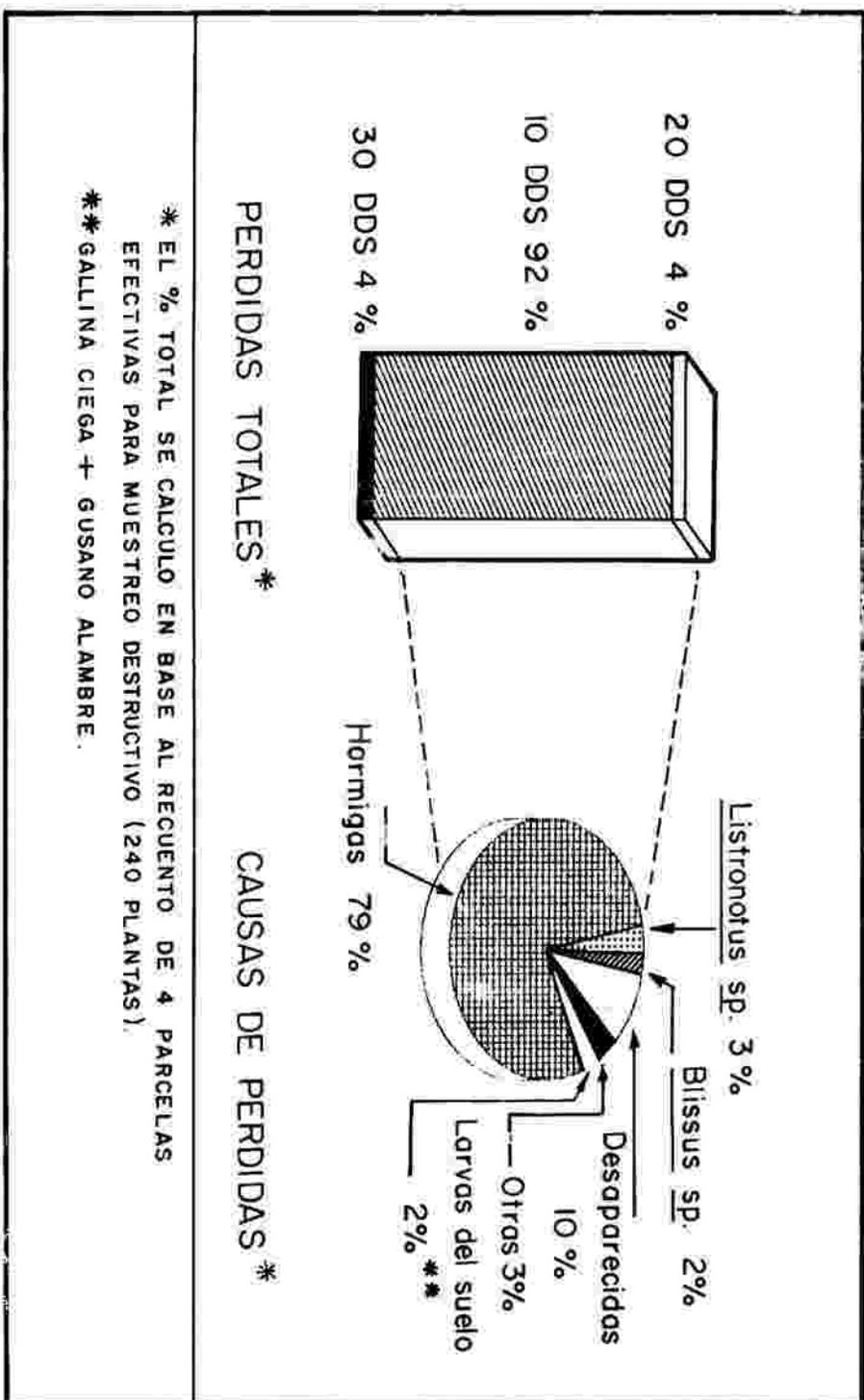


Figura 2. Pérdidas totales y sus causas. Barú, 1987

lar a los 20, 30 y 60 DDS.

### Plantas Sanas

#### BARU

En 1985, los mejores controles a los 10 DDS fueron obtenidos con carbofuran 4F (0.1875%) con promedio de 60 PS, seguido por clorpirifos 4CE con 58.5 PS y carbofuran 4F (0.375%) y la mezcla de carbofuran 10% G + clorpirifos 4CE, ambos con 58.25 PS, aunque entre sí no tuvieron diferencia estadística significativa.

En 1986, el ensayo fue afectado por sequía, por lo que los resultados son poco confiables. En esta prueba, el tratamiento carbofuran 10% G + clorpirifos 4CE presentó el mejor control (60 PS) sin diferir significativamente de clorpirifos 4CE (56.75 PS); carbofuran 4F (0.75%) y carbofuran 10% G con 52 PS cada uno. En 1987 hubo un fuerte ataque de insectos en la etapa inicial; en esta ocasión el tratamiento carbofuran 4F (0.1875%) presentó significativamente el mayor promedio de PS seguido de carbofuran 10% G + clorpirifos 4CE y furathiocarb 666 SCU (0.75%) con 51.5; 50.5 y 48.75, respectivamente, mientras que en el testigo solamente quedaron 11.25 PS.

#### CAISAN

En 1986, los niveles poblacionales de las plagas fueron bajos y no hubo diferencia significativa entre promedios de PS a los 10 DDS. El mayor número de PS lo obtuvo el insecticida carbofuran 4F (0.75% y 1.5%) seguido del furathiocarb 666 SCU (1.5%) y el carbofuran (0.375%) con 50.00, 49.75, 49.00 y 48.75, respectivamente. En 1987, a excepción del furathiocarb 666 SCU (1.5%), todos los tratamientos tuvieron mayor número de PS que el testigo; los mejores promedios fueron de 53.8 del furathiocarb 666 SCU (0.375%), 53.3 para el furathiocarb 40 SD (1.5%) y 52.8 del carbosulfan 25 STD (1.0%). El comportamiento no consistente con la prueba anterior (1986) del furathiocarb 666 SCU (1.5%) pudo haber sido por la naturaleza del ataque de las plagas del suelo (en conglomerados o parcelas) específicamente de la gallina ciega, ya que la reducción considerable (30%) de plantas se observó sólo en el bloque I; similarmente ocurre con el carbofuran 4F (0.375%) el cual tuvo una pérdida de 32% en el Bloque II; en este producto, el promedio de pér-

didada del resto de los bloques estuvo en 13.60% y para el furathiocarb 666 SCO (1.5%) fue de 15.30%.

### Rendimientos

#### BARU

En 1985, los rendimientos no fueron significativamente diferentes. Los mejores promedios respectivos se observan con los productos carbofuran 4F (0.375%, 0.1875%) y el clorpyrifos 4 CE con 3.2, 3.0 y 3.0 t/ha.

En 1986, no hubo diferencia estadística entre tratamientos; la sequía pronunciada en el área se refleja en que el rendimiento del testigo fue igual a uno de los tratamientos (carbofuran 4F (0.75%). El mejor promedio se obtuvo con carbofuran 10% G + clorpyrifos 4 CE, carbofuran 10% G y carbofuran 4F (0.375%) con 3.15, 2.93 y 2.63 t/ha respectivamente. El ensayo de 1987 fue atacado fuertemente por pericos a los 83 DDS.

Los tratamientos más afectados fueron carbofuran 4F (0.1675%) y carbofuran (0.75%) con promedio de 24.5 y 20.25 mazorcas afectadas respectivamente; los menos afectados fueron clorpyrifos 4 CE y el testigo con 14 y 1.7 mazorcas dañadas. Lo anterior incidió en los bajos rendimientos, en la no diferencia significativa entre los tratamientos (a excepción del testigo) y en sus comportamientos no consistentes con el número de plantas sanas 10 DDS.

Las mejores medias fueron las de los productos furathiocarb 666 SCO (0.75%) con 1.42 t/ha y carbofuran 10% G con 1.41 t/ha, a pesar de que este último presentó un promedio de PS superior solamente al testigo. El tercer mejor tratamiento fue el carbosulfan 25 STD (0.75%), seguido por el clorpyrifos 4 CE y carbofuran 4F (0.1875%) con 1.31, 1.23 y 1.13 t/ha.

#### CAISAN

En 1986, los mejores promedios se obtuvieron con los tratamientos carbofuran 4F (0.75%, 0.375%) y furathiocarb 666 SCO (0.375%) con 6.61, 6.52 y 6.18 t/ha, respectivamente. Sólo hubo diferencia significativa con el testigo.

En 1987, los rendimientos no fueron significativamente diferentes y se refleja además la situación señalada en los promedios de número de PS para los tratamientos carbofuran 4F (0.375%) y furathiocarb 666 SCO (1.5%). El primero registró un rendimiento de 4.76 t/ha, lo cual fue inferior sólo en 0.76 t/ha del mejor promedio y el furathiocarb 666 SCO (0.375%) 5.52 t/ha; este fue seguido por el furathiocarb 40 SD (1.5%) y carboulfan 25 STD (1.0%) con 5.19 y 5.04 t/ha, respectivamente.

Los resultados de los ensayos, en general, reflejan mejor protección al cultivo con los productos con los cuales se trató previamente la semilla en formulaciones floables (F), polvo (D) o de cobertura en base de aceite (SCO), los cuales fueron más oportunos en el período de mayor susceptibilidad de la planta (10 DDS). Esto se observa en los ensayos Barú 1986 y Caisán 1987, donde el tratamiento con furadan 10% G (granulado) sólo lo supera al testigo en número de plantas sanas; esto se debe a la posible acción tardía de este insecticida (requiere de humedad suficiente en campo para su activación), ya que se observaron larvas de gallina ciega dañando plántulas rodeadas por los gránulos del producto sin hacerle daño, observándose su efecto días después; este fenómeno se observó además al fraccionar la dosis del carbofuran 10% G en Barú, 1986.

### Causas de pérdidas de plantas

Se observó una mayor pérdida de plantas en los primeros 10 DDS: 74% y 92% en Caisán y Barú, respectivamente. (Figuras 1 y 2).

#### CAISAN

Las causas de pérdidas para el área de Caisán (Figura 1) se desglosan de la siguiente forma: 22% debido a pérdida ocasionada por larvas de gallina ciega; 34% debido a pudrición; 1% semillas que no germinaron; 8% de pérdida por plántulas que presentaron poco vigor en su desarrollo (posiblemente por estar sembradas muy profundas); 6% de pérdida por plántulas cortadas (posibles causas: gusanos tierreros (*Spodoptera* sp., *Agrotis* sp.); 29% debido a semillas desaparecidas (posibles causas: larvas de gallina ciega, otros insectos, pájaros y aves domésticas).

En la Figura 3 se indican las causas de pérdidas parciales para cada uno de los períodos de muestreo, en el área de Caisán. Sobresalen las larvas de gallina ciega como causantes de la ma-

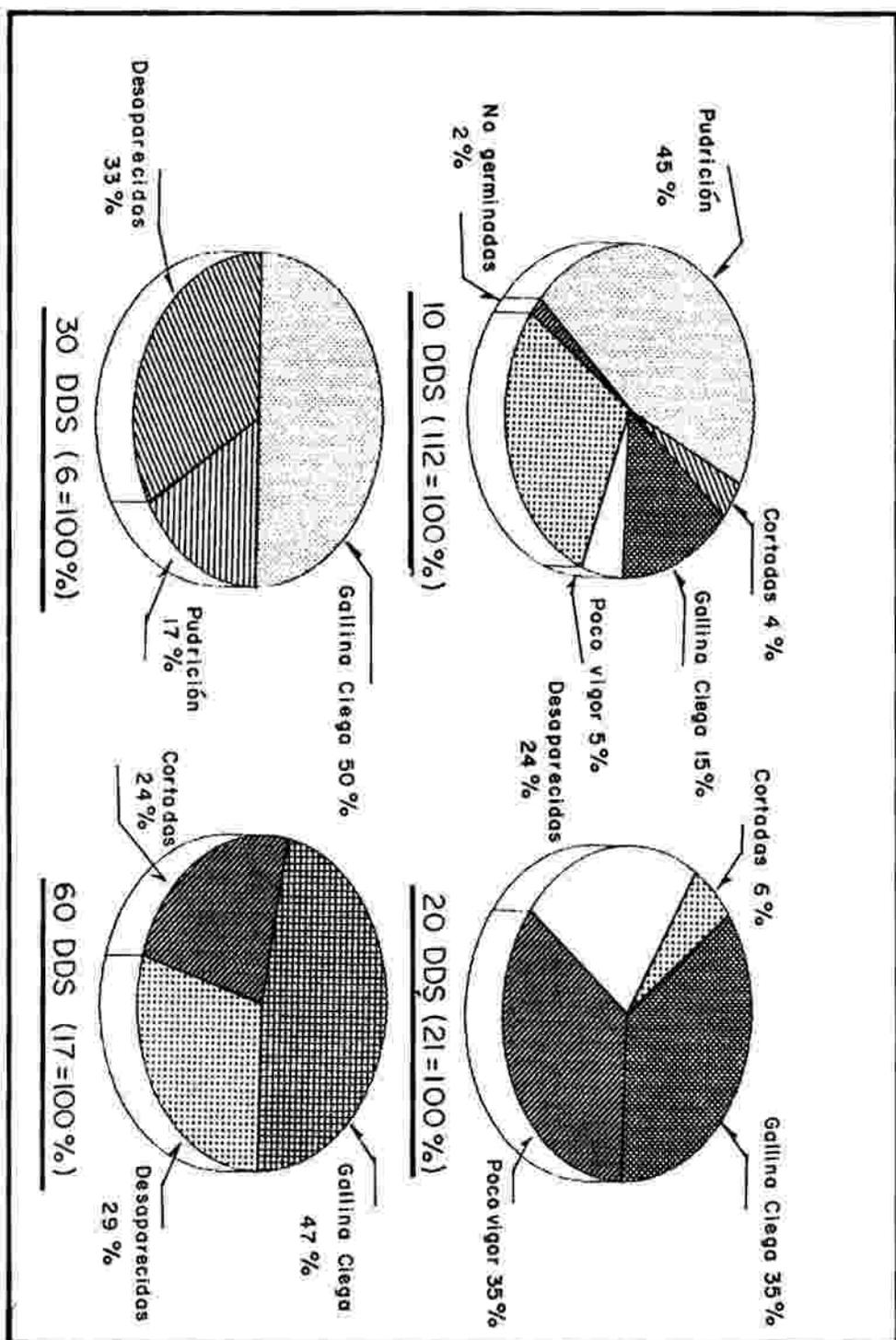


Figura 3. Causas de pérdidas parciales por períodos. Caisán, 1987

por reducción de plantas, inclusive a los 20, 30 y 60 DDS (a excepción de poco vigor a los 20 DDS). Se observó que las pérdidas por corte o desaparición de plantas luego de los 30 DDS ocurren debido al "arador".

## BARU

La mayor causa de pérdidas en el área de Barú (Figura 2) fue ocasionada por hormigas (*Solenopsis* spp.) con un 79%, seguida por una pérdida de 10% debido a semillas desaparecidas (posibles causas: hormigas, otros insectos, pájaros y aves domésticas); un 3% por otras causas que incluyen insectos cortadores; 2% de plántulas afectadas por *Blissus* sp., y 3% por *Listronotus* sp. y las larvas de gallina ciega y gusano alambre que tuvieron un 1% de daño cada uno (éstos se incluyen dentro del grupo larvas del suelo con un 2% de incidencia); y un 1% de semillas que no germinaron.

En la figura 4 se observaron las causas de pérdidas parciales en Barú para los 10, 20 y 30 DDS. Se destaca que plagas como *Blissus* sp. y *Listronotus* sp. tienen mayor incidencia a los 20 y 30 DDS y constituyen los mayores daños durante este período y no así a los 10 DDS.

## Análisis de los costos variables

El aspecto económico para ambas áreas se limita a la comparación de costos de los tratamientos dada la no diferencia estadística significativa entre los insecticidas, los cuales superaron al testigo (práctica del agricultor).

El Cuadro 2 refleja el análisis de costos variables de los diferentes tratamientos para el área de Caisán, donde el carbofuran 4F (0.375%) es el producto que tiene el menor costo variable (B/.3.92/ha).

El análisis de costos para el área de Barú se observa en el Cuadro 3. El costo más bajo se observó con el producto carbofuran 4F (0.187%), el cual fue de B/.2.72 por hectárea.

Cabe señalar que con los tratamientos a la semilla, en ambas áreas, se reducen considerablemente costos de mano de obra y equipo, de aquí que los costos variables sean menores; se observa además, que el mismo producto es más económico en el área de Barú por efecto de dosis.

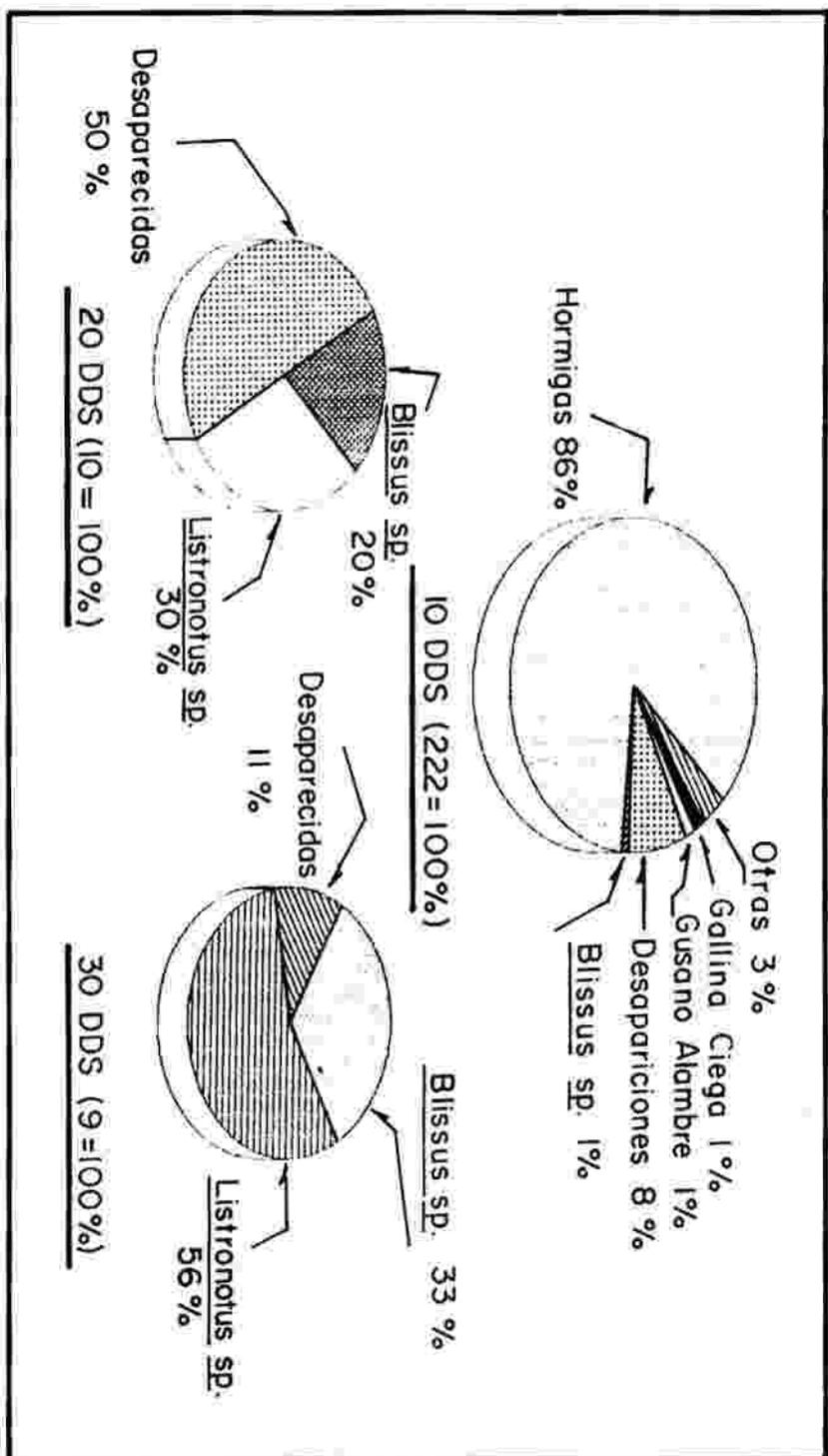


Figura 4. Causas de pérdidas parciales por períodos. Barú, 1987

Cuadro 2. Comparación de costos variables por hectárea del ensayo de evaluación de productos químicos para el control de plagas del suelo en maíz. Caisán, 1987.

TRATAMIENTOS	COSTOS VARIABLES (S/.)
1. Testigo R.	0.0
2. carbofuran 4F (0.375%)	3.92
3. furathiocarb 5C0 (0.375%) <sup>1/</sup>	5.10
4. carbofuran 4F (0.75%)	6.33
5. carbosulfan STD (0.75%) <sup>1/</sup>	11.20
6. carbosulfan STD (1.0%) <sup>1/</sup>	14.22
7. furathiocarb 5C0 (1.5%) <sup>1/</sup>	15.90
8. carbofuran 10% G	105.00
9. furathiocarb 40D (1.5%) <sup>2/</sup>	

1/ Materiales experimentales; los costos se calcularon en base al estimado por sus distribuidores locales.

2/ No se pudo obtener estimado del material.

Cuadro 3. Comparación de costos variables por hectárea de prueba de insecticidas del suelo en maíz. Carú, 1987.

TRATAMIENTOS	COSTOS VARIABLES (U/.)
1. Testigo	0.0
2. carbofuran 4F (0.1875%)	2.72
3. furathiocarb 666 SC0 (0.375%) <sup>1/</sup>	5.10
4. furathiocarb 666 SC0 (0.75%) <sup>1/</sup>	8.70
5. carbosulfan 25 ST0 (0.75%) <sup>1/</sup>	11.20
6. carbosulfan 25 ST0 (1.0%) <sup>1/</sup>	14.22
7. clorpirrifos	67.20
8. carbofuran 10% G	105.00
9. carbofuran 10% G + clorpirrifos	172.00

1/ Materiales experimentales; los costos se calcularon en base al estimado por sus distribuidores locales.

### CONCLUSIONES

1. La plaga principal del suelo en el área de Barú fueron las hormigas (*Solenopsis* spp.). En el área de Caisán, la plaga principal fue el complejo gallina ciega (*Phyllophaga* spp.; *Anomala* spp.). Estas causaron la mayor reducción de plantas durante los primeros 10 DDS.
2. Los tratamientos a la semilla produjeron sobre las plagas del suelo buen nivel de control y rendimientos con los menores costos variables.

Estos tratamientos fueron los siguientes:

<u>AREA</u>	<u>PRODUCTO</u>	<u>DOSIS/HA</u>
Barú	carbofuran 4F	30.2 g i.a. (1.9 g i.a./kg de semilla)
Caisán	carbofuran 4F	60.4 g i.a. (3.9 g i.a./kg de semilla)

3. Los productos furathiocarb y carbosulfan se pueden contemplar como alternativa futura, debido a que se encuentran aún en etapa experimental.
4. Los insecticidas que resultaron con los menores costos son altamente tóxicos, lo que se recomienda tomar todas las precauciones para el manejo adecuado de los mismos.

### AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a la Lic. Ileana Broce, al Ing. Rubén Rodríguez, Ing. Emigdio Rodríguez y al Ing. Rodrigo Morales su asistencia y cooperación en la realización de este estudio.

A los productores colaboradores, al personal de los subcentros de Barú y Caisán del IDIAP, al departamento de Biometría y a los revisores del manuscrito Ingenieros Román Gordón, Omar Chavarría, Franklin Becerra, Rubén De Gracia y a la Lic. Adys de Herrera, se les agradece su contribución.

## ABSTRACT

Five trials were conducted during 1985-1987, at Baru and Caisan (three and two respectively) to test insecticide effectiveness at different dosages and formulations, to control corn soil insect pests. The number of healthy plants were measured 10, 20, 30 and 60 days after planting (DAP), dry grain yield was recorded at harvest. The treatments were: carbofuran 10%G (2000 g a.i./ha at planting (AP)); carbofuran 10% G + clorpyrifos 4CE (2000 g a.i./ha + 1300 g a.i./ha AP); clorpyrifos 4CE (1300 g a.i./ha AP); carbofuran 4F (243.2; 120.8; 60.4 and 30.2 g a.i./ha seed treatment (ST); carbofuran 10% G + carbofuran 10% G (1000 g a.i./ha AP + 1000 g a.i./ha 30(DAP)); furathiocarb 666 SCO (243.2; 120 and 62.0 g a.i./ha, ST); furathiocarb 40 SD (238.5 g a.i./ha, ST); carbosulfan 25 STD (159 and 119 g a.i./ha ST). The seed treatment demonstrated a noticeable protective level. Yields with the lowest costs were measured on treatments with carbofuran 4F(30.2 g a.i./ha) and furathiocarb 666 SCO (120.8 g a.i./ha) at Baru; and carbofuran 4F (60.4 g a.i./ha) and furathiocarb 666 SCO (62.0 g a.i./ha) at Caisan. The main soil insect pests were ants (*Solenopsis* spp.) at Baru, and the white grubs complex (*Phyllophaga* spp. and *Anomala* spp.) at Caisan. These caused the highest damage at 10 DAP.

## BIBLIOGRAFÍA

- CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA. DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSO. Estadística Panameña. Censo Agropecuario 1980. Volumen I, Producción Agrícola, 1981. 405 p.
- GUIA DE CONTROL DE PLAGAS DE MAIZ, SORGO Y FRIJOL. MAG/FAO/PNUD. Proyecto Control Integrado de Plagas. Managua, C.A. Noviembre, 1986. 58 p.
- INSTITUTO DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE PANAMA. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Proyecto de Investigación en Sistemas de Producción en Fincas Pequeñas, Informe Técnico Anual. David, Panamá, 1984. 87 p.
- KING, A.B.S. y SAUNDERS, J.L. El control de la gallina ciega (*Phyllophaga*) en maíz con insecticidas aplicados por métodos sencillos. Turrialba 29:17-19. 1979.
- KING, A.B.S. y SAUNDERS, J.L. Las plagas invertibradas de cultivos anuales alimenticios en América Central: Una guía para su reconocimiento y control. Londres, Administración de Desarrollo Extranjero, 1984. 182 p.
- PINEDA, L.L. Evaluación de tres insecticidas para el control de gusano alambre (*Aeolus postrema-culaxis*) en el cultivo del maíz. En: Para más y mejores cosechas: Furacán. 1981. pp. 45-46.