

Nota Técnica

**TIPIFICACION DE UN GRUPO DE FINCAS PRODUCTORAS DE PAPA Y CEBOLLA EN LA ZONA NORTE DE CARTAGO, MEDIANTE LA TECNICA DE ANALISIS DE FACTORES 1\***

*Carmen Rodríguez \**  
*Javier Gallardo \**  
*Jorge Fonseca \**

**ABSTRACT**

Typification of a group of potato and onion producing farms by means of the analysis of factors technique, at the northern region of Cartago Province. The analysis of factors procedure was applied to assess production technology as used in potato and onion crops, using information provided by 21 farms dedicated to potato and 13 to onion production, all located at the northern region of the Cartago Province. For the potato crop, the analysis defined two factors. Three variables help elucidate the grouping criteria: the amount of labor per hectare, the altitude at which the farm is located and the quality of the seed. Farms assigned to factor 1 utilized most labor/ha, the best seed and were located at the highest elevations, generating significantly larger incomes than those obtained by the farms assigned to factor 2. The analysis also defined two factors for the onion crop. The variable fungicide cost/ha is the one which helps to elucidate the grouping criteria. However, the significant differences in yield/ha and in income/ha, that was obtained by both groups, are not due exclusively to the fungicide applied; instead, overlapping the application of similar technological packages, contrasting decisions of an administrative nature took place (date of pesticide applications, good prices at the time of selling and labor assignment to different chores, among others).

**INTRODUCCION**

La provincia de Cartago representa para el mercado nacional, uno de los mayores abastecedores de hortalizas. Se ha destacado especialmente en la producción de papa, cebolla y zanahoria (CR-MEIC, 1973; CR-SEPSA, 1982).

La zona se caracteriza por una unidad de producción hortícola pequeña (CR-MEIC, 1973), administrada en su mayoría por agricultores con experiencia en las técnicas de producción y administrativas, generadas por el método de aprendizaje de "prueba y error".

Como empresa que es, la administración de la unidad productiva está obligada a tomar decisiones día con día. Dentro de este proceso se podría, en alguna medida, disminuir el riesgo e

incertidumbre introduciendo mejores técnicas y capacitando administrativamente al productor. El primer aspecto ha tenido relevancia casi total para aquellas instituciones que tienen dentro de sus funciones el realizar extensión. El segundo aspecto no ha sido muy explorado.

La falta de formación administrativa y los escasos estudios económicos realizados para la actividad hortícola, hacen necesaria una investigación en la cual se utilicen las herramientas existentes en estos campos con el fin de capacitar al agricultor.

En el presente trabajo se estudiaron los aspectos técnico-administrativos de los cultivos de papa (*Solanum tuberosum*) y cebolla (*Allium cepa*) para un grupo de agricultores de la zona norte de Cartago.

Los objetivos del trabajo fueron: 1) analizar las técnicas de producción empleadas en los cultivos de papa y cebolla por medio del Análisis de Factores; y 2) determinar si existen diferentes técnicas de producción en los cultivos de papa y cebolla, para los agricultores de la zona norte de Cartago.

## MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó con 21 fincas dedicadas al cultivo de papa y 13 fincas dedicadas al cultivo de cebolla pertenecientes al cantón Central y cantón de Oreamuno de la provincia de Cartago. La información obtenida mediante la toma semanal de gastos y actividades efectuadas en cada una de las fincas, contempla las siembras realizadas de mayo de 1982 a enero de 1983.

Para cada finca se elaboró un cuadro de costos fijos, costos variables, un estado de pérdidas y ganancias y se calculó una serie de relaciones técnicas y económicas que permitieron comparar las fincas.

Las razones técnicas calculadas fueron: producción total en kg (PT), rendimiento en kg/ha, kg de semilla utilizada, kg de semilla/ha, kg producidos/kg de semilla, jornales, jornales/ha, kg producidos/jornal, área, kg de fertilizante/ha, kg producidos/kg de fertilizante.

Las razones económicas calculadas fueron: ingreso total (IT en colones), costo variable (CV en colones), costo fijo (CF en colones), costo total (CT en colones), margen bruto (MB), CV/PT, CF/PT, CT/PT, precio promedio/kg de producto vendido, utilidad/kg de producto vendido, ingreso/ha, CT/ha, beneficio/costo, costo de herbicida/ha, costo de insecticida/ha, costo de fungicida/ha.

El siguiente paso fue organizar los datos en forma matricial, para realizar el cálculo de correlación entre todas las variables, mediante el coeficiente de correlación de Pearson (Domenelch, 1977; Minkin, 1974), con el fin de seleccionar aquellas que, por alta correlación podrían explicar el comportamiento de las demás y simplificar así el modelo, sin excluirlas por ello del estudio.

Luego se ordenaron las fincas de acuerdo a las variables seleccionadas anteriormente. Para poder comparar las fincas y agruparlas, se utilizó la técnica de Análisis de Factores (Calvo, 1981; IICA, 1977; Minkin, 1974; UCR, 1980). El rasgo

distintivo principal de esta técnica es la capacidad de reducción de datos, a través de la determinación de patrones que muestren relaciones subyacentes entre un número grande de variables, de forma tal que éstas puedan ser reordenadas en grupos más pequeños de componentes o factores, representados gráficamente por los ejes. El modelo realiza una combinación lineal de "m" factores comunes y un factor único, donde los factores comunes toman en cuenta las correlaciones entre las variables y el factor único expresa el error del modelo. Aquellas fincas que no son agrupadas cerca de los ejes, manifiestan gran heterogeneidad en el comportamiento de las variables evaluadas, no existiendo un factor que caracterice su comportamiento.

Determinados los grupos de fincas, fue necesario establecer las características que definen a cada dimensión explicativa dada por uno de los factores. Con tal propósito, se tomaron los resúmenes de variables dados inicialmente, como producto del análisis de correlaciones significativas ( $P \leq 0,05$ ) y se anotaron los promedios obtenidos por cada grupo de fincas en dichas variables. Para comparar los promedios se utilizó la "prueba de t" ( $P \leq 0,05$ ; 2 colas) (Domeneck, 1977; IICA, 1977).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Análisis del cultivo de la papa

Como resultado del cálculo de correlaciones se utilizan únicamente 12 variables en el análisis de factores; las restantes 9 variables fueron explicadas por la variable "rendimiento/ha" al estar significativamente correlacionadas con la misma. La factorización de esta matriz definió 2 factores que en conjunto explican el 95,2% de la varianza de la matriz. Las fincas 3, 9, 20 y 21 se cargaron al factor 1 (grupo 1) y las fincas 1, 10 y 19 al factor 2 (grupo 2). A las demás 14 fincas, que gráficamente aparecen alejadas de los ejes, no se les encontró una dimensión común que pudiera definir algún comportamiento similar en algunas de sus variables (Figura 1).

Con el propósito de caracterizar la dimensión de cada uno de los factores, se calcularon los promedios de cada grupo de fincas en las 12 variables evaluadas, como se muestra en el Cuadro 1.

Las variables que mostraron diferencia significativa entre los promedios de los 2 grupos

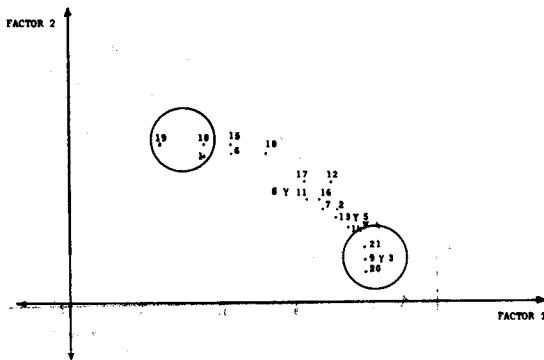


Fig. 1. Distribución de las fincas de papa según las cargas factoriales.

son: rendimiento/ha y todas sus variables correlacionadas (jornales/ha; CV/kg de papa; CT/kg de papa; CT/ha; utilidad/kg de papa; ingreso/ha; utilidad/ha; precio x/kg de papa; beneficio/costo), kg de papa producidos/kg de fertilizante, costo de fungicida/ha y la altitud.

Observando el resultado del Cuadro 1, se nota como el grupo de fincas que se cargaron alto al factor 1 obtuvo mejores relaciones técnicas que el grupo 2, sobre todo en las variables que mostraron diferencias significativas entre promedios.

Al analizar las variables correlacionadas con el rendimiento/ha sobresalen el número de jornales/ha empleados por cada grupo y el costo variable/kg de papa. El grupo 1 ocupó un promedio de 289,87 jornales/ha mientras que el grupo 2 ocupó 158,25 jornales/ha. Dentro de los costos variables, el gasto en fungicidas y la inversión en compra de semilla presentan una diferencia altamente significativa. El grupo 1 invirtió un promedio de \$32 460/ha en la compra de semilla mientras que el grupo 2, \$15 510/ha. Esto obligó probablemente a un gasto adicional en el uso de fungicidas por parte del grupo 2, lo cual ayudó a definir la agrupación dada por el análisis, donde el grupo 1 obtuvo un costo variable 3,2 veces mayor al del grupo 2 y un costo total 1,83 veces mayor. Adicionalmente el grupo 1 obtuvo ingresos 1,82 veces mayores a los del grupo 2, un precio promedio 1,46 veces mayor y una relación beneficio-costo 1,64 veces mayor al obtenido por el grupo 2.

#### Análisis del cultivo de la cebolla

Como resultado del cálculo de correlaciones se utilizaron únicamente 5 variables en el

Cuadro 1. Promedio de cada grupo de fincas en las variables evaluadas y resultado de la prueba de "t" ( $\alpha = 0,05$ ; 1 cola)

Variable	Promedios Grupo 1 (n=4)	Promedios Grupo 2 (n=3)	Diferencias entre grupos
Rendimiento/ha (miles kg/ha)	30,32	10,22	*
Semilla utilizada (miles kg/ha)	2,58	2,01	ns
kg de papa/kg de semilla	10,97	6,29	ns
Papa producida/ jornal (miles kg)	134,64	78,99	ns
Fertilizante (miles kg/ha)	0,99	0,98	ns
kg de papa/kg de fertilizante	37,61	17,82	*
CF/kg de papa	0,66	0,62	ns
Costo herbicida (miles \$/ha)	0,82	2,69	ns
Costo insecticida (miles \$/ha)	2,91	2,16	ns
Costo fungicida (miles \$/ha)	4,12	17,29	*
Altitud (miles de m)	2,37	1,83	*
Area (ha)	1,39	1,36	ns

\* Diferencia estadísticamente significativa.  
ns Diferencia no significativa.

análisis de factores; las restantes 7 variables fueron explicadas por la variable rendimiento/ha al estar significativamente correlacionadas con la misma. La factorización de esta matriz definió 2 factores que en conjunto explican el 94,4% de la varianza de la matriz. Las fincas 2, 5, 6, 8, 9, 10 y 11 se cargaron alto al factor 1 (grupo 1) y las fincas 7, 12 y 13 al factor 2 (grupo 2). Las demás fincas se cargaron alto sobre los dos factores explicando simultáneamente dimensiones distintas, como se muestra en la Figura 2.

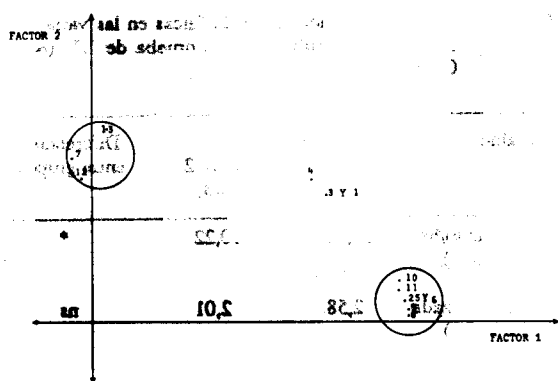


Fig. 2. Distribución de las fincas de cebolla según las cargas factoriales obtenidas.

Con el propósito de caracterizar la dimensión de cada uno de los factores, se calcularon los promedios de cada grupo de fincas, en las 5 variables evaluadas, como se muestra en el Cuadro 2.

La única variable que mostró diferencia significativa entre los promedios de los dos grupos fue el rendimiento/ha y todas las variables correlacionadas con ella (kg de cebolla/jornal, kg de cebolla/kg de semilla, CV/kg de cebolla, CT/kg de cebolla, utilidad/ha, beneficio/costo e ingreso/ha). Se estudiaron las variables técnicas y, dentro del costo variable/kg de cebolla, únicamente se encontró diferencia significativa en el costo promedio del fungicida/ha invertido por cada uno de los grupos.

La Figura 3 muestra los cambios sufridos en el rendimiento/ha por un cambio en el gasto correspondiente a la compra de fungicidas por los grupos 1, 2 y la muestra total.

El grupo 1 invirtió en promedio  $\$16\,294$ /ha en la compra del fungicida, mientras que el segundo grupo  $\$8\,605$ /ha. Sin embargo, la diferencia significativa en los rendimientos/ha obtenidos por los dos grupos no establecen diferentes técnicas de producción en el cultivo. Probablemente, aunque el paquete tecnológico utilizado, aparte del uso de fungicidas, es muy similar, los rendimientos son significativamente diferentes debido a decisiones de carácter administrativo. Lo anterior determinó para el grupo 1 un ingreso/ha 1,5 veces mayor al obtenido por el grupo 2 y una relación beneficio/costo 1,63 mayor a la del grupo 2.

Se tiene que, el grupo de fincas que invirtió más en la compra de fungicidas obtuvo mejores

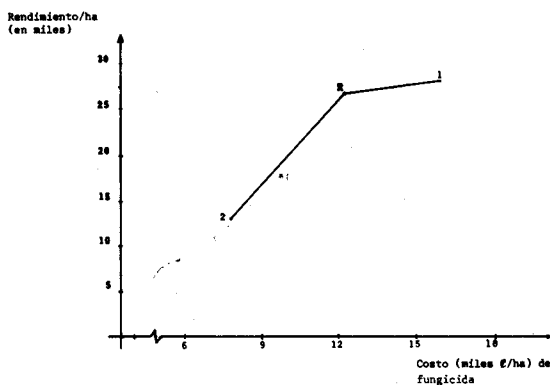


Fig. 3. Rendimiento/ha en la producción de cebolla, según costo de fungicida/ha para los grupos 1, 2 y promedio del total de la muestra.

rendimientos y mayores ingresos del total de fincas evaluadas.

## RESUMEN

Con el propósito de analizar las técnicas de producción empleadas en los cultivos de papa y cebolla se utilizó el Análisis de Factores con información suministrada por 21 fincas dedicadas al cultivo de la papa y 13 fincas dedicadas al cultivo de cebolla, ubicadas en la zona Norte de Cartago.

Para el cultivo de la papa el análisis definió 2 factores. Tres variables ayudan a dilucidar el criterio de agrupación: el número de jornales/ha, la altitud a la que se encuentra la finca y la calidad de la semilla. Las fincas cargadas al factor 1, utilizaron el mayor número de jornales/ha, la mejor semilla y se encontraron ubicadas en las zonas más altas, ocasionando ingresos significativamente superiores a los ingresos obtenidos por las fincas cargadas al factor 2.

Para el cultivo de la cebolla el análisis definió 2 factores. La variable costo de fungicida/ha es la que ayuda a dilucidar el criterio de agrupación. Sin embargo, la diferencia significativa en el rendimiento/ha y en el ingreso/ha obtenidos por los 2 grupos no se deben exclusivamente al fungicida aplicado sino que, traslapado a la aplicación de un paquete tecnológico similar, se dieron decisiones de carácter administrativo diferentes (fecha de las aplicaciones de agroquímicos, buen precio en el momento de la venta, distribución de la mano de obra en las diferentes labores, etc.).

## LITERATURA CITADA

- CALVO, J.A. 1981. Análisis de factores. San José, Escuela de Estadística, Universidad de Costa Rica. 29 p.
- COSTA RICA. MINISTERIO DE ECONOMIA, INDUSTRIA Y COMERCIO. 1973. Censos nacionales de 1973; Agropecuario. San José, Dirección General de Estadística y Censos. p. 87, 96-97.
- COSTA RICA. SECRETARIA EJECUTIVA DE PLANIFICACION SECTORIAL AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1982. San José, SEPSA. Información básica del sector agropecuario de Costa Rica no. 2. p. 75-76.
- DOMENECH, J.M. 1971. Métodos estadísticos para investigadores. Barcelona, España, Herder. p. 377-538.
- INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS. 1977. Reunión técnica sobre tipificación de empresas agropecuarias. Montevideo, Uruguay. 165 p.
- MINKIN, S. 1974. Una aplicación del análisis de factores con variables antropológicas. Tesis Lic. Ciencias. México, D.F., Universidad Nacional Autónoma, Facultad de Ciencias. p. 15-93.
- SIMPOSIO SOBRE METODOS ESTADISTICOS APLICADOS A LAS CIENCIAS (1., 1980, San José). Memorias. San José, Universidad de Costa Rica. p. 9-63.