

FACTIBILIDAD Y PERSPECTIVAS TÉCNICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE CAÑA Y LA FABRICACIÓN DE AZÚCAR ORGÁNICO EN COSTA RICA

Marco Chaves

Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA-LAICA)

Ana Bermúdez

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

El profundo cambio acontecido con el paso de los años en los gustos y preferencias de los consumidores; así como el desarrollo de acciones de carácter técnico y legal, apegadas a principios ecológicos que procuran establecer un sano equilibrio con el medio ambiente; obligan a revisar lo actuado, reorientar lo necesario, pero sobre todo, a valorar objetivamente las nuevas opciones y oportunidades que en materia comercial surgen en los mercados tanto nacionales como internacionales. En la actualidad, el consumo de productos vegetales resultantes de modelos productivos que no utilicen agroquímicos en su obtención, tiene una fuerte demanda y gozan por lo general, de precios superiores. La demanda de azúcar obtenida bajo esos principios que algunos denominan biológica, natural, orgánica, ecológica, etc, es cada vez mayor en el mundo, por lo que existen interesantes "nichos de mercado" con usuarios dispuestos a adquirirla. Surge sin embargo en este sentido la inquietud ¿Es posible producir caña en Costa Rica sin el uso de agroquímicos? y más aún ¿Puede fabricarse azúcar respetando los mismos principios? Con el objeto de contribuir a dilucidar estos cuestionamientos, se comentan seguidamente varios aspectos técnicos relacionados con el tema. En primera instancia hay que reconocer que a diferencia de otros cultivos, la caña de azúcar posee y dispone de un elevado componente de manejo biológico que es factible operar en virtud de sus características, atributos y propiedades anatómico-fisiológico que le proveen el ser clasificada como una planta con ciclo fotosintético vía " C_4 ". La eficiencia fotosintética en la captación y el uso de la luz; el disponer de un sistema radicular excepcional y vigoroso, dotado de una gran capacidad de exploración y extracción mineral en el suelo, tanto en sentido horizontal como vertical que le permite inclusive su autosuficiencia; su comprobada capacidad de minimizar las pérdidas de agua y mantener un óptimo balance hídrico interno, pues puede metabolizar aún con los estomas cerrados; disponer de una amplia capacidad de tolerancia y adaptabilidad a las temperaturas extremas (mínimas y máximas); así como poseer un gran potencial de adaptación y productividad, como resultado de su condición genética poliploide ($2n=64-124$) que para la especie *Saccharum officinarum* es $2n = 80$ cromosomas, todo lo cual le provee una reconocida rusticidad que la hacen viable de cultivar con éxito aún en condiciones de extrema limitación, tanto en suelos (fertilidad, topografía, pedregocidad, textura), clima (con humedad y temperaturas extremas), manejo, etc. Es así como la caña para la producción de azúcar la encontramos cultivada en Costa Rica en un piso altitudinal que va de 0 a 1.600 msnm, con presencia de temperaturas extremas de 13.5°C (nocturnas en Juan Viñas), a 40°C (máximas, Guanacaste); en condiciones de sequía total (Guanacaste), riego e inundación parcial (Turrialba) o total (ocasionalmente en Guanacaste); con pendientes de 0 (Guanacaste) al 40% (Turrialba); suelos salinos (pH 8,0) y ácidos (pH 3,8), como ocurre en Cañas, Guanacaste y la Zona Sur, respectivamente; suelos de fertilidad elevada (Molisoles) a baja (Ultisoles), con presencia de altas concentraciones de aluminio e hierro (Ultisoles), contenido alto (eutrófico) de bases (Guanacaste) o contrariamente bajo (distrófico), como acontece en Turrialba y la Zona Sur; suelos pesados de textura arcillosa (Vertisoles) o arenosos (Puntarenas); suelos con altos grados de compactación (Guanacaste); la luz (3.0 a 8,5 horas) y la humedad relativa (65-99%) son también muy variables entre localidades. En materia de manejo de las plantaciones las diferencias son igualmente categóricas, pues los niveles de tecnología incorporados se polarizan (baja - alta), existiendo plantaciones marginales sin ningún manejo y no por ello improductivas; algunas queman su materia prima durante

la cosecha, otras no. Igualmente, la mecanización es intensa en algunos casos, en otros ausente o parcial. Todas las referencias anteriores permiten concluir que la caña de azúcar es una planta rústica, muy adaptable (con plasticidad genética), dotada de particularidades que la habilitan para un manejo natural sin el obligado apoyo que requieren otros vegetales de los agroquímicos, para ofrecer alguna posibilidad comercial. La diversidad genética de la caña es amplia y se expresa a través de la disponibilidad de muchas opciones para la siembra comercial, de las cuales hay identificados actualmente 79 clones en el país con algún grado de uso comercial; además de otra gran cantidad en condición de promisorios y en avanzado estado de investigación, todo lo cual hace que las posibilidades de identificar materiales apropiados para un manejo apegado a los principios orgánicos sea perfectamente viable. Otros elementos favorables se unen a esta aseveración, como es el hecho de contar con experiencias reales en las cuales la eliminación de los agroquímicos no ha significado reducciones extremas de productividad. El no empleo de fertilizantes, herbicidas, fungicidas, nematocidas, reguladores de crecimiento e insecticidas, está demostrado en la caña, puede ser sustituido con la relatividad del caso, por otras opciones de manejo también positivas; es así como el uso de fungicidas está prácticamente eliminado, pues las enfermedades se enfrentan y superan por la vía genética, mediante el cambio de variedades susceptibles por tolerantes. Los nematocidas sólo en casos muy extremos han sido necesarios, por lo que están fuera de uso como insumo obligado en la caña, su empleo ha sido ocasional. Lo concerniente al control de plagas resulta también viable, en virtud de que el subsector cañero ha desarrollado un ejemplar sistema de combate fundamentado en la filosofía del Manejo Integrado de Plagas (MIP), en el cual se utilizan clones adecuados y de tolerancia comprobada a las principales plagas, los cuales se tienen plenamente identificados; además hay prácticas mecánicas como la desaporca y la aporca, el manejo racional de las aguas, uso de trampas de luz, plásticos de color impregnados con pegamentos inertes, cebos de caña impregnados con hongos, feromonas naturales y el empleo de controladores biológicos. Actualmente el subsector azucarero dispone y opera tecnología biológica utilizando hongos entomopatógenos de los órdenes *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*, existiendo amplia capacidad técnica e infraestructura para operar también otros géneros de hongos si fuera necesario, así como la bacteria *Bacillus popilliae*. También se dispone de experiencia y capacidad en el uso de insectos, principalmente del género *Cotesia flavipes*, lo que amplía la capacidad de complementar el MIP con el control biológico. Las plagas no resultan ser tampoco un problema insalvable, como se tiene en la actualidad suficientemente demostrado. La nutrición del cultivo puede operarse mediante el empleo de recursos permitidos, como son el uso de rocas fosfóricas, CaCO_3 , dolomita, K_2SO_4 y K-MAG; así como fuentes proveedoras de nitrógeno, como son la gallinaza y otras fuentes directas no provenientes de procesos industriales. Caso se opere un proceso de fabricación de azúcar bajo preceptos orgánicos, existirá obligadamente producción de cachaza como residuo del proceso industrial, la cual puede incorporarse en las plantaciones por provenir del mismo proceso productivo. La cachaza ha demostrado poseer gran riqueza nutritiva, lo que ha permitido mejorar sustancialmente los rendimientos agroindustriales cuando se le utiliza con fines fertilizantes. Lo relativo a las malezas puede operarse mediante el manejo de plantas nobles que dominen la población vegetal, el uso de distanciamientos convenientes y el cultivo de variedades precoces cuyo crecimiento sea rápido y por tanto competitivo. Es importante recordar el cuidado y atención que debe prestarse, a la ejecución de prácticas que favorezcan la conservación del recurso más valioso que posee el agricultor: *SU SUELO*; para ello la ejecución de zanjas de contorno, barreras vegetativas, reductores de escorrentía, etc., es fundamental. Se concluye que lo correspondiente a la producción de materia prima es en el campo perfectamente factible, disponiendo la actividad cañera de grandes ventajas, tecnología y experiencias que no poseen otras actividades agrícolas que operan en esta modalidad productiva. Resulta sin embargo saludable, sugerir algunas recomendaciones que aportan ventaja y pueden favorecer el desarrollo exitoso de un proyecto de esta naturaleza: 1) la ubicación del proyecto debe en principio favorecer el aporte o disponibilidad de elementos como: alta fertilidad del suelo, condición climática desfavorable para la presencia y propagación de plagas y enfermedades, pero inductora de alta concentración de sacarosa; 2) el clima debe ser definido,

estable y previsible; 3) los suelos no deben poseer características físico-químicas extremas en lo relativo a: acidez, contenidos nutricionales, texturas pesadas o arenosas, desequilibrios iónicos, compactación, pedregocidad, pendiente, retención de humedad, etc.; 4) la zona debe ser preferiblemente de ciclo vegetativo corto (10-13 meses); 5) debe disponer de suficientes fuentes de agua para satisfacer los requerimientos, tanto agrícolas como industriales; 6) deben identificarse los clones adecuados, evitando utilizar el "entresaque de tallos maduros", por lo que la práctica del "ajecho" o corta por lotes deben ser la norma durante la cosecha; 7) disponer de caminos adecuados resulta importante para asegurar el movimiento y transporte económico del producto y los insumos; 8) la región debe asegurar altas "purezas" de los jugos, lo cual es óptimo en regiones como el Valle Central y algunas localidades de la Zona Sur y Puriscal. Lo concerniente a la fabricación del azúcar resulta más limitado en opciones y experiencias, sin embargo, se reconoce que en principio lo que debe hacerse es mejorar algunos procesos industriales desarrollados por la actividad del dulce o panela; esas experiencias adquiridas a través del ejercicio de muchas décadas contribuyen significativamente a lograr éxito en las actividades propias de producir azúcar orgánico. El método convencional de producción del azúcar blanco de mesa para el consumo humano, utiliza químicos básicamente en las fases de clarificación y cristalización del azúcar. Esto en consideración de la gran cantidad de impurezas y contaminantes que por lo general trae la materia prima (caña) procedente del campo, sobre todo cuando esta se quema, lo que hacen necesarios el uso de productos bactericidas para evitar la inversión de los azúcares en la etapa de molienda y extracción; además se emplea azufre (piedras calcinadas) para separar las impurezas del jugo, lo cual se complementa con el uso de cal (60%) que forma el sacarato de calcio al precipitar las impurezas; así como también otros floculantes, todo dirigido a alcanzar una buena clarificación. El uso de ácido fosfórico es opcional aunque caro, complementándose con el azufre que resulta más viable. Durante la fase de cristalización se utilizan tensoactivos que evitan la solubilización de la sacarosa, lo cual se contraponen e inhiben la normal cristalización del azúcar. El área industrial del proceso debe en primera instancia definir si lo que pretende producir es azúcar orgánico blanco (con bajo color) o crudo, puesto que ello establece límites técnicos muy diferentes que deben atenderse y superarse según sea la opción. Uno de los principales obstáculos como se indicó, es eliminar bactericidas en el proceso, lo cual requiere de acciones que inician en el campo y finalizan en la fábrica. Para ello debe primeramente asegurarse que la caña llegue bien limpia al ingenio, sin materia extraña (basura), lo cual obliga a la eliminación previa de material no azucarado como hojas, cogollo, raíces, tierra, malezas, etc.; pareciera entonces muy recomendable el lavado de la caña antes de su molienda. Debe evitarse al máximo que la caña toque el suelo durante su corta en el campo, con el objeto de evitar su contaminación bacterial (dextranas). Asimismo, la corta y molienda deben realizarse en un plazo que no supere las 48 horas, preferiblemente durante las primeras 24 horas luego de cortada. Resulta esencial el uso de vapor aplicado a los molinos, con el objeto de eliminar (desinfección por calor) parte del problema de contaminación bacterial. Para eliminar impurezas, es recomendable el empleo de filtros físicos en el tratamiento del jugo durante la clarificación; así por ejemplo, se recomienda el uso del DSM como filtro para retener el "bagacillo" luego de la molienda. La clarificación debe mejorarse a través de procesos físicos, pues los químicos están desautorizados por los principios orgánicos. Es importante revisar la posible aceptación de resinas inertes (polímero) por parte de los certificadores orgánicos, como sería el empleo del nuevo método mejor conocido como ABC. De todas formas, el empleo de materiales vegetales como el mozote en la clarificación de los jugos continua siendo una muy buena opción. El problema de la clarificación y propiamente del color del azúcar, se encuentra ubicado en la presencia de pigmentos naturales como la clorofila y las antocianinas contenidas en el jugo, motivo por el cual, no se recomienda usar agua caliente en el proceso de imbibición del bagazo, para evitar la extracción de los mismos. Es importante señalar la estrecha relación que existe entre el color del producto final y su grado de polarización: a mayor color dado en unidades INCUMSA mayor polarización y mayor valor comercial. La definición del color aceptado es como se indica muy importante, puesto que

aceptar la baja coloración (300 o menos unidades INCUMSA) implica un mayor esfuerzo de clarificación y consecuentemente un mayor costo económico; parecieran recomendables límites de 450 a 500 unidades, aunque como se indicó, el mercado es el que define el color que desea (+ unidades + color – blancura). Debe reiterarse la importancia de que la materia prima posea alta pureza, lo que favorece el proceso. Se infiere de todo lo anterior, que la mayor dificultad está en lograr una buena clarificación del jugo extraído y una cristalización favorable, lo cual en cierta forma y con menor eficiencia, ha sido superado por los fabricantes de dulce, lo que provee expectativas positivas en ese sentido. Se concluye y recomienda la posible verificación de los procesos y procedimientos técnicos desarrollados en la producción de azúcar orgánico, operados en países que poseen experiencia y colocan producto de esa categoría en los principales mercados internacionales; entre dichos países se tienen Paraguay, Venezuela, Colombia, República Dominicana y EUA, entre otros. Se sugiere asimismo, establecer un protocolo donde se ubiquen en forma continua, sistemática e integral, los principales elementos que determinan la producción de caña y la fabricación de azúcar bajo criterios orgánicos; deben definirse los requerimientos de certificación aceptados y reconocidos internacionalmente; así como los criterios y requerimientos técnicos involucrados en la transición de las plantaciones del sistema tradicionalmente usado al orgánico. Resulta urgente la promulgación de una directriz nacional en torno a la agricultura orgánica en general, que defina y clarifique todos los aspectos que conduzcan a una actividad rentable y competitiva.

PALABRAS CLAVES: caña de azúcar, fertilización, agricultura orgánica, azúcar orgánico