

LA CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA COMO FACTOR DETERMINANTE DE LOS RENDIMIENTOS AGROINDUSTRIALES

Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera^{1/}
DIECA

La organización de un sistema eficiente y altamente tecnificado para la producción de caña de azúcar es básica para que la industria azucarera costarricense pueda subsistir, a medida que otros sectores de la economía alcanzan niveles superiores de desarrollo. La actividad cañera presenta actualmente perspectivas halagadoras en todo el mundo, debido a un incremento sostenido en el consumo del azúcar, los usos alternativos que se están desarrollando para este producto y sus derivados y por la protección que mantiene el azúcar de los sistemas de cuotas y acuerdos internacionales establecidos.

Ante la panorámica, los países productores están revisando y mejorando sus técnicas de producción mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología. De hecho, la producción de azúcar constituye una empresa agrícola compatible con el progreso industrial y los altos niveles de vida; Costa Rica, afortunadamente, posee los recursos tecnológicos y las condiciones económicas necesarias para producir azúcar en forma rentable, debe por ello necesariamente abandonar los métodos y técnicas tradicionales y primitivas que conducen a la ineficiencia y hacen la actividad antieconómica.

En la actualidad la eficiencia es un factor muy buscado, debido a los altos costos de producción, por lo que conviene conocer los factores que la limitan y a la vez determinar los medios para contrarrestarlos y mejorar la rentabilidad. Dentro de estos factores se encuentra la calidad de la materia prima que se entrega al ingenio.

Los problemas de la producción de azúcar no deben considerarse como problemas aislados, ya sea en el campo, en la infraestructura o en la tecnología de transformación, sino como problemas parciales de un sistema integral. Este sistema, caracterizado como sistema agroindustrial, contiene todas las consideraciones del caso, tanto la problemática de carácter agrícola como también la del proceso industrial, de tal forma que el proceso de producción debe ser considerado fundamentalmente la resultante del esfuerzo conjunto de la agricultura y la industria.

En la etapa agrícola es importante la selección óptima de las variedades de acuerdo a su contenido de sacarosa y que sean resistentes o tolerantes a las principales plagas y enfermedades, la adaptabilidad a características de clima y suelos particulares, el contenido de fibra, la floración, el rendimiento por unidad de área agrícola y de tiempo, entre otros.

^{1/} **Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). E-mail: mchavez@laica.co.cr . Teléfono (506) 284-6066 Fax: (506) 223-0839. Trabajo Publicado en Revista el Agricultor Costarricense 40(3-4): 62-66. También en Boletín Informativo DIECA N° 7. Año 2. Marzo 1984. 3 p.**

Entre estas dos etapas existen una serie de procesos que determinan la calidad y eficiencia de la materia prima como fuente productora de azúcar; cada una de las cuales tiene su influencia y significado en la obtención de mayores rendimientos, por lo cual pueden y deben ser analizados independientemente; sin embargo, es necesario tener presente la interdependencia entre las mismas y los objetivos y finalidad de cada una de ellas. Seguidamente se citan algunos de los factores que inciden en la calidad de la materia prima y por ende en los rendimientos.

VARIEDAD CULTIVADA: Es un hecho probado que no todas las variedades responden en forma semejante a las diferencias de clima y suelo propios de cada región, por lo que deben emplearse los materiales genéticos recomendados para cada área en particular.

Aquellas zonas y variedades donde la presencia de plagas principalmente taladradores es elevada, las pérdidas en azúcar son también elevadas, debido a la penetración de microorganismos (hongos y bacterias) que ocasionan la producción de la caña e inversión de la sacarosa.

Es conveniente también que la semilla utilizada para la siembra provenga de un semillero hecho para tal fin, libre de plagas y enfermedades y al que se le hayan hecho como máximo dos cortes para certificar su calidad.

PRACTICAS DE CULTIVO: Todas las labores, desde la preparación del terreno, siembra, aplicación de agroquímicos, nutrición, riego y/o drenaje, hasta la cosecha, influyen en forma determinante en la calidad y cantidad final de materia prima que se produzca. En el caso del empleo de prácticas inadecuadas o deficientes los resultados negativos no dejan esperarse, ocasionando en la mayoría de los casos reducción en los rendimientos de caña y azúcar/unidad de área y kilogramos de azúcar/tonelada de caña molida y consecuentemente pérdidas económicas significativas, máxime cuando varios de ellos se presentan en forma simultánea.

CONTROL DE MADUREZ: Para lograr maximizar los beneficios y hacer más eficiente la explotación de la caña de azúcar, la plantación debe cosecharse cuando el contenido de sacarosa es máximo. Por ello es necesario desarrollar un control de madurez sistemático en el cual se determine en forma periódica los contenidos de sacarosa del lote comercial a cosechar y definir el momento óptimo de corta.

El cumplimiento de este aspecto hará de el agricultor se vea favorecido con entregas de caña de alta calidad, que podrían proporcionarle ingresos extra por concepto de bonificaciones en aquellas zonas donde se paga por contenido de sacarosa; a su vez, el ingenio se beneficiará al procesar materia prima de alta calidad.

QUEMA: La práctica de quemar la caña previo a su cosecha surge ante la carencia de mano de obra en unos casos, facilitar o agilizar la cosecha en condiciones difíciles, reducir o eliminar la cantidad de follaje y paja adherida al tallo, la necesidad de aumentar la eficiencia de los obreros, facilitar el movimiento del equipo mecanizado o la necesidad de abaratar los costos de producción, entre otros. Debe recordarse sin embargo, que la caña de azúcar es un cultivo perecedero que inicia su deterioro tan pronto se corta.

Luego de numerosas experiencias con caña quemada se ha determinado que dependiendo del tiempo que permanezca la caña en el campo y las condiciones climáticas antes de la molienda, así

será el deterioro que sufra la misma. Durante las primeras horas después del corte, las pérdidas de azúcar por deterioro no son apreciables y pasan inadvertidas, sin embargo, pasadas las primeras dos horas luego de la quema y el corte, la reducción comienza a notarse y agudizarse conforme el tiempo transcurre.

En Hawái, se determinó que en cinco días la caña quemada había perdido el 14.7% de la sacarosa presente, elevándose dicha pérdida al 50% a los quince días. En general, la caña quemada se deteriora más rápidamente que la no quemada se deteriora más rápidamente que la no quemada, acción que se ve favorecida por la precipitación, la temperatura y la alta humedad.

Estas pérdidas pueden ser producidas por vía química o bioquímica, como es:

- a) **Hidrólisis:** (inversión) provocadas por la acción ácidos y la temperatura y la acción de enzimas (invertasas propias de la caña y pertenecientes a microorganismos.
- b) **Polimerización:** (Dextranas) por acción de la bacteria conocida como *Leuconostoc mesenteroides*, y
- c) **Descomposición:** por presencia de un medio alcalino prolongado en el proceso de industrialización, propiamente.

COSECHA: ¿Qué relación de causa y efecto puede haber entre una operación tan común como es la cosecha y la calidad de la materia prima? Quizá las relaciones resulten más comprensibles si se divide el tema en dos parte: la incidencia del sistema de cosecha sobre la calidad de la caña entregada a la fábrica y la incidencia sobre el proceso de extracción y elaboración del azúcar.

La tecnificación de la cosecha por medio de la mecanización ha sido, sin lugar a dudas, uno de los aspectos más importantes para cimentar una producción económica.

La cosecha de la caña puede ser manual o mecanizada; la mecanización a su vez puede ser parcial o integral. De este modo existen tres sistemas principales: el totalmente manual, el parcialmente mecanizado y el integradamente mecanizado.

La cosecha manual y la semi-mecanizada entregan tallos enteros, largos, en cambio la integral los tallos son subdivididos en trozos cortos. Cualquiera que sea el sistema empleado, la caña, para ser cosechada, debe ser cortada sea con cuchillas o con discos especiales, y si estos no están lo suficientemente afilados, entonces en lugar de efectuar cortes tajantes y limpios, sus impactos sobre los tallos se transforman en golpes contundentes que destrozan las cortezas y mutilan la caña.

La introducción de la cosecha mecanizada trae consigo un desplazamiento de la mano de obra, además de una reducción evidente en la calidad de la caña, debido a que son muchos los factores que hay que considerar para que la misma se desarrolle en forma eficiente, como son: nivelación del terreno, largo del surco, variedad, ancho de surco, forma de crecimiento de la planta, etc.

Además de ellos, un deficiente estado del cultivo y la ineficiencia del conductor de la máquina proporcionan pérdidas cuantiosas; por ejemplo: en 1974 se realizó en Argentina un estudio en el cual se determinaron las pérdidas ocasionadas con el uso de una cosechadora integral (combinada) por tocones dejados en el surco por deficiencia del corte basal, además de la materia prima debido a las cañas que quedan en el campo durante la carga al camión, por falta de precaución en el proceso.

En el caso de los tocones, la pérdida fluctuó entre 4 y 9 kg por surco de 100 m y en el de caña caída entre 8 y 188 kg con promedios de 24 kg y 91 kg, respectivamente, lo que totaliza 115 kg de caña perdida por surco de 100 m; si suponemos un costo por tonelada métrica de caña de ¢900,00, las pérdidas serán de ¢103,50 por surco. No se consideró en este caso otra gran fuente de pérdidas como es la altura del corte superior.

En general se ha encontrado en varios estudios que los contenidos de bagazo % caña son superiores en caña cosechada mecánicamente que en forma manual, lo mismo que el pol del bagazo y la pérdida e Pol en bagazo % caña, al igual que las pérdidas en cachaza. Se ha encontrado también en el contenido de gomas en los jugos de caña cosechado mecánicamente es superior al sistema manual, tanto en el jugo mixto como en el clarificado, lo cual afecta posteriormente el grado de cristalización y eficiencia del proceso de elaboración industrial.

El tamaño del trozo de la caña después de cortada influye en la rapidez con que se deteriora el contenido de sacarosa: entre más corto sea más rápido ocurrirá el deterioro, como sucede en las cosechadoras integrales (combinada). En este caso el deterioro comienza rápidamente aún antes de las 24 horas luego del corte.

TRANSPORTE: El sistema de transporte a utilizar depende de las características y desarrollo de la industria azucarera y del grado de mecanización alcanzado. Su empleo debe responder a algunos requisitos de carácter relevante, como son:

- Debe considerar las características de la materia prima: la caña.
- Debe garantizar el abastecimiento constante y estable, de caña al ingenio.
- Tener flexibilidad en el sistema en caso de incrementarse las áreas de cosecha.
- Procurar el tiempo mínimo entre corte y molienda.
- Provocar un mínimo de daños en los campos de producción.
- Ser económico.

De la adecuada selección y disponibilidad del sistema de transporte depende la eficiencia del mismo para que cumpla su papel en la compleja organización de la industria, sin afectar la afluencia de materia prima para contratiempos.

TIEMPO DE MOLIENDA: El periodo transcurrido desde que la caña procedente del campo es pesada y colocada en el patio de recibo, hasta su molienda, debe ser lo más rápido posible puesto que los procesos de deterioro se mantiene activos.

El reglamento de Pago por Sacarosa vigente en nuestro país, considera un tiempo máximo de 24 horas para que la caña sea procesada desde que se corta hasta que se efectúa su molienda.

EFICIENCIA EN EL PROCESO INDUSTRIAL: Muchas veces la entrega de materia prima de excelente calidad se ve afectada por la contrastante ineficiencia de algunos ingenios en sus procesos de extracción y elaboración de azúcar, debido principalmente a la insuficiente capacidad de procesamiento, empleo de tecnologías y metodologías poco desarrolladas y apropiadas, equipo inadecuado, etc., lo cual no permite la obtención de rendimientos óptimos en la extracción de la sacarosa contenida en la caña.

Algunas de las consecuencias que se producen debido a las entregas de materia prima de baja calidad son:

- Reducción significativa en los rendimientos de caña y azúcar/ha y los kilogramos de azúcar/tonelada de caña molida.
- Incremento en los costos del transporte de la caña necesaria para producir un unidad de azúcar.
- Los molinos tienen que moler más caña por unidad de azúcar producida.
- La capacidad de la fábrica queda reducida debido a la mayor cantidad de impurezas que tiene que manejar.
- El jugo deteriorado produce azúcar de inferior calidad.
- Aumento significativo en los costos y consecuentemente pérdidas monetarias elevadas, tanto para el agricultor como para el industrial.

Señor agricultor, para no sacrificar el esfuerzo y los recursos destinados a la producción de mejores condiciones de vida, entregue materia prima de buena calidad.