

EVALUACION ECONOMICA DE LA PRODUCCION Y DEL ALMACENAMIENTO DE LA CEBOLLA
(ALLIUM CEPA L.) EN LA REGION OCCIDENTAL DEL VALLE CENTRAL, COSTA RICA.

Didier Hernández S.*

Walter González M.**

Jorge Fonseca Z.***

ABSTRACT

Economic evaluation of the production and storage of onion (Allium cepa L.) in the Western Region of Central Plateau, Costa Rica. An estratified sampling was conducted in the western region of the Central Plateau, Costa Rica, in order to economically evaluate the process of onion production and storage during the dry season in 1979-1980. The survey comprised 27 farmers: 19 in Salitral, 4 in Río Uruca (Santa Ana) and 4 in La Guacima (Alajuela). Two "braids" of onions were weighed from each storeroom in order to determine losses during storage, the data was recorded for a period of 16 weeks, starting from april 16th, 1980. Of the total number of onion braids, 22 were of the "Yellow Hybrid" cultivar, 26 of "Yellow Bermuda" and five of others.

The profitability was negative at harvest time and during the first four and five weeks for "Yellow Hybrid" and "Yellow Bermuda", respectively. The largest profit increase was attained during the last week (July 23-30th), 74.24 and 63.70% for the "Yellow Bermuda" and "Yellow Hybrid", respectively.

There were no significant differences between production costs, storage costs, nor in yield among the sites.

At the break-even point, the yield was 4908.32 kg/ha, which represents 25.74% of the total cost.

Total storage losses were 1.95% and 1.30% per week for the "Yellow Hybrid" and "Yellow Bermuda" cultivars, respectively. The smallest loss occurred at the tenth week of storage for "Yellow Bermuda" and between the sixth and seventh week for the "Yellow Hybrid".

*Ing. Agr. Dirección General de Estadística y Censos

**Ing. Agr. Programa de Estudios Económicos, Estación Experimental Fabio Baudrit, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

***M. Sc. Escuela de Economía Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

INTRODUCCION

La cebolla (Allium cepa L.), se utiliza principalmente como un condimento, pero tiene valor nutritivo por su contenido de proteínas (1,4 mg), calcio (30 mg), fósforo (40 mg), vitamina A (5 mg), ácido ascórbico (10 mg) y cantidades moderadas de azúcares (45% calorías). En Costa Rica ocupa el segundo lugar en la producción hortícola y en 1979 el valor de su producción fue de 11,7 millones de colones (4).

Se cultiva en forma intensiva en Tierra Blanca (Cartago), La Guácima y San Rafael de Ojo de Agua (Alajuela) y Santa Ana y Escazú (San José). En la región occidental del Valle Central, se siembra en época seca y la producción se da en los meses de febrero, marzo y abril.

Algunos estudios realizados sobre costos de producción en esta zona, muestran que el costo de los materiales ha variado entre 20,12% y 69,66% con respecto al costo total, mientras el costo de mano de obra, entre 22,30% y 54,10% (1, 2, 3, 5 y 6), lo que permite ver los diferentes grados de tecnología utilizados por los agricultores.

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar económicamente el proceso de producción y almacenamiento de la cebolla en la región occidental del Valle Central.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un muestreo estratificado por lugares en la región occidental del Valle Central, en el periodo 1979-1980. El tamaño de muestra se determinó con base en una afijación proporcional de los costos de producción y de almacenamiento, un grado de confianza de 95% y una desviación prevista del 10% de la media.

Se realizaron 27 encuestas a los agricultores: 19 en Salitral y 4 en Río Uruca (localizadas comprendidas en el cantón de Santa Ana a una altitud entre 847 y 1022 m, temperatura promedio de 23 C y precipitación anual de 1795 mm) y 4 en La Guácima (Distrito de Alajuela a una altitud de 952 m, temperatura promedio de 22,5 C y precipitación anual de 1912 mm).

Se muestrearon dos trenzas de cebolla en cada bodega (su peso varió entre 18,4 y 27,6 kg) para determinar las pérdidas durante el almacenamiento. Del total de trenzas, 22 fueron del cultivar "Híbrida Amarilla", 26 de "Bermuda Amarilla" y cinco de otros cultivares. Pérdidas por deshidratación, pudrición y brotamiento se registraron a partir del 16 de abril de 1980 por un periodo de 16 semanas.

El periodo de mínima pérdida del producto almacenado se determinó con un ajuste de los datos a los modelos cuadrático, raíz cuadrada y logarítmico. Los costos de producción y de almacenamiento, rendimiento y pérdidas postcosecha, entre lugares y cultivares, se compararon con la prueba de "T" de Student.

La rentabilidad se determinó en función del tiempo durante el periodo de almacenamiento y por cada 6.900 kilogramos de producto (cantidad almacenada que correspondió a la clase modal), con el siguiente modelo:

*"Bermuda Amarilla", conocida por los agricultores como "Canaria Amarilla"

$$G(t) = P(t)q - CA(t) - Pe(t) - CP$$

donde,

t = tiempo en semanas

G (t) = ganancia semanal

q = cantidad de almacenamiento de la clase modal

P (t) = precio semanal

CA (t) = costo semanal de almacenamiento

Pe (t) = pérdida semanal acumulada en colones

CP = costo promedio de producción

RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo con los resultados no se encontró diferencias de costos de producción entre los lugares estudiados. El costo total varió entre 46.183,16 y 50.531,40 colones por hectárea, con un grado de confianza del 95% y su promedio fue de 48.357,40 colones por hectárea. En el cuadro 1, se presenta el desglose de los costos de producción. El costo del almácigo fue el 17,68% del costo total, y el del establecimiento del cultivo de 55,12%.

En el almácigo, las labores más importantes fueron la preparación terreno, la deshierba manual y el riego, cuyas proporciones con respecto al costo total fueron de 2,15%; 2,01% y 1,70% respectivamente. De los materiales, la semilla tuvo el mayor costo (6,78% del costo total).

CUADRO 1. Costos de producción de cebolla y porcentaje con respecto al costo total en la región occidental del Valle Central, Costa Rica, 1980.

Costos variables	ALMACIGO		ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO	
	(C/ha)	%	(C/ha)	%
<u>Mano de obra</u>				
Preparación de terreno	1.038,00	2,15	1.761,85	3,64
Trasplante	-----	----	6.319,70	13,07
Fertilización	148,00	0,31	348,95	0,72
Atomizaciones	496,00	1,03	1.544,75	3,19
Aplicación herbicida	20,85	0,04	195,25	0,41
Deshierba manual	972,40	2,01	2.251,30	4,65
Riego	821,20	1,70	2.365,90	4,89
Arranca y acarreo	-----	----	3.546,10	7,34
Subtotal	3.496,45	7,24	18.333,80	37,91
<u>Materiales</u>				
Semilla	3.280,70	6,78	-----	----
Fertilizantes	508,50	1,05	5.184,00	10,72
Herbicidas	12,00	0,02	319,25	0,67
Insecticidas	551,20	1,14	1.417,60	2,93
Fungicidas	530,00	1,10	835,90	1,72
Otros	168,75	0,35	566,25	1,17
Subtotal	5.051,15	10,44	8.323,50	17,21
Total Costos Variables	8.547,60	17,68	26.657,30	55,12

En el establecimiento del cultivo, las labores que requirieron más gasto fueron el trasplante y la cosecha que fueron respectivamente el 13,07% y 7,34% del costo total. Luego les siguieron el riego, la deshierba manual, la preparación de terreno y las atomizaciones (4,89%; 4,65%; 3,64% y 3,19% respectivamente). En cuanto a los materiales, el fertilizante, los insecticidas y los fungicidas tuvieron los mayores costos con proporciones de 10,72%, 2,93% y 1,72% del costo total respectivamente.

Los costos fijos fueron ₡ 13.152,50 colones por hectárea, lo que representó el 27,20% del costo total. Estos incluyeron alquileres de equipo (₡ 1.256,25), renta de la tierra (₡ 6.043,20), intereses sobre el capital y gastos de administración (₡ 3.993,15).

En los costos del almacenamiento tampoco se encontró diferencias entre los lugares. Estos costos variaron entre ₡ 4.254,87 y ₡ 5.045,82 colones para cada 6.900 kilogramos de cebolla almacenada, con un grado de confianza del 95% y su promedio fue de ₡ 4.650,35 colones. En el cuadro 2, se puede observar que la mano de obra representó el 54,73% del costo total de almacenamiento y las principales labores fueron la entrenzada y el secado en proporciones del 25,92% y 11,61% respectivamente.

CUADRO 2. Costos de almacenamiento de 6900 kg de cebolla, en el periodo del 16 de abril al 30 de julio de 1980, en la región occidental al Valle Central, Costa Rica.

Concepto	Cantidad	Colones	%
<u>Costos variables</u>			
Mano de obra			
Secado	92,30 hora/hombre	540,00	11,61
Alzada y apilado	74,80 hora/hombre	437,75	9,41
Entrenzada	206,45 hora/hombre	1.205,40	25,92
Acomodado	19,97 hora/hombre	116,85	2,51
Limpia	41,93 hora/hombre	245,30	5,27
Subtotal	435,08 hora/hombre	2.545,30	54,73
Materiales			
Mecate	5,45 kg	109,85	2,36
Otros	4,70 kg	23,50	0,51
Subtotal	10,15 kg	133,35	2,87
Total de costos variables		2.678,70	57,60
<u>Costos fijos</u>			
Renta de la bodega		1.627,20	34,99
Intereses		344,45	7,41
Total costos fijos		1.971,65	42,40
TOTAL COSTOS		4.650,35	

La principal pérdida durante el almacenamiento se debió a la deshidratación de la cebolla en ambos cultivares (cuadro 3). Para el cultivar "Hibri-

da Amarilla" la pérdida semanal fue de un 1,95%, mientras que en "Bermuda Amarilla" fue de 1,30%. Este último cultivar en la deshidratación y pudrición, así como en el brotamiento, obtuvo menor pérdida. Por otra parte, se encontró diferencias entre Santa Ana y La Guácima en la pérdida por brotamiento. La Guácima presentó el 68,44% de pérdida con respecto a la pérdida total por brotamiento de los lugares evaluados, debido a que en esta localidad no se utilizó el cultivar "Bermuda Amarilla" y hubo mayor humedad relativa desde que se inició la época húmeda a partir del 14 de mayo (figura 1).

CUADRO 3. Porcentaje de pérdida de cebolla por almacenamiento en el periodo del 16 de abril al 30 de julio de 1980, en la región Occidental del Valle Central, Costa Rica.

Pérdida	CULTIVAR	
	Híbrida Amarilla	Bermuda Amarilla
Deshidratación	19,07	17,65
Pudrición	5,67	2,15
Brotamiento	6,38	0,99
TOTAL	31,13	20,83

La pérdida total por semana para el cultivar "Bermuda Amarilla" se representó con el modelo: $P^1 = 2,5735037 - 0,334788 t + 0,0168405 t^2$, cuyo R^2 fue de 0,5473 y su coeficiente de variación del 30,12%. Para Híbrida Amarilla₂, el modelo de mejor ajuste fue $P^2 = 2,3879705 - 0,03012313 t + 0,0168405 t^2$, con un R^2 de 0,8233 y un coeficiente de variación del 15,23%. Con base en esto la mínima pérdida de cebolla se obtuvo en la décima semana ($t = 9,93$) para "Bermuda Amarilla" y entre la sexta y séptima ($t = 6,64$) para "Híbrida Amarilla".

Por último en el cuadro 4, se presenta la rentabilidad y la ganancia de la cebolla por cultivar con respecto al periodo de almacenamiento, según las funciones $G^1(t) = -4989,68 + 1565,63 t - 237,36 t^2 + 1,20678189 t^3$ para "Híbrida Amarilla" y $G^2(t) = -4989,68 + 1565,63 t - 365,79 t^2 + 0,90787959 t^3$ para "Bermuda Amarilla". Se puede observar que al inicio del periodo del almacenamiento, la rentabilidad fue negativa debido a que los precios fueron muy bajos, los que por lo general, siempre bajan en esta época del año (febrero, marzo y abril) como consecuencia de la estacionalidad de la producción y es por este motivo que se recurre al almacenamiento del producto.

En las primeras cuatro semanas de almacenamiento, con el cultivar "Bermuda Amarilla", la rentabilidad fue negativa, mientras que con "Híbrida Amarilla", únicamente hasta la tercera semana. Este último cultivar tuvo menor pérdida en estas semanas de almacenamiento, sin embargo, el comportamiento de "Bermuda Amarilla" fue inverso a partir de la quinta semana de almacenamiento y su rentabilidad fue mayor que "Híbrida Amarilla" hasta la última semana de estudio en la que se obtuvieron proporciones de 74,24% y 63,60% respectivamente. Las diferencias de ambos cultivares se debieron a sus características genotípicas y al contenido de agua en el bulbo que es uno de los principales factores que propician la pérdida por deshidratación, pudrición y brotamiento.

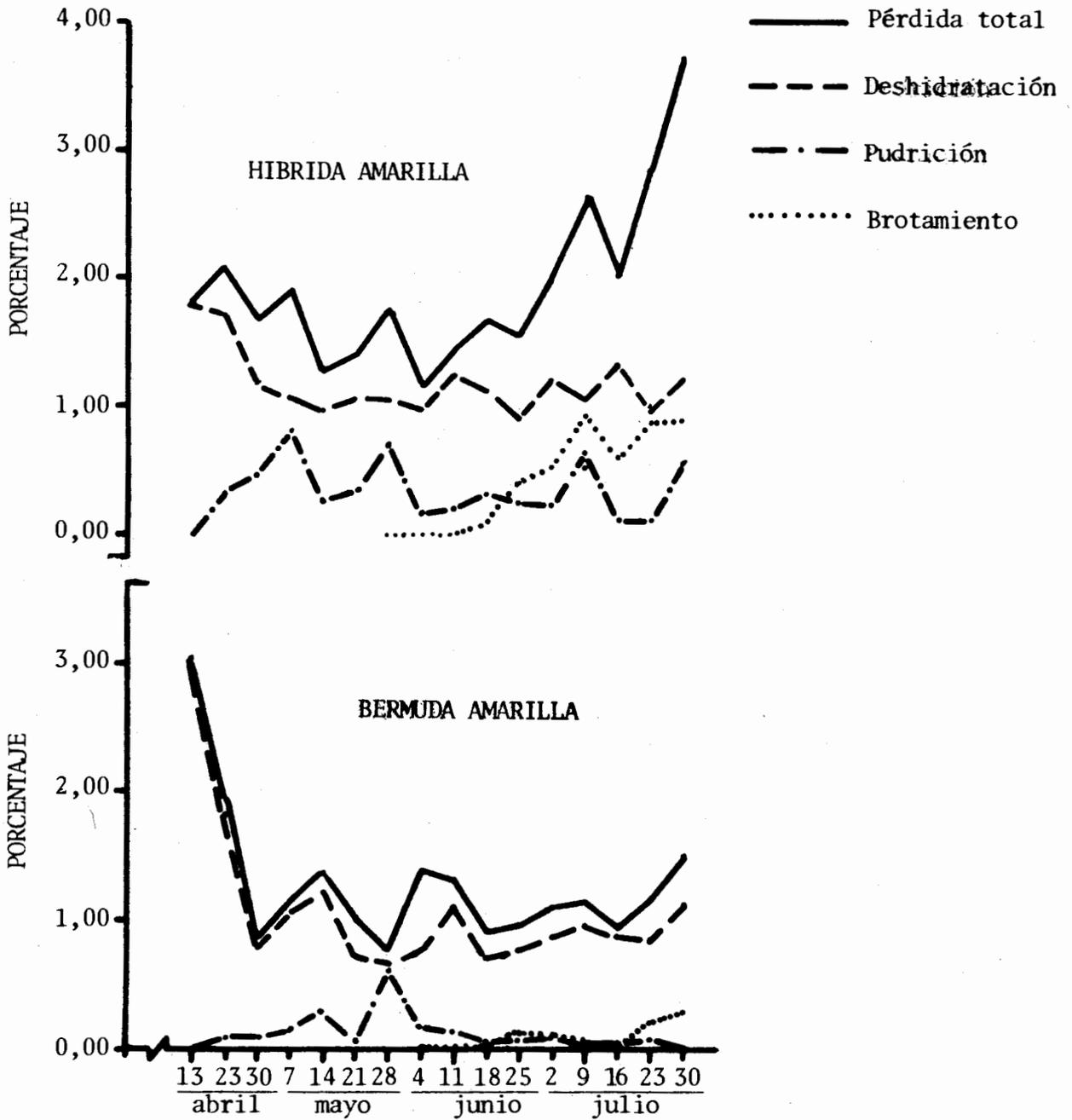


Figura 1. Pérdidas semanales con respecto al tiempo de almacenamiento de los cultivares de cebolla en la región occidental del Valle Central, Costa Rica, 1980.

CUADRO 4. Rentabilidad, ganancia, pérdida acumulada, ingreso y costo de almacenamiento por cultivar de cebolla almacenada en la Región Occidental del Valle Central, Costa Rica.
(cifras en colones por 6900 kg de cebolla almacenada)

Fecha de almacenamiento	RENTABILIDAD (%)		GANANCIA		PERDIDA ACUMULADA		Ingreso	Costo de alma cenamiento
	Bermuda Amarilla	Híbrida Amarilla	Bermuda Amarilla	Híbrida Amarilla	Bermuda Amarilla	Híbrida Amarilla		
16 de abril	-81,12	-17,50	-3.789,84	-3.661,41	365,79	237,36	14.977,57	2.139,10
23 de abril	-12,16	-11,50	-2.544,75	-2.406,29	686,33	547,87	16.710,59	2.306,52
30 de abril	-6,14	-5,67	-1.284,51	-1.186,47	981,75	893,68	18.443,61	2.473,94
7 de mayo	-0,07	0,03	-14,81	8,22	1.287,75	1.264,61	20.176,63	2.641,36
14 de mayo	6,03	5,65	1.261,53	1.183,05	1.576,94	1.655,42	21.909,65	2.808,78
21 de mayo	12,16	11,19	2.543,29	2.341,28	1.860,81	2.062,82	23.642,67	2.976,20
28 de mayo	18,31	16,65	3.829,40	3.485,16	2.140,33	2.484,57	25.375,69	3.143,62
4 de junio	24,47	22,07	5.119,17	4.616,36	2.416,19	2.919,01	27.108,71	3.311,04
11 de junio	30,66	27,42	6.412,11	5.736,14	2.688,88	3.364,85	28.841,73	3.478,46
18 de junio	36,85	32,73	7.707,83	6.845,57	2.958,78	3.821,07	30.574,75	3.645,88
25 de junio	43,06	37,99	9.006,04	7.945,43	3.226,21	4.286,83	32.307,77	3.813,30
2 de julio	49,28	43,21	10.306,47	9.036,44	3.491,41	4.761,45	34.040,79	3.980,72
9 de julio	55,51	48,38	11.608,95	10.119,19	3.754,57	5.244,32	35.773,81	4.148,14
16 de julio	61,74	53,52	12.913,26	11.194,20	4.015,87	5.734,94	37.506,83	4.315,56
23 de julio	67,99	58,63	14.219,32	12.261,88	4.275,46	6.232,87	39.239,85	4.482,98
30 de julio	74,24	63,70	15.526,92	13.322,68	4.533,46	6.737,72	40.972,87	4.650,40

En la figura 2, se puede observar cómo el comportamiento del precio y la pérdida acumulada fueron los que principalmente determinaron la rentabilidad que se obtuvo. El precio aumentó como consecuencia del almacenamiento del producto y compensó las pérdidas por almacenamiento, lo que permitió una mayor rentabilidad conforme se prolongó el periodo de almacenamiento. Obsérvese que el cultivar "Bermuda Amarilla" tuvo menor pérdida y fue el más recomendable en periodos largos de almacenamiento.

La tendencia de la rentabilidad con respecto al tiempo de almacenamiento indica que pueden haber mayores ganancias; sin embargo no se pueden obtener conclusiones acerca de lo que sucedería fuera del periodo de estudio debido a que la ganancia depende de la fluctuación del precio y de las pérdidas por almacenamiento. Por una parte, la producción que proviene de Cartago puede ocasionar una disminución del precio que desfavorecería la ganancia, y con la entrada de la época húmeda, la humedad relativa podría aumentar el porcentaje de pérdida por pudrición y brotamiento. El estudio se tuvo que suspender en la diesiseisava semana de almacenamiento porque la mayoría de los agricultores por necesidad económica y por evitar el riesgo decidieron vender la producción.

RESUMEN

Se realizó un muestreo estratificado en la región occidental del Valle Central para evaluar económicamente el proceso de producción y almacenamiento de la cebolla en la época seca del periodo 1979-80. Se realizaron 27 encuestas a agricultores: 19 en Salitral, 4 en Río Uruca (Santa Ana) y 4 en La Guácima (Alajuela).

Se tomaron dos trenzas de cebolla en cada bodega para determinar pérdidas durante el almacenamiento a partir del 16 de abril de 1980 por un periodo de 16 semanas.

Del total de trenzas, 22 fueron del cultivar "Híbrida Amarilla", 26 de "Bermuda Amarilla" y cinco de otros.

La rentabilidad fue negativa al momento de la cosecha y en las primeras cuatro y cinco semanas de almacenamiento para los cultivares "Híbrida Amarilla" y "Bermuda Amarilla" respectivamente. En la última semana de almacenamiento (23-30 de julio), se obtuvo la mayor rentabilidad con 74,24 y 63,70% para "Bermuda Amarilla" e "Híbrida Amarilla" respectivamente.

No se encontró diferencias significativas en los costos de producción, costos de almacenamiento, ni en la producción entre los lugares estudiados.

En el punto de equilibrio, la producción fue de 4908,32 kg/ha, que correspondió al 25,74% del costo total.

Las pérdidas totales por almacenamiento fueron de 1,95% y 1,30% por semana para los cultivares "Híbrida Amarilla" y "Bermuda Amarilla" respectivamente. La pérdida menor se obtuvo en la décima semana de almacenamiento para "Canaria Amarilla" y entre la sexta y la séptima semana para "Híbrida Amarilla".

LITERATURA CITADA

1. ALFARO, G. y KLING, J. Producción de cebolla en la zona de Guácima de Alajuela, Costa Rica. San José, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1962. 6 p.

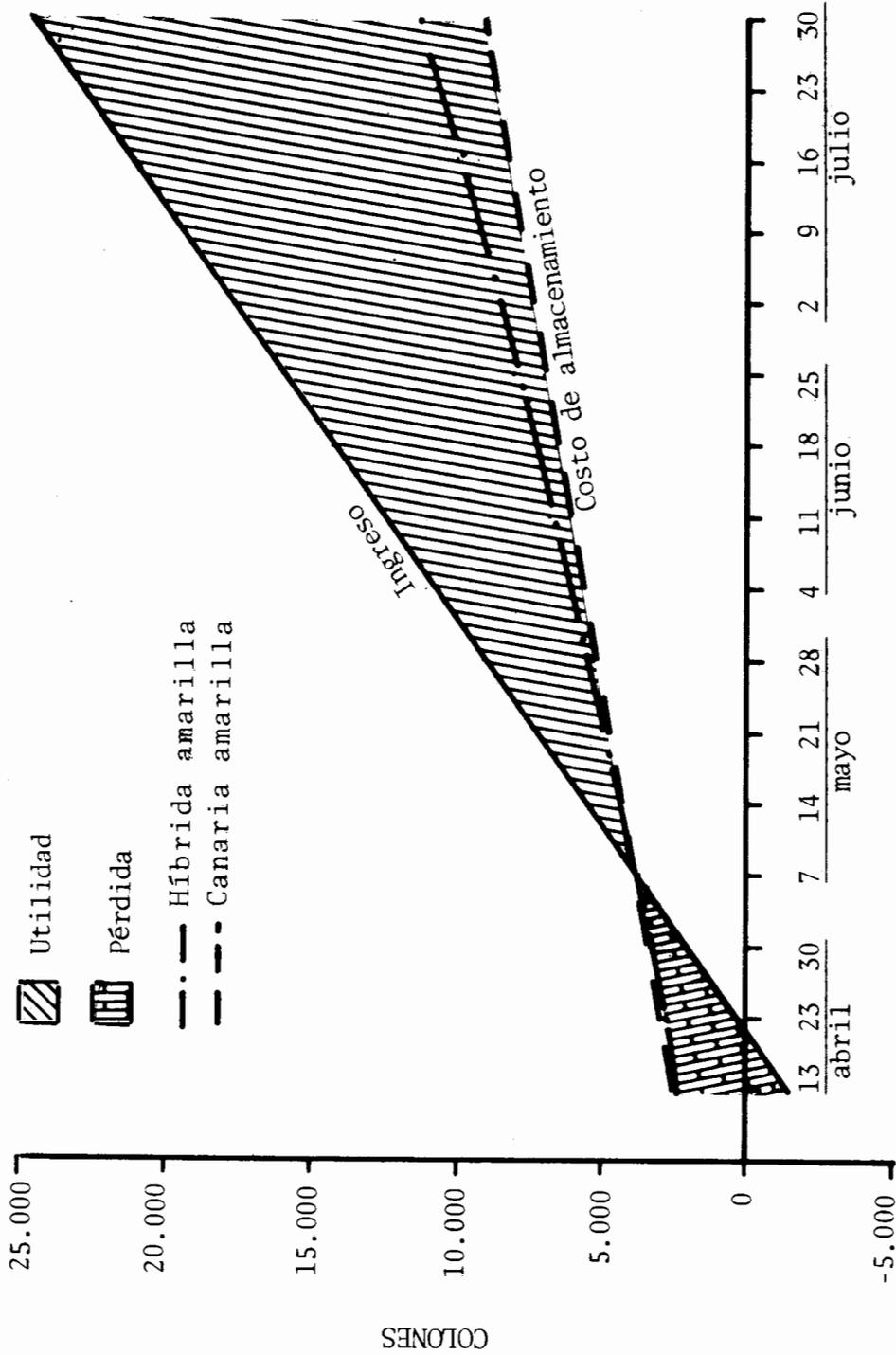


Figura 2. Ingreso antes de deducir los costos de almacenamiento incluyendo las pérdidas acumuladas y márgenes de utilidad por cultivar de 6.900 kg de cebolla almacenada en la región Occidental del Valle Central, Costa Rica. 1980.

2. ALFARO, G. y KLING, J. Producción de cebolla en Santa Ana. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1962. 6 p.
3. ALFARO, A.G. et al. Estudio de costos de producción de cebolla en la Meseta Central Occidental. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1977. 17 p.
4. COSTA RICA, BANCO CENTRAL. Cifras sobre producción agropecuaria, San José, 1977. 5 p.
5. GAMBOA, M. Estudio de costos, ingresos y producción de cinco tipos de hortalizas en la zona de San Rafael de Alajuela y Belén de Heredia. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1974. 115 p.
6. ROMERO, M. Notas sobre estadística económica. Serie Economía y Estadística N°4, San José, Universidad de Costa Rica, 1960. 160 p.