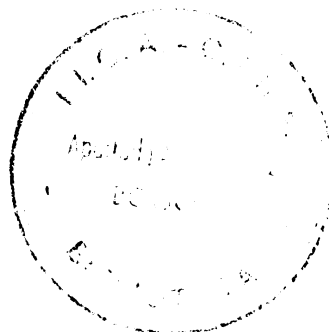


CENTRO  
INTERAMERICANO  
DE  
DESARROLLO  
RURAL Y  
REFORMA  
AGRARIA

Mimeografiado

No.116



FACTIBILIDAD DE UN AUMENTO DE LA PRODUCCION Y  
LA PRODUCTIVIDAD DE LA CAÑA DE AZUCAR EN EL  
VALLE DEL CAUCA

Por:  
*Jaime Mira*



Bogotá, Abril de 1.969

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas OEA  
Proyecto 206 del Programa de Cooperación Técnica

"El Proyecto 206, Capacitación y Estudios sobre Desarrollo Rural y Reforma Agraria, es una actividad de Programa de Cooperación Técnica de la OEA, que auspicia el Consejo Interamericano Económico y Social, el cual lo financia a través del Fondo Especial de Asistencia para el Desarrollo. Es administrado por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA (IICA), el cual ha establecido en Bogotá, Colombia, un Centro Interamericano de Desarrollo Rural y Reforma Agraria (IICA-CIRA), con la colaboración del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA), y la Universidad Nacional de Colombia. A través de las Direcciones Regionales del IICA, el Proyecto 206 adelanta programas de capacitación, estudios y asesoría al nivel nacional y regional". La correspondencia relacionada con esta publicación puede dirigirse al Apartado Aéreo No. 14592, Bogotá, Colombia.

FACTIBILIDAD DE UN AUMENTO EN LA PRODUCCION Y LA PRODUCTIVIDAD  
DE LA CAÑA DE AZUCAR EN EL VALLE DEL CAUCA

Por Jaime Mira\*

I. INTRODUCCION

El Valle Geográfico del Río Cauca es probablemente la región agrícola más productiva de Colombia y la región en donde un gran aumento en producción es todavía factible. El Valle tiene un área plana total de 322.000 hectáreas, y un área neta de riego de 290.000. 1/ El cultivo más importante en la región es la caña de azúcar con aproximadamente 89.800 hectáreas destinadas a producir azúcar, miel, bagazo y otros sub-productos. 2/ De las cifras anteriores se deduce que se encuentra sembrada con caña el 31 por ciento del área neta de riego y el 28 por ciento del área total. Si se incluyen unas 14,800 hectáreas sembradas con caña destinadas a producir panela, estos porcentajes aumentarían a 36 y 32 por ciento respectivamente.

Dada esta concentración de que las mejores tierras del Valle están sembradas con caña, y la actual situación de los mercados internacionales para el principal sub-producto de la caña, es importante preguntar si todas las tierras ahora sembradas con caña son necesarias para alcanzar la demanda actual y futura para los sub-productos, o si es económicamente posible producir la misma cantidad en menos tierra y dejar tierra para

---

\* Asistente de Investigación, Land Tenure Center, Universidad de Wisconsin, en colaboración con el IICA-CIRA, Bogotá.

1/ Antonio Posada y Jeane de Posada, CVC: Un Reto al Subdesarrollo y al Tradicionalismo. (Ed. Tercer Mundo, Bogotá, 1967), pp. 87-89.

2/ Vitaliano Izquierdo, "Producción y Productividad en el Sector Azucarero en 1966," Desarrollo Azucarero 1 (1): 1967.

cultivos de más demanda. En otras palabras, la pregunta es: están ya eficientemente usadas las tierras ahora sembradas con caña o es posible un uso más eficiente de éstas? El objetivo de esta investigación es pues, estudiar los métodos de producción de la caña para averiguar si es económicamente factible más producción por unidad de tierra.

La industria azucarera está integrada por el sector que produce la materia prima (el campo) y el sector que la transforma (la fábrica). Aunque la mayoría de los costos variables de la industria se realizan en el campo, una parte de la eficiencia depende de un nivel satisfactorio de extracción en fábrica y en general del proceso fabril. En casi todos los ingenios este nivel es adecuado debido a las inversiones en reposición de equipos fabriles que se realizaron en gran volumen desde 1964 con la expansión de la industria. Si no hay un grave problema fabril en la mayoría de los ingenios, cualquier modificación en el nivel de la productividad debe pensarse en el campo.

Existen en el Valle dos variedades de caña ampliamente sembradas (POJ 2878 y POJ 2961 3/) que en otras regiones del mundo productoras de caña ya han sido o están siendo reemplazadas por variedades nuevas. Los ensayos realizados hasta ahora en el Valle han demostrado que existen otras variedades que producen más azúcar por unidad de superficie que la POJ 2878 o la POJ 2961. 4/ Como algunas de estas variedades no se han

---

3/ La variedad POJ 2961 es más conocida en el Valle como M.C. 666.

4/ Las variedades que han producido más que la POJ 2878 y la POJ 2961 son: Barbados 49-119; EPC 51510; Co 421; EPC 53782.

llevado todavía a plantaciones comerciales no puede adelantarse una conclusión sobre el efecto económico que tendría en la industria un reemplazo de las variedades nuevas por las viejas, fuera del de suponer un incremento en la producción -- si se mantiene la misma área actual -- que podría traer beneficios económicos. Es posible que aunque las variedades nuevas produzcan más, podrían verse afrontadas con problemas que podrían requerir inversiones que no se harían con las antiguas y no aumentar las ganancias proporcionalmente al aumento de la producción.

Aunque la variedad POJ 2878 es una variedad mejorada no ha sido reemplazada por variedades nuevas, principalmente por: gran facilidad de adaptación a las condiciones específicas del Valle del Cauca; sostenimiento de la producción en muchos casos hasta de 10 cortes (15-20 años) sin necesidad de renovación; resistencia a enfermedades de importancia económica, especialmente mosaico; a las nuevas variedades no se les ha dado suficiente oportunidad para incluirlas en una suerte comercial y observarlas más detenidamente por un tiempo mayor; la confianza de los productores en la variedad. 5/

Teniendo en cuenta solo la variedad como variable de producción puede verse, aparentemente, que en el Valle no se está obteniendo el azúcar que podría obtenerse ya que hay otras variedades que pueden producir -- y en algunos casos a escala comercial sucede -- 6/ más que las variedades actuales. Sin embargo, en este estudio no se pueden analizar variedades nuevas porque un estudio a escala comercial llevaría por lo menos

---

5/ O. Sánchez, "Caña de Azúcar," Agricultura Tropical 21: (11): 650-656. 1965.

6/ Por ejemplo, en Manuelita la variedad Barbados 49-119 ha producido 170 ton caña/plaza y 14 ton de azúcar/plaza a los 14 meses.

tres cortes 7/ que implican no menos de tres años y no existen estos datos.

Al mismo tiempo muchas de las suertes 8/ sembradas con caña en el Valle no se hallan en condiciones que podrían llamarse de adecuada explotación -- como suelos mejorados, fertilizaciones óptimas y continuadas, riegos suficientes, edad óptima de corte, etc. Por lo tanto, en este estudio se intenta averiguar si con las principales variedades actualmente sembradas pudiera incrementarse la producción y la productividad, y si este incremento justificaría las inversiones necesarias para llegar a él.

Si este incremento es posible, entonces no se está usando eficientemente la tierra y por lo tanto se estará dejando de producir. También existe una capacidad de molienda diaria de 5.750 ton métricas que no está siendo utilizada, recargándose algunos costos fijos sobre la producción actual, haciendo su costo de producción más elevado. 9/ Estos costos se pueden reducir si un incremento en la producción es factible.

---

7/ Corte: edad en que se cosecha la caña.

8/ Superficie sembrada con caña cuya área oscila generalmente entre 15-30 plazas. (1 plaza = 6.400 m<sup>2</sup>). Esto para la mayoría de las suertes; hay suertes que tienen 1 plaza mientras que otras que pueden llegar hasta 55 plazas.

9/ Actualmente la capacidad instalada de molinos y plantas es de 37.750 ton métricas/día, la máxima capacidad instalada de uso es de 33.750 ton métricas/día y la actual capacidad usada es de 28.000 ton métricas/día. Como puede verse, la diferencia entre la máxima capacidad de uso y la actual capacidad usada es de 5.750 ton métricas/día. (El promedio de días trabajados es de aproximadamente 260 días). Además, la capacidad en planta de molinos es de 43.000 ton métricas/día. Sin embargo, para lograr aproximarse a esta última capacidad se requeriría de más equipo adicional, caña, fuerza, transporte, etc. para los que la industria no tiene medios en la actualidad.

Un posible aumento en la productividad indicaría que en el sector azucarero está sucediendo alguno, o la combinación de algunos de los siguientes puntos: a) se está utilizando en caña más tierra de la que se necesita y en esa tierra excedente se podrían sembrar otros cultivos, b) cambios en inversiones para otros cultivos no tienen incentivos puesto que los costos de oportunidad (la utilidad de la caña) son altos en relación a la utilidad de otros cultivos, c) se está justificando una tenencia de tierra con una explotación inadecuada de ella.

El plan seguido en este estudio es el de analizar el comportamiento de las dos variedades antes mencionadas en tres tipos de suelos en las suertes altamente productivas para averiguar si más productividad es económicamente factible. El método usado es el de comparación de rentabilidad. 10/ Este análisis se basa en el concepto del "valor actual" que se explica en el capítulo II. Con base en las tasas de rentabilidad obtenidas por este método para diferentes edades de corte en tres tipos de suelo y con dos variedades (POJ 2878 y POJ 2961) se determinó en qué suelos, y en qué momento se obtienen los mayores ingresos netos para estas variedades. No se analizan todos los tipos diversos de explotación para averiguar cuál combinación de factores es económicamente óptimo porque en general la mayoría de las plantaciones con caña tienen labores culturales similares.

---

10/ Se entenderá por rentabilidad la utilidad neta mensual. Esta incluye depreciación, pero no impuestos. Ella se obtiene sustrayendo a las entradas brutas los costos totales y expresando esta utilidad como porcentaje sobre el costo.

Con estas tasas de rentabilidad se estima la rentabilidad que pudo haber obtenido la industria en el año de 1967 (el último año para el que existen datos) si en toda el área cortada se elevara la producción al nivel de las mejores suertes actuales (las analizadas en el estudio). Luego se calcula la rentabilidad promedio actual para la industria con base en el área de caña cortada en 1967 y se la compara con las tasas hipotéticas para averiguar si un incremento en productividad sería factible económicamente.

En este estudio, las tasas de rentabilidad están basadas en los porcentajes de producción de los tres tipos de azúcar (refinado, sulfitado y crudo) obtenidos en 1967. Debido a que en los años venideros se presentarán posibles variaciones en los porcentajes de producción de cada tipo, se verán afectados los ingresos y los costos variables de procesamiento para cada uno de estos tipos de azúcar. Sin embargo, las producciones obtenidas con las dos variedades no tendrán una variación fundamental porque variarán sólo con prácticas del campo diferentes a las actuales. Teniendo los porcentajes presentes, se podrían recalcular las tasas de rentabilidad, que como se dijo, se verán afectadas por los ingresos diferentes y los costos de procesamiento también diferentes.

Para llevar los suelos deficientes hasta las condiciones óptimas se requerirán inversiones ya sea en riegos, fertilizantes, drenaje, etc. La financiación de esas inversiones (que en el estudio son calculadas en suertes que no son necesariamente representativas de todo el Valle) se podría hacer con base en el conocimiento de las tasas de rentabilidad que nos dicen qué utilidad neta se podría obtener en cada caso.

Estas inversiones para todos los suelos en caña no se calculan puesto que las suertes de baja producción no pueden compararse con las de buena producción. En cada suerte de baja producción se necesitará de una inversión diferente debido a sus condiciones físicas específicas para llevarlas hasta el nivel de producción de las suertes mayormente productivas (por ejemplo inversiones en fertilizantes o de adecuación). Hay casos en que una suerte necesita de mayores inversiones que otras dentro del mismo tipo de suelo y también casos en que dentro de una misma suerte las inversiones son diferentes debido a las condiciones también diferentes de suelos. De modo que cada ingenio puede decidir si las nuevas inversiones son justificables sabiendo cuánto más puede obtenerse.

Si se presentase un aumento de producción basado en un incremento de productividad, los ingenios que tengan contratos de arrendamiento de tierra probablemente puedan devolver algunas tierras a sus dueños, pero un ingenio integrado probablemente no quiera vender parte de sus tierras. De presentarse esa posibilidad, la solución tal vez sería la de que se sembraran otros cultivos en ellas hasta que se aumenten los consumos de los distintos tipos de azúcar.

## II. METODOLOGIA

Como anteriormente se dijo, el objetivo de este estudio es el de analizar la posibilidad de un incremento en la productividad de la caña de azúcar a través de la comparación de rentabilidades. Para comparar rentabilidades, los registros sobre producción y sobre costos fueron tomados de tres ingenios del Valle del Cauca.



El procedimiento fué el siguiente:

1. Se clasificaron las mejores suertes analizadas (aproximadamente 12.000 hectáreas) según el tipo de suelo y según si habían sido o no fertilizadas. Las suertes sin abonar no se analizaron a través de comparación de rentabilidades porque siempre se encontró que las producciones en los distintos tipos de suelos y con las dos variedades eran inferiores en suelos sin fertilizar que en suelos fertilizados y los costos siempre eran más bajos que la producción adicional. Las prácticas realizadas en el cultivo de la caña (combinación de los factores de producción) son más o menos uniformes pero unas variables como número de riegos, por ejemplo, pueden afectar la producción. La variable número de riegos no pudo aislarse porque muchas veces se realizan riegos nocturnos tanto por pozos como por fuente natural y aunque puede medirse el costo de maquinaria, mano de obra utilizada y metros cúbicos de agua cuando se utilizan pozos, es difícil determinar la cuantía de metros cúbicos de agua cuando el riego se hace por fuente natural.
2. Se clasificaron los tipos de suelos encontrados en tres grandes grupos:
  - a) Suelos livianos (incluyen arenas y limos)
  - b) Suelos intermedios (incluyen texturas francas)
  - c) Suelos pesados (incluyen arcillas).
3. Se analizó el comportamiento de las variedades principales (POJ 2961 y POJ 2878) en los tipos de suelos clasificados. Este comportamiento se analizó principalmente a través de curvas de crecimiento para determinar qué producción de caña y azúcar puede obtenerse en el ciclo vegetativo de la caña entre los 13 y los 24 meses.

4. Se analizó en conjunto costos y producción de caña de azúcar y miel para determinar cómo se comporta económicamente cada variedad en cada tipo de suelo. Este análisis se hizo a través de comparación de rentabilidades que se explican adelante.
5. Hecho el análisis anterior se estima la rentabilidad que pudo haberse obtenido en el año de 1967 si el área cortada en ese año estuviera en las condiciones de las suertes analizadas en el estudio. Luego se calcula la rentabilidad real del mismo año y se compara con la rentabilidad hipotética.
6. Con lo anterior se comparan las diferencias que puedan existir para determinar cómo se afectaría la industria azucarera.

Las estimaciones de caña, azúcar y miel fueron hechas de la siguiente manera: (Bagazo y cachaza no se estimaron debido a la dificultad en conseguir registros sobre su valor de venta).

1. Estimación de la producción de caña. El tiempo a través del cual se cosecha la caña es variable; éste oscila generalmente entre los 13 y 24 meses. Esta amplia variación obedece más que todo a modificaciones fabriles pero principalmente a la demanda de azúcar en los distintos mercados y quizá a una planificación deficiente por parte de los ingenios. Siempre se obtendrá una producción diferente según el tiempo o frecuencia con que se realiza el corte y según el número de cortes practicados en la plantación. Para las dos variedades envueltas se hicieron tabulaciones para las 13 frecuencias o edades de corte (desde los 12 hasta los 24 meses) y para 2 cortes (plantilla y promedio de cuatro socas).

2. Estimación de la producción de azúcar. Esta estimación se hizo en base a los porcentajes de sacarosa en caña. Basta con multiplicar el

porcentaje de sacarosa en caña por la tasa de extracción. Tanto para plantilla como para soca se determinaron estos porcentajes, lo mismo que para los tres tipos de suelo. Con ellos y según el área sembrada se puede determinar qué azúcar se puede obtener en tal área.

3. Estimación de la producción de miel. Se determinó, en la muestra analizada, un porcentaje promedio de litros de miel por tonelada de caña. Basta con multiplicar este porcentaje por los datos sobre producción de caña para determinar cuánta miel puede obtenerse en cada caso.

4. Estimación de costos y ventas. Se hizo en base a registros obtenidos en uno de los ingenios analizados suplementados por registros proporcionados por un profesional de la industria azucarera.

5. Estimación de las tasas de rentabilidad. Toda esta información se tabuló para determinar las tasas de rentabilidad usando el concepto del valor actual. La expresión "valor actual" significa el valor de un pago futuro en una fecha determinada antes del vencimiento. Cuanto menos tiempo falta para el vencimiento, mayor es el valor actual del monto que se adeuda, y en la fecha del vencimiento, el valor actual es igual al monto que hay que pagar. 11/

Si la tasa de interés común es el 6 por ciento, se observa que el valor actual de un peso para recibir dentro de un año es el recíproco del valor que adquirirá colocando al 6% en igual lapso ( $1/2.06$ ). Si el peso fuera a recibirse dentro de dos años, como en el primero, se convertirá en \$1.06 y esta suma quedará invertida durante el segundo, cada peso

---

11/ J. M. Moor, (Trad. J. Ortiz) Matemáticas Financieras, (México: Ed. Hispanoamericana, 1945), p. 108.

incluído en ella se convertirá a su vez en \$1.06 y la suma de que se trata en  $1.06 \times 1.06 = (1.06)^2$ . En consecuencia, el valor actual de \$1.00 por recibir dentro de dos años será  $\$1/(1.06)^2$ .

Si el peso fuera a recibirse dentro de "n" años y la tasa de interés anual fuera "r", el peso se habría convertido al cumplirse el plazo en  $1/(1 + r)^n$ . 12/

La tasa de rendimiento verdadero o tasa de rentabilidad (el valor real de r) será aquella que iguale el valor actual de desembolsos con el valor de flujos por recibir.

Como puede verse, la ecuación planteada es la siguiente: Valor actual de desembolsos o gastos futuros menos el valor actual de flujos por recibir es igual a cero.

Se usa este análisis porque los gastos no se hacen en un momento determinado sino que están repartidos en el tiempo. Para el presente caso los gastos efectuados en el cultivo de la caña y en proceso de fabricación se han dividido en tres partes para su descuento: la primera parte de gastos cuando se siembra, la segunda en la mitad del cultivo y la tercera al final. Como se puede ver, la primera parte de gasto no se descuenta, ya que desde ese momento es que se comienzan a realizar los descuentos para las etapas siguientes del cultivo.

Con las ventas es diferente, puesto que sólo se realizan al final del período. En otras palabras si se siembra la caña en un momento determinado y se piensa cosechar a los doce meses el valor actual de esa venta será el valor de ella sobre  $(1 + r)^{12}$ .

---

12/ F. Zamora, Tratado de Teoría Económica. (5a. Ed.), México: Ed. Fondo de Cultura Económica, 1962), p. 739-742.

Ejemplo: tasa de rentabilidad mensual para la variedad POJ 2878 en suelos pesados, de primer corte y cuya caña fué cosechada a los 18 meses de sembrarse y el azúcar obtenida fué vendida por \$16.127,8.

$$VPVF = \frac{V}{(1+r)^{18}} = \frac{16.122,8}{(1+r)^{18}}$$

en donde "VPVF" es el valor presente de las ventas futuras, "V" el valor de la venta y "r" la tasa de rentabilidad mensual durante 18 meses. Además,

$$VPGF = G_1 + \frac{G_2}{(1+r)^9} + \frac{G_3}{(1+r)^{18}}$$

$$= 4.813,9 + \frac{4.813,9}{(1+r)^9} + \frac{4.813,9}{(1+r)^{18}}$$

en que "VPGF" es el valor presente de los gastos futuros, "G<sub>1</sub>", "G<sub>2</sub>" y "G<sub>3</sub>" son los gastos en el período y "r" el rendimiento verdadero o tasa de rentabilidad.

Al igualar "VPVF" con "VPGF" se obtiene la tasa de rentabilidad mensual para el presente ejemplo que sería de 0.011 (1.1% mensual).

Una ecuación que permita el cálculo para cualquier edad de corte queda planteada de la siguiente manera:

$$\sum_{c=1}^{c=c} \left[ V_{cf} \right] \left[ F_{cf} \right] = \frac{1}{3} \left[ \frac{1 - (1+r)^{3/2f}}{1 - (1+r)^{1/2f}} \right] \left[ \sum_{c=1}^{c=c} G_{cf} \quad F_{cf} \right]$$

en las que:

$$F = \text{factor del valor actual} = \frac{1}{(1 + r)}$$

$V_{cf}$  = ventas según el corte y la frecuencia

$G_{cf}$  = gastos según el corte y la frecuencia

$c$  = número de corte (plantilla o soca)

$f$  = frecuencia de corte (edad de corte en meses)

#### 6. Comparación de rentabilidad real e hipotética de los principales

sub-productos de la caña en el año de 1967. Con base en la producción total de azúcar del año de 1967 y con los costos de producción de ella, lo mismo que para la miel, se determinó la tasa de rentabilidad real en este año. Esta tasa se compara con la del mismo año suponiendo que en éste el área cortada se encontraba en las condiciones de las suertes analizadas en el estudio para determinar si esa diferencia justifica las inversiones necesarias para lograr más productividad.

### III. DESARROLLO Y DISCUSION

#### A. Estimación de la producción de caña

Debido a que entre los documentos consultados por el autor no se encontró uno en el cual se determinaran las producciones de caña según la variedad o el tipo de suelo, se intentó hacer su determinación. Las curvas de crecimiento para cada variedad, tanto para el primer corte como para el promedio de las cuatro primeras socas, fueron determinadas con base en los registros conseguidos para un período aproximado de 8 años. Sin embargo, debe considerarse que es muy difícil que en un conjunto de suertes que tengan un mismo tipo de suelo y se corten a una misma edad se obtengan las mismas producciones en cada una de ellas.

Las tasas de rentabilidad se calcularon solamente para el primer y el segundo corte (este dato está compuesto por el promedio de las cuatro primeras socas) para dos variedades (POJ 2878 y POJ 2961) en los tres tipos de suelo. La razón para no considerar más cortes es que a medida que aumenta el número de socas, aumenta el tiempo y esto hace que en las ecuaciones para el cálculo los denominadores se hagan supremamente grandes dando lugar a que sea imposible que entre un corte y otro se note alguna diferencia entre las tasas respectivas. Esto es, que la tasa obtenida para el tercer corte sería igual a la que le sigue. Una manera de obviar esto sería el que cada determinado tiempo (cada dos cortes) se calcularan las tasas para el período siguiente.

En las figuras 1 a 6 se encuentran las curvas de tendencia adaptadas según la curva logística (curva de crecimiento de Pearl Reed). Estas curvas representan una progresión geométrica modificada de crecimiento que tiende a decrecer cuando se acerca a un límite determinado. Como puede apreciarse es una aproximación empírica de la tendencia de crecimiento de la caña. Pueden presentarse variaciones debidas a factores ambientales o de manejo, pero la tendencia general será la misma.

Debido a la falta de registros suficientes -- posteriores a edades de 24 meses -- no se determinó el límite superior de la curva para encontrar el valor real de la asíntota en cada caso.

Debe tenerse presente que en los registros analizados no se especificaba el número de riegos ni la cantidad, ni tampoco el tiempo en que fueron aplicados. Además todas las suertes fueron fertilizadas con 135 kg. de Urea por plaza pero las edades de aplicación no se pudieron detallar.

Esto se debe no principalmente a fallas administrativas sino que se fertiliza sólo cuando las condiciones de humedad son las apropiadas. Lo anterior también depende de la mano de obra disponible, maquinaria, condiciones ambientales, etc. La diferencia en tiempo de aplicación de fertilizante entre una suerte y otra no hace variar sustancialmente la producción pero ésta sí se verá afectada desfavorablemente si las condiciones de humedad no son apropiadas. Únicamente cuando se realizan aplicaciones tardías sí disminuye la producción de azúcar.

También es justo señalar que durante cortes sucesivos en una plantación, la producción de ésta tiende a descender, más que todo por razones de mal manejo. Esto se recalca para tener en cuenta que con un manejo adecuado se puede mantener un nivel alto de producción sin que éste descienda a tal nivel que sea necesario renovar la plantación. Sin embargo, cuando hay escasez de agua se prefieren las cañas nuevas ya que éstas son plantas que están iniciando su período vegetativo.

Las causas para el descenso en producción son:

1. Resiembra. Hay casos en que se realizan siembras despobladas (poca semilla de siembra) y se deben, en la mayoría de las veces, a que el mayordomo encargado de la siembra considera, según él, que no es necesaria más semilla.

Al colocar poca cantidad de semilla por unidad lineal se disminuye potencialmente la obtención inicial de una buena población de tallos primarios y secundarios que dan lugar a la cepa, y la suerte con mala población inicial es muy difícil recuperarla. Habrá sitios en los que se pierden una, dos o más estacas debido a que quedan muy tapadas, al exceso de humedad, a que la semilla es vieja y a trozos cuyas yemas están dañadas



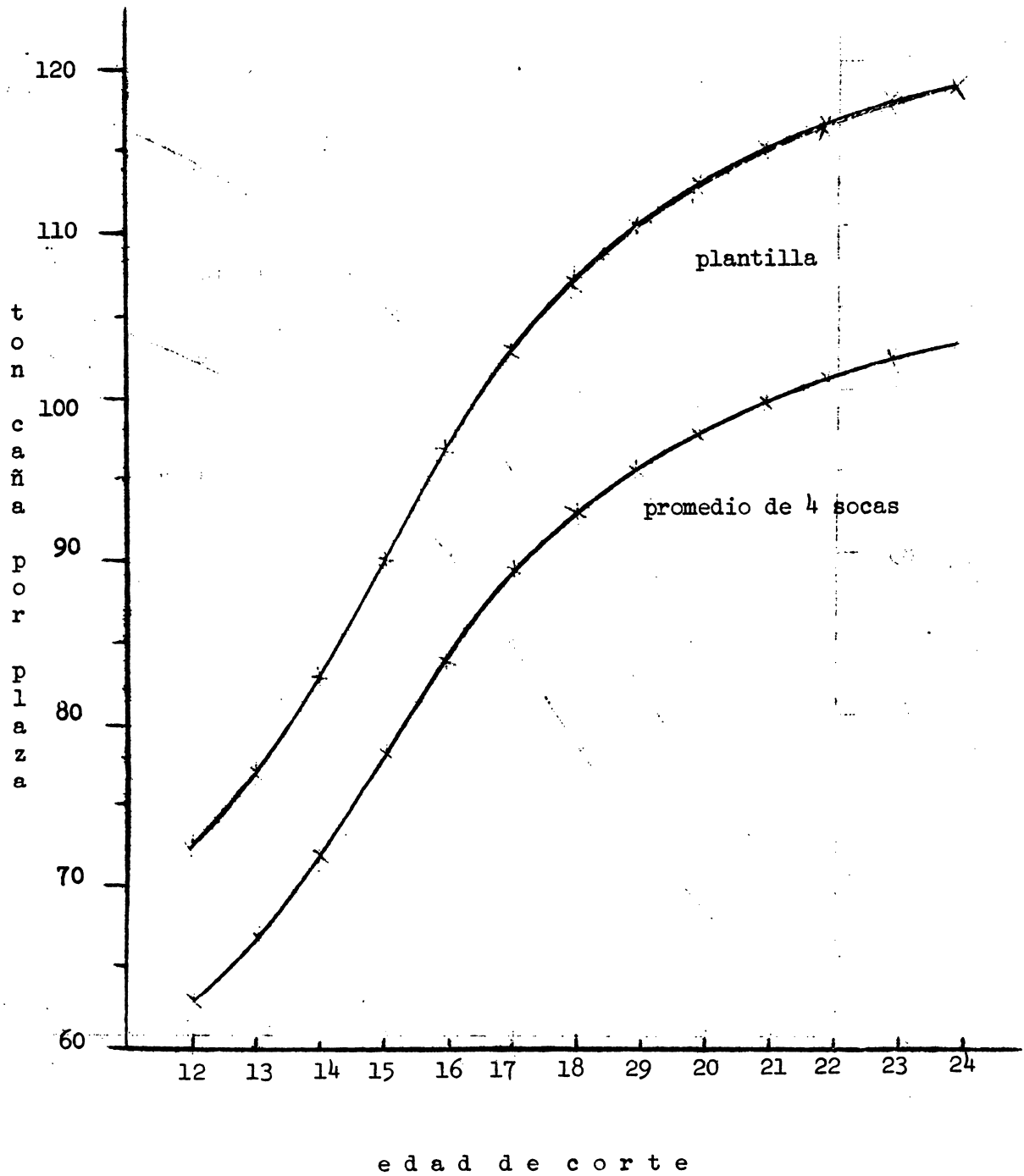


Fig. 3 Curvas sobre Producción de Caña para la Variedad POJ 2878 en Suelos Intermedios, según Edad de Corte.

o llevan Rhinchoforus palmarum, Metamasius sp, Diatrae sp. etc. y esto aumenta la despoblación. Como hay poca población de cepas se disminuye la producción de tallos molinables lo que repercute en bajos tonelajes de caña y de sus sub-productos.

2. Maquinaria. El patinaje y el rodamiento apelmazan el suelo y cepas, produciendo en las más débiles su destrucción. Además hay tendencia a dañar la estructura del suelo lo que afecta a la cepa que inicia el crecimiento.

#### B. Estimación de la producción de azúcar

En las tablas siguientes (I, II y III) se encuentran los porcentajes de sacarosa en caña para plantilla y socas en los tres tipos de suelo. Estos porcentajes se calcularon con base en las tabulaciones de los registros conseguidos. No se hizo por variedades debido a que no se encontró gran diferencia entre una y otra.

Puesto que se han observado variaciones en los porcentajes de sacarosa en caña debido a diversos factores que se explican adelante, los porcentajes de sacarosa que se utilizan en este estudio no son tan representativos como son los registros sobre producción. En la figura 7 puede observarse la variación que se ha presentado en los porcentajes de sacarosa en caña en el Ingenio "Manuelita" en el período comprendido entre 1956-66 y la relación de esta variación con el brillo solar y la temperatura. 13/

Los registros de producción de las suertes analizadas iban acompañados de sus respectivos registros sobre porcentajes de sacarosa en caña. Como estos porcentajes han presentado variaciones en el último tiempo es

---

13/ V. Ramírez, et. al., "Algunos Factores que Afectan el Contenido de Sacarosa en la Caña en el Valle Geográfico del Río Cauca," ASOCAÑA, Cali, 1967.

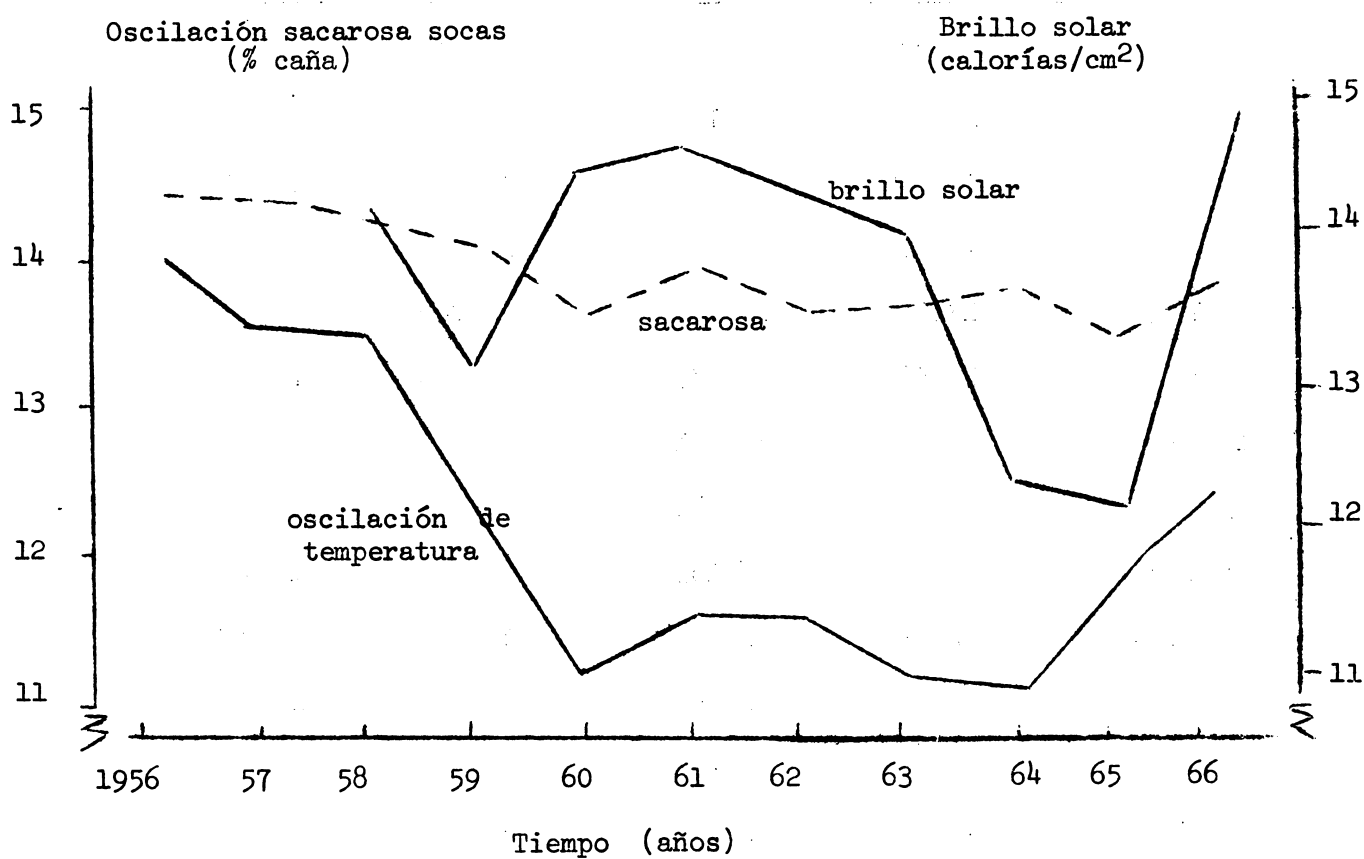


Figura 7: Oscilación de temperatura, brillo solar y sacarosa en cañas socas en el Ingenio "Manuelita" durante los años 1956-66. (Ramírez, et. al., op. cit.)

## T A B L A I

## PORCENTAJE DE SACAROSA EN CAÑA EN PLANTILLAS Y

## SOCAS SEGUN FRECUENCIA DE CORTE

Suelos Pesados (Var. POJ 2878 y POJ 2961)

<u>Edad de Corte</u>	<u>Plantilla</u>		<u>Socas</u>	
	<u>% sacarosa en caña</u>	<u>% sacarosa extraída (*)</u>	<u>% sacarosa en caña</u>	<u>% sacarosa extraída (*)</u>
12-12,9	11,320	10,274	12,990	11,674
13-13,9	11,250	10,111	13,450	12,088
14-14,9	13,000	11,683	13,820	12,420
15-15,9	13,300	11,953	14,010	12,591
16-16,9	13,385	12,029	14,040	12,618
17-17,9	13,560	12,187	14,155	12,721
18-18,9	12,830	11,531	14,060	12,636
19-19,9	12,620	11,342	14,000	12,582
20-20,9	12,555	11,283	13,805	12,407
21-21,9	12,370	11,117	13,590	12,214
22-22,9	12,420	11,162	13,680	12,294
23-23,9	12,470	11,207	13,585	12,209
24-24,9	12,395	11,140	13,740	12,348

(\*) Tasa de extracción: 0.89872

La presente Tabla permite calcular cuánta azúcar se obtiene por plaza según la edad en que se corta la caña.

T A B L A I I

PORCENTAJE DE SACAROSA EN CAÑA EN PLANTILLAS Y  
SOCAS SEGUN FRECUENCIA DE CORTE  
Suelos Intermedios (Var. POJ 2878 y POJ 2961)

Edad de corte	Plantilla		Socas	
	% sacarosa en caña	% sacarosa extraída (*)	% sacarosa en caña	% sacarosa extraída (*)
12-12,9	11,520	10,353	13,425	12,065
13-13,9	11,560	10,389	13,145	11,814
14-14,9	12,200	10,964	13,300	11,953
15-15,9	12,850	11,549	13,460	12,079
16-16,9	13,310	11,962	13,680	12,294
17-17,9	13,035	11,715	13,600	12,223
18-18,9	13,095	11,769	14,210	12,771
19-19,9	12,420	11,162	13,600	12,223
20-20,9	12,325	11,077	13,508	12,140
21-21,9	12,420	11,162	13,380	12,025
22-22,9	12,200	10,964	13,530	12,160
23-23,9	12,025	10,807	13,200	11,863
24-24,9	12,135	10,906	12,990	11,674

(\*) Tasa de extracción: 0.89872

La presente Table permite calcular cuánta azúcar se obtiene por plaza según la edad en que se corte la caña.

T A B L A I I I

PORCENTAJE DE SACAROSA EN CAÑA EN PLANTILLAS Y

SOCAS SEGUN FRECUENCIA DE CORTE

Suelos Livianos (Var. POJ 2878 y POJ 2961)

Edad de corte	Plantilla		Socas	
	% sacarosa en caña	% sacarosa extraída (*)	% sacarosa en caña	% sacarosa extraída (*)
12-12,9	11,745	10,555	13,160	11,827
13-13,9	11,975	10,762	13,240	11,899
14-14,9	12,600	11,324	13,600	12,223
15-15,9	13,080	11,755	13,860	12,456
16-16,9	13,235	11,895	13,845	12,443
17-17,9	13,260	11,917	14,120	12,690
18-18,9	12,970	11,656	13,470	12,106
19-19,9	12,500	11,234	13,900	12,492
20-20,9	12,470	11,207	13,900	12,492
21-21,9	12,890	11,585	13,490	12,124
22-22,9	12,640	11,360	13,360	12,007
23-23,9	12,235	10,996	13,360	12,007
24-24,9	11,650	10,470	13,200	11,863

(\*) Tasa de extracción: 0.98872

La presenta Tabla permite calcular cuánta azúcar se obtiene por plaza según la edad en que se corta la caña.

difícil decir que estos porcentajes puedan servir de comparación con suertes que se analicen en otro período diferente al que se utilizó en este estudio, o sea, los 8 años anteriores a 1967, contando este año.

De acuerdo a observaciones realizadas por Ramírez 14/ se encontró que el 88.9% del descenso de la sacarosa era debido a la persistente oscilación de la temperatura. Sin embargo, Mariño 15/ afirma que esa variación se debe a las fluctuaciones en la nubosidad. No solamente en el Valle del Cauca se han presentado esas variaciones. En Puerto Rico, por ejemplo, Shoji 16/ encontró que las oscilaciones de los porcentajes de sacarosa en caña se deben a la temperatura. Otro factor que interviene en que varíe el porcentaje de extracción se debe a los porcentajes de basura con la caña.

Teniendo los porcentajes de sacarosa en caña, el porcentaje de extracción y la producción de caña para cada caso, puede calcularse la producción de los diferentes tipos de azúcar si se conoce cuál es el porcentaje de cada uno en la producción total. Los tres tipos son: refinado y sulfitado, que van al mercado doméstico; y crudo que va al mercado preferencial de los Estados Unidos y al mercado mundial.

Durante el período de 1964-67 la producción de los tres tipos de azúcar se distribuyó (en porcentajes) de la siguiente manera:

	<u>1964</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>
Refinado	26.48	22.13	22.03	13.23
Sulfitado	61.89	56.59	57.19	46.86
Crudo	11.62	21.28	20.78	39.91

---

14/ Ibid.

15/ E. Mariño, Ingenio "Manuelita" Palmira, información personal.

16/ K. Shoji y G. Samuels, "Un Estudio de las Causas del Rendimiento de Sacarosa en Puerto Rico," Sugar y Azúcar 60 (4): 1965, pp. 176-178.

Estos datos muestran que el porcentaje de azúcar que fué exportado en 1967 fué significativamente más alto que en los años anteriores. Esto significa, más que todo, que la producción en 1967 aumentó y el excedente fué vendido en el mercado mundial.

El consumo de azúcar por mercados fué así en 1967:

Consumo interno	369.121 ton métricas	<u>17/</u>	63%
Mercado Mundial	154.193 ton métricas		28%
Mercado U.S.A.	46.164 ton métricas		9%
	574.079		

C. Estimación de la producción de miel

Al analizar los registros sobre este sub-producto no fueron encontradas diferencias substanciales entre las variedades y tipos de suelo. Por lo tanto, se tomó un porcentaje promedio (19.32%) que indica los litros de miel que se obtienen por tonelada de caña cortada.

D. Estimación de costos y ventas

Estos costos se encuentran especificados por partidas generales en el Apéndice I. Los elementos de que se compone cada partida estarán discriminados a continuación. Por ejemplo, en el primer corte se realizan determinadas labores desde que se siembra la caña hasta el momento de la cosecha, por lo tanto, en este capítulo, se indican cuáles son las labores que se realizan en ese período y en el Apéndice I se especifica su costo. Parte de la información sobre costos fué calculada por el autor y el resto de ella fué suministrada por un técnico azucarero.

---

17/ Incluye consumos de existencias del período anterior.



Los costos variables incluyen tanto la parte fabril como la parte de campo, ocurriendo lo mismo con los costos fijos.

1. Los costos variables incluyen:

a. Costos de plantilla 18/ por plaza. Estos se dividen en: costos realizados durante la siembra (costos de cepa) y costos realizados desde la siembra hasta el corte (costos de cultivo).

1) Costos de Cepa. Debido a que estos costos hacen que el costo de las plantillas sea superior al de las socas se amortizan en tres partes iguales. La primera parte se carga a la cuenta de la plantilla y las otras dos se cargan a la cuenta de la primera y segunda socas respectivamente. Los costos de cepa incluidos en este estudio se refieren a la mano de obra 19/, maquinaria 20/ y a insumos 21/ utilizados en las siguientes labores: explanación, limpieza, preparación, siembra, primer riego, acequias, semilla, cachaza.

---

18/ Plantilla se refiere al primer corte.

19/ Incluye prestaciones sociales.

20/ Se refiere al costo de la labor tractor-implemento y al riego por plaza. El costo de operación por hora-implemento-tractor es de aproximadamente \$90. Los registros para este cálculo fueron suministrados por uno de los Ingenios que facilitaron los datos para el estudio. Es conveniente señalar que este costo es un promedio de los diferentes tipos de maquinaria que allí laboran. Conociendo cuál es el promedio del costo de la hora-tractor por plaza para cada tipo de suelo y para cada labor, se puede determinar el costo por unidad de superficie. El costo hora-tractor incluye: mantenimiento, jornal y prestaciones, combustible y lubricante, intereses, ramada, impuestos y seguros. El costo de operación hora-implemento incluye: intereses, mantenimiento, lubricantes. Depreciación y administración están incluidos dentro de los costos fijos por unidad de azúcar producido. En cuanto al riego, aproximadamente la mitad es por fuente natural y la otra por pozos. El costo promedio de extracción de metro cúbico de agua oscila entre \$0.09 y \$0.15 dependiendo de si se opera con motores eléctricos o con motores Diesel.

21/ Se refiere a la semilla y a la cachaza.

2) Costos de Cultivo. Estos costos se refieren, como en el caso anterior, a mano de obra, maquinaria (tractor y riegos) e insumos (fertilizantes, matamalezas) utilizados en las siguientes labores: resiembra, cultivadas, deshieras, riegos, acequias, abonos, matamalezas, cachaza.

b. Costos de soca por plaza. Por causas explicadas en el capítulo anterior, el segundo corte (primera soca) es el promedio tanto en producción como en costos, de las cuatro primeras socas. Los costos de soca se refieren a los realizados, como en los casos anteriores, en mano de obra, maquinaria e insumos en las siguientes labores: resiembra, cultivadas, deshieras, riegos, acequias, abonos, matamalezas.

c. Costos de corte, alce, transporte y mantenimiento de vías. Para facilidad en los cálculos, estos costos fueron agrupados en uno, puesto que cada uno de ellos se refiere a tonelada de caña cortada. El estimativo del costo de mantenimiento de vías se hace dividiendo el total de caña transportada en un año por la inversión hecha en mantenimiento en el mismo lapso.

Estos costos difieren de los anteriores en que los de plantilla y soca son calculados por unidad de superficie mientras que los de alce, corte, etc., son calculados por tonelada de caña cortada. Sin embargo, conocida la producción de una suerte cualquiera se puede fácilmente obtener el costo de las labores de este ítem.

d. Costos de fabricación para cada tipo de azúcar. Se refiere a los costos de los insumos varios para obtener cada uno de los diferentes tipos de azúcar. Este costo se da por unidad de azúcar producida. El costo variable de fabricación de azúcar crudo FOB Buenaventura es igual al del sulfitado puesto en fábrica. 22/ Por esta razón, en el Apéndice I figura igual el costo de fabricación de azúcar crudo y el del azúcar sulfitado. Azúcar refinado, sin embargo, tiene un costo de fabricación más alto.

Los factores incluidos en los costos de fabricación, sin hacer diferenciación para cada tipo de azúcar son: combustible, mano de obra, energía, azufre, cal, empaques, suministros varios, técnicos temporales.

## 2. Costos fijos

Toda la parte referente a los costos fijos por unidad de azúcar producido (se incluyen costos para los tres tipos de azúcar) fué suministrada por un técnico de la industria. Estos costos se encuentran en el Apéndice I. Fuera de los costos fijos de tierra (tanto alquilada como propia) y de maquinaria (fábrica y campo) están incluidos los costos fijos de administración.

Estos costos fueron calculados con base en la diferencia del costo total de un ingenio y de los costos variables antes anotados y dividiendo por el total de azúcar producido en el año de 1967. Aunque el autor consultó otras fuentes para la estimación de costos fijos no se encontró mucha similitud en los registros. Esto se debe,

---

22/ V. Izquierdo, Departamento de Investigaciones Económicas, ASOCAÑA, Cali, información personal.

probablemente, a que muchas cuentas no son incluidas en items similares o lo que en otras palabras podría decirse, es que no existe todavía una adecuada contabilidad azucarera. A lo anterior puede añadirse el hecho de que el grado de integración varía entre los ingenios, lo mismo que sus producciones, tanto en cantidad y tipo de azúcar como de caña. Además, también se presentan diferencias en las eficiencias de fabricación que hacen variar los costos fijos por unidad de azúcar producida entre un ingenio y otro.

En resumen, los costos fijos (cuyos valores están dados en el Apéndice I) incluyen: 1) arrendamientos y alquiler (costos de oportunidad) de tierras propias, 2) costos fijos administrativos de fábrica y campo, 3) depreciación de maquinaria tanto de fábrica como de campo.

#### E. Estimación de las tasas de rentabilidad

La tasa de rentabilidad (utilidad neta mensual) fué calculada en base a precios de 1967, tanto para ventas como para costos. Este es el último año para el que existen estos datos. Comparando las tasas de rentabilidad de una variedad para un período definido (edades en que posiblemente pueda y/o debe cortarse) de su ciclo vegetativo puede decirse en qué momento rendirá las máximas utilidades.

Aparentemente puede parecer adecuado cortar la caña a una edad de, por ejemplo, 18 meses debido a que en esta edad se obtiene mayor producción de caña que a los 14 o 15 meses, pero puede ser que la edad de corte de 18 meses no sea el momento económicamente óptimo de corte. Es posible que la tasa de rentabilidad mensual sea más elevada para los 14 o 15 meses que para los 18.

La tasa de rentabilidad es una guía hipotética -- en el sentido que se utiliza aquí -- para analizar cuánto puede ganarse, o dejarse de ganar en un período definido con base en producción y costos de un período anterior. También puede utilizarse, como en este estudio, para estimar cuánto hubiera podido ganarse en un año determinado (1967) si hubiera existido la previsión de un análisis semejante al expuesto.

El manejo de las tasas de rentabilidad como guía en la industria azucarera debe ser cuidadoso puesto que tiene algunas limitaciones. Entre estas pueden señalarse:

1. Oscilación del porcentaje de sacarosa en caña. Si se utilizan los registros de producción y costos de una plantación -- sembrada con x variedad, y tipo de suelo y z manejo -- en un tiempo dado, debe recordarse que, aunque las condiciones x, y y z no varíen, sí pueden variar los porcentajes de sacarosa en caña los que podrían afectar los resultados.

2. Alteraciones en precios. Como el cálculo se hace para dos cortes por lo menos, que implican no menos de dos años, debe tenerse en cuenta las variaciones de precios no muchas veces proporcionales entre los costos de los factores de producción así como también las variaciones sufridas en los porcentajes de los diferentes tipos de azúcar y en los diferentes mercados. Aquí sería conveniente decir que el porcentaje de azúcar crudo en 1967 fué más alto que en años anteriores. Esto se debió a que el aumento en este tipo de azúcar fué vendido al mercado mundial a precios más bajos que los de los Estados Unidos y el mercado doméstico, y las tasas de rentabilidad computadas aquí serían todavía más altas si otro año hubiera sido escogido como base.

3. Empleo de técnicas mejoradas. Es posible que, por ejemplo, riego y drenajes adecuados mejoren un suelo salino y esto haga que varíe la producción de la caña plantada en esos suelos, lo que indicaría un nuevo cálculo de tasas de rentabilidad para esas nuevas condiciones.

A pesar de estas limitaciones, las tasas pueden servir como guía bastante útil cuando se utilizan en planificación no sólo de mayores ganancias sino en el control de manejo y seguramente en el acople entre la producción y los ensanches de fábrica.

En este estudio fueron comparadas las tasas de dos variedades (POJ 2878 y POJ 2961) en tres tipos de suelo tanto individualmente -- para escoger la edad económica óptima de corte de cada variedad -- como entre ellas -- para analizar cuál se comporta mejor en cada tipo de suelo.

En las Tablas IV y V se encuentran las tasas de rentabilidad óptimas de acuerdo al tipo de suelo y la variedad tanto para plantilla como para el promedio de 4 socas.

La producción de las variedades es variable en plantilla y en socas y debido a esto las rentabilidades también varían. En plantilla la variedad POJ 2961 produce la más alta rentabilidad en suelos intermedios pero las más bajas en los otros dos tipos de suelo (livianos y pesados). La variedad POJ 2878 produce la misma rentabilidad en los tres tipos de suelo pero a diferentes edades de corte (16 meses para intermedios y livianos, 18 para pesados).

En socas con la variedad POJ 2878 se obtiene la más alta tasa de rentabilidad (0.025) en suelos pesados y las más bajas con la variedad POJ 2878 y la variedad POJ 2961 en suelos livianos.

T A B L A I V

TASAS MENSUALES DE RENTABILIDAD PARA EL PRIMER CORTE

F r d e e c u c e o n r c t i e a	SUELOS PESADOS		SUELOS INTERMEDIOS		SUELOS LIVIANOS	
	POJ 2878	POJ 2961	POJ 2878	POJ 2961	POJ 2878	POJ 2961
12	(*)	(*)	(*)	(**)	(*)	(*)
13	(*)	(*)	(**)	(**)	(**)	(**)
14	(**)	0.004	0.005	0.007	0.005	0.005
15	0.007	0.007	0.009	0.010	0.008	0.008
16	0.009	0.008	0.011	0.012	0.011	0.009
17	0.009	0.009	0.011	0.012	0.010	0.010
18	0.011	0.008	0.011	0.011	0.010	0.010
19	0.007	0.008	0.009	0.010	0.009	0.008
20	0.007	0.007	0.009	0.009	0.009	0.008
21	0.007	0.007	0.009	0.009	0.009	0.009
22	0.007	0.007	0.008	0.008	0.009	0.008
23	0.007	0.007	0.007	0.008	0.007	0.007
24	0.006	0.007	0.007	0.008	0.006	0.006

(\*) Tasas negativas

(\*\*) Tasas menores que 0.001

T A B L A V

TASAS MENSUALES DE RENTABILIDAD PARA EL PROMEDIO DE LAS 4

PRIMERAS SOCAS

F r d e e c u c e o n r c t i e a	SUELOS PESADOS		SUELOS INTERMEDIOS		SUELOS LIVIANOS	
	POJ-2878	POJ-2961	POJ 2878	POJ 2961	POJ 2878	POJ 2961
12	0.018	0.019	0.015	0.016	0.013	0.013
13	0.025	0.019	0.015	0.016	0.014	0.014
14	0.015	0.010	0.010	0.011	0.010	0.009
15	0.011	0.011	0.013	0.013	0.012	0.012
16	0.013	0.012	0.014	0.014	0.013	0.012
17	0.013	0.013	0.013	0.014	0.013	0.013
18	0.014	0.012	0.014	0.014	0.012	0.012
19	0.014	0.011	0.012	0.013	0.012	0.011
20	0.010	0.011	0.011	0.012	0.011	0.011
21	0.010	0.010	0.011	0.011	0.011	0.011
22	0.010	0.010	0.011	0.011	0.010	0.010
23	0.009	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009
24	0.009	0.009	0.009	0.010	0.009	0.008



Edades de Corte Optimas según la Tasa de Rentabilidad

A. Para el primer corte:

1. Suelos pesados:

a) Variedad POJ 2878: 18 meses

b) Variedad POJ 2961: 17 meses

2. Suelos intermedios:

a) Variedad POJ 2878: 17-18 meses

b) Variedad POJ 2961: 17 meses

3. Suelos livianos:

a) Variedad POJ 2878: 16 meses

b) Variedad POJ 2961: 17-18 meses

B. Para el promedio de las 4 primeras socas

1. Suelos pesados

a) Variedad POJ 2878: 13 meses

b) Variedad POJ 2961: 13 meses

2. Suelos intermedios

a) Variedad POJ 2878: 13 meses

b) Variedad POJ 2961: 13 meses

3. Suelos livianos

a) Variedad POJ 2878: 13 meses

b) Variedad POJ 2961: 13 meses

F. Estimación de la posible rentabilidad para el año de 1967

En esta parte del capítulo se intenta determinar qué rentabilidad podría obtener la industria azucarera para los sub-productos de la caña si toda el área fuera explotada como las suertes altamente productivas analizadas en este estudio. Se comparará esta rentabilidad con la actual rentabilidad de la industria en 1967 en el item G.

El método seguido para estimar una tasa de rentabilidad hipotética para la industria azucarera en 1967 fué el siguiente:

1. Fué estimada el área de caña cosechada en el año de 1967 como se indica en el ítem siguiente (G). Esta área fué de aproximadamente 52.804 hectáreas (82.506 plazas).

2. Los porcentajes de cada tipo de suelo dentro de la muestra analizada en este estudio se aplicaron a toda el área cosechada. La muestra (12.000 has.) sobre el área cosechada (52.804 has.) representa el 22.7%. Con los porcentajes de cada tipo de suelo fué calculado el número de plazas que corresponderían a cada uno de los tipos de suelo quedando distribuidos así:

Suelos pesados (48%):	39.603 pl.
Suelos intermedios (31%):	25.577 pl.
Suelos livianos (21%):	17.326 pl.

3. Se estiman las producciones, costos, ventas y utilidades para cada tipo de suelo suponiendo que la caña cosechada en ellos se corta en el momento de máximo rendimiento económico.

El valor de los costos y ventas son los mismos que se describen en el Apéndice I. Un resumen de costos y ventas totales para cada tipo de suelo con cada variedad -- tanto para plantillas como para socas -- puede verse en el Apéndice II. Según Izquierdo se puede suponer que el 12-13% de la caña cortada cada año es de plantilla y el 87-88% proviene de socas. 23/ Entonces se usan estos porcentajes en el análisis siguiente.

---

23/ V. Izquierdo, op. cit.

No está por demás recordar que en este estudio se analizaron suertes que no tenían problemas de suelo y que su grado de fertilidad era tal que necesitaban de abonamiento. En este capítulo se supone que toda el área cosechada se encontraría en las condiciones anteriormente anotadas. Una vez determinada una rentabilidad promedia y comparada con la obtenida en la parte siguiente, vale la pena hacer la pregunta central: ese aumento de rentabilidad justificaría las inversiones necesarias para adecuación de suelos?

En la parte anterior se encuentran detalladas las tasas de rentabilidad para cada tipo de suelo y variedad. En este ítem sólo se busca obtener una tasa promedia de rentabilidad suponiendo que el área cortada se encuentra en las condiciones de las mejores suertes. El análisis para este cálculo es el siguiente:

1. Descripción de los suelos pesados

Se ha supuesto que el porcentaje en que se encuentran sembradas las variedades es del 50% cada una. En algunos ingenios el porcentaje en que se encuentra sembrada la variedad POJ 2878 es mayor mientras que en otros puede ser menor. En los tipos de suelo pesado se cortarían aproximadamente 39.603 plazas distribuidas de la siguiente manera:

Variedad POJ 2878: 19.801,5 plazas

a) plantilla (12,5%): 2.475 plazas

b) soca (87,5%): 17.326 plazas

Variedad POJ 2961: 19.801,5 plazas

a) plantilla (12,5%): 2.475 plazas

b) soca (87,5%): 17.326 plazas

## 2. Descripción de los suelos intermedios

Para estos suelos el área cortada sería de 25.577 plazas distribuidas así:

Variedad POJ 2878: 18.788,5 plazas

a) plantilla (2,5%): 1.599 plazas

b) soca (87,5%): 11.190 plazas

Variedad POJ 2961: 12.788,5 plazas

a) plantilla (12,5%): 1.599 plazas

b) soca (87,5%): 11.190 plazas

## 3. Descripción de los suelos livianos

En los tipos de suelo liviano se cortarían 17.326 plazas distribuidas así:

Variedad POJ 2878: 8.663 plazas

a) plantilla (12,5%): 1.083 plazas

b) soca (87,5%): 7.580 plazas

Variedad POJ 2961: 8.663 plazas

a) plantilla (12,5%): 1.083 plazas

b) soca (87,5%): 7.580 plazas

Con la información anterior, esto es, con las áreas sembradas con caña para cada tipo de suelo y cada variedad y además, con la información obtenida en la parte sobre el cálculo de rentabilidades óptimas se calculó la tasa hipotética de rentabilidad para el año de 1967 cuya descripción se hace en la Tabla VI.

En el resumen que se hace a continuación se anotan los totales de costos, producción, ventas y utilidades que en la Tabla VI se encuentran discriminados por tipo de suelo y variedad.

4. Resumen de la Tabla VI para costos, ventas y el cálculo de la tasa de rentabilidad hipotética para el año de 1967

a. De costos y ventas:

1) Costos variables totales:	\$ 423,936.505
2) Costos fijos totales:	437,205.008
3) Fijos + variables:	861,141.513
4) Ventas:	955,025.167

b. De producción:

- 1) Azúcar: 674.923 ton métricas de "tel quel"
  - a) refinado: 89.292 ton métricas
  - b) sulfitado: 316.269 ton métricas
  - c) crudo: 269.361 ton métricas

- 2) Miel: 109,140.979 litros.

c. De utilidades y rentabilidad:

- 1) Utilidad/costos totales: \$ 93,883.654
- 2) % de utilidad/costos totales: 10.9%
- 3) Utilidad/costos variables: 531,088.662
- 4) % utilidad/costos variables: 125%
- 5) Tasa de rentabilidad 24/ mensual/costos totales: 0.009 (0,91%)

Esta parte del capítulo lleva a la conclusión de que la rentabilidad hipotética para la industria azucarera en el año de 1967 ha podido ser de 0.91 % mensual (10.92% anual) si el área sembrada con caña en el Valle del Cauca se hubiera encontrado bajo las condiciones de las suertes que se analizaron en este estudio. En la parte siguiente se hace la estimación de la tasa real de rentabilidad para la industria en el mismo período y se la compara con la hipotética para estimar cuánto más pudo haber ganado la industria en el período analizado.

---

24/ Esta tasa difiere de las anteriores porque en ella no se utiliza el concepto del valor actual.

TABLA VI. Descripción por tipos de suelo para la obtención de tasas hipotéticas de rentabilidad para el año de 1967.

SUELOS PESADOS 1/		SUELOS INTERMEDIOS 1/		SUELOS LIVIANOS 1/	
POJ 2878	POJ 2961	POJ 2878	POJ 2961	POJ 2878	POJ 2961
18-18,9	17-17,9	16-16,9	16-16,9	16+16,9	17-17,9
0.011 (1.1%)	0.009 (0.9%)	0.011 (1.1%)	0.012 (1.2%)	0.011 (1.1%)	0.010 (1.0%)
98,569	95,102	96,779	100,827	93,043	97,162
11,366	11,590	11,577	12,061	11,067	11,579
2,475	2,475	1,599	1,599	1,083	1,083
18'756.355	18'584.535	11'869.952	12'200.102	7'845.684	8'082.798
18'222.832	18'581.682	11'991.767	12'493.198	7'764.996	8'123.208
36'979.187	37'166.217	23'861.719	24'693.300	15'610.680	16'206.006
39'904.321	40'535.070	26'192.522	27'287.645	16'966.799	17'747.080
2'925.134	3'368.853	2'330.803	2'594.345	1'356.119	1'541.074

I. PLANTILLAS

a. Datos básicos 2/

- Edad óptima de corte: (meses)
- Tasa de rentabilidad mensual:
- Ton caña/ plaza:
- Ton azúcar "tel quel" 3/ /pl.

b. Costos, ventas, y utilidad

- para..... (Plazas)
- Total costos variables:
- Total costos fijos:
- Fijos / variables:
- Ventas:
- Utilidad/costos totales:

(1) Una explicación más detallada se hace en el Apéndice II.

(2) Estos datos son los óptimos obtenidos a través de la comparación de rentabilidades que se estimaron en este estudio.

(3) Se refiere a los tres tipos de azúcar sin especificar el valor de cada uno.

(continúa)

	SUELOS PESADOS 1/		SUELOS INTERMEDIOS 1/		SUELOS LIVIANOS 1/	
	POJ 2878	POJ 2961	POJ 2878	POJ 2961	POJ 2878	POJ 2961
Edad óptima de corte:(meses)	13-13,9	13-13,9	13-13,9	13-13,9	13-13,9	13-13,9
Tasa rentabilidad mensual:	0.025 (2.5%)	0.019 (1.9%)	0.015 (1.5%)	0.016 (1.6%)	0.014 (1.4%)	0.014 (1.4%)
Ton caña / plaza:	60,691	62,764	66,879	69,475	65,445	64,242
Ton azúcar "tel quel" 3//pl.	7,336	7,587	7,901	8,208	7,787	7,644
<b>b. Costos, ventas y utilidad para ..... (plazas)</b>	17,326	17,326	11,190	11,190	7,580	7,580
Total costos variables:	79'887.373	81'778.280	54'444.336	55'959.253	37'502.051	37'025.736
Total costos fijos:	82'335.948	85'151.857	57'271.886	59'497.625	38'235.450	37'534.559
Fijos / variables:	162'223.321	166'930.137	111'761.222	115'456.878	75'737.501	74'560.345
Ventas:	179'710.839	185'856.369	125'201.282	130'065.851	83'544.498	82'012.891
Utilidad/costos totales:	17'487.518	18'926.232	13'845.060	14'608.973	7'806.997	7'452.546

**II. SOCAS:**

**a. Datos básicos: 2/**

Edad óptima de corte:(meses)

Tasa rentabilidad mensual:

Ton caña / plaza:

Ton azúcar "tel quel" 3//pl.

**b. Costos, ventas y utilidad para ..... (plazas)**

Total costos variables:

Total costos fijos:

Fijos / variables:

Ventas:

Utilidad/costos totales:

(1) Una explicación más detallada se hace en el Apéndice II.

(2) Estos datos son los óptimos obtenidos a través de la comparación de rentabilidades que se estimaron en este capítulo.

(3) Se refiere a los tres tipos de azúcar sin especificar el valor de cada uno.

G. Estimación de la tasa real de rentabilidad en el año de 1967

Para comparar con las rentabilidades hipotéticas obtenidas en el ítem anterior, en este ítem se intenta determinar la rentabilidad obtenida por la industria en 1967 con las condiciones reales. El valor de los costos fijos y variables aquí utilizados se encuentran resumidos en el Apéndice I. Los componentes de cada uno de ellos fueron descritos en el ítem D (pag. 28) de este capítulo.

Del área en caña cortada en 1967 el 12.5% era caña nueva (primer corte o plantilla) mientras que el 87.5% era caña de soca. De la caña nueva 1/10 fué abonado y las 9/10 partes restantes no lo fueron. De las socas 2/5 partes fueron abonadas y las 3/5 partes restantes no fueron. 25/ Las estimaciones de caña cortada en 1967 se hicieron con base al azúcar producida en ese año.

La producción total para los tres tipos de azúcar fué la siguiente:

1) Refinado:	75.924 ton. métricas
2) Sulfitado:	269.027 ton. métricas
3) Crudo:	<u>229.128</u> ton. métricas
Total:	574.079 ton. métricas

Si se supone un rendimiento promedio de 9.8% 26/ para obtener las 574.079 toneladas métricas de azúcar, se tiene que las toneladas métricas cortadas de caña fueron 5,857.949. Ya que no existe un registro del total de toneladas de caña cortadas en el año, entonces tuvo que estimarse de esta manera. Además, si se tiene un promedio de 71 toneladas de caña

---

25/ J. Lozano, y V. Izquierdo, ASOCAÑA, Cali, información personal.

26/ Ministerio de Agricultura, Plan Cuatrienal para las Exportaciones de Algodón, Azúcar, Banano y Tabaco 1968-1971, Serie de Planeamiento No. 12, Bogotá, Mayo de 1968, p. 9



por plaza, 27/ el área cortada para 1967 sería de 82.506 plazas (52.804 hectáreas).

Teniendo en cuenta lo anterior se puede, conociendo los costos, determinar la tasa de rentabilidad promedio para la industria azucarera en 1967. Tanto los costos como las ventas totales se determinarán a continuación:

I. COSTOS

A. Costos Variables:

1. de Cultivo:

Toda la caña que se corta puede ser de plantilla o de socas, por lo tanto se debe tener en cuenta que:

- a) el 12.5% del total de caña cortada (primer corte o plantilla) es nueva, lo que representa un área de 10.313 plazas (6.600 hectáreas) sobre el total de 82.506 plazas cortadas. El resto, o sea 72.193 plazas (46.204 hectáreas), equivalen al área cuya caña fué cosechada en socas.
- b) de las 10.313 plazas de primer corte 1/10 partes fueron abonadas: 1.031 plazas (660 hectáreas) y el resto no, o sea 9.282 plazas (5.940 hectáreas).
- c) de las 72.193 plazas de socas 2/5 partes fueron abonadas: 28.877 plazas (18.418 hectáreas). Las 3/5 restantes no lo fueron: 43.316 plazas (27.722 hectáreas).

---

27/ Lozano e Izquierdo, op. cit.

d) el costo de cultivo (desde siembra hasta cosecha) es de \$2.405 por plaza para suelos abonados y de primer corte y de \$1.440 para suelos abonados y de socas; y, además, para suelos sin fertilizar es de \$2.194 para el primer corte y de \$1.229 para las socas. Por lo tanto los costos variables de cultivos quedan distribuidos así:

1) 1.031 pl. de primer corte abonadas a \$2.405/pl.

= \$2,474.555

2) 9.282 pl. de primer corte sin abonar a \$2.194/pl.

= \$20,364.708

3) 28.877 pl de socas abonadas a \$1.440/pl.

= \$41,582.880

4) 43.316 pl. de socas sin abonar a \$1.229/pl.

= \$53,235.364

TOTAL COSTO CULTIVO: 82.506 plazas = \$117,662.507

2. de Corte, Alce, Transporte, Mantenimiento de vías para:

5,857.949 toneladas de caña a \$31.37/ton. = \$183,763.860

3. de Fabricación:

a. Refinado: \$254.50/ton x 75.924 ton. = \$ 19,322.658

b. Sulfitado: \$163.80/ton x 269.026 ton. = 44.066.459

c. Crudo: \$163.80/ton x 229.128 ton. = 37.531.166

Costo total fabricación: \$100,920.283

TOTAL COSTOS VARIABLES: \$402,346.650

B. Costos Fijos:

1. Refinado: \$717.20/ton x 75.924 ton. = \$ 54.452.693

2. Sulfitado: \$637.20/ton x 269.026 ton. = 171,423.367

3. Crudo: \$637.20/ton x 229.128 ton. = 146,000.362

TOTAL COSTOS FIJOS: \$371,876.422

## II. VENTAS 28/

A. Refinado:	\$1.740/ton x 75.924 ton.	=	\$132,107.760
B. Sulfitado:	\$1.640/ton x 269.026 ton.	=	441,202.640
C. Crudo:	\$800/ton x 229.128 ton	=	183,302.400
D. Miel:	\$0.60/lt. x 105,630.535 lt. <u>29/</u>	=	<u>63,368.321</u>
Total Ventas			<u><u>\$819,991.121</u></u>

## III. UTILIDAD

A. Utilidad sobre costos totales	=	\$ 45,768.049
B. % utilidad sobre costos totales	=	5.91%
C. Utilidad sobre costos variables	=	471,644.471
D. % utilidad sobre costos variables	=	104%
E. Tasa de rentabilidad <u>30/</u> mensual	=	0.0049 (0.49%)

Esta parte lleva a la conclusión de que la rentabilidad real en el año de 1967 era de 0.49% mensual (5.88% anual). La comparación de las conclusiones obtenidas en esta parte del capítulo con la parte anterior lleva a la conclusión de que si el área cosechada en caña en el año de 1967 estuviera al nivel de las suertes analizadas en el estudio, la industria hubiera podido ganar 0.42% mensual (5.04% anual) más en el período.

---

28/ No se incluyen otros sub-productos por carecer de datos para el cálculo. Si éstos se incluyesen se obtendría una rentabilidad superior. En otras palabras si se vendiera azúcar solamente, la industria azucarera tendría pérdidas.

29/ En los casos analizados se encontró un promedio de 19.32 lt/ton. de caña.

30/ La rentabilidad de esta manera obtenida difiere de las obtenidas en el estudio en que no se utiliza el concepto del valor actual.

#### IV. CONCLUSIONES

Si el área sembrada en caña y cosechada durante el año de 1967 hubiera estado bajo las condiciones de las suertes analizadas en este estudio, se deduce que la industria podría haber ganado en el mismo período un 0.91% mensual (10.92% anual). La tasa de rentabilidad real calculada para la industria azucarera para ese mismo año fué de 0.49% mensual (5.88% anual), una diferencia de 0.42% mensual (5.04% anual). En base a estos datos se puede concluir que la industria podría haber ganado más si la productividad de ella hubiera sido mayor.

Como este estudio se basó relativamente en pocas suertes, es difícil determinar la cuantía de las inversiones necesarias para la adecuación de todos los suelos que se encuentran con caña en el Valle del Cauca -- por ejemplo, las áreas salinas requerirán de tratamientos diferentes a las zonas no salinas. Además, hay suertes y/o conjuntos de suertes que necesitan de niveles de inversiones diferentes a otras, ya sea en riegos, fertilizantes, control de insectos, etc. Otra de las causas que impidieron determinar por lo menos un monto general de inversiones para la adecuación fué la imposibilidad de fijar el área que se encuentra con suelos en los que se deben analizar y realizar dichas inversiones. Para los ingenios estudiados esta inversión sería económicamente factible, pero a los otros ingenios (aunque para ellos probablemente también sería posible) les corresponde determinar la cuantía de sus inversiones si conocen cuánto más pueden ganar, y con esto, definir en que tiempo esas inversiones pueden ser pagadas.

Debe tenerse presente que aunque las suertes analizadas se encontraban en suelos sin aparentes problemas físicos (como alto nivel freático, excesiva compactación, baja fertilidad, etc.) y que, además, fueron regados y fertilizados, no indica esto que la producción obtenida en ellas sea la máxima. Esto lo refuerza el hecho de que algunas suertes fueron eliminadas en la tabulación porque tenían producciones supremamente altas en relación con la gran mayoría.

Todo lo anterior señala que todavía no se ha alcanzado un límite de productividad por no conocerse una adecuada combinación de los factores de producción en el cultivo de la caña de azúcar. A esto último puede añadirse el hecho de que el rendimiento promedio actual en azúcar para la industria (9.8%) es considerado bajo y se debe principalmente a edades de corte inadecuadas (períodos demasiado largos o cortos), lo mismo que a un alto porcentaje de basuras (5.5%) y al alto porcentaje de infestación de Diatraea sp. que tienen algunos ingenios.

Talvez estos factores forcen a los ingenios a pensar en nuevas variedades aunque este cambio lleva necesariamente algunos años. Todo esto no quiere decir que tal aumento en productividad sería económicamente factible para todos los ingenios pero este estudio dá alguna indicación de que sería factible una mayor producción. Sin embargo, es casi imposible determinar su límite.

La producción de azúcar "tel quel" para el año de 1967 fué de 574.079 ton. métricas mientras que si toda el área cortada hubiera estado al nivel del promedio de las suertes analizadas en el estudio, esa producción hubiera sido de 674.923 ton. métricas. Esta variación, sin tener en cuenta las que sufrirían los otros sub-productos, es ya significativa puesto que representa un 17.5% más.

Aparentemente puede parecer que el año siguiente -- basados en la suposición de que la producción hubiera sido de 674,923 ton. métricas -- no podría aumentarse más la producción. Sin embargo, si se tiene presente que las edades de corte económicamente óptimas son menores que las edades en que generalmente se está cortando la caña, el aumento de que se habla sería posible. Estas edades de corte óptimas permitirían que se coseche por año más del 59% (del área total sembrada en caña) que fué lo cosechado en 1967.

Las edades de corte óptimas permiten obtener mayores tasas de rentabilidad que indican menores tonelajes de caña, menor edad y mayor rendimiento (ton. de azúcar/ton. de caña). La causa por la cual los tonelajes de caña son menores y los rendimientos mayores se debe a que la caña crece según una tendencia definida hasta más o menos los 24 meses de edad (el crecimiento no es igual en cada mes de ciclo vegetativo) mientras que los porcentajes de sacarosa en la caña llegan a su máxima concentración a una edad mucho menor (14-17 meses) y tienden a estabilizarse.

Como anteriormente se dijo, podría lograrse un incremento en el área cortada lo que indicaría que podría satisfacerse un porcentaje bastante alto de la capacidad instalada de molienda la que probablemente se mantendrá en ese mismo nivel al menos por algunos años. Como este incremento en el área cortada (incremento en la productividad) representa un aumento en la producción tanto de caña como de azúcar y de los demás sub-productos, los costos fijos podrían repartirse en un mayor número de unidades. En cuando a los costos variables (que son los únicos con que actualmente puede competirse en el mercado mundial) seguramente serían menores puesto que se estaría produciendo más azúcar por tonelada de caña cortada.

Si se piensa en términos de uso de la tierra probablemente se está utilizando en el Valle del Cauca más tierra de la que se necesita actualmente para el cultivo de la caña de azúcar con destino a producir azúcar. Los planes de la industria para producción de azúcar en tierras comprometidas en el período comprendido entre 1967 y 1975 son los de pasar de 11,481.581 quintales (574.279 ton. métricas) en 1967 a 16,000.000 de quintales (800.000 ton. métricas) en 1975. 30/

Los planes no incluyen uso de tierras nuevas, lo que indica que ese aumento de producción está basado en un incremento en la productividad. Como puede notarse el aumento de producción sería de aproximadamente 225.700 ton. métricas en un período de 8 años. Al final de este período probablemente pueda justificarse que el área actual se utilice en caña pero no al comienzo del período o sea el momento actual. Es por esta razón que se anota al comienzo que probablemente se está utilizando en caña más tierra de la que se necesita.

Como se sabe, se producen tres tipos de azúcar: refinado, sulfitado y crudo. En el año de 1967 la producción porcentual de cada uno fué de 13.23%, 46.86% y 39.91% respectivamente. En los años 1964-66 los porcentajes oscilaron entre 22 y 26% para el refinado, entre 57 y 62% para el sulfitado y entre 12 y 21% para el crudo. Puede observarse que ha habido un descenso porcentual tanto en la producción de refinado como en la de sulfitado para lograr un aumento en la producción de azúcar crudo que se exporta a dos mercados: Estados Unidos y mercado mundial.

---

30/ Vitaliano Izquierdo. Departamento de Investigaciones Económicas. ASOCAÑA, Cali. Información personal.

En el año 1967 se exportaron al mercado estadounidense 46.164 ton. métricas y para el año 1968, y para ese mismo mercado, se espera exportar 57.000 ton. métricas. Esto indica que más de 11.000 ton. derivarán a precios preferenciales (en el año 1967 estos precios oscilaron entre US\$4.30 y US\$6.76 la libra). Al mercado mundial se exportaron 154.193 ton. métricas en 1967 y se espera exportar 185.000 en 1968 (en 1967 los precios de este mercado oscilaron entre US\$1.35 y US\$2.59).

La tendencia a un incremento en la producción de crudos obedece a la búsqueda de una cuota en el mercado estadounidense que no hará una modificación en la cuota básica hasta 1971 cuando se revisará el Acta Azucarera. El incremento entre 1967-68 en la cuota se debe a la distribución de parte de la cuota de otro país o países que no podrían cumplir la que tenían asignada. En cuanto a los precios y cuotas del mercado mundial quedan pendientes de la ejecución del acuerdo que pueda lograrse en el Convenio de Ginebra. Los precios pactados oscilarían entre US\$3.25 y US\$5.25 máximo la libra, y la cuota sería de 164.000 ton. métricas menos el 10% los primeros 2 años.

Todo lo anterior muestra que aunque existen variaciones grandes entre los dos mercados para el azúcar colombiano, se pueden obtener precios que permitan realizar inversiones con el objeto de incrementar la productividad en la industria y, claro está, un incremento proporcional en las divisas.

En los ingenios integrados (propietarios de las tierras donde se produce la caña) se permitirá una posible liberación de tierras que los ingenios no venderán pero podrán dedicarlas a otros cultivos, si se satisface la demanda actual. La razón de no vender es la de que puede presentarse un aumento en la demanda que necesitaría de más tierras para satisfacerla.



En los ingenios no integrados (los que dependen de colonos para el suministro de la caña) la solución parece más sencilla ya que devolverían parte de esas tierras obligando a los colonos -- que obtienen suficientes ganancias en un cultivo, como la caña, que no requiere de asistencia continua como otros cultivos 32/ -- a utilizarla explotando otros cultivos, a venderla o a arrendarla.

En los dos últimos años la aplicación de fertilizantes por los ingenios ha descendido de un 70% sobre el área total a un 40% sobre la misma. 33/ La justificación para ésto es que existe una falta de liquidez (escasez de crédito) que impide compra de estos insumos. Teniendo como ejemplo que en suelos pesados y a la edad de corte de 18 meses para plantilla se obtienen 98.5 ton. de caña por plaza fertilizándolos y 92.6 ton. de caña sin fertilización, y, que en los casos analizados en el estudio los suelos fertilizados siempre dieron respuesta económica a fertilización, comparándolos con suelos similares pero sin fertilizar, admira el descenso en la aplicación de ellos. Conociendo lo anterior, se tiene la impresión de que se está justificando una tenencia de tierra por baja productividad que también puede defenderse de diferentes maneras. En Cuba, antes de la Revolución, el monopolio azucarero justificaba la tenencia de la tierra no con baja productividad sino con ganado en espera de modificaciones de la demanda en el mercado del azúcar. 34/

---

32/ James E. Grunig, "La Toma de Decisiones y la Existencia de Empresarios Genuinos entre Latifundistas Colombianos, Mimeografiado No. 111, IICA-CIRA, Bogotá, Noviembre 1968.

33/ J. Lozano y V. Izquierdo, ASOCAÑA, Cali, información personal.

34/ John P. Powelson, Latin America: Today's Economic and Social Revolution (New York: McGraw-Hill Book Company, 1964), p. 49.

Como alternativa para resolver el bajo empleo de insumos, principalmente fertilizantes, podría pensarse como solución en el incremento de los precios de los azúcares domésticos. Sin embargo, como esta solución al problema podría ser mayor puesto que se incrementaría la producción (si las nuevas entradas por ventas a un precio más alto se utilizan realmente en compra de insumos) y seguramente habría una baja en la demanda en Colombia que seguiría al aumento de precios. Por otra parte, algunos sectores de la población podrían reemplazar el azúcar por panela. Si, por otra parte, se piensa en un posible mayor nivel de ingresos tampoco se varía la solución, puesto que la elasticidad ingreso de la demanda por el azúcar es negativa. 35/

Lo relativo al empleo de insumos y al incremento de productividad puede verse de difícil solución por las causas anotadas. Pero como anteriormente se señaló, se ha presentado un incremento en la cuota colombiana en el mercado de U.S.A. con precios preferenciales y el acuerdo de Ginebra (si no tiene tropiezos) con precios superiores al mercado mundial que permitirán un adecuado desarrollo de la industria.

Pero los altos precios en los mercados no bastan para un rápido desarrollo. Quizás un factor tan importante como los precios es la investigación. Actualmente ASOCAÑA está intentando la creación de un comité de Tecnólogos Azucareros que permita el intercambio entre los actuales técnicos dedicados a la investigación en este campo. Desafortunadamente muchos de los experimentos realizados se llevan a cabo en

---

35/ L. A. Weiz, Demanda Interna del Azúcar en Colombia, Universidad del Valle, Cali (Tesis de Grado), 1964, p. 53.

parcelas experimentales que siempre serán diferentes a ensayos realizados en parcelas comerciales. Con esto no se intenta decir que los ensayos en parcelas experimentales carezcan de valor sino que podría ahorrarse tiempo valioso (ya que el ciclo vegetativo de la caña es largo) de existir una más estrecha cooperación entre los ingenios (esta cooperación implica sacrificio de medianas extensiones de tierra por parte de ellos) y de los ingenios con organismos dedicados a la investigación agrícola como el CENIAP.

APENDICE I

RESUMEN DE COSTOS PARA PLANTILLA Y SOCA SEGUN EL TIPO DE SUELO

	<u>Suelos Pesados</u>	<u>Suelos Intermedios</u>	<u>Suelos Livianos</u>
<b>A. PLANTILLA</b>			
<b>I. Costos Variables:</b>			
1. Costo cultivo (*)	\$ 1,633,86	\$ 1,606,08	\$ 1,637,01
2. Costo amortización cepa (**)	404,20	289,75	292,80
3. Costo semilla	450,00	450,00	450,00
TOTAL (por plaza)	\$ 2,488,06	\$ 2,346,50	\$ 2,379,81
4. Costo corte, alce, transporte, mantenimiento vías	\$ 31,37	\$ 31,37	\$ 31,37
TOTAL (por ton. caña)	\$ 31,37	\$ 31,37	\$ 31,37
5. Costo fabricación (por ton. azúcar):			
a) Refinado	\$ 254,50	\$ 254,50	\$ 254,50
b) Sulfitado	163,80	163,80	163,80
c) Crudo	163,80	163,80	163,80
<b>II. Costos Fijos: (por ton. azúcar)</b>			
1. Refinado	\$ 717,20	\$ 717,20	\$ 717,20
2. Sulfitado	637,20	637,20	637,20
3. Crudo	637,20	637,20	637,20
<b>B. PROMEDIO DE SOCAS</b>			
<b>I. Costos Variables:</b>			
1. Costo cultivo y amortización plantilla (***)	\$ 1,416,29	\$ 1,378,43	\$ 1,525,55
TOTAL (por plaza)	\$ 1,416,29	\$ 1,378,43	\$ 1,525,55
2. Costo corte, alce, transporte, mantenimiento vías	31,37	31,37	31,37

	<u>Suelos Pesados</u>	<u>Suelos Intermedios</u>	<u>Suelos Livianos</u>
3. Costo fabricación:			
a) Refinado	\$ 254,50	\$ 254,50	\$ 254,50
b) Sulfitado	163,80	163,80	163,80
c) Crudo	163,80	163,80	163,80

II. Costos Fijos: (por ton. azúcar)

1. Refinado	\$ 717,20	\$ 717,20	\$ 717,20
2. Sulfitado	637,20	637,20	637,20
3. Crudo	637,20	637,20	637,20

---

(\*) Incluye: a) mano de obra (con prestaciones)  
b) maquinaria (tractor y riego)  
c) insumos (fertilizantes, matamalezas)

(\*\*) Idem anterior. El costo de plantilla es más alto que el de socas, por esta razón el costo de cepa de plantilla se reparte entre ésta y la primera y segunda socas.

(\*\*\*) Idem que (\*) y (\*\*).

APENDICE II

RESUMEN DE COSTOS, VENTAS Y UTILIDAD PARA PLANTILLA Y SOCA POR TIPOS

DE SUELO Y VARIEDAD PARA LA PRODUCCION DE 1967

I. SUELOS PESADOS	Variedad POJ 2961		Variedad POJ 2878	
	Plantilla	Soca	Plantilla	Soca
1. Area sembrada (plazas):	2,475	17,326	2,475	17,326
2. Toneladas azúcar "tel quel"	28,685	131,452	28,131	127,104
Refinado (ton):	3,795	17,391	3,722	16,816
Sulfitado (ton):	13,442	61,598	13,182	59,561
Crudo (ton):	11,448	52,462	11,227	50,727
3. Miel (lts):	4,547,484	21,009,515	4,713,269	20,315,598
<u>COSTOS VARIABLES:</u>				
4. Cultivo (\$)	6,157,949	24,555,967	6,157,949	24,555,967
5. Corte, alce, transporte, mantenimiento vías (\$)	7,383,776	34,113,275	7,625,962	32,986,559
6. Fabricación:				
Refinado (\$)	965,828	4,426,010	947,249	4,279,672
Sulfitado (\$)	2,201,800	10,089,752	2,159,212	9,756,092
Crudo (\$)	1,875,182	8,593,276	1,838,983	8,309,083
Total Variables:	<u>18,584,535</u>	<u>81,778,280</u>	<u>18,756,355</u>	<u>79,887,373</u>
<u>COSTOS FIJOS:</u>				
7. Refinado (\$)	2,721,774	12,472,825	2,669,418	12,060,435
8. Sulfitado (\$)	8,565,242	39,250,246	8,399,570	37,952,269
9. Crudo (\$)	7,294,666	33,428,786	7,153,844	32,323,244
Total Costos Fijos:	<u>18,581,682</u>	<u>85,151,857</u>	<u>18,222,832</u>	<u>82,335,948</u>
TOTAL FIJOS + VARIABLES:	37,166,217	166,930,137	36,979,187	162,223,321
<u>VENTAS:</u>				
10. Refinado (\$)	6,603,300	30,260,340	6,476,280	29,259,840
11. Sulfitado (\$)	22,044,880	101,020,720	21,618,480	97,680,040
12. Crudo (\$)	9,158,400	41,969,600	8,981,600	40,581,600
13. Miel (\$)	2,728,490	12,605,709	2,827,961	12,189,359
Total Ventas:	<u>40,535,070</u>	<u>185,856,369</u>	<u>39,904,321</u>	<u>179,710,839</u>
UTILIDAD/COSTOS TOTALES:	<u>\$ 3,368,853</u>	<u>\$ 18,926,232</u>	<u>\$ 2,925,134</u>	<u>\$ 18,487,518</u>

II. SUELOS INTERMEDIOS	Variedad POJ 2961		Variedad POJ 2878	
	Plantilla	Soca	Plantilla	Soca
1. Area sembrada (plazas):	1,599	11,190	1,599	11,190
2. Toneladas azúcar "tel quel"	19,286	91,848	18,512	88,412
Refinado (ton):	2,552	12,151	2,449	11,697
Sulfitado (ton)	9,037	43,040	8,675	41,430
Crudo (ton):	7,697	36,657	7,388	35,285
3. Miel	3,114,809	15,019,851	2,989,770	14,458,837
<b>COSTOS VARIABLES:</b>				
4. Cultivo (\$)	3,752,054	15,424,632	3,752,054	15,424,632
5. Corte, alce, transporte, mantenimiento vías (\$)	5,057,534	24,387,822	4,854,508	23,476,900
6. Fabricación:				
Refinado (\$)	649,484	3,092,430	623,271	2,976,887
Sulfitado (\$)	1,480,261	7,049,952	1,420,965	6,786,234
Crudo (\$)	1,260,769	6,004,417	1,210,154	5,779,683
Total Variables:	<u>12,200,102</u>	<u>55,959,253</u>	<u>11,869,952</u>	<u>54,444,336</u>
<b>COSTOS FIJOS:</b>				
7. Refinado (\$)	1,830,294	8,714,697	1,756,423	8,389,088
8. Sulfitado (\$)	5,758,376	24,425,088	5,527,710	26,399,196
9. Crudo (\$)	<u>4,904,528</u>	<u>23,357,840</u>	<u>4,707,634</u>	<u>22,483,602</u>
Total Costos Fijos:	<u>12,493,198</u>	<u>59,497,625</u>	<u>11,991,767</u>	<u>57,271,886</u>
TOTAL FIJOS + VARIABLES:	24,693,300	115,456,878	23,861,719	111,716,222
<b>VENTAS:</b>				
10. Refinado (\$)	4,440,480	21,142,740	4,261,260	20,352,780
11. Sulfitado (\$)	14,820,680	70,585,600	14,227,000	67,945,200
12. Crudo (\$)	6,157,600	29,325,600	5,910,400	28,228,000
13. Miel (\$)	<u>1,868,885</u>	<u>9,011,911</u>	<u>1,793,862</u>	<u>8,675,302</u>
Total Ventas:	<u>27,287,645</u>	<u>130,065,851</u>	<u>26,192,522</u>	<u>125,201,282</u>
UTILIDAD/COSTOS TOTALES:	<u>\$ 2,594,345</u>	<u>\$ 14,608,973</u>	<u>\$ 2,330,803</u>	<u>\$ 13,485,060</u>

III. SUELOS LIVIANOS

	<u>Variedad POJ 2961</u>		<u>Variedad POJ 2878</u>	
	<u>Plantilla</u>	<u>Soca</u>	<u>Plantilla</u>	<u>Soca</u>
1. Area sembrada	1,083	7,680	1,083	7,580
2. Toneladas azúcar "tel quel"	12,540	57,942	11,986	59,025
Refinado (ton):	1,659	7,666	1,586	7,809
Sulfitado (ton):	5,876	27,152	5,617	27,659
Crudo (ton):	5,005	23,125	4,784	23,557
3. Miel (lts):	2,032,966	9,407,951	9,584,130	9,584,130

COSTOS VARIABLES:

4. Cultivo (\$)	2,577,334	11,563,669	2,577,334	11,563,669
5. Corte, alce, transporte, mantenimiento vías (\$)	3,300,940	15,275,747	3,161,029	15,561,810
6. Fabricación:				
Refinado (\$)	422,216	1,950,997	403,637	1,987,391
Sulfitado (\$)	962,489	4,447,498	920,065	4,530,544
Crudo (\$)	819,819	3,787,875	783,619	3,858,637
Total Variables:	<u>8,082,798</u>	<u>37,025,786</u>	<u>7,845,684</u>	<u>37,502,051</u>

COSTOS FIJOS:

7. Refinado (\$)	1,189,835	5,498,055	1,137,479	5,600,615
8. Sulfitado (\$)	3,744,187	17,301,254	3,579,152	17,624,315
9. Crudo (\$)	3,189,186	14,735,250	3,048,365	15,010,520
Total Costos Fijos:	<u>8,123,208</u>	<u>37,534,559</u>	<u>7,764,996</u>	<u>38,235,450</u>

TOTAL FIJOS + VARIABLES:	16,206,006	74,560,345	15,610,680	75,737,501
--------------------------	------------	------------	------------	------------

VENTAS:

10. Refinado (\$)	2,886,660	13,338,840	2,759,640	13,587,660
11. Sulfitado (\$)	9,636,640	44,529,280	9,211,880	45,360,760
12. Crudo (\$)	4,004,000	18,500,000	3,827,200	18,845,600
13. Miel (\$)	1,219,780	5,644,771	1,168,079	5,750,478
Total Ventas:	<u>17,747,080</u>	<u>82,012,891</u>	<u>16,966,799</u>	<u>83,544,498</u>

UTILIDAD/COSTOS TOTALES:	<u>\$ 1,541,074</u>	<u>\$ 7,452,546</u>	<u>\$ 1,356,119</u>	<u>\$ 7,806,997</u>
--------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------