

# efecto económico del uso de aguas contaminadas en la producción de cebolla (*Allium cepa*) y tomate (*Lycopersicon esculentum*)\*

WALTER SALAS\*\*

## RESUMEN

*Mediante indicadores absolutos y relativos propios del análisis de beneficio costo, se evalúa la repercusión económica de usar aguas contaminadas en la producción de tomate y cebolla. El área de estudio se concentró en San Antonio de Belén, ubicada en la Región Central del país. La información de campo procede de agricultores que durante el verano 1982-83 y de 1983-84 sembraron usando las citadas aguas.*

*Los resultados indican que al producir con agua contaminada en el verano, el costo total por hectárea aumentó para el tomate en 6% y para la cebolla en 11%. Por otra parte el costo variable aumenta en 10% en el primer cultivo y 14% en el segundo.*

*Se concluye que el margen bruto y neto se ven disminuidos en tales actividades, a la luz de los datos no experimentales provenientes de los agricultores. Los efectos negativos de procesos de producción y consumo externos a las unidades productivas tienen su efecto detrimental en la producción y productividad de los cultivos estudiados; situación que merece atención adecuada para mejorar la economía regional.*

## INTRODUCCION

En los países donde la planificación urbana, agropecuaria o industrial no se ha llevado a la práctica, o ha evolucionado sobre caminos erráticos, es normal encontrar interferencias entre un aspecto y otro. Esto es el producto de no establecer prioridades en el uso de la tierra, según su vocación original.

\* Resultado parcial del proyecto de investigación "Efecto de las aguas contaminadas en la producción agrícola", financiado por el CONICIT.

\*\* Profesor asociado de la Escuela de Economía Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.

En la región central de Costa Rica hay una vasta zona agrícola recorrida por ríos que conforman la Cuenca del Río Grande de Tárcoles. Las aguas de dichos ríos están contaminadas, proceso que se ha presentado y agravado principalmente a partir de 1960 como resultado de acciones industriales. Según parámetros aplicados a la calidad de dichas aguas; éstas presentan limitaciones para fines de uso agrícola, por no favorecer a los agroecosistemas que tienen la producción de cebolla y tomate como elemento central.

En el presente trabajo se investigó la incidencia del uso de aguas contaminadas en la rentabilidad de la producción de cebolla y tomate. Se pretende dar sustento cuantitativo a un efecto externo negativo del subsector industrial y urbano sobre el agrícola estudiado en dos productos hortícolas de importancia económica y social: el tomate y la cebolla.

El método de análisis se basó en el empleo de indicadores seleccionados, propios de una evaluación de beneficio-costos. Para el tomate se trabajó con diez indicadores seleccionados y, en el caso de la cebolla, el análisis se hizo sobre la estructura de costo variable que refleja mejor la situación comparativa de producir con agua contaminada y sin ella según criterio de agricultores con quienes se analizó la situación.

Se espera así contribuir al establecimiento de bases más técnicas y científicas para delinear políticas o acciones que se orienten a resolver, o al menos atenuar, el problema del uso de aguas contaminadas en la producción agrícola, consecuentes para lograr un bienestar social bien entendido.

## METODOLOGIA

La información para el análisis proviene de agricultores que sembraron los cultivos respectivos

en los meses de noviembre y diciembre de 1982 y enero a marzo de 1983, usando aguas contaminadas en la zona en estudio. Los agricultores informantes eran la población que trabajó el problema en cuestión durante el período indicado, cuando se tomaron los datos. El criterio de los agricultores del período seleccionado coincide con el expresado por una población mayor (73 observaciones) en el año anterior, cuando se les consultó sobre el resultado de producir en las condiciones citadas.

El seguimiento de la estructura de costos se realizó semana tras semana durante el período que duró el estudio. Fue así como los agricultores dieron los datos contables directamente de sus apuntes, facturas o experiencias recién realizadas en la compra y venta de insumos y productos.

Como lo establece Yang (3), el costo de producción difiere enormemente entre los diversos agricultores aún en la misma zona. Por ello se procedió a calcular en los costos variables, valor máximo y mínimo así como los rangos, teniendo presente el coeficiente de variación. Simultáneamente se calculó, para el tomate, una serie de indicadores o razones que permitiera diferenciar una situación de producir **con** agua contaminada en relación con otra de producir **sin** agua contaminada.

La variación fundamental de producir con agua contaminada, sustentada en criterio de 73 agricultores entrevistados en 1981-1982 y de 20 en 1982-1983 se centra en lo siguiente:

- 1) Disminución de un 12% en la germinación según 71 casos válidos
- 2) Incremento de las aplicaciones de plaguicidas en un 8,22%, según 58 casos válidos
- 3) Incremento de un 10% en la mano de obra usada para las aplicaciones de plaguicidas, según 58 casos válidos
- 4) Requerimiento adicional (1 jornal/semana) de mano de obra por necesidad de atender equipo de riego
- 5) Costo adicional de acarrear agua limpia para atomizaciones, estimadas en un requerimiento adicional de 4 estañones/ha para 46 atomizaciones.

Los valores relativos (razones) usados como in-

dicadores en el análisis diferencial, se calcularon principalmente sobre la estructura de costos variables, que es donde se capta mejor la incidencia de producir **con** agua contaminada respecto al uso de agua sin contaminar. Las razones usadas son:

**Valor relativo del elemento de costo variable respecto al costo total variable**

$$\frac{L_{ij}}{CTV} \times 100$$

donde:

$L_{ij}$  = elemento componente del costo total variable

$i = 1 \dots, 6$

$j = 1 \dots, 7$

Los elementos de costo variable que se modifican al producir con agua contaminada son los siguientes ( $i=1 \dots 6$ ).

- a) Mano de obra para atomizaciones
- b) Mano de obra para riegos
- c) Total de mano de obra
- ch) Cargas sociales
- d) Costo de atomización (materiales)
- e) Acarreo de agua para atomización

El número de agricultores ( $j$ ) para el tomate fue 7 y para la cebolla 4.

**Valor relativo del elemento de costo variable respecto al costo fijo total**

$$\frac{L_{ij}}{CTF} \times 100$$

**Valor relativo del elemento de costo respecto al costo total**

$$\frac{t_{ij}}{CT} = 100$$

donde:

$t_{ij}$  = elemento de costo tanto variable como fijo

$i = 1 \dots 34$

j = 1 . . . 7 (tomate)

= 1 . . . 4 (cebolla)

Los costos fijos considerados fueron los siguientes:

- a) Depreciación de cajas (tomate)
- b) Depreciación de alambre de amarra (tomate)
- c) Depreciación de mecate o cuerda (tomate)
- ch) Depreciación de postes de amarra (tomate)
- d) Depreciación de estañones para las atomizaciones (tomate y cebolla)
- e) Depreciación de bomba de espalda (tomate y cebolla)
- f) Depreciación de implementos agrícolas (tomate y cebolla)
- g) Depreciación de bomba de riego (tomate y cebolla)
- h) Depreciación de tubería para riego (tomate y cebolla)
- i) Interés sobre el avío (tomate y cebolla)

No se considera al factor administración ni a los impuestos territoriales como costos fijos, al existir muy poca información de parte de los agricultores sobre estos rubros.

Para el caso del tomate, se dio en el período estudiado una cosecha normal, típica (cosa que no sucedió para la cebolla), por lo que se calcularon además los siguientes indicadores:

- Costo variable/semana laborada
- Costo total promedio/unidad producida
- Costo total/semana laborada
- Margen bruto/ha
- Margen bruto/ha/semana laborada
- Margen bruto/unidad producida
- Margen neto (Beneficio)/unidad producida
- Margen neto (Beneficio)/ha.
- Margen neto (Beneficio)/ha/semana laborada
- Relación ingreso bruto/costo total

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Caso del tomate

Según la estructura de costos tomada en con-

sideración, (cuadro No. 1 y No. 2) el costo total por ha, se incrementa en un 6<sup>o</sup>/o al producir **con** agua contaminada (8 901 ¢/ha); lo que significa una disminución de ¢ 35 970 en el margen bruto por ha o sea 48<sup>o</sup>/o a la luz de los datos reportados por los agricultores. Tal cifra es preocupante ya que en términos de margen neto (beneficio), con los precios de venta al momento del estudio, los agricultores en promedio pasan de 27 037 ¢/ha a 25 215 ¢/ha y ello sucede durante 16 semanas, que fue lo que duró el ciclo vegetativo de la siembra estudiada (cuadro No. 3). Ello significa un cambio en el margen neto /ha/semana laborada de ¢1 690 a ¢-1 576 (cuadro No. 3), indicando que el agricultor al producir **con** agua **sin** contaminar logra un margen bruto de ¢ 39,40 por cada 10 kg cosechados, a diferencia de ¢ 24 cuando trabaja **con** agua contaminada.

Si el análisis se hace en términos del margen bruto /ha/semana laborada, significa que los agricultores pasan de 4 720 ¢ /ha/semana (agua sin contaminar) a 2 478 ¢/ha/semana (agua contaminada), o sea un cambio de -48<sup>o</sup>/o.

Con base en lo anterior, si se considera el agua como un bien intermedio en la agricultura, al incrementar su calidad (a la luz de los estándares establecidos) (11), es lógico pensar que la rentabilidad de la producción agrícola mejora en una relación típica de función de producción (2).

En el caso particular estudiado y mediante el análisis de beneficio—costo, se encontró que la relación IB/CT (ingreso bruto/costo total) se deteriora en un 18<sup>o</sup>/o al usar agua contaminada (cuadro No. 3); resultado del decremento en la producción y del aumento en ciertos renglones de costo sensibles al problema.

El análisis comparativo entre producir **sin** agua contaminada y **con** ella con indicadores absolutos de costos de producción, indica que el costo total promedio/ha se incrementa en 6<sup>o</sup>/o al trabajar con agua contaminada (cuadro No. 4).

El componente mayor de ese costo es el costo variable, que se incrementa en 10<sup>o</sup>/o al alcanzar 97 409 ¢ /ha **con** agua contaminada respecto a 88 426 ¢/ha **sin** agua contaminada. La diferencia absoluta de 8 983 ¢/ha se explica principalmente porque cuando se trabaja **con** agua contaminada aumenta el costo en mano de obra para atomizaciones, en material para atomizaciones y en el acarreo de agua limpia para atomizaciones (cuadro No. 5).

CUADRO No. 1. Tomate: costos de producción por ha con riego utilizando agua sin contaminar. San Rafael Alajuela, San Antonio Belén. Verano 1982-1983.

Agricultor		1	2	3	4	5	6	7
CONCEPTO								
<b>COSTOS VARIABLES*</b>								
Prep. Terreno Ar. y Rot.	₡ 7142,85	₡ 5714,30	₡ 4285,70	₡ 7000,00	₡ 7304,75	₡ 3333,35	₡ 5257,15	
M.O. Siembra y abonada	1600,00	1142,85	1200,00	1400,00	742,85	857,15	1028,55	
M.O. Apilonada	3428,60	3195,70	2785,70	2237,15	2095,25	2095,25	3214,30	
M.O. Palea-Aporca	4114,30	4088,55	2600,00	866,65	2742,85	1238,10	1742,85	
M.O. Aplic. Herb. o Limpia	2857,15	3157,15	3071,40	733,35	2628,55	2371,45	1371,45	
M.O. Deshijas	1142,85	1371,40	642,85	952,40	1085,40	857,15	964,30	
M.O. Postes Amarre	6285,70	6728,55	3214,30	3666,65	2742,90	1666,65	2985,70	
M.O. Encerrada	2000,00	2728,55	5142,85	1333,35	1371,45	952,40	3100,00	
M.O. Riego	2285,70	3247,15	6942,85	1271,45	5942,85	3095,85	4128,55	
M.O. Abonada	2571,40	2471,40	1957,15	857,15	2285,70	857,15	1271,40	
M.O. Atomización	3428,60	1528,55	3274,30	1180,95	4914,30	2076,20	1900,00	
M.O. Cosecha	12857,15	8957,15	4908,60	7933,35	9104,75	8285,70	11285,70	
Acarreo Agua para Atomización	-	-	-	-	-	-	-	

\* Cambio de ₡43/\$ U.S.A.  
M.O. = mano de obra

TOTAL M.O.	42571,45	43617,00	35740,00	22432,45	35657,15	24352,45	32192,80
Cargas Sociales	8514,30	8723,40	7148,00	4486,50	7131,45	4870,50	6424,30
Transporte (cosecha)	13135,70	8820,00	6514,30	11861,90	11233,35	6609,50	7474,30
TOTAL M.O. y cargas sociales	51085,75	52340,40	42888,00	26918,95	42788,60	29222,95	38617,10
Alquiler terreno	7142,85	7142,85	8571,45	7619,05	7619,05	7619,05	7142,85
Semilla	4285,70	3714,30	4045,70	2500,00	3097,15	2547,60	4000,00
Material Atomizac.	8262,85	8038,55	10177,15	7757,15	7619,05	6085,70	6285,71
Combustible/Electric.	1478,55	4000,00	4000,00	3809,50	6085,70	4761,90	3514,30
Fertilizante	7971,45	13602,85	13774,29	5035,25	7091,45	8722,85	13557,15
Mant. Equipo Riego	1142,85	1285,70	1945,75	719,05	809,50	74285,00	1107,15
TOTAL COST. VAR.	101648,55	104658,95	96202,35	66220,85	93648,60	69645,75	86955,70
COSTOS FIJOS							
Cajas (Deprec.) V.U. 3 años	1904,30	1904,30	1905,70	1905,70	1905,70	1905,70	1904,30
Alambre	1142,85	2742,85	1079,15	1142,85	1142,85	1142,85	1714,30
Mecate Vidal Util 3 años	285,70	285,70	342,85	266,67	266,67	266,67	285,70
Postes Vida Util 2 años	5142,85	2928,55	4285,70	1904,75	2619,05	1904,75	3428,55
Estañones	857,15	857,15	857,15	761,90	761,90	761,90	857,15
Bomba Espalda V.U. 5 años	4571,45	4571,45	4571,45	4571,45	4571,45	4571,45	4571,45
Impl. Agric. V.U. 5 años	1714,30	1714,30	2285,70	2285,70	2285,70	2285,70	1714,30
Bomba riego V.U. 10 años	28571,45	28571,45	28571,45	28571,45	28571,45	28571,45	28571,45
Tubería	2857,15	2857,15	2857,15	2857,15	2857,15	2857,15	2857,15
Intereses S/Avío Bancario	20711,50	21010,90	20242,90	17168,75	19645,55	16686,70	18848,90
C.F. TOTAL	67758,80	67443,80	67017,20	61436,40	64627,50	60954,35	64753,25
COSTO TOTAL	169409,35	172102,75	163219,55	127657,25	158276,10	130600,10	151708,95
Cosecha cajas	2627,00	1514,00	1646,00	2409,00	2413,00	1322,00	1469
Precio x	75	96	83	75	89	89	85
Ingreso Total	197025,00	145344,00	136618,00	180675,00	214757,00	117658,00	127160,00
Margen Neto	27615	-26759,00	-26602,00	53018,00	199481,00	-12942,00	-24549,00
Margen Bruto	95377,00	40685,00	40416,00	114455,00	150130,00	48013,00	40204,00

CUADRO No. 2. Tomate: costos de producción por ha con riego utilizando agua contaminada. San Rafael, Alajuela, San Antonio de Belén. Verano 1982-1983

Agricultor		1	2	3	4	5	6	7
Concepto								
<b>COSTOS VARIABLES</b>								
Preparación terreno	₡ 7 142,85*	5714,30	4285,70	7000,00	7304,75	3333,35	5257,15	
M.O. Siembra y abonada	1600,00	1142,85	1200,00	1400,00	742,85	857,15	1028,55	
M.O. Apilonada	3428,60	3195,70	2785,70	2237,15	2095,25	2095,25	3214,30	
M.O. Palea y Aporca	4114,30	4088,55	2600,00	866,65	2742,85	1238,10	1742,85	
Deshierba	3142,90	3472,90	3378,55	806,70	2891,40	2608,60	1508,60	
M.O. Deshija	1142,85	1371,40	642,85	952,40	1085,70	857,15	964,30	
M.O. Postea y Amarra	6285,70	6728,55	3214,30	3666,65	2742,90	1666,65	2185,70	
M.O. Encerrada	2000,00	2728,55	5142,85	1333,35	1371,45	952,40	3100,00	
M.O. Riego	4685,70	10647,15	9342,85	3671,45	8342,85	5495,25	6528,55	
M.O. Abonada	2571,40	2471,40	1957,15	857,15	2285,70	857,15	1271,40	
M.O. Atomización	3771,45	1681,40	3601,75	1299,05	5405,75	2283,80	2090,00	
M.O. Cosecha	12857,15	8957,15	4908,60	7933,35	9104,75	8285,70	11285,70	
Acarreo agua limpia/Atom.	3176,80	3176,80	3176,80	3176,80	3176,80	3176,80	3176,80	
<b>TOTAL M.O.</b>	<b>48776,85</b>	<b>49662,40</b>	<b>41951,40</b>	<b>28200,70</b>	<b>41988,25</b>	<b>30374,00</b>	<b>38096,75</b>	
<b>Cargas Sociales</b>	<b>9755,40</b>	<b>9932,50</b>	<b>8390,30</b>	<b>5640,15</b>	<b>8397,65</b>	<b>6074,80</b>	<b>7619,35</b>	
Transporte cosecha	13135,70	8820,00	6514,30	11861,90	11233,35	6609,50	7474,30	
Total M.O. + C.S.	58532,25	59594,90	50341,70	33840,85	50385,90	36448,80	45716,10	
Alquiler Terreno	7142,85	7142,85	8571,45	7619,05	7619,05	7619,05	7142,85	
Semilla	4285,70	3714,30	4045,70	2500,00	3097,15	2547,60	4000,00	
Material Atomizaciones	9006,50	8762,00	11093,10	8455,30	8304,80	6633,40	6851,40	
Combustible	1478,55	4000,00	4000,00	3809,50	6085,70	4761,90	3514,30	
Fertilizante	7971,45	13602,85	13774,29	5035,25	7091,45	8722,85	13557,15	
Mantenimiento equipo riego	1142,85	1285,70	1945,70	719,05	809,50	742,85	1107,15	

\*Cambio a ₡43/\$ U.S.A.

Continuación Cuadro No. 2

TOTAL COSTO VARIABLE	109838,70	112636,90	104571,95	80840,90	101931,65	77419,30	94620,40
<b>COSTOS FIJOS</b>							
Depreciación cajas	1904,30	1904,30	1905,70	1905,70	1905,70	1905,70	1904,30
Alambre	1142,85	2742,85	1097,15	1142,85	1142,85	1142,85	1714,30
Mecate	285,70	285,70	342,85	266,67	266,67	266,67	285,70
Postes	5142,85	2928,55	4285,70	1904,75	2619,05	1904,75	3428,55
Estaciones	857,15	857,15	857,15	761,90	761,90	761,90	857,15
Bomba espalda	4571,45	4571,45	4571,45	4571,40	4571,40	4571,40	4571,40
Implementos agrícolas	1714,30	1714,30	2285,70	2285,70	2285,70	2285,70	1714,30
Bomba riego	28571,45	28571,45	28571,45	28571,45	28571,45	28571,45	28571,45
Tubería	2857,15	2857,15	2857,15	2857,15	2857,15	2857,15	2857,15
Intereses S/Avío	20711,50	21010,90	20242,90	17168,75	19645,55	16686,70	18848,90
<b>COSTOS FIJOS TOTALES</b>	<b>67758,70</b>	<b>67443,80</b>	<b>67017,20</b>	<b>61436,40</b>	<b>64627,50</b>	<b>60954,35</b>	<b>64753,25</b>
<b>COSTOS TOTALES</b>	<b>177597,40</b>	<b>180080,70</b>	<b>171589,15</b>	<b>142277,25</b>	<b>166559,10</b>	<b>138373,65</b>	<b>159373,65</b>
Cosecha Cajas	2251,70	1297,70	1410,85	2064,85	2068,30	1133,15	1282,30
Precio x	75	96	83	75	89	89	85
Ingreso Total	168877,50	124579,20	117100,55	154863,75	184078,70	100850,35	108995,50

CUADRO No. 3. Análisis comparativo entre producir sin agua contaminada y con ella, según indicadores relativos. Verano 1982 — 1983. San Antonio de Belén, San Rafael de Atajuela.

No. CONCEPTO	FORMULA	TOMATE		CEBOLLA	
		S.C.	C.C.	S.C.	C.C.
1	Costo total promedio por unidad producida (U)	$\frac{\sum T_{ij}}{\sum U_{ij}}$	¢98,70	U = qq de ij 46 kg.	
2	CT/Semana laborada	¢9580,10	¢10141,50	¢9770	¢10879 $\Delta$ = 110/o
3	Beneficio por unidad producida (Margen neto)	$\frac{\pi}{\sum U_{ij}}$	¢-15	*	*
4	Beneficio por hectárea (Margen neto)	$\frac{\pi}{\text{has.}}$	¢-25.215	*	*
5	Beneficio por hectárea y semana laborada (Margen neto)	$\frac{\pi}{\text{ha}/\sum S.L.}$	¢-1576	*	*
6	Margen bruto por hectárea	$\frac{I T_j - C.V._j}{\text{ha.}}$	¢39641	*	*
7	CV/semana laborada	¢5526,60	¢6088,05	¢7736	¢8842 $\Delta$ = 140/o
8	Margen bruto por hectárea y semana laborada	$\frac{I T_j - CV_j}{\text{ha.} \sum S.L.}$	¢2478	*	*
9	Margen bruto por unidad producida (cajas de 10kg)	$\frac{M.B.}{\sum U_{ij}}$	¢24,00	*	*
10	Relación ingreso/costo	$\frac{I B}{C.T.}$	$\frac{¢137049}{162264} = 0,85$	*	*

S.C. = Agua sin contaminar  
 C.C. = Agua contaminada  
 S.L. = Semanas laboradas

\* Para cebolla no se calcularon al darse una producción atípica en la zona en el verano estudiado debido a una precipitación grande no esperada en el período diciembre — enero 1982 — 1983.



Esos esfuerzos los hacen los agricultores con fines preventivos, ante el peligro de mayor incidencia de plagas y enfermedades al usar aguas contaminadas, según su propio criterio. No hay uniformidad de criterios sobre qué plagas o enfermedades se aumentan al usar las citadas aguas; no existe hasta ahora evidencia experimental que clarifique el problema.

Hasta el momento en nuestro medio y en otras latitudes, los efectos secundarios o externalidades en la producción agrícola, mantienen su naturaleza no monetaria, y no se han valorado en forma adecuada a precios de mercado. Las cifras citadas del deterioro del IB/CT en 18<sup>o</sup>/o y el aumento de costo variable/ha en un 6<sup>o</sup>/o se pueden tomar en principio como elemento de política, si se pretende establecer un sistema compensatorio por causa y efecto en estas externalidades específicas. La estrategia de realización podría orientarse vía subsidiaria los afectados, o impuestos a los agentes contaminantes; pretendiéndose así corregir un problema de deterioro ambiental por la vía del mercado; sin excluir la posibilidad de esfuerzos técnicos y de inversión por parte de los agentes contaminantes (con incremento de los costos) y que conduzcan a una reducción de la contaminación de los ríos y por ende del deterioro de agroecosistemas.

### El caso de la cebolla

El análisis beneficio—costo para este cultivo se vio más limitado por razón de las pocas observaciones, además por el hecho de que en el período de estudio (Verano 1982—1983) se presentó una serie de lluvias (durante diciembre y enero principalmente) que afectó enormemente los rendimientos, al no "cabecear" la cebolla por incidencia de plagas y desajustes en los riegos. Ante esas limitaciones y con base en la información recolectada se llegó a los siguientes resultados:

— El costo total de producción por ha. se aumentó en un 11<sup>o</sup>/o al producir **con** agua contaminada ( 14 978 ¢/ha), en tanto que los costos variables se incrementaron en 14<sup>o</sup>/o (cuadro No. 4).

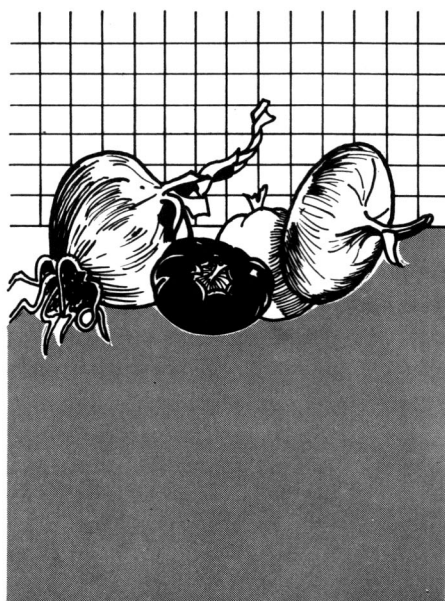
Esas variaciones representan un cambio en el costo total de 1 109 ¢/semana laborada (11<sup>o</sup>/o) al producir **con** agua contaminada (cuadro No. 3); en tanto que el costo variable /ha/semana laborada,

se incrementó en 1 106 (14<sup>o</sup>/o) lo que representa una carga financiera que no favorece la rentabilidad de la actividad y por ende la economía campesina afectada.

Las variaciones relativas de los elementos de costo sensibles al trabajar **con** agua contaminada aparecen en el cuadro No. 5, siendo el gasto de mano de obra para riego el más sensible al trabajar **con** agua contaminada, pues se incrementa en 7<sup>o</sup>/o. Ello es comprensible por los esfuerzos que hay que hacer para limpiar de costras el terreno sembrado, así como las tomas de agua, ya que se obstruye el pascón de la bomba. Simultáneamente hay aumento por el acarreo de agua limpia para atomización, costo que corresponde a un 3<sup>o</sup>/o de los costos variables, 12<sup>o</sup>/o de los costos fijos y 2<sup>o</sup>/o de los costos totales. Estas cifras relativas son poco significativas aunque en términos absolutos significan 3 200 ¢/ha/cosecha; cifra nada despreciable en pequeñas economías campesinas que, junto al hecho de trabajar parcelas menores de 2 ha, (55<sup>o</sup>/o alquiladas), son condiciones que no encajan con una justa distribución del ingreso y un trato apropiado a los hombres que trabajan la tierra.

### LITERATURA CONSULTADA

1. Ayers, R.S. y Westcot, D.W. **Calidad del agua para la agricultura**. Roma: F.A.O., 1976.
2. Heady, Earl y Dillon, John L. **Agricultural production function**. Iowa: I.S.U. Press, 1969.
3. Yang, W.Y. **Metodología de las investigaciones sobre administración rural**. Roma: F.A.O., 1965.



CUADRO No. 4. Análisis comparativo entre producir sin agua contaminada y con ella, según indicadores absolutos tomate y cebolla. Verano 1982-1983. San Antonio Belén. San Rafael de Alajuela.

INDICADOR No. CONCEPTO	TOMATE		CEBOLLA	
	Sin contaminación	Con contaminación	Sin contaminación	Con contaminación
1. Costo total promedio/ha.	¢153 282/ha CV = 9%/o	¢162 264 Δ = 6%/o CV = 10%/o	¢132 485	¢147 463 Δ = 11%/o
2. Costo variable promedio	¢88 425,80/ha S = 15,132	¢97 408,50 Δ = 10%/o S = 13,784	¢104,932 S = 20,093	¢119 909 Δ = 14%/o
3. Costo fijo promedio	¢64 855,90/ha S = 2,792	¢64 855,90 S = 2,792	¢27 553,50 S = 1,077	¢27 554
4. C.T. máximo Costo max. por renglón sensible.	¢172 102,75/ha	¢180 080,70	¢151 501 i = ... 34	¢166 537
5. C.T. mínimo	¢127 657,25/ha	¢138 373,65	¢124 896	¢139 721
6. Rango de costo total	¢44 445,50	¢41 107,05	¢26 605	¢26 816

S = Desviación estándar  
C.V. = Coeficiente de variación

CUADRO No. 5. Valores relativos de elementos sensibles en los costos variables, al trabajar con agua contaminada, en comparación a producir sin agua contaminada.

ELEMENTO DE COSTO VARIABLE	CEBOLLA						TOMATE					
	%o C.V.		%o C.F.		%o C.T.		%o C.V.		%o C.F.		%o C.T.	
	S.C.	C.C.	S.C.	C.C.	S.C.	C.C.	S.C.	C.C.	S.C.	C.C.	S.C.	C.C.
Mano de obra para atomizaciones	2	2	8	9	1,7	1,7	4,64	7,05	6,51	7,05	2,68	4,24
Mano de obra para riego	4	11	17	49	3,4	9	2,89	2,92	4,01	2,92	1,88	1,75
Total mano de obra	38	41	143	177	30,0	33	37,34	40,60	57,74	40,60	21,63	24,34
Cargas sociales	7	8	27	34	5,5	6,0	7,47	8,12	10,34	8,12	4,33	4,87
Materiales para atomización	5	5	18	20	3,7	3,6	8,28	8,72	11,92	8,72	5,02	5,20
Acarreo agua limpia/atomización	0	3	0	12	0	2	0	3,32	0	3,32	0	1,73

C.V. = Costo variable  
 C.F. = Costo fijo  
 C.T. = Costo total  
 S.C. = Sin contaminación  
 C.C. = Con contaminación