

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

MONTEVIDEO - URUGUAY

INVESTIGACIONES SOBRE UN FACTOR (F)
EN LA ESTIMACION DE LAS POBLACIONES
DE TUCURAS

POR

AQUILES SILVEIRA-GUIDO

JOAQUÍN CARBONELL BRUHN



INVESTIGACIONES SOBRE UN FACTOR (F) EN LA ESTIMACION DE LAS POBLACIONES DE TUCURAS ¹

INGS. AGRS. AQUILES SILVEIRA-GUIDO ²
y JOAQUÍN CARBONELL BRUHN ³

INTRODUCCION Y GENERALIDADES

Siempre ha sido problema para los investigadores la valuación de poblaciones de acridios en una determinada unidad de superficie, y sobre todo lograr métodos fijos para planificar y dar unidad a las investigaciones específicas sobre densidad y soportar las derivaciones económicas.

Por tal motivo, los autores pensaron en la forma de hallar un factor (F) de corrección para ajustar los datos que proporciona el recuento de acridios por medio de la red rastreadora.

Los ensayos y consideraciones que se relatan persiguen dicho objetivo, llegar a un método de determinación de poblaciones de tucuras por un procedimiento rápido y con error mínimo.

Los autores agradecen al Ing. Agr. J. Spangenberg, por su asesoramiento para el análisis estadístico de los datos.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

La determinación estimativa, tanto en el orden cuantitativo como cualitativo de una población de tucuras, contribuye al conocimiento de aspectos básicos, tales como:

- 1º) Elementos para decidir si las poblaciones, en un momento dado, justifican el o los controles, al indicar si están dentro de los límites económicos.

1. Trabajo realizado en la Cátedra de Entomología de la Facultad de Agronomía (Uruguay), terminado de redactar en junio de 1963.

2. Ingeniero Agrónomo, Profesor de Entomología.

3. Ingeniero Agrónomo, Profesor Adjunto de Entomología.

- 2º) En el caso de decidirse el control, da las armas para la selección del producto químico adecuado, como asimismo la cantidad de ingrediente activo a liberar por hectárea. Generalmente existe diferencia de sensibilidad dentro de las especies componentes del complejo acrídico.
- 3º) Conocimientos de las relaciones existentes entre las densidades de poblaciones en cada área y lo que concierne con la topografía y vegetación.
- 4º) Datos que posibilitan el estudio de la dinámica de las poblaciones acrídicas, dispersión y agrupación.
- 5º) Fluctuación de poblaciones en áreas determinadas dentro de estaciones de un año, y mismo en períodos de años sucesivos.

MATERIAL Y METODOS

El material utilizado fue el siguiente: una máquina espolvoreadora "Niágara" a motor. Un insecticida de acción rápida que, espolvoreado en dosis masivas, permitiera obtener una rápida mortalidad total. Una red de 50 cm. de diámetro con cono de tejido de 80 cm. de altura; un cuadro de madera de 1 mt. de lado.

El campo escogido para hacer el trabajo fue delimitado de tal manera que no comprendiera áreas quebradas, que presentara tapiz de gramíneas de mediana densidad (cobertura mínima 80%) y de poca altura (alrededor de 10 cm.), y con poblaciones de tucuras relativamente uniformes (fig. 1).

Se trabajó sobre un potrero de 10 há., en cuyo centro se ubicó el área de observación de 45.000 metros cuadrados.

Con la red se hicieron cuentas en 10 líneas, separadas 15 metros. En cada línea se hicieron 100 "golpes de red", haciéndose cuentas cada 10 golpes (una serie).

La medida del arco de circunferencia recorrida por la red en cada golpe, multiplicado por el diámetro de la red, nos da la superficie teórica del sector. Tal superficie multiplicada por 10, da la superficie total rastreada por cada serie de 10 golpes. Siempre se trató que la red, en su parte inferior, se desplazara rasante sobre la vegetación.

En la práctica se logra, para cada operador, que la red ras-tree superficies uniformes en cada serie de 10 golpes.

En nuestros ensayos, inmediatamente de realizado el recuento para cada serie de 10 golpes de red, se procedió a matar el 100% de las poblaciones de la zona objeto de estudio con el fin de conocer las poblaciones reales. Se usó la espolvoreadora con la abertura de descarga de la tolva totalmente abierta, a una

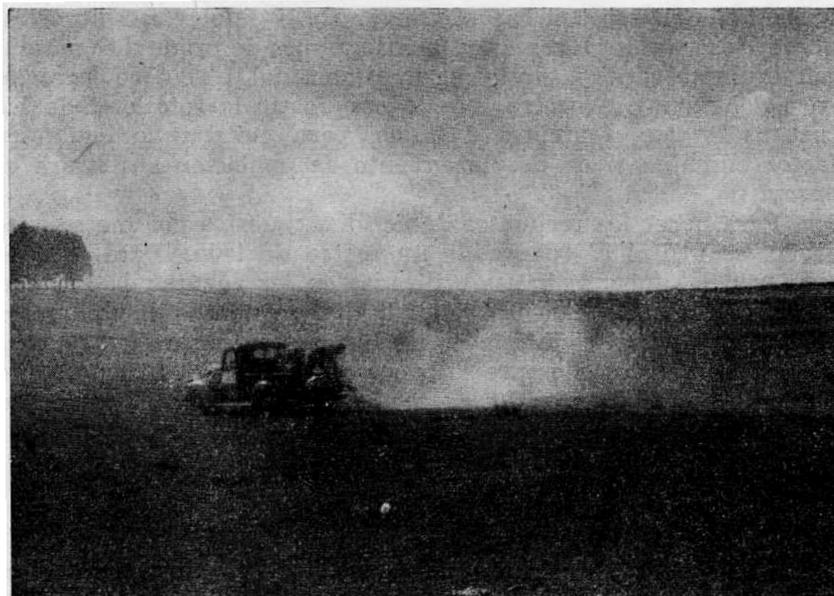


FIG. 1.— Campos donde se realizaron los ensayos y máquina motorizada empleada.

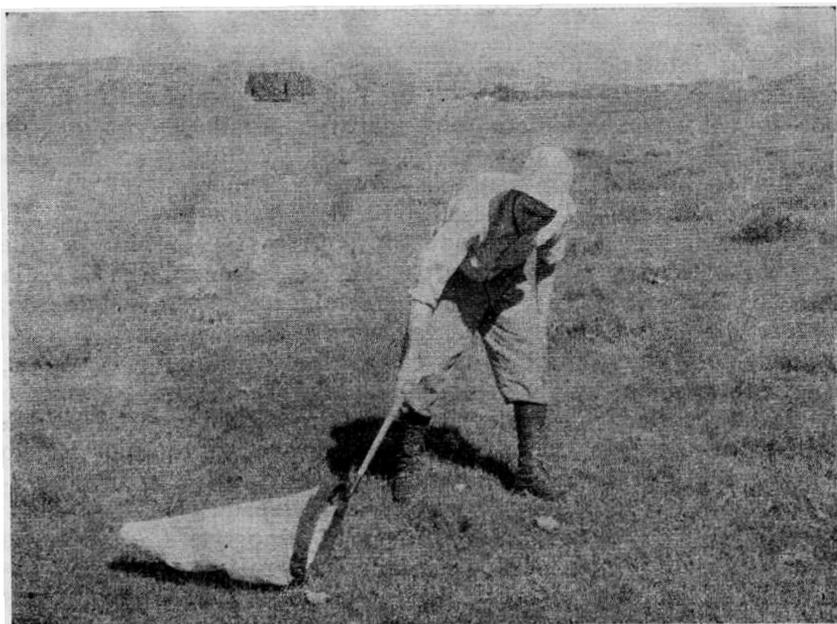


FIG. 2.— Red utilizada y forma en que fue usada.

velocidad del vehículo de alrededor de 7 kilómetros horarios, liberándose por hectárea unos 80 kilogramos de producto (mezcla pulverulenta con 5% de isómero gamma del 1,2,3,4,5,6 *hexaclo-ro ciclohexano*). Nuestro interés era abatir la totalidad de las tucuras en las siguientes 4 horas, para evitar que cualquier factor climático o de desplazamiento de poblaciones alterara el ensayo.

Para hacer los recuentos de acridios muertos por metro cuadrado, se utilizó el cuadro de un metro de lado. Para esto se siguieron las mismas líneas utilizadas en las cuentas de red con tucuras vivas. Se hizo un total de 100 recuentos de un metro cuadrado: 10 para cada una de las líneas seguidas en las cuentas por golpes de red. Siempre se buscó con cuidado las tucuras que pudieron ocultarse entre los pastos dentro del cuadro, anotándose los valores registrados.

REGISTRO DE DATOS

Se observará en el cuadro I, los valores numéricos obtenidos por el procedimiento de "golpes de red" y los de población real de langostas obtenida con el cuadro de un metro.

CALCULO DE F

Estos datos no admiten comparación directa, pero se pueden relacionar para la obtención de un factor (F) que multiplicado por la población calculada por metro cuadrado en el método "golpes de red", nos proporcione datos aceptables en la estimación de la población real por metro cuadrado.

En el cuadro adjunto (columna 3) se dan los datos independientemente para cada operador (A y B), debido a que ambos no cubrían la misma superficie de terreno al realizar la serie de 10 golpes de red. Se determinaron por consiguiente, factores de cálculo independientes para cada operador.

El factor individual (para cada operador) que se propone, es el cociente de dividir la población real de tucuras por metro cuadrado (halladas por medio del cuadro de un metro) por la población calculada de tucuras por metro cuadrado por medio de la red (total de langostas colectadas en una serie de 10 golpes de red, dividido por la superficie rastreada).

No se trabajó con valores aislados, sino que fue realizada la sumatoria (S) de tucuras contadas por metro cuadrado (valores de la columna m) dividido por la sumatoria de las tucuras que hay por metro, según datos de la red (valores de la columna M), cuyo cociente da el factor (F).

CUADRO I
 ENSAYOS Y ESTUDIOS SOBRE CALCULO DE UN FACTOR
 PARA LAS DETERMINACIONES DE DENSIDAD

Observación número	Obser- vador	R	M	m	K
1	A	112	7,46	21	16,48
2		161	10,73	21	23,71
3		154	10,26	14	22,67
4		203	13,53	21	29,90
5		203	13,53	28	29,90
6		224	14,93	14	32,99
7		140	9,33	35	20,61
8		231	15,40	42	34,03
9		112	7,46	63	16,48
10		182	12,13	42	26,80
11		119	7,93	21	17,52
12		140	9,33	49	20,61
13		273	18,20	7	40,22
14		77	5,13	21	11,33
15		105	7,00	42	15,47
16		217	14,46	42	31,95
17		189	12,60	7	27,84
18		210	14,00	7	30,94
19		147	9,80	14	21,65
20		147	9,80	7	21,65
21	B	196	14,51	7	29,74
22		224	16,59	7	34,00
23		189	14,00	28	28,70
24		161	11,92	7	24,43
25		140	10,37	35	21,25
26		112	8,29	21	16,99
27		84	6,22	21	12,75
28		161	11,92	35	24,43
29		217	16,07	21	32,94
30		105	7,77	14	15,92
31		91	6,74	14	13,81

Observación número	Obser- vador	R	M	m	K
32		196	14,51	7	29,74
33		133	9,85	7	20,19
34		70	5,18	14	10,61
35		154	11,40	7	23,37
36		182	13,48	21	27,63
37		105	7,77	63	15,92
38		140	10,37	21	21,25
39		196	14,51	28	29,74
40		112	8,29	21	16,99
41	A	266	17,73	28	39,18
42		238	15,86	14	35,05
43		189	12,60	42	27,84
44		203	13,53	14	29,90
45		175	11,66	21	25,76
46		98	6,53	56	14,43
47		84	5,60	49	12,37
48		217	14,46	14	31,95
49		161	10,73	35	23,71
50		133	8,86	7	19,58
51	B	42	3,11	28	6,37
52		91	6,74	14	13,81
53		133	9,85	35	20,19
54		105	7,77	21	15,92
55		63	4,66	21	9,55
56		133	9,85	14	20,19
57		63	4,66	49	9,55
58		189	14,00	21	28,70
59		210	15,55	28	31,87
60		112	8,29	7	16,99
61	A	119	7,93	28	17,52
62		154	10,26	14	22,67
63		210	14,00	21	30,94
64		147	9,80	42	21,65
65		168	11,20	14	24,75
66		203	13,53	35	29,90

Observación número	Observador	R	M	m	K
67		133	8,86	21	19,58
68		133	8,86	14	19,58
69		140	9,33	35	20,61
70		189	12,60	35	27,84
71	B	28	2,07	35	42,43
72		105	7,77	28	15,92
73		126	9,33	14	19,12
74		161	11,92	14	24,43
75		217	16,07	7	32,94
76		259	19,18	14	39,31
77		182	13,48	28	27,63
78		133	9,85	21	20,19
79		91	6,74	14	13,81
80		77	5,70	21	11,68
81	A	77	5,13	21	11,33
82		119	7,93	21	17,52
83		238	15,86	14	35,05
84		161	10,73	28	23,71
85		259	17,26	21	38,14
86		189	12,60	35	27,84
87		280	18,66	21	41,23
88		217	14,46	21	31,95
89		238	15,86	21	38,05
90		259	17,26	28	38,14
91	B	182	13,48	35	27,63
92		140	10,37	14	21,25
93		140	10,37	21	21,25
94		84	6,22	21	12,75
95		175	12,96	28	26,56
96		112	8,29	21	16,99
97		238	17,62	42	36,12
98		126	9,33	35	19,12
99		217	16,07	14	32,94
100		252	18,66	28	38,25

Observador	S M	S m	Sm/SM	Factor F	Promedio A-B
A	582,69	1288	2:21	2,21	
B	531,72	1092	2,05	2,05	2,13

S: Sumatoria.

R: Material recogido en cada 10 golpes de red.

M: Número de langostas por metro cuadrado en la superficie rastreada.

m: Número real de langostas por metro cuadrado.

K: Número real de langostas calculadas en base a $M \times F$.

El valor de M está calculado de acuerdo a la superficie abarcada al dar 10 golpes de red cada observador u operador: por operador A, 15 m² y por operador B, 13,5 m².

Para tener una idea del comportamiento del método en estas condiciones, se calculó la columna K (número de langostas calculado por $M \times F$), lo cual se debe comparar con la columna m (número real de langostas por metro cuadrado).

ESTUDIO DE LOS RESULTADOS

El primer paso realizado para el análisis de los datos, es la determinación de si hay diferencia significativa en la columna M (número real de langostas por metro cuadrado de la superficie rastreada) entre los datos obtenidos por los operadores A y B. Dicho análisis se realizó por el cálculo de la diferencia entre la Diferencia Media y Máximo Error Experimental.

El proceso de cálculo se realizó en base a las siguientes fórmulas:

$$EM \text{ dif.} = \sqrt{(EM_A)^2 + (EM_B)^2}$$

Máx. Error Exp. = $t. \times EM \text{ dif.}$

Dif. SIGNIFICATIVA con 95% de seguridad = Dif. MEDIA — MAXIMO ERROR EXPERIMENTAL.

El valor $t. = 2.01$ se obtuvo de las Tablas de $t.$ de Fisher.

El valor de la Diferencia con 95% de Seguridad es de -0.46 , lo cual no acusa una diferencia significativa en su comparación con el valor tabulado, indicando en consecuencia que estos datos permiten un manejo global y efectuar en base a esto el análisis de m y K .

La comparación de los valores m (número real de langostas por metro cuadrado) y K (número de langostas calculado en base a $M \times F$) se hizo por el mismo procedimiento.

El valor de $t = 1.97$ (tomado de tablas) está por encima del valor de la Diferencia con 95% de Seguridad que es de -2.46 . Este valor da una diferencia no significativa entre los valores K y m .

Pese a las determinaciones estadísticas realizadas, que indican la correspondencia de los dos métodos, consideramos que este método de determinación por cálculo del factor F debe ser ensayado y repetido frente a distintas condiciones, preferentemente en lo que respecta a menores o mayores poblaciones de tucuras, antes de ser adoptado.

EL CALCULO DE POBLACIONES. SU APLICACION

Este método de valoración de las poblaciones requiere un conocimiento previo del comportamiento bionómico de la especie o especies de *Acridoidea* dañinas. Es importante este conocimiento debido a los movimientos que tienen las especies dentro de los campos desde la emergencia de los huevos hasta la oviposición, pudiendo, en este sentido, dar un ejemplo concreto de lo que ocurre en Uruguay. En las áreas más afectadas por el complejo acrídico, se observa un movimiento desde las zonas de oviposición (partes elevadas de la configuración topográfica), o sea, lugar de emergencia de las formas jóvenes, hacia las partes bajas, en donde las gramíneas se conservan verdes durante más tiempo en los períodos secos de verano. Posteriormente, después de la cópula, las hembras avanzan hacia las partes altas para realizar la oviposición desde mediados o fines del verano.

El conocimiento de estos hábitos, y otros, es de fundamental importancia para la determinación de la densidad de las poblaciones cuando se emplea el método indicado. Por este motivo, cuando se controla grandes áreas afectadas por el complejo acrídico, es aconsejable determinar sobre el campo, al azar, cuadrados de 100 metros de lado, los cuales se recorren según las líneas AG - BF - CH - DE - IJ (ver diagrama), en una longitud que permita realizar 2 series de 10 golpes de red cada una. Cada cuadrado de éstos, permite realizar el análisis de los campos (toma de datos) tanto de las zonas bajas, como altas e intermedias.

Por otro lado, para realizar el control numérico de las poblaciones por largos períodos en áreas establecidas, estos polígonos se pueden jalonar o amojonar.

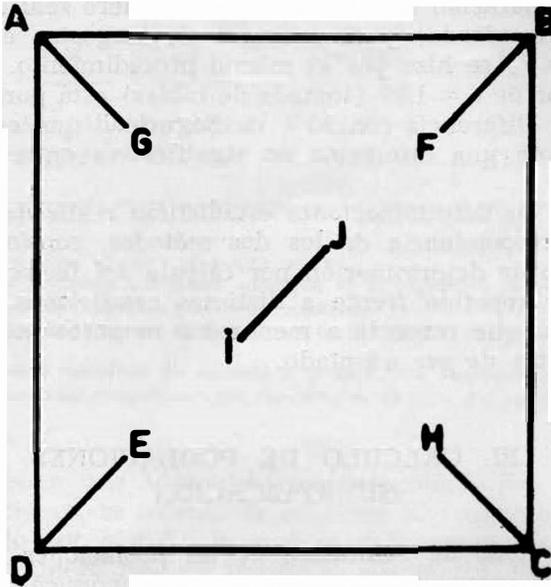


FIG. 3.— Diagrama señalando las líneas de colecta de material.

CONSIDERACIONES FINALES

Para estimar una población de tucuras por metro cuadrado, se procedería, según este método, en la siguiente forma:

- 1) Se determinará la superficie abarcada por un operador en 10 golpes de red, con trabajo uniforme.
- 2) Se registrará el número de tucuras colectadas en los 10 golpes (una serie) por el mismo operador.
- 3) Luego se divide el número de tucuras colectadas en 10 golpes de red por la superficie abarcada según 1. Este cociente multiplicado por el factor (F), da la estimación de tucuras por metro cuadrado.

Por otra parte, surge de los ensayos relatados, que cada región con poblaciones de tucuras de características distintas y para operadores distintos, es necesario hallar un factor de cálculo que se adapte a esas variantes.

En cuanto al factor (F) determinado en este trabajo, se ajusta a las características de las poblaciones de tucuras en las praderas naturales dedicadas a la ganadería en Uruguay, cuyas pasturas tienen una altura media de 10 centímetros.

El uso del factor (F) en la valuación de ensayos de insecticidas o máquinas, dio resultados interesantes y una buena idea de como oscilan las poblaciones de tucuras en las parcelas tratadas, frente al efecto residual de los diversos productos.

ENGLISH SUMMARY

Based upon twenty years' experiences in working with acridic complex (grasshoppers) in Uruguay, the authors propose the adoption of a calculation factor (F) for the determination of grasshoppers per square meter, in order to know the populations at any moment. This method will enable us to choose the proper insecticide, to study dynamic of populations, etc.

BIBLIOGRAFIA

- RICHARDS, O. W. (1953).—*The study of the numbers of the red locust, Nomadacris septemfasciata (Serv.)*. Anti-locust. Bulletin 15. Anti-locust Research Centre. London, 31 pp., 4 figs.
- SILVEIRA-GUIDO, A.; CARBONELL BRUHN, J.; NUÑEZ, O. y VALDES, E. (1958).—*Investigaciones sobre Acridoideos del Uruguay*. Facultad de Agronomía, Uruguay, 485 pp., 312 fotos, 29 mapas.
- COCHRAN, W. G. and COX, G. M. (1960).—*Experimental Designs*. John Wiley and Sons Inc., New York.