

PRODUCTIVIDAD Y OCUPACION EN LA PRODUCCION DE AZUCAR EN TUCUMAN*

ADOLFO CANITROT** Y JUAN SOMMER***

Al referirse a los problemas de creación de empleo en la Argentina suele enfocarse la atención sobre la reducida capacidad de generar ocupación de las actividades más dinámicas. Se subraya el hecho de que estas actividades son intensivas en el uso de capital y se hace notar además, la existencia de una correlación alta entre los ritmos de crecimiento del producto y de la productividad del trabajo.

Menor atención se ha prestado a los sectores tradicionales de producción de crecimiento más lento o nulo, en el supuesto implícito de que estos mantienen situaciones estacionarias. Crisis recurrentes en la economía de la producción de bienes agro-industriales, como la yerba mate, el tabaco, el algodón, la lana, o el azúcar, son apreciadas dentro de un contexto conceptual de atraso y bajo nivel tecnológico. Esta imagen, si bien es cierta, lo es sólo parcialmente; porque aún cuando el volumen de producción puede estar estancado o crecer a tasas anuales muy pequeñas y el nivel de desarrollo tecnológico comparativo resulte menor, ha habido cambios muy importantes en la eficiencia en el uso de recursos y en la productividad de la mano de obra.

Es precisamente la combinación del fenómeno de lento crecimiento de la demanda por el producto de la actividad, con el rápido incremento de la productividad del trabajo, la que hace que estos sectores aparezcan como reductores absolutos del monto de ocupación. La incidencia de este fenómeno en el total del balance de empleo es muy significativa, como lo puede probar la simple inspección de las magnitudes del cambio de ocupación en industrias como la textil o en las actividades agro-industriales que se mencionaron.

* El presente trabajo es una síntesis del documento *Diagnóstico de la Situación Económica de la Provincia de Tucumán* de los mismos autores, Instituto Di Tella-Centro de Investigaciones Económicas y Consejo Federal de Inversiones, Buenos Aires, 1972.

** Investigador Jefe del Centro de Investigaciones Económicas del Instituto Torcuato Di Tella (1963 a la fecha).

*** Actualmente en la Universidad de Oxford-Inglaterra.

La actividad azucarera tanto en su faz agraria como en los ingenios muestra esa característica de combinar el estancamiento en el volumen de producción con un crecimiento importante en la productividad del trabajo. Tiene además una significación regional muy conspicua porque sirve de apoyo, y es determinante, del nivel de actividad económica de la provincia de Tucumán, con una población del orden de los 750.000 habitantes. Presenta, finalmente, algunas particularidades que hacen interesante su descripción y estudio.

En síntesis el problema azucarero tucumano es el siguiente: en tanto los rendimientos de azúcar en Tucumán son en promedio menores que en el Norte, y los costos mayores, una parte importante de la producción de la provincia tiene carácter marginal. Sufre, en consecuencia fuertes oscilaciones en el volumen de producción en respuesta a oscilaciones de los precios y del nivel de stocks. Como la actividad hace un alto uso de mano de obra por unidad de producción esas oscilaciones se manifiestan como oscilaciones en los ingresos de los habitantes dando lugar a problemas sociales intensos. Estos problemas de corto plazo se insertan además dentro de una situación crítica de largo plazo: la demanda de azúcar crece muy lentamente en el tiempo; pero la demanda adicional que se genera en cada período es captada por los productores del Norte, lo que mantiene el volumen de producción tucumana a nivel de estancamiento. Como este estancamiento en el total producido está acompañado por mejoras de carácter tecnológico y mayor uso de equipos, tiene lugar simultáneamente una reducción de la mano de obra ocupada y de la superficie bajo cultivo.

La inelasticidad precio de la demanda de azúcar, ligada a una alta elasticidad de la oferta, hace que las mejoras en rendimientos y productividad no sean captadas como ingresos adicionales por los productores sino que se transmitan como menores precios para el consumidor. El ingreso per capita de los habitantes de la provincia tiende, en consecuencia, a mantenerse estancado.

1. *La demanda por azúcar.*

La producción de azúcar tiene dos destinos: el consumo interno y la exportación. La diferencia entre lo producido y demandado constituye la acumulación de existencias. Como se ve en el Cuadro 1 el consumo interno representa entre el 90 % y el 95 % del total de la demanda.

Se ha procurado definir las variables que inciden en la determinación del consumo interno de azúcar. Para ello se eligieron, el ingreso por habitante y el precio del azúcar. Como indicador del primero se tomó el producto bruto interno, per capita, y para el segundo el índice de precio del azúcar deflacionado por el índice de costo de vida con base 100 para 1960 (ver Cuadro 2).

CUADRO 1
DESTINO DE LA PRODUCCION DE AZUCAR
Período 1.º de junio al 31 de Mayo
(en Tn.)

AÑOS t - t + 1	Producción	Importaciones	Consumo	Exportaciones	Stocks al 31/5/t + 1
1953-54	710.378	18.792	654.600	—	76.919
1954-55	777.841	—	659.290	39.867	154.064
1955-56	583.772	—	658.583	43.810	33.481
1956-57	736.122	—	671.321	58.117	39.339
1957-58	663.841	50.259	723.258	31.064	—
1958-59	1.014.100	1.685	879.569	—	134.401
1959-60	891.483	—	640.605	24.317	360.387
1960-61	782.374	—	630.429	185.135	324.728
1961-62	644.908	5.900	794.217	87.091	92.534
1962-63	735.656	—	710.663	62.699	52.216
1963-64	990.391	—	716.267	313.359	10.632
1964-65	921.883	—	829.609	32.749	66.642
1965-66	1.211.480	—	809.191	60.823	405.275
1966-67	963.222	—	787.480	53.125	482.237
1967-68*	731.975	—	811.091	94.136	303.719
1968-69*	871.867	—	808.959	95.400	256.920

* Destilación 33.914 y 3.974 en 1967-68 y 1968-69 respectivamente.
FUENTE: Centro Azucarero Argentino.

CUADRO 2
CONSUMO PER CAPITA, PBI PER CAPITA Y PRECIOS DE AZUCAR

AÑOS	Consumo per capita en Kg.	PBI per capita en \$ de 1960	Precio de azúcar Índice base 1960 = 100
1950	34,8	41.574,5	116,6
1951	35,7	42.249,7	98,5
1952	36,9	38.723,2	104,9
1953	32,8	40.681,8	122,9
1954	35,3	41.435,4	121,5
1955	34,6	43.463,1	119,7
1956	35,4	43.295,5	128,6
1957	37,2	44.768,3	116,8
1958	37,2	47.042,7	125,8
1959	35,7	43.470,4	99,6
1960	31,3	46.100,7	100,0
1961	34,5	48.507,2	122,9
1962	36,2	46.857,0	119,2
1963	33,6	44.522,2	131,3
1964	35,1	47.365,1	130,0
1965	37,9	50.268,3	108,4
1966	31,1	50.063,3	97,8
1967	35,7	50.303,1	96,2
1968	34,5	51.890,6	92,4
1969	33,7	54.492,7	94,9

FUENTE: Consumo per capita: Elaboración en base a datos del Centro Azucarero Argentino. PBI per capita: Banco Central de la República Argentina, "Origen del Producto y Composición del Gasto", Buenos Aires, 1966. Precios: INDEC.

La primera observación que sugiere dicho cuadro es que los aumentos de consumo de azúcar se deben fundamentalmente al aumento de población ya que en términos per capita las variaciones son muy pequeñas.

En base a los valores presentados se efectuó un análisis de regresión cuyos resultados son los siguientes:

$$\log C = 2,01 + 0,25 \log Y - 0,23 \log P$$

(1,36) (0,13) (0,10)

donde

C = Consumo per capita

Y = Ingreso per capita

P = Precios de azúcar deflacionados por el índice de costo de vida y los valores entre paréntesis son los errores standard.

De este análisis puede concluirse:

- a) que el valor explicativo de las variables es bajo;
- b) que la elasticidad-ingreso de la demanda por azúcar es positiva aunque muy pequeña, y
- c) que la elasticidad precio de la demanda por azúcar es negativa y pequeña.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Avila¹ y refuerzan la idea de que la demanda de azúcar es inelástica tanto al precio como al ingreso. Esto es, no pueden esperarse incrementos significativos en el mercado interno de azúcar en el tiempo como consecuencia del aumento paulatino del nivel de ingresos ni tampoco una expansión del mismo derivado de una reducción de costos y precios. El origen de futuros incrementos en el consumo interno de azúcar provendrá preponderantemente, del aumento de población. Es decir, ocurrirá a una tasa levemente superior a 1,4 % anual que es la tasa de crecimiento de la población para todo el país.

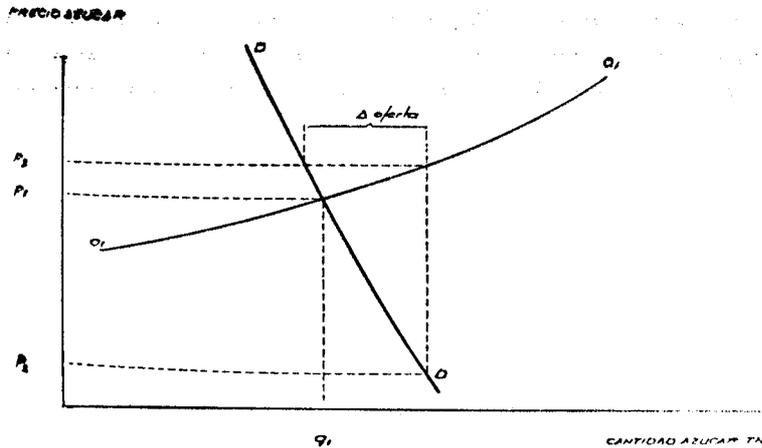
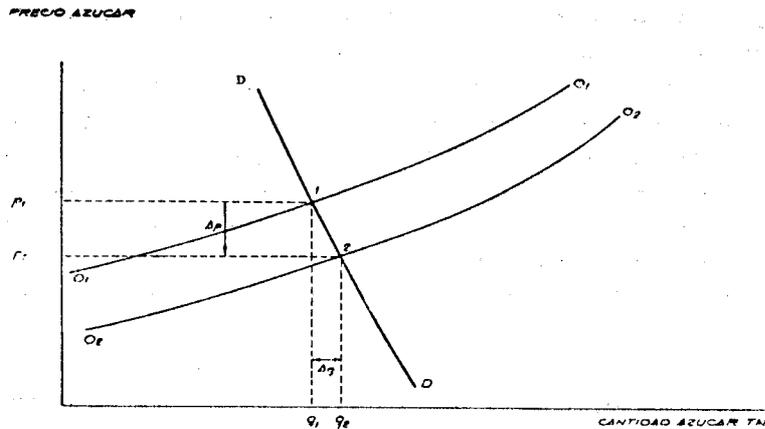
Sobre la baja calidad de los resultados de la regresión es necesario decir lo siguiente: Los valores de entregas al consumo muestran fuertes oscilaciones con aumentos y caídas que acompañan, en general, a los aumentos y caídas de la producción. Ese hecho fundamenta la suposición de que dichas entregas anuales al consumo incluyen no sólo lo que efectivamente se consume sino también la acumulación o desacumulación de existencias en las etapas de distribución y comercialización. Estas existencias son adicionales a las que se conservan en ingenios. Pero en tanto estas últimas se encuentran registradas en las estadísticas de las entidades azucareras y en la Dirección Nacional del Azúcar, sobre las primeras no hay información disponible.

¹ AVILA, HÉCTOR F., "La Demanda por Azúcar en la República Argentina", Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional de Tucumán.

Esos stocks se incrementan en años de zafra con altos montos de producción y se reabsorben luego en años de producción menor, su consideración daría lugar a una ecuación de consumo con oscilaciones más atemperadas aunque con valores de los coeficientes de elasticidad ingreso y precio no muy distintos a los obtenidos.

GRÁFICO I

CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO AZUCARERO



El Gráfico I muestra las características del mercado azucarero resultantes de la inelasticidad de la función de la demanda $D - D$.

En primer lugar las bajas en costos de producción —indicadas en el gráfico como un traslado de la función de oferta O_1O_1 hacia abajo hasta O_2O_2 — se transmiten casi íntegramente a los precios. Para el azúcar las mejoras de rendimientos se manifiestan como caída de precios desde p_1 a p_2 en beneficio de los consumidores sin aumentos del volumen de ventas (en unidades físicas).

En segundo lugar, como la oferta es más sensible a cambios en los precios que la demanda, pequeños aumentos de precios, por ejemplo de p_1 a p_3 , dan lugar a fuertes excedentes — Δ Oferta— que no pueden ser absorbidos por el mercado. Estos excedentes presionan los precios hacia abajo en el mercado con mucha mayor intensidad que la que se hubiera manifestado en caso de una demanda más elástica. Teóricamente deberían descender hasta p_4 . Esta baja de precios no se produce íntegramente debido al mantenimiento de stocks. De este modo se necesitan varios años para reabsorberlos. Viceversa precios ligeramente menores dan lugar a escasez de oferta y en consecuencia a una presión hacia arriba de los precios pero ésta no se manifiesta totalmente en tanto los stocks acumulados satisfagan la diferencia.

Al hecho del bajo ritmo de crecimiento de la demanda total por azúcar en el tiempo se agrega en el caso de Tucumán, el problema de su pérdida progresiva de participación en el mercado nacional. Los cuadros 3 y 4 permiten observar este fenómeno. Tucumán, aunque con algunas oscilaciones importantes, se mantiene en valores medios absolutos constantes mientras Jujuy crece rápidamente —5 % por año— y Salta se ubica en una situación intermedia. Es así como la participación de Tucumán va descendiendo, hasta el 55 % en 1968-69 y la de Jujuy se incrementa paralelamente.

CUADRO 3
AZUCAR
ENTREGAS AL CONSUMO INTERNO 1953/54 - 1968/69

(en toneladas netas)

PERÍODOS	Tucumán	Jujuy	Salta	Total General*
1953-54	427.093	110.846	57.167	654.600
1954-55	435.968	118.816	59.729	659.290
1955-56	417.775	137.435	65.640	658.583
1956-57	441.421	124.879	67.712	671.321
1957-58	433.009	146.108	69.346	723.258
1958-59	611.234	152.365	61.429	879.569
1959-60	342.454	173.701	77.366	640.605
1960-61	432.544	113.882	50.979	630.429
1961-62	498.812	173.690	70.325	794.217
1962-63	437.231	173.966	68.260	710.663
1963-64	447.170	141.705	78.887	716.267
1964-65	468.429	229.463	90.101	829.609
1965-66	471.409	220.833	72.791	809.191
1966-67	458.254	211.859	70.241	787.480
1967-68	481.780	214.572	78.675	811.091
1968-69	447.500	243.953	87.518	808.959

* El total general corresponde al de las provincias citadas, más el resto del país y la importación.

FUENTE: Centro Azucarero Argentino.

CUADRO 4
DISTRIBUCION INTERPROVINCIAL DE LAS ENTREGAS
DE AZUCAR AL CONSUMO

AÑOS	Total	Tucumán	Salta	Jujuy	Otras
1953-54	100,0	68,1	9,1	17,7	5,1
1954-55	100,0	66,1	9,1	18,0	6,8
1955-56	100,0	63,4	10,0	20,9	5,7
1956-57	100,0	65,8	10,1	18,6	5,6
1957-58	100,0	64,3	10,3	21,7	3,6
1958-59	100,0	69,6	7,0	17,4	6,0
1959-60	100,0	53,4	12,1	27,1	7,3
1960-61	100,0	68,6	8,1	18,1	5,2
1961-62	100,0	63,3	8,9	22,0	5,8
1962-63	100,0	61,5	9,6	24,5	4,4
1963-64	100,0	62,4	11,0	19,8	6,8
1964-65	100,0	56,5	10,9	27,7	5,0
1965-66	100,0	58,3	9,0	27,3	5,5
1966-67	100,0	58,2	8,9	26,9	6,0
1967-68	100,0	59,4	9,7	26,5	4,4
1968-69	100,0	55,3	10,8	30,1	3,7

FUENTE: Elaboración propia, en base a datos del Centro Azucarero Argentino.

2. *La producción de azúcar*2.1. *El monto de producción.*

La observación de los datos de producción de azúcar en Tucumán a lo largo del tiempo (Cuadro 5), permite distinguir dos características de indudable connotación negativa:

CUADRO 5
PRODUCCION DE AZUCAR
(en Tn.)

AÑOS	Total	Tucumán	Salta	Jujuy	Resto
1950	612.994	402.164	54.467	123.498	32.865
1951	650.671	418.509	60.713	126.881	44.568
1952	559.760	379.506	56.280	105.231	18.744
1953	710.378	508.963	57.836	109.471	34.158
1954	777.841	514.974	73.488	139.483	49.896
1955	583.706	367.481	66.751	115.561	33.913
1956	728.467	492.148	66.740	131.483	38.095
1957	660.519	429.479	75.893	134.100	21.047
1958	1.013.408	722.099	76.720	156.654	57.935
1959	891.483	566.398	92.662	179.330	53.093
1960	782.374	485.225	85.636	175.103	36.410
1961	644.909	374.167	79.978	149.451	41.313
1962	735.655	459.066	80.557	164.041	31.991
1963	990.392	616.409	111.171	210.280	52.532
1964	921.883	541.680	95.905	241.979	42.318
1965	1.211.480	749.575	102.683	302.294	56.928
1966	963.222	541.104	95.484	269.823	56.812
1967	731.975	378.197	76.740	240.820	36.218
1968	871.867	472.947	98.209	276.569	24.143
1969	906.428	503.733	98.689	270.084	33.927

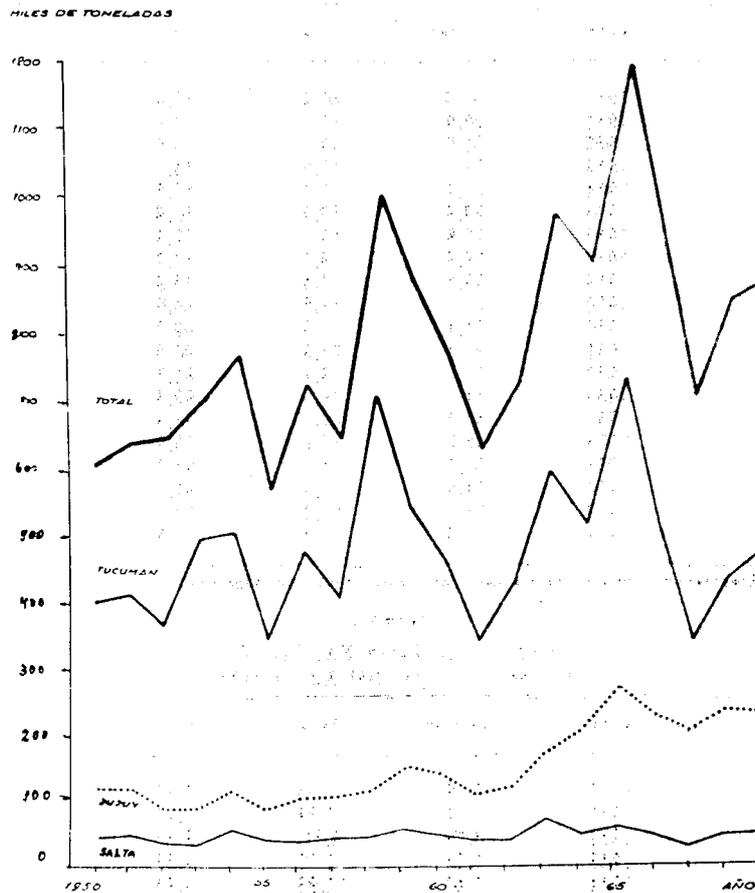
FUENTE: Centro Azucarero Argentino.

1. Una tasa de crecimiento muy baja, prácticamente nula; y
2. Fuertes oscilaciones en el monto producido.

El Gráfico II permite observar claramente ambos fenómenos. En contraposición Salta y Jujuy revelan crecimientos estables y, en el caso de esta última provincia relativamente rápidos. En consecuencia, es posible decir que, en tanto Tucumán absorbe las fluctuaciones de los ciclos de producción, en el corto plazo, Jujuy incorpora los incrementos de producción de largo plazo.

El gráfico es de por sí elocuente y su observación permite reconocer de inmediato la intensidad y la naturaleza de la crisis de la economía tucumana. La provincia depende de la suerte del azúcar, un bien de consumo con una demanda casi estática que determina un crecimiento muy lento del producto. Por el carácter marginal de muchos de sus productores, y su clima sufre, además, violentas oscilaciones de año en año que dan lugar a catástrofes económicas recurrentes, con graves consecuencias sociales.

GRÁFICO II
 PRODUCCIÓN AZUCARERA



2.2. Los rendimientos de la producción en el surco.

Hay dos razones concurrentes para explicar la intensidad de las fluctuaciones de producción de azúcar en Tucumán.

Una es el clima. La producción varía fuertemente en más o en menos según no haya o haya heladas en los meses de cosecha. Como respuesta la investigación genética ha procurado lograr especies de maduración temprana que reduzcan esos riesgos.

La otra razón es los bajos rendimientos tanto culturales (toneladas de caña por hectárea) como fabriles (kilos de azúcar por tonelada de caña) de la producción de Tucumán con relación a Salta y Jujuy. Esto puede observarse en los cuadros 6, 7 y 8, donde se muestran valores comparativos de

CUADRO 6
 RENDIMIENTOS CULTURALES
 (en Tn. de caña por Ha.)

AÑOS	Tucumán	Salta	Jujuy
1950	30,8	50,2	63,3
1951	29,9	50,4	57,7
1952	31,8	49,7	58,6
1953	33,2	42,6	54,1
1954	30,7	51,7	66,6
1955	29,8	52,9	60,8
1956	27,8	49,3	62,3
1957	28,8	58,9	57,2
1958	39,6	57,4	76,8
1959	30,8	63,6	84,9
1960	34,4	70,6	82,9
1961	33,4	75,3	80,6
1962	39,7	63,4	81,5
1963	44,7	78,8	83,5
1964	41,9	72,7	95,3
1965	46,7	66,1	105,9
1966	34,0	64,7	98,0
1967	34,6	53,6	81,7
1968	35,7	62,2	110,7
1969	38,8	53,9	120,5

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Centro Azucarero Argentino.

CUADRO 7
 RENDIMIENTOS FABRILES
 (Kg. de azúcar por 100 Kg. de caña)

AÑOS	Tucumán	Salta	Jujuy
1950	8,08	10,26	9,30
1951	7,07	10,38	10,47
1952	5,78	9,51	8,55
1953	7,05	10,22	9,63
1954	7,40	10,83	9,85
1955	5,38	9,35	8,89
1956	7,19	9,80	9,89
1957	6,46	9,39	8,87
1958	8,20	9,45	9,64
1959	8,38	9,98	9,96
1960	7,46	10,06	9,96
1961	6,67	9,28	8,39
1962	7,65	9,54	9,56
1963	8,51	10,74	9,96
1964	7,7	10,1	9,6
1965	8,6	11,1	10,9
1966	8,85	10,54	10,2
1967	8,04	10,38	11,3
1968	9,8	11,7	11,9
1969	9,6	11,1	10,4

FUENTE: Centro Azucarero Argentino.

CUADRO 8

RENDIMIENTOS TOTALES*

(Tn. azúcar/Ha.)

AÑOS	Tucumán	Salta	Jujuy
1950	2,5	5,2	5,9
1951	2,1	5,2	6,0
1952	1,8	4,7	5,0
1953	2,3	4,3	5,2
1954	2,3	5,4	6,6
1955	1,6	4,9	5,5
1956	2,0	4,7	6,3
1957	1,9	5,3	5,2
1958	3,2	5,3	7,5
1959	2,6	6,3	8,5
1960	2,6	7,0	8,3
1961	2,2	6,9	6,8
1962	3,0	6,0	7,8
1963	3,8	8,2	8,4
1964	3,2	7,3	9,1
1965	4,0	7,3	11,5
1966	3,0	6,8	10,0
1967	2,8	5,6	9,2
1968	3,5	7,3	13,2
1969	3,7	6,0	12,5

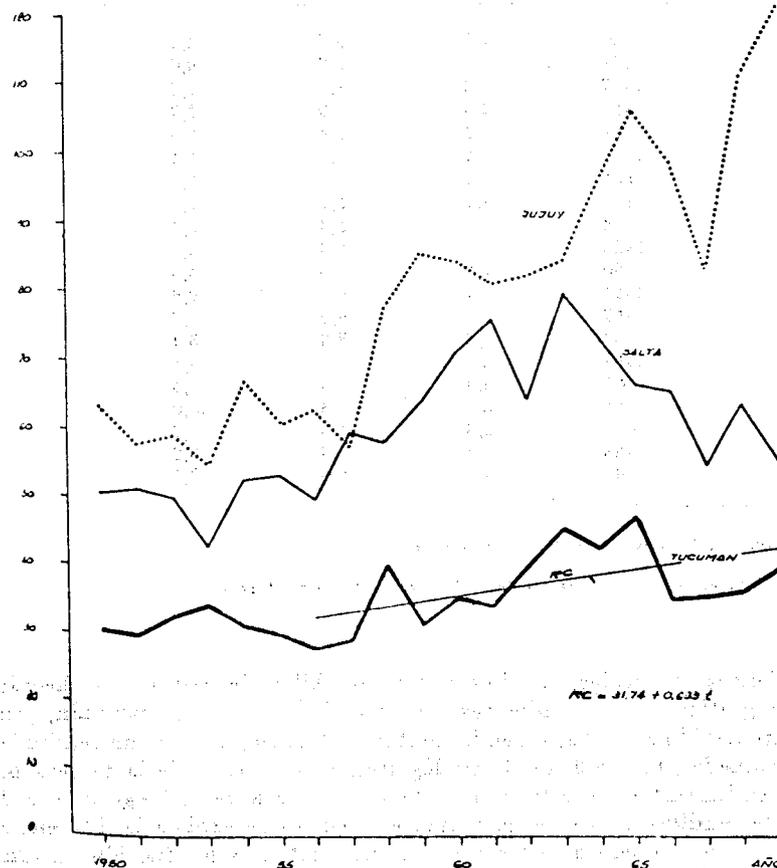
* Rendimientos culturales por rendimientos fabriles.

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del Centro Azucarero Argentino.

rendimientos culturales, fabriles y totales (kilos de azúcar por hectárea) y en los gráficos correspondientes (Gráficos III, IV y V). Tucumán, principalmente debido a sus bajos rendimientos culturales, alcanza un rendimiento total promedio, en 1969, de 3.700 Kg/Ha., o sea menos de la tercera parte de los rendimientos de la provincia de Jujuy. Va a verse luego que la diferencia de rendimientos es el principal elemento que explica la diferencia de costos. En consecuencia por sus costos más altos la producción tucumana entra o sale de mercado con una intensidad mucho mayor que las provincias del Norte para cada fluctuación de precios. Alternativamente muchos pequeños productores tucumanos, en explotaciones de carácter familiar, privados de otra fuente alternativa de ingresos, se mantienen en la oferta por el único método factible para ellos: reducir sus costos reduciendo sus ingresos personales. Deriva esto en una situación de aguda pobreza en las zonas minifundistas de la provincia.

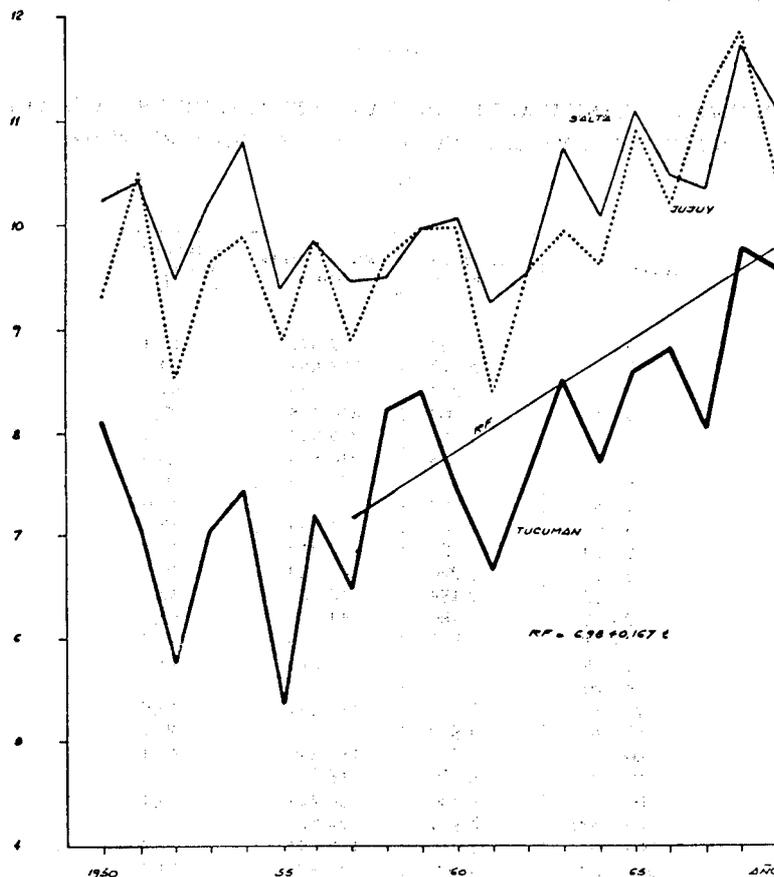
Las mayores diferencias se encuentran, como se ha dicho, en los rendimientos culturales. Estos están afectados, no sólo por la calidad de la semilla, sino por la aplicación de prácticas culturales, sobre todo fertilizantes y riego.

GRÁFICO III

RENDIMIENTOS CULTURALES EN TN.
DE CAÑA POR HECTAREA

El promedio de rendimiento de caña por Ha. en Tucumán, que era de 38,8 tón. en 1969, engloba una gran dispersión entre rendimientos de distintas fincas. El Cuadro 9, elaborado en base a la Encuesta Agropecuaria de la Provincia de Tucumán del año 1964, muestra la estrecha correlación entre el tamaño de las explotaciones y los rendimientos culturales. Las fincas de menor dimensión presentan rendimientos menores. La causa debe buscarse en la limitada capacidad económica del pequeño propietario para introducir fertilizantes y riego y en su menor acceso a los medios de información téc-

GRÁFICO IV
 RENDIMIENTOS FABRILES
 (Kgs. azúcar por 100 kgs. de caña)



nica². Se hará luego referencia a las características sociológicas y económicas del minifundista y esto permitirá poseer un elemento de juicio para evaluar las políticas que se han seguido y las que se pueden recomendar seguir en

² La correlación entre tamaño de la explotación y los rendimientos culturales se explica además por razones ecológicas y climáticas. La superficie de cultivos cañeros se reparte en dos zonas a oriente y occidente de la ruta 38 desde Villa Alberdi a Famaillá, incluyendo además la segunda una parte importante del Departamento Capital. La zona óptima para la caña de azúcar es la occidental que se extiende hasta las laderas de las sierras del Aconquija, con lluvias entre 800 a 1.300 mm. anuales y heladas de menor intensidad. Las explotaciones minifundistas tienen mayor preponderancia en la zona oriental con 700 a 800 mm. de lluvia y heladas más fuertes. La zona occidental, por otra parte, incluye la mayor parte de las áreas irrigadas.

relación a las fincas y productores de menor tamaño. El Cuadro 9 evidencia, sin embargo, que la política de mayores rendimientos requiere, o la eliminación del minifundio o la eliminación de las limitaciones que caracterizan la producción minifundista. La política de cupos de producción aplicada por el gobierno a partir de 1967 ha procurado la eliminación de la producción del minifundista.

CUADRO 9

TUCUMAN: CLASIFICACION DE LAS EXPLOTACIONES CAÑERAS
SEGUN SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTOS

1964

TAMAÑO	Superficie Total Ha.	Caña cosechada Toneladas	Rendimiento unitario Ton./Ha.
0 - 1	1.945	72.821	37,4
1 - 2	8.523	289.669	33,9
2 - 3	7.328	293.223	40,0
3 - 4	9.202	340.408	36,9
4 - 5	5.168	206.267	39,9
5 - 6	5.938	240.810	40,6
6 - 7	2.977	107.355	36,1
7 - 8	3.950	161.950	41,0
8 - 9	3.100	134.850	43,5
9 - 10	4.120	170.240	41,3
10 - 11	7.220	292.500	40,5
11 - 12	3.484	146.550	42,1
12 - 13	980	44.100	45,0
13 - 14	815	30.562	37,5
14 - 16	615	25.215	41,0
16 - 20	760	25.021	32,9
20 - 30	11.003	449.454	40,8
30 - 40	9.800	491.505	50,1
40 - 60	11.750	486.390	41,4
60 - 80	6.700	348.950	52,1
80 - 100	6.780	355.215	52,4
100 - 200	18.914	932.610	51,3
200 - 300	7.227	426.583	59,0
300 - 400	5.700	336.400	59,0
400 - 600	13.200	763.250	57,8
600 - 800	3.800	209.000	55,0
800 - 1000	700	36.750	52,5
1000 y más	5.568	391.480	70,0
Total	167.267	7.800.138	46,7

FUENTE: Registro de Productores de Caña de Azúcar. Dirección Nacional de Azúcar.

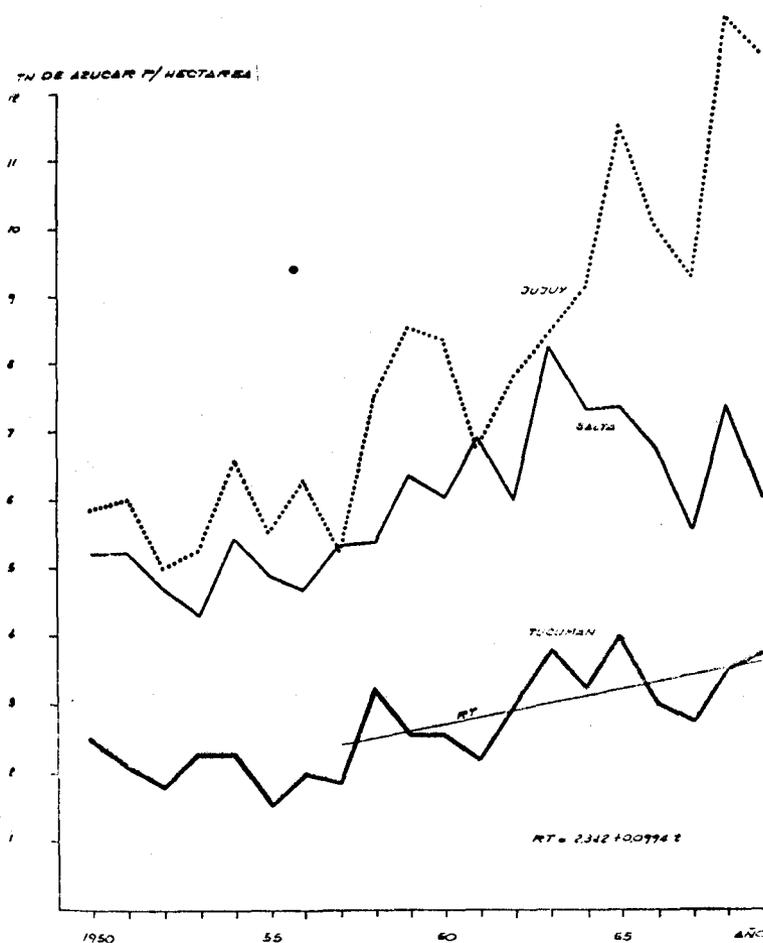
El efecto de aumento de rendimientos —tanto culturales como fabriles— es el de reducir la demanda por factores de producción, principalmente tierra y trabajo. Debido al lento crecimiento de la demanda todo aumento de pro-

ductividad de la tierra y del trabajo que se logre a un ritmo anual mayor que el de aquélla, da lugar a un exceso neto de hectáreas y de trabajadores. En consecuencia, la política de estabilización de la producción de azúcar, y su requisito, el aumento de los rendimientos de la caña, implican una política de reducción progresiva de la superficie sembrada y del número de trabajadores ocupados.

GRÁFICO V

RENDIMIENTOS TOTALES

(Culturales y Fabriles)



Este hecho implica, sin duda, un cierto grado de conflicto entre la meta de estabilización de la producción azucarera y la necesidad de mantener los niveles de empleo. Este conflicto aparece como menos agudo, sin embargo, cuando se tiene en cuenta el hecho de que en ausencia de regulación los bajos rendimientos y la persistencia de productores marginales da lugar, en caso de fluctuaciones de la producción, a reducciones súbitas e importantes de la ocupación.

La observación de los gráficos III y IV muestra como los rendimientos de la producción azucarera en Tucumán fueron aumentando principalmente a partir de 1958 cuando se eliminó el régimen del Fondo Regulador del Azúcar. Los rendimientos fabriles muestran un aumento de alrededor del 20 % en la década del 60 acercándose a los valores de las explotaciones del Norte. Los rendimientos culturales crecieron más lentamente y, en particular, a un ritmo mucho menor que el correspondiente a Jujuy³.

Otra vez se pone de manifiesto que las mejoras de las prácticas culturales parecen ser el medio más efectivo para mejorar la posición relativa de Tucumán con respecto a Salta y Jujuy y superar su condición marginal.

2.3. *La superficie de cultivo de caña.*

El Cuadro 10 muestra los cambios en la superficie cosechada de caña de azúcar a través del tiempo, en Tucumán, Salta y Jujuy. Las cifras correspondientes a Tucumán muestran un descenso progresivo a partir de 1956. Comparativamente Jujuy mantiene la superficie sembrada y Salta la aumenta. Este fenómeno ya ha sido explicado: en tanto Tucumán no aumenta su producción en el largo plazo, Salta y principalmente Jujuy incrementan su oferta captando la demanda adicional que se agrega cada año. Este aumento de producción les permite, en términos de superficie cultivada compensar los menores requerimientos de tierra por unidad de producción que resultan del progresivo aumento de rendimientos culturales y fabriles. Tucumán, en cambio, con un volumen de producción estancado, reduce su área sembrada en proporción al incremento de rendimientos. Obsérvese la importancia de esta reducción que alcanza entre 1956 y 1969 al 45 % del total correspondiente a 1956⁴. La parte de esa superficie desincorporada de la caña de azúcar ha permitido la expansión de cultivos de maíz, citrus, hortalizas, girasol, alfalfa y actividades de lechería.

2.4. *La ocupación en el surco.*

El hecho más saliente en la actividad azucarera de los últimos años es la expulsión de trabajadores que deben buscar otra ocupación o migrar hacia los centros urbanos.

³ A partir de 1966 los rendimientos culturales parecen bajos. Es posible que esa baja sea más ficticia que real y que su causa resida en no computar la producción clandestina cuya magnitud se estimaba en unas 1.500.000 ton. de caña. La molienda de caña tenía cupos pero no la superficie cultivada.

⁴ En el Cuadro 10 puede verse también el incremento de corto plazo en el número de hectáreas cosechadas en 1965 coincidente con la superproducción de ese año (8.694.410 ton. de caña y 749.575 ton. de azúcar) y una fuerte incorporación de productores marginales.

CUADRO 10
 SUPERFICIE COSECHADA
 (miles de Ha.)

AÑOS	Tucumán	Salta	Jujuy
1950	161,7	10,5	21,0
1951	198,0	11,6	21,0
1952	206,3	11,9	21,0
1953	217,5	13,3	21,0
1954	226,4	13,5	21,0
1955	230,0	13,5	21,0
1956	246,2	14,2	21,0
1957	228,0	14,2	26,0
1958	222,2	14,4	21,0
1959	219,0	14,8	21,0
1960	189,0	12,3	21,0
1961	167,7	11,6	22,1
1962	151,0	13,4	21,0
1963	162,2	13,6	25,1
1964	167,9	13,1	26,5
1965	186,1	14,0	26,2
1966	180,0	14,0	27,0
1967	136,0	13,8	26,2
1968	135,6	13,5	21,0
1969	135,6	16,5	21,5

FUENTE: Centro Azucarero Argentino.

Al medir el volumen de ocupación debe tenerse en cuenta la alta estacionalidad de la producción de azúcar concentrada entre junio y octubre. Por eso el Cuadro 11 a continuación, corresponde al mes de agosto que es, en general, el de más alta ocupación en el año.

CUADRO 11
 TUCUMAN
 NIVEL DE EMPLEO EN LA PRODUCCION DE CAÑA
 DURANTE EL MES DE AGOSTO

AÑOS	Empleo en Surco	Empleo en Ingenios	Empleo Total
1963	83.938	20.139	104.077
1965	96.307	19.603	115.910
1969	64.230	12.088	76.318

Entre 1969 y 1965 hubo una caída del empleo de 39.592 trabajadores, de los cuales 32.077 corresponden a la producción agrícola. Puede estimarse que en 1965 un 20 % de los trabajadores del surco provinieron de otras provincias y no lo hicieron en 1969, lo cual produce una desocupación neta de 20.331 trabajadores con residencia estable en la provincia.

En 1955 el número de trabajadores agrícolas en la producción de caña había sido de 119.025. En 1969 sólo se ocupó el 42,5 % de ese monto. Para producir una tonelada de azúcar hicieron falta 0,324 hombres en 1955 y 0,136 hombres en 1969. Este cambio es revelador de la intensidad del cambio tecnológico que tiene lugar en la actividad azucarera a pesar del estancamiento de la producción, de las fluctuaciones de corto plazo, y de la permanencia de numerosos productores ineficientes.

En la determinación del volumen de empleo en el surco azucarero operan tres variables principales:

- 1) El volumen de producción de caña y azúcar.
- 2) El rendimiento cultural de la tierra y el rendimiento fabril de la caña.
- 3) El grado de mecanización.

La operación de estas tres variables se puede definir mediante la siguiente identidad:

$$T = Q \frac{Ha}{Q} \frac{T}{Ha}$$

donde:

T = ocupación en número de trabajadores

Q = producción de azúcar

Ha = superficie cosechada en hectáreas.

La relación $\frac{Ha}{Q}$ refleja el efecto compuesto de los rendimientos culturales y fabriles como rendimiento total de toneladas de azúcar por hectárea. A la evolución de esta relación ya se ha hecho referencia.

La relación $\frac{T}{Ha}$ indica el número de trabajadores por hectárea en el momento de máxima ocupación, o sea durante los meses de julio y agosto. Los cambios en esta relación tienen que ver con el proceso de mecanización.

El volumen de producción Q está ligado a la evolución de la demanda por azúcar y a la participación de Tucumán en la oferta.

El Cuadro 12 indica el peso diferente de cada una de las variables que afectan el empleo en el surco.

De la observación del cuadro surgen las siguientes conclusiones:

- 1) La importancia de la variable volumen de producción es preponderante en el corto plazo (1969-63, 1969-65). En 1969 el volumen de producción fue de 81,5 % y 67,2 % con respecto a 1963 y 1965 respectivamente.
- 2) En el largo plazo la incidencia fundamental sobre el nivel de empleo es el cambio en rendimientos (1963-55, 1969-60). Se observa, además, el efecto de la baja momentánea de los rendimientos culturales en 1969: 97 % y 92,5 % en relación con 1963 y 1965 respectivamente.
- 3) La influencia de la mecanización es menor en la reducción del empleo en el surco.

CUADRO 12

TUCUMAN

VARIACIONES DEL NIVEL DE EMPLEO EN LA ZAFRA

AÑOS	POR VARIACIÓN DE AREA COSECHADA		Por mecanización (*)	Total
	Debido a variaciones en la producción	Debido a variaciones en el rendimiento		
1963 - 1955	82.593	-117.680	—	-35.087
1969 - 1960	2.453	-30.087	-5.943	-33.577
1969 - 1963	-15.338	1.573	-5.943	-19.708
1969 - 1965	-31.154	5.020	-5.943	-32.077

FUENTE: Elaboración propia.

* Para determinar el impacto de la mecanización fue necesario hacer la hipótesis de que ésta no tuvo efecto antes de 1965. Aun cuando esto no es cierto debió aceptarse por carencia de información para años anteriores a 1964, año de la Encuesta Agropecuaria. Las estimaciones posteriores a ese año se realizaron sobre la base de los datos técnicos proporcionados por la Estación Agrícola Experimental de Tucumán. Se estudió la sustitución de mano de obra resultante del uso de tractores, cortadoras mecánicas, cargadoras y herbicidas, suponiendo pleno empleo de las mismas en época de zafra. Para la estimación de la incorporación futura de equipo mecánico y el desplazamiento consiguiente de mano de obra se adoptaron supuestos de utilización óptima de cada factor para cada tamaño de finca, adoptando los precios relativos presentes (1970) del trabajo y el equipo y una tasa de interés del 10 %. Esto permitió definir los tamaños mínimos de finca para los cuales resultaba rentable la utilización de cada uno de los equipos mecánicos y los herbicidas, y la combinación de los mismos cuando existía complementariedad (tractor y cortadora mecánica, por ejemplo).

2.5. *Productividad en los ingenios azucareros.*

El incremento del producto total por hombre ocupado en los ingenios de Tucumán fue de 63,3 % entre 1963 y 1969. En el mismo período en Salta y Jujuy dicho incremento fue de 71,7 %. Si bien la performance de los ingenios tucumanos fue levemente inferior para el total el período, en su segunda parte, a partir de 1966, mostró una fuerte recuperación reduciendo la relación entre productividades con respecto a Salta y Jujuy de 1,95 en 1966 a 1,61 en 1969. Todo esto puede verse en el Cuadro 13.

La productividad así medida incluye el efecto de los rendimientos fabriles de azúcar en caña. Distintos rendimientos fabriles dan lugar a distintos valores de kgs. de azúcar medidos por hombre ocupado aun cuando el volumen de caña molida y el número de trabajadores sean los mismos. Por eso conviene medir la productividad neta de la mano de obra en términos de toneladas de caña por hombre ocupado como se indica en el Cuadro 14⁵.

Los resultados no son muy distintos de los del Cuadro 13, excepto que el incremento de productividad bruta —incluyendo rendimientos fabriles— fue mayor en Tucumán que en el conjunto de Salta y Jujuy. Esto resulta de que los rendimientos fabriles en el período mejoraron más en Tucumán que en el conjunto de las otras dos provincias, aunque no con respecto a Jujuy. En términos netos los incrementos de Tucumán fueron algo inferiores.

Estos resultados son positivos en el sentido en que un incremento de productividad de la mano de obra de 25,5 % en siete años está por encima del promedio de la industria nacional. Sin embargo, como respuesta a un programa de reconversión de la industria que llevó a cerrar 10 ingenios en 1966 y 1967, parece menos intensa que lo esperado.

Los resultados promedio ocultan fuertes disparidades de comportamiento de los distintos ingenios. No sólo partieron de niveles de productividad muy dispares sino también sus progresos ocurrieron a ritmos muy diferentes. En toneladas de caña por obrero en 1969 las cifras van desde 1.140 a 350 entre los ingenios más y menos productivos. Hubo un ingenio cuya productividad neta aumentó en un 217,3 % entre 1963 y 1969 y otro en el cual bajó un 9,4 % en el mismo período.

La medición de productividad del trabajo es objetable por no tomar en cuenta la intensidad del uso del recurso capital. Si la medición del capital es posible, puede lograrse una idea más ajustada de la eficiencia de cada unidad productiva midiendo la productividad total. En este caso se utilizó la capacidad diaria de molienda de cada ingenio como un índice de la cantidad del recurso capital⁶.

⁵ En esta medida también hay una distorsión porque el valor de los rendimientos fabriles no sólo depende de la calidad de la caña sino también de la eficiencia de la molienda.

⁶ CORDOMÍ, M. L., "A Study of the Production of Sugar in Tucumán, Argentina", tesis doctoral, University of Chicago, 1969 (mimeo), argumenta que dado un volumen de caña a moler el ingenio puede aumentar su capacidad de molienda diaria o extender el período de molienda y que el primer caso significa la adopción de técnicas más capital-intensivas que el segundo.

CUADRO 13

PRODUCTIVIDAD BRUTA DE MANO DE OBRA EN INGENIOS DE
TUCUMAN, SALTA Y JUJUY

AÑOS	PRODUCCIÓN TN. AZÚCAR		OCUPACIÓN HORAS-HOMBRE		PRODUCCIÓN/OCUPACIÓN KG. AZÚCAR/HORAS-HOMBRE		RELACIÓN PRODUCTIVIDAD
	Tucumán	Salta y Jujuy	Tucumán	Salta y Jujuy	Tucumán	Salta y Jujuy	Salta y Jujuy
							Tucumán
1963	616.409	321.451	27.386.919	9.315.218	22,51	34,51	1,53
1964	541.680	337.884	26.212.361	9.690.904	20,66	34,87	1,69
1965	749.575	404.977	27.528.114	9.412.359	27,23	43,03	1,58
1966	541.104	365.307	22.476.684	7.772.145	24,07	47,00	1,95
1967	378.197	317.560	14.603.641	6.595.488	25,90	48,52	1,87
1968	472.947	377.778	12.643.990	6.751.105	37,05	55,96	1,51
1969	503.733	368.773	13.707.434	6.222.211	36,75	59,27	1,61
Variación 1969 - 1963					% Δ 63,3	% Δ 71,7	

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de INDEC y del Centro Azucarero Argentino.

CUADRO 14

PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTOS EN INGENIOS DE
TUCUMAN, SALTA Y JUJUY

		TUCUMÁN		SALTA Y JUJUY	
		1963	1969	1963	1969
Ocupación obrera	Número de obreros	17.625	10.196	4.610	3.915
Producción	Tn azúcar	616.409	503.733	321.451	368.773
Producto/Obrero	Tn azúcar/Nro. Obreros	35,0	49,4	69,7	94,2
Rendimientos fabriles	100 kg. azúcar/Tn caña	8,509	9,579	10,230	10,605
Producto/Obrero neto	Tn caña/Nro. Obreros	411	516	681	888
Var. Producto/Obrero	%	41,1		35,2	
Var. Rendimientos fabriles	%	12,5		3,7	
Var. Producto neto/Obrero	%	25,5		30,4	

FUENTE: Elaboración propia en base a datos de INDEC y del Centro Azucarero Argentino.

En el Cuadro 15 se muestran los índices de capital y trabajo de los diversos ingenios confeccionados sobre cifras incluidas en el documento original, y sus relaciones. El Gráfico VI revela la ubicación de cada ingenio en relación a la recta de regresión del conjunto de las observaciones.

CUADRO 15

INGENIOS TUCUMANOS

Capital y Producto por trabajador - 1969

INGENIOS	Índice de Capital	Índice de Trabajo	Relación Capital/Trabajo	Producto
				Trabajo
Aguilares	100	100	1	1
Bella Vista	141	159	0,89	0,90
Concepción	408	356	1,13	1,16
Cruz Alta	60	115	0,52	0,72
La Corona	140	91	1,54	2,37
La Fronterita	153	137	1,12	1,28
La Providencia	125	85	1,47	1,98
La Florida	109	116	0,94	1,01
La Trinidad	136	119	1,14	1,25
Leales	82	128	0,65	0,86
Marapa	61	92	0,66	0,87
Nuñorco	76	81	0,96	1,38
San Juan	85	108	6,79	0,99
San Pablo	149	151	0,99	1,40
Santa Bárbara	102	58	1,76	2,34
Santa Rosa	106	135	0,79	0,92

FUENTE: Elaboración propia en base a datos del INDEC y del Centro Azucarero Argentino.

La recta de regresión ($r^2 = 0,87$) confirma la expectativa de encontrar una asociación positiva entre la productividad del trabajo y la intensidad de uso de capital por hombre ocupado. Las observaciones que se encuentran por encima de la recta de regresión corresponden a ingenios cuya productividad del trabajo es mayor que el promedio para un dado valor de la intensidad de capital por hombre. Lo contrario para las observaciones por debajo de la línea. El valor de la ordenada entre la observación y la intersección de su vertical con la recta de regresión es una medida de eficiencia en el uso del conjunto de los recursos.

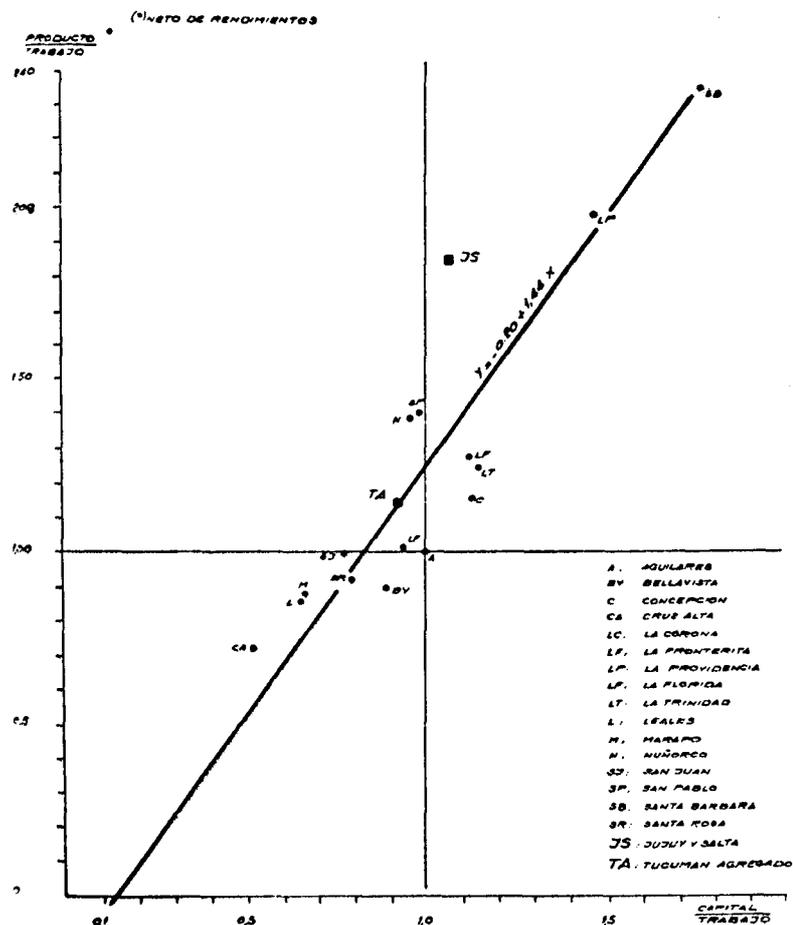
Cuando se compara el signo y magnitud de los desvíos con el monto de producción de los ingenios se advierte que los desvíos positivos tienden a asociarse con los ingenios de menos tamaño y viceversa, es decir, no hay aparentemente economías de escala en la industria azucarera. Esta conclusión ya fue adelantada por Cordomí.⁷

⁷ CORDOMÍ, M. L., *op. cit.*

En el Gráfico VI se incluye además la observación correspondiente a los ingenios de Jujuy y Salta. Este conjunto de ingenios —se observa— no tiene ni la mayor productividad por obrero ocupado ni la mayor dotación de capital por hombre. En cambio tiene un desvío positivo —medida de eficiencia— mayor que cualquiera de los ingenios tucumanos.

GRÁFICO VI

TUCUMAN: RELACION PRODUCTO-TRABAJO Y CAPITAL-TRABAJO



2.6. Ocupación en los ingenios azucareros.

El Cuadro 16 muestra la evolución de la ocupación en los ingenios azucareros entre agosto de 1963 y agosto de 1969. Entre obreros y empleados hubo una reducción de 7.991 personas.

CUADRO 16

OCUPACION EN EL MES DE AGOSTO EN LOS INGENIOS AZUCAREROS

AÑOS	TUCUMÁN		SALTA Y JUJUY	
	Obreros	Empleados	Obreros	Empleados
1963	17.625	2.454	4.610	507
1964	17.382	2.663	4.711	545
1965	16.952	2.651	4.658	592
1966	16.729	2.505	4.118	603
1967	12.181	1.669	3.858	603
1968	10.126	1.827	3.940	599
1969	10.196	1.892	3.915	597

FUENTE: INDEC.

Como se ve la ocupación en ingenios ha venido descendiendo progresivamente en el largo plazo sin experimentar altibajos importantes como consecuencia de las fluctuaciones en el nivel de producción. A ese respecto es significativa la cifra de ocupación de 1965, año de superproducción.

En su conjunto la ocupación en ingenios entre 1963 y 1969 bajó en un 55 %. En valores absolutos es menos de una cuarta parte de la reducción de ocupación ocurrida en el surco en el mismo período.

2.7. *Perspectivas del empleo en el futuro.*

Las proyecciones de cambio en el empleo se llevaron a cabo para el quinquenio 1970-74. Como en toda proyección no se tuvieron en cuenta las probables fluctuaciones de corto plazo, que resultan o de variables no controladas como las climáticas, o de la aplicación de políticas inadecuadas. Se proyectó la tendencia de largo plazo acotando sus efectos en los años indicados.

Las proyecciones se llevaron a cabo sobre la base de dos hipótesis:

Hipótesis I: de continuación de tendencias históricas, con las siguientes características:

- producción estancada en los valores de 1969.
- rendimientos totales (fabriles + culturales) expandiéndose a la tasa de 2,8 % por año.
- aumento moderado de equipo mecánico y de aplicación de herbicidas.
- crecimiento de la productividad del trabajo en ingenios a un ritmo similar al de los años 1963-69.

Hipótesis II: de incremento de producción y aumento de productividad con cambio estructural, con las siguientes características:

- a) producción creciendo al 1,6 % anual (o sea manteniendo la participación de Tucumán constante en el total nacional).
- b) rendimientos totales (fabriles + culturales) creciendo al 8,3 % anual (o sea alcanzando los valores de Salta y Jujuy para 1974).

Esto exige necesariamente un cambio enérgico en la estructura de producción y propiedad de la tierra.

- c) aumento del uso del equipo mecánico y herbicidas hasta alcanzar los mínimos económicos.
- d) aumento de la productividad del trabajo en ingenios tal que se alcancen los valores de Salta y Jujuy en 1974.

La hipótesis II colocaría a Tucumán en condiciones de igualdad con sus competidores del Norte y eliminaría el carácter marginal de muchos de sus productores, atemperando considerablemente, en consecuencia, la intensidad de las fluctuaciones de corto plazo.

Como resultado de la aplicación de dichas hipótesis se obtendrían los resultados del Cuadro 17.

CUADRO 17

PROYECCION DEL AHORRO TOTAL DE MANO
DE OBRA EN LA ACTIVIDAD AZUCARERA
EN UN MES DE ZAFRA

CONCEPTOS	Hipótesis I	Hipótesis II
Por producción y rendimientos	7.820	17.210
Por mecanización y herbicidas	2.988	8.338
Por productividad en ingenios	2.616	4.318
Total Ahorro	13.424	29.866

Dado que el total de personal ocupado en la actividad azucarera tucumana (surco + ingenios) era en 1969 de 76.318, los valores indicados representan una reducción del 17,6 % y 39,2 % respectivamente de la ocupación entre 1969 y 1974.

La magnitud de estas cifras se hace clara cuando se tiene en cuenta que la ocupación directa generada por las medidas compensatorias adoptadas

para generar empleo en la provincia: el plan de trabajos transitorios y el Operativo Tucumán, habían alcanzado a ocupar 3.300 y 1.906 personas respectivamente.

Para estimar las necesidades de creación de empleo deben agregarse a los cálculos de ambas hipótesis 20.701 nuevos trabajadores que llegarán a la edad activa entre 1970 y 1974. Esto hace un total de oferta de 34.125 trabajadores en la hipótesis I y de 50.567 trabajadores en la hipótesis II.

No es simple estimar las posibilidades de absorción de esa mano de obra. Metodológicamente lo que debe hacerse es medir los efectos directos e indirectos sobre el empleo de las nuevas actividades básicas o destinadas a los mercados extraprovinciales, porque el nivel de ocupación en la producción para el mercado provincial tiene carácter inducido, o sea depende del nivel que aquellas actividades alcancen. La ocupación en el gobierno provincial —alrededor de 25.000 personas— es también inducida en la medida en que se financia con los recursos de la provincia. Naturalmente la inversión nacional o un aumento en el monto de los fondos de coparticipación federal representan mecanismos de aumentar autónomamente la ocupación en el sector público.

La provincia de Tucumán ha mantenido una población estable de alrededor de 740.000 personas entre 1960 y 1970. El número de emigrantes a otras provincias es equivalente al del incremento de su población vegetativa entre esos años o sea de unas 173.500 personas. De persistir esas tendencias podría esperarse, que a pesar de la aplicación de las medidas compensatorias, esa migración se incrementará en números entre 20.000 y 36.000 personas entre 1970 y 1974, según la hipótesis adoptada con respecto a la actividad azucarera.

PRODUCTIVIDAD Y OCUPACION EN LA PRODUCCION DE AZUCAR EN TUCUMAN

Resumen

La ocupación en la producción de azúcar en Tucumán ha decaído considerablemente en la última década. Como la producción de azúcar es la actividad más importante en la región se ha producido una alta tasa de desempleo y una emigración de trabajadores. Este proceso no ha sido continuo, sino sujeto a fluctuaciones debido a la inestabilidad del precio y oferta del producto.

Este trabajo analiza las tendencias del mercado y la producción y concluye que la caída del empleo es una consecuencia del estancamiento de la demanda combinado con un rápido aumento del rendimiento de la caña de azúcar.

La inestabilidad es por otra parte la consecuencia de los altos costos, la gran proporción de pequeños productores y la existencia de ajustes de tipo telaraña.

El artículo finaliza con la proyección de posibles niveles de empleo en los próximos cinco años, de acuerdo a diferentes hipótesis alternativas.

PRODUCTIVITY AND EMPLOYMENT IN THE SUGAR
PRODUCTION IN TUCUMAN

Summary

Employment in sugar production in Tucuman has decreased greatly in the last decade. Since sugar is the main economic activity in the region, that has made for a high unemployment rate and a strong outflow of labor. This process has not been steady but subjected to wide fluctuations due to price and supply instability.

The paper analyzes market and production trends and concludes that the employment fall is a consequence of a stagnated demand combined to rapid increasing sugar yields out of sugarcane. Unstability, on the other hand, is the consequence of high costs, the large proportion of small owners and the working of a mechanism of the cob-web type.

The article finally works out a five years projection of employment according to different alternative hypothesis.