CULTIVOS TROPICALES. VOL. 4, No. 4/DICIEMBRE 1982.

APLICACION DEL ANALISIS FACTORIAL DE CORRESPONDENCIAS MULTIPLES AL ESTUDIO DE UNA ENCUESTA EN CITRICOS.

MIRIAM ALVAREZ [1]

RESUMEN

Se realizó una encuesta, en la Empresa de Cítricos de Ceiba del Agua, seleccionándose 105 campos y tomándose 66 variables, considerándose variables morfológicas, de sanidad vegetal, riego y características generales del campo. Se efectuó el análisis factorial, encontrándose que las variables de riego y fertilización fueron las de mayor importancia, detectándose que en ambos casos, los excesos fueron en detrimento de los altos rendimientos. Además, campos de diferentes edades y variedades coincidieron en producción solamente por estar situados geográficamente en el mismo lote de la empresa.

INTRODUCCION

La estadística descriptiva comprende un grupo de métodos, entre los que se encuentran los llamados métodos factoriales y los de clasificación, apropiados para la descripción y la explicación de las tablas de datos salidos de una población, ya sea utilizada en un censo o en una encuesta (Lebart, Morineau y Penelon, 1979).

El análisis factorial de las correspondencias múltiples (Benzecri, 1964 y 1965) es uno de los métodos más completos para describir una situación determinada, teniendo en cuenta que puede considerar tanto varia

[1] Instituto de Ciencia Agrícola, ISCAH, La Habana.

bles cuantitativas como cualitativas y que, además, en un mismo gráfico aparecen las variables y los individuos, aunque deben ser sujetos a análisis particulares. Las variables, a su vez, pueden ser diferenciadas en activas o suplementarias, de acuerdo con el papel que jueguen o con la relación en que éstos se encuentren, considerando como criterio el de que las variables activas sean las variables explicativas, y las suplementarias, las que se desea explicar.

Debido a la utilidad de estos métodos, realizamos una encuesta agrícola, en el cultivo de los cítricos, con el objetivo de lograr una fotografía de la situación existente, aplicando un análisis factorial de las correspondencias.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la Empresa de Cítricos de Ceiba del Agua, provincia La Habana, durante los años 1978 y 1979, tomando 105 campos distribuidos en 3 distritos (9 lotes), donde la composición fue: Valencia sobre Agrio de 6, 7, 8 y 9 años de edad; Valencia sobre Cleopatra de 6 y 7 años; Valencia sobre Dancy de 6, 7, 8 y 9 años y Toronja sobre Cleopatra de 7 años. Además, éstos campos seleccionados fueron escogidos, según su aparición, en los 3 tipos de suelo prodominantes: Arcilla Matanzas de 40-60 cm, de 61-80 cm y de más de 81 cm. El muestreo fue estratificado en la Empresa de acuerdo con el suelo, las edades y la distribución geográfica (TABLA I).

Dentro de cada campo, y para las evaluaciones individuales en cada uno de ellos, se siguió el siguiente criterio de selección de plantas a muestreos: para campos de menos de 400 plantas se tomaron 8; de 400-600 plantas se tomaron 12; de 600-800 plantas se tomaron 16 y para campos de más de 800 plantas se tomaron 20 plantas.

En total se evaluaron 66 variables, agrupadas en diferentes aspectos: sobre sanidad vegetal se evaluaron 18 plagas y enfermedades dentro de las más importantes para el cultivo; sobre la planta se midió la altura, el perímetro del tronco, el volúmen de la cópa y la densidad del follaje, mediante una escala.

La producción de campo y de las plantas relacionadas fueron calcula-

Tabla I: CRITERIO DE SELECCION DE CAMPOS

VAR - PATRON	Edad	Campos Total	Criterios de Selección		Campos a muestrear
Valencia - Agrio	9	14	<25 campos	50 %	7
	8	21	<25 campos		10
	7	88	>75 campos	10-15 %	14
	6	96	>75 campos		
Valencia - Cleop.	7	60		>10-15 %	9
	6	66			11
Valencia - Dancy	9	1	<10 campos	50 %	1
	8	8	<10 campos		4
	7	82	>50 campos	15 %	12
	6	17	10 - 20 campos	30 %	5
Toronja Cleop.	7	61	10 campos	30 %	18

das. Las otras variables fueron todos los datos generales de cada campo, dentro de los cuales podemos denotar: distancia de plantación, método de siembra, fertilizaciones aportadas, labores de cultivo, riego, cortinas rompevientos, pluviometría, etc.; elaborándose para cada caso las planillas de toma de datos necesarios para la realización de la encuesta.

Para el análisis factorial de correspondencias, se utilizó el Programa STEAK (Roux; Colette y Roux, M., 1975) procesado en una computadora IRIS 80.

Las variables iniciales fueron codificadas y a partir de estas se efectuaron las distribuciones de frecuencias para cada variable. Posteriormente se seleccionaron las variables suplementarias, considerándose

entre estas las componentes del rendimiento y las modalidades que estan representadas con menos de 10 campos en el trabajo, el resto de las variables fueron consideradas como activas.

RESULTADOS Y DISCUSION

Del análisis de las contribuciones absolutas de los ejes 1 y 2, vemos que estas fueron realmente importantes, aunque de ellas solo contribuyeron a la construcción de un solo eje (TABLA II).

Hay una tendencia muy marcada de formación de los ejes debido a algunos problemas bien diferenciados, como son: la distancia de plantación, que de hecho separa las naranjas de las toronjas; la forma de siembra y la utilización o no de las cortinas rompevientos, luego los aspectos de fertilización y agua son los de mayor importancia y para el caso del agua éste influye en los dos ejes.

A partir de estos valores, analizaremos los gráficos correspondientes a estos ejes, superponiendo las variables suplementarias o a explicar al gráfico de las variables activas o explicativas. En la figura No. 1 aparece dicha representación sintetizada y restringida a las variables fundamentales, para facilitar la interpretación. Las variables a explicar no parecen haber contribuido a la formación de los ejes; sin embargo, las variables que reflejan poca agua (o suficiente, aparentemente) se encuentran muy cerca de las variables de rendimiento y sus componentes altos y viceversa. Además, la variable aX, que es la distancia del pozo al campo, aparece relacionada con los campos de mayor rendimiento en su modalidad 01 (que es cuando está cerca) implicando que es necesario hacer un estudio de los sistemas de riego porque es posible que la lejanía del pozo provoque trastornos en las cantidades de agua suministradas.

También se ve que la poca aplicación de fertilizante nitrogenado y cuando la segunda aplicación se hace con fórmula completa, favorece a las plantaciones, cuestión ésta que debe ser estudiada detenidamente, pues hay bastantes campos en los que se hace aplicaciones innecesarias, o las cantidades de fertilización son demasiado altas, provocando un descenso en el desarrollo y producción de esas plantaciones.

Es interesante destacar algunas cuestiones acerca de los campos y es

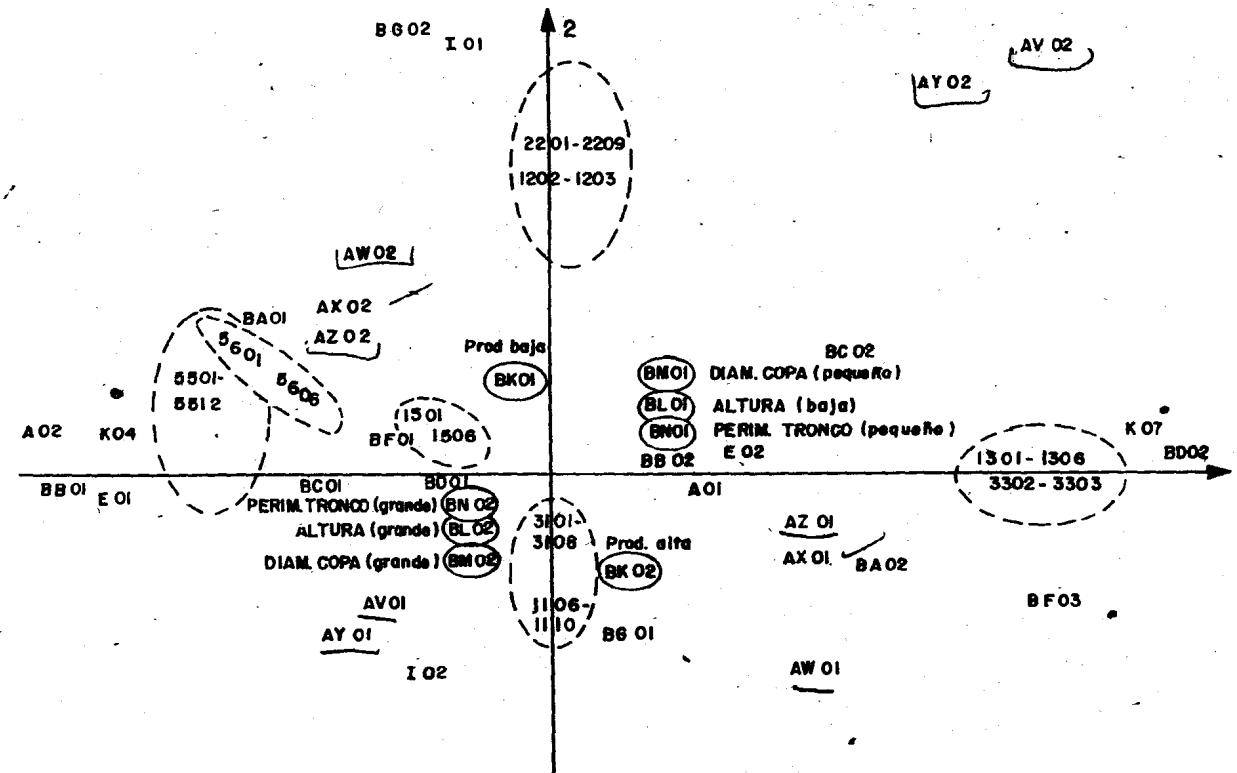

Figura No. 1: REPRESENTACION DE ALGUNOS PUNTOS (variables) SOBRE LOS PLANOS FACTORIALES 1 Y 2.

Tabla II: CONTRIBUCIONES ABSOLUTAS Y RELATIVAS (EJES 1 y 2).

Variable	Identificación	Contrib. Absoluta 1	2	Contrib. Relativa 1	2
A01	Dist. plant. 8x4	523	3	13	0
A02	Dist. plant. 10x5	485	4	54	1
E01	Siemb. barbecho	419	4	42	1
E02	Siemb. roturado	458	4	17	0
I01	No cort. rompev.	9	433	1	72
I02	3 Hil. cort. rompev.	75	307	4	29
K04	Aplic. fert. abril	297	125	32	4
K07	Aplic. fert. julio	323	5	41	1
BD01	No 1a aplic. fert.	449	0	8	0
BD02	1a aplic. fert. nitrog.	461	0	58	0
BF01	No 2a aplic. fert.	363	45	13	2
BF03	2a aplic. form. compl.	393	42	41	7
BG01	Dosis baja 2a aplic. fert.	65	292	2	11
BG02	Dosis alta 2a aplic. fert.	48	308	5	55
AV01	Poca lluvia 1977	295	402	11	23
AV02	Mucha lluvia 1977	325	396	53	65
AW01	Poca lluvia 1978	252	209	17	23
AW02	Mucha lluvia 1978	225	214	15	24
AY01	Riego y lluvia 77 poco	379	388	18	30
AY02	Riego y lluvia 77 mucho	399	371	36	53
AZ01	Riego y lluvia 78 poco	302	30	20	3
AZ02	Riego y lluvia 78 mucho	270	31	19	3
BA01	Pipa cuando joven	366	73	23	7
BA02	Aspersión cuando joven	395	70	29	8
BB01	Pipa adulta	297	1	33	0
BB02	Aspersión adulta	326	1	8	0
BC01	Riego total (77 y 78) poco	366	37	21	3
BC02	Riego total (77 y 78) mucho	392	36	32	5

que en el gráfico aparecen más agrupados por su posición geográfica dentro de la empresa que por sus características fundamentales, como por ejemplo: combinación variedad-patrón y edades. Por ejemplo: los individuos 5501 - 5512, que son todos de Toronja sobre Cleopatra de 7 años, aparecen muy cerca de los campos 1501 - 1506, que son de Valencia sobre Agrio de varias edades entre 6 y 9 años. Esto quiere decir que las labores y aplicaciones se hacen por lote y no por necesidades de cada variedad y/o edades, ya que todos los campos mencionados pertenecen al mismo lote. Esta se repite en todos los lotes, cuestión ésta que debe ser analizada detenidamente.

REFERENCIAS

BENZECRI, J. P., 1964 Cours de Linguistique Mathématique. Publication Multigraphiée (Faculté des Sciences de Rennes, France).

BENZECRI, J. P., 1965 Sur l'analyse factorielle des proximités. Paris, Pube. Inst. Univ.

LEBART, L.; A. MORINEAU y J. P. FENELON, 1979 Traitement des données statistiques. Methodes et Programmes. Donod, Paris.

ABSTRACT

APPLICATION OF THE FACTORIAL ANALYSIS OF MULTIPLE CORRESPONDANCES TO A CITRUS SURVEY

A survey was carried out at the Citrus Enterprise of Ceiba del Agua, selecting 105 fields as well as gathering 66 variables, which were considered as morphological, of plant protection, irrigation and general characteristics of the field. Regarding the factorial analysis, it was found that irrigation and fertilization were the most important variables, since in both cases, excess was detected to the detriment of high yields. Also, of different ages and varieties coincided in yield, just because they were geographically located in the same plot of such enterprise.

Manuscrito recibido el 14/VII/81.