

REVISTA



ENTRE
CAÑEROS



Edición especial conmemorativa

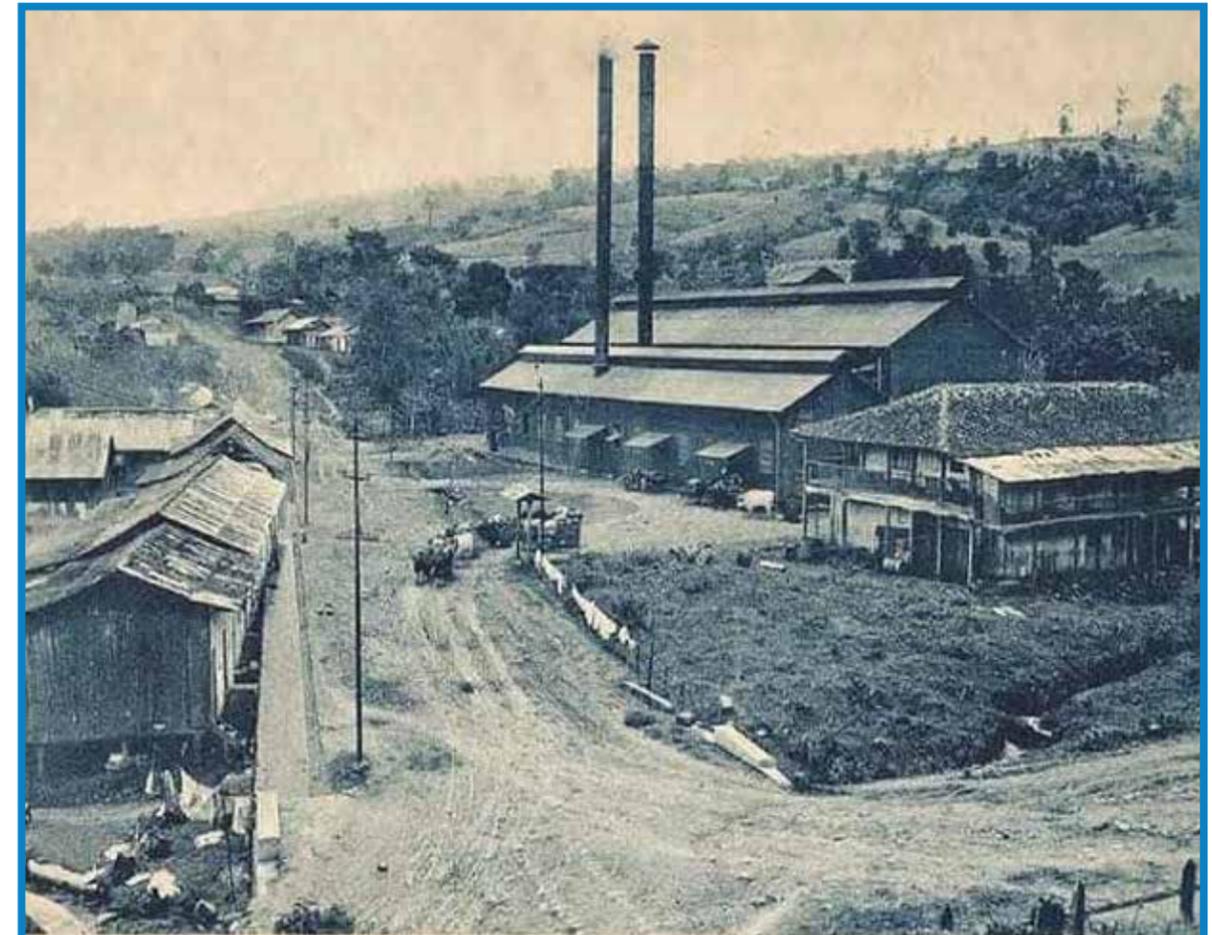


LAICA

80 años | COSECHAMOS
PROGRESO

NÚMERO 16 • AGOSTO 2020. ISSN 2215-597X

Revista trimestral del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA)



Ingenio Azúcar Stanley Lindo

Juan Viñas

Sugar Mill. Stanley Lindo



80 años | COSECHAMOS PROGRESO





PRESENTACIÓN

Con mucho agrado nos complace presentar este número especial de la revista Entre Cañeros para celebrar los 80 años de existencia organizada del sector azucarero costarricense, gremio que dentro del sector agrícola costarricense representa a un grupo importante de productores y que se mantiene velando por la estabilidad económica de su gente. Celebramos este aniversario en medio de este hito histórico impuesto por la pandemia ocasionada por el COVID-19 y que obliga a mantener el distanciamiento social en beneficio de nuestra salud, por lo que nos satisface hacerles llegar este trabajo inédito que nos transporta por el recorrido histórico que ha tenido la actividad azucarera en Costa Rica y que culmina con la creación de LAICA como su entidad orientadora, facilitadora, organizadora, rectora de la actividad, la cual ha luchado a lo largo de su historia como defensora de la seguridad alimentaria y la protección de la producción agrícola Nacional.

Los invitamos a leer con detenimiento la información que les regalamos, la cual está recopilada con enorme esfuerzo y pasión por el detalle por parte de los autores, lo que honra la existencia de esta organización sectorial. ¡FELIZ 80 ANIVERSARIO AL GREMIO AZUCARERO!

Ing. Erick Chavarría Soto
Coordinador comité editorial
Revista Entre Cañeros
Correo-e: echavarría@laica.co.cr

CONTENIDO

- 03 **Presentación**
- 04 **80 años de vida institucional del sector cañero-azucarero costarricense: Breve recorrido por su historia.**
 - 05 Resumen.
 - 07 Introducción.
 - 14 Objetivos.
 - 14 Sinopsis evolutiva.
 - 14 Crisis Nacional.
 - 18 Legislación azucarera.
 - 21 Desarrollo institucional.
 - 22 Participación sectorial.
 - 23 Producción agrícola.
 - 25 Entornos productivos Nacionales.
 - 26 Dinámica y ubicación de las plantaciones comerciales de caña.
 - 35 Trapiche vs ingenio.
 - 39 Limitantes para la producción de caña
 - 41 Potencial agro productivo nacional: *una aproximación para su juzgamiento.*
 - 42 Procesamiento fabril y fabricación de azúcar.
 - 44 Ubicación de las fábricas de azúcar.
 - 58 Resumen secuencial de eventos históricos sobresalientes.
 - 63 Conclusión.
 - 63 Sugerencias y recomendaciones.
 - 63 Literatura citada

Revista Entre Cañeros

Número 16, Agosto del 2020. ISSN 2215-597X.

Publicación técnica gratuita del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar
Producida por la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar.
Avenida 15 y calle 3, Barrio Tournón.
San Francisco, Goicoechea.
10802 San José, Costa Rica.
www.laica.co.cr

Comité Editorial

Ing. Agr. Erick Chavarría Soto, coordinador.
Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera.
Ing. Agr. José Daniel Salazar Blanco.
Ing. Agr. Julio César Barrantes Mora.

80 AÑOS DE VIDA INSTITUCIONAL DEL SECTOR CAÑERO-AZUCARERO COSTARRICENSE: BREVE RECORRIDO POR SU HISTORIA

Marco A. Chaves Solera^{1/} Ana Z. Bermúdez Loría^{2/}



Resumen

Se exponen de manera sumaria y sucinta los eventos más sobresalientes correspondientes al recorrido y desempeño mantenido por el Sector Cañero-Azucarero Costarricense durante los 80 años transcurridos entre los años 1940 y 2020. El inicio de la organización lo marca la aprobación y operación de la primera legislación sectorial, emitida el 24 de agosto de 1940, Ley N° 359 cuya vigencia fue de apenas 10 años, creando la Junta de Protección a la Agricultura de la Caña.

Esta legislación procuraba la estabilidad de los precios del azúcar, almacenamiento del producto, regular la compra venta de materia prima, la protección del pequeño agricultor e industrial y la armonía y entendimiento entre los sectores agrícola e industrial. Posteriormente se aprobaron dos legislaciones que orientaron y regularon la gestión institucional y la relación entre los sectores agrícola e industrial, una aprobada el 4 de noviembre de 1965, Ley N° 3579, que creó la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA) y, otra, el 22 de setiembre de 1998, Ley N° 7818 actualmente vigente, que vinieron a actualizar, modernizar y contextualizar las normativas a la realidad de cada momento histórico.

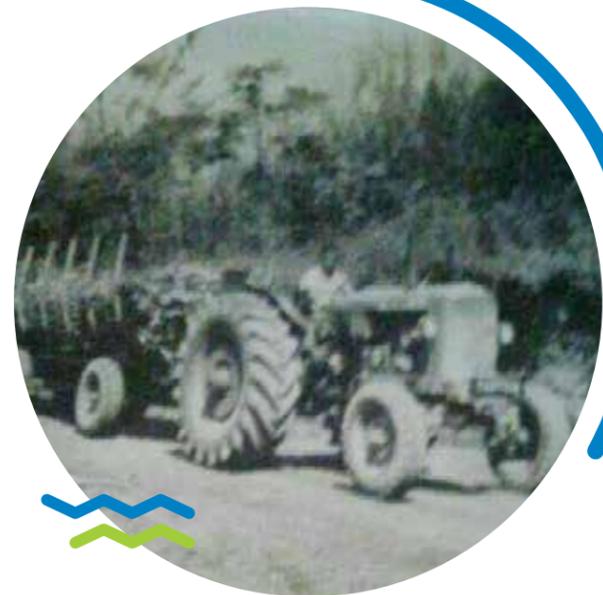
La organización ha operado en ambos sectores, creando en el caso de los Productores Independientes seis cámaras regionales (Pacífico, Atlántico, San Carlos, Guanacaste, Zona Sur y Puntarenas) y una Federación de Cámaras en 1971 que las integra. Los industriales fundaron una Cámara de Azucareros que los une desde 1949 en sus fines y objetivos. La historia revela la existencia de 48 fábricas de azúcar en los últimos 80 años que han operado en siete provincias, seis regiones geográficas y 44 (53,7%) cantones. Con los años las plantaciones comerciales de caña se han territorialmente desplazado, la cantidad de ingenios y entregadores de materia prima reducido significativamente.

Las mejoras incorporadas e implementadas en el tiempo van en diferentes vías: comercial, productiva, infraestructura, tecnológica,

institucional, calidad y diversidad de productos, socio económica y operativa, entre otras. La Ley N° 7818 establece dos unidades operativas en LAICA: corporativa y comercial, con funciones y alcances muy específicos otorgados por ley. La representación sectorial en la Junta Directiva de la Corporación es tripartita con presencia de productores independientes, industriales y gobierno; la de comercialización no tiene presencia estatal.

Se cuenta con seis Centros de Almacenamiento y Distribución (CAD's) estratégicamente ubicados (Liberia, El Roble-Puntarenas, Quebrada Azul-San Carlos, Uruca-SJ, Turrialba y San Isidro de El General), El Coyol en Alajuela y el puerto de Punta Morales para almacenar azúcar. Se tienen 11 fábricas en operación y un moderno puerto de embarque y desalmacenaje de azúcar, melaza y alcohol en la costa pacífica.

En 1982 se creó la Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), responsable de atender el tema tecnológico y dar apoyo al sector productor. Se cuenta con un área sembrada (2019) de 62.630 hectáreas distribuidas en seis regiones agrícolas oficiales bien tipificadas y 6.053 entregadores de caña



registrados en nóminas de la Zafra 2019-20, de los cuales 2.070 (34,2%) eran mujeres. En la distribución del beneficio final aplica y reconoce un 62,5% al productor y un 37,5% al industrial, garantizando con ello una participación racional y justa a cada sector buscando la estabilidad sectorial. LAICA opera como una Corporación de derecho público no estatal.

La institucionalidad del sector está representada por seis Cámaras de Productores de Caña, una Federación de Cámaras de Productores de Caña, una Cámara de Azucareros y LAICA como Corporación de derecho público no estatal.

¹ Ingeniero Agrónomo, MSc. Gerente. *Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA-LAICA)*, Costa Rica. *E-mail: mchavez@laica.co.cr*. Teléfono (506) 2284-6066 / Fax (506) 2223-0839. Agosto 2020.

² Ingeniero Agrónomo, Costa Rica. *E-mail: anazitab@yahoo.com.mx*. Agosto 2020.

A) Introducción

En esta oportunidad tan especial cuando se conmemora una fecha realmente significativa y muy exclusiva en el ámbito institucional, organizacional, productivo y socio económico, no apenas para quienes por muchos años ofrecieron con voluntad su energía, pensamiento y contribución por construir algo bueno y provechoso; sino también para todos aquellos otros que participan hoy día con su denodado esfuerzo, en procurar mejorar las condiciones y dar realce y sentido a una actividad tan digna, sana y natural como es la agricultura, en nuestro caso la vinculada con la agroindustria de la caña de azúcar, todo en beneficio directo de muchas familias rurales de nuestro país. La fecha que se conmemora puede resultar tal vez irrelevante y hasta desconocida para algunos, lo que no justifica ignorar los 80 años que han debido transcurrir para fundar y consolidar la organización que hoy día se tiene vigente, en operación y en activa competencia comercial.

Como expresara hace algunos años Chaves (2015a), con motivo del cumplimiento de los 75 años de la organización azucarera costarricense *“Hoy 24 de agosto posiblemente resulte una fecha más en el calendario particular de muchas personas, incluyendo aquellas vinculadas directa e indirectamente con la agroindustria azucarera nacional; sin embargo, hay que reconocer que el tiempo en el almanaque institucional transcurre de manera muy diferente, pues el significado del registro reviste hechos y antecedentes que marcaron historia como se comentara seguidamente.”*

80 años es indudable e incuestionablemente mucho tiempo de vida cuando es interpretado desde cualquier perspectiva que se le quiera valorar y ponderar, lo que se visualiza mejor cuando lo contextualizamos a través de hechos y efemérides acontecidas tanto internamente en el país como también a nivel mundial. En el transcurrir de todo ese tiempo se han sucedido muchos hechos y efemérides importantes y de verdadera trascendencia histórica, como se aprecia en el Cuadro 1, donde se anotan 87 acontecimientos muy significativos, que ratifican la magnificencia del evento celebrado en esta oportunidad. Revisando y repasando la rica información contenida en dicho cuadro, se identifican acontecimientos de gran impacto y



significancia mundial, como fueron varias guerras (Mundial, Corea, Vietnam, Irak), la creación de organismos notables como la ONU, OEA, OMS, FAO, OPEP, UNESCO, OTAN, Banco Mundial, OCDE, OMC y el FMI; también el surgimiento de la “Internet”, la llegada del primer hombre a la luna y catástrofes globales como Chernóbil. El país ha visto del mismo modo suceder hechos conspicuos que le han dado forma, contenido, sentido y orientación a su democracia y organización como nación, como es la creación de entidades de servicio público fundamentales como el ICE, AyA y la CCSS; otras orientadas a la educación y formación de pensamiento como UCR, UNA, UNED, EARTH, INA, UTN, CATIE, se aprobó el Código de Trabajo, la Constitución Política de 1949, el Tribunal Supremo de Elecciones, fue sancionado asimismo el Voto Femenino, se fundó el Hospital Nacional de Niños y el Museo de los Niños. Dos aeropuertos internacionales fueron abiertos (La Sabana y El Coco hoy Juan Santamaría), se recibió la visita del Presidente de los EUA, John F. Kennedy, y el Papa Juan Pablo II. Acontecieron dos impactos volcánicos (Irazú y Arenal) de no grato recuerdo y se participó en cinco mundiales de fútbol; vimos volar el Concorde en suelo nacional, un costarricense recibió el Premio Nobel de La Paz y otro viajó al espacio en 7 ocasiones. Las efemérides y acontecimientos sucedidos son destacables, abundantes y muy relevantes.

Cuadro 1.

Efemérides y hechos relevantes (88) acontecidos en los últimos 80 años en el mundo y el país.

Agente	Detalle
DÉCADA 1940	
Abre "La Sabana"	7 de abril de 1940 abre puertas como primer aeropuerto internacional
UCR	Abre actividad Universidad de Costa Rica (UCR), Ley N° 362 del 26 de agosto 1940
CCSS	Crea Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS), Ley N° 17 del 01 noviembre 1941
Colegio de Ingenieros Agrónomos	Mediante Ley N° 30 del 20 de diciembre de 1941 se crea el Colegio de Ingenieros Agrónomos (CIA)
IICA	Ley N° 29 del 7 de octubre 1942, instala el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
Código de Trabajo	Aprueba mediante Ley N° 2 del 26 de agosto 1943
Coopevictoria R.L.	Se funda por Ley N° 49 un 22 de julio de 1943, siendo la primera Cooperativa Agroindustrial creada en el país
Banco Mundial	En julio de 1944 se funda el Banco Mundial
FMI	En julio de 1944 se crea el Fondo Monetario Internacional (FMI)
II Guerra Mundial	8 de mayo de 1945 da fin a II Guerra Mundial con rendición alemana iniciada el 01 setiembre de 1939
Guerra Japón	El 15 de agosto de 1945 Japón acepta la rendición incondicional y da fin a guerra
FAO	16 de octubre de 1945 crea la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
ONU	El 24 de octubre de 1945 se crea la Organización de las Naciones Unidas (ONU)
CNAA	La Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria (CNAA) fue creada el 4 de noviembre de 1946
UNESCO	Se crea un 16 de noviembre de 1945 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
OFICAFE	Por Ley N° 74 del 21 de junio de 1948 se crea la Oficina del Café (OFICAFE)
Guerra Civil del 48	Hecho acontece entre marzo - mayo (44 días) de 1948
STICA	En 1948 opera el Servicio Técnico Interamericano de Cooperación para la Agricultura (STICA)
OMS	El 7 de abril de 1948 se activa la Organización Mundial para la Salud (OMS)
OEA	El 30 de abril de 1948 se crea la Organización de Estados Americanos (OEA)
CNP	Ley N° 160 del 10 de setiembre 1948 crea Consejo Nacional de la Producción (CNP)
MAI	Crea en 1948 el Ministerio de Agricultura e Industrias (MAI) que luego pasa a ser MAG

Agente	Detalle
DÉCADA 1940	
Abolición de Ejército	El 1° de diciembre de 1948 se dicta abolición del ejército de Costa Rica suprimiendo todas las fuerzas armadas
OTAN	El 4 de abril de 1949 se crea la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN)
ICE	Mediante aprobación de Ley N° 449 del 8 de abril 1949 crea el Instituto Nacional de Electricidad (ICE)
Constitución 49	Aprueba Constitución Política Nacional el día 7 de noviembre de 1949
Tribunal Elecciones	El Tribunal Supremo de Elecciones fue creado en 1949, con la promulgación de la actual Constitución Política
DÉCADA 1950	
Voto Femenino	El 30 de julio de 1950 se emite por primera vez el voto femenino en Costa Rica.
Guerra de Corea	Conflicto bélico ocurrió en la Península de Corea entre 1950 y 1953
PLN	Un 12 de octubre de 1951 se crea en San Ramón el Partido Liberación Nacional (PLN)
Servicio Civil	El 29 de mayo de 1953 mediante Ley N° 1581 se aprueba Estatuto del Servicio Civil
Guerra Vietnam	La Guerra de Vietnam (Segunda Guerra de Indochina), conflicto duró 20 años, desde 1955 hasta el 1975
Estación Exp. Fabio Baudrit Moreno	La Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno de la Universidad de Costa Rica fue fundada en 1955
Junta Defensa del Tabaco	En el año 1956 se crea la Junta Defensa del Tabaco
Inaugura "El Coco"	Aeropuerto opera oficialmente a partir del 2 de marzo 1958
DÉCADA 1960	
Mercado Común Centroamericano	El 13 de diciembre de 1960 se funda el Mercado Común Centroamericano (MCCA)
AyA	Con la Ley N° 2726 del 14 de abril de 1961 se crea el Servicio Nacional de Acueductos y Alcantarillados (AyA)
OCDE	El 30 de setiembre de 1961 se funda la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)
ITCO	Crea por Ley N° 2825 del 14 de octubre de 1961 el Instituto de Tierras y Colonización (ITCO) hoy IDA-INDER
MAG	Se crea el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en el año 1962
OPEP	La Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) es fundada el 6 de noviembre de 1962
JF Keneddy	Un 18 de marzo de 1963 el Presidente de los EUA John Fitzgerald Kennedy visita Costa Rica
Volcán Irazú	El 18 de marzo de 1963 Volcán Irazú inicia actividad continua hasta 1965

Agente	Detalle
DÉCADA 1960	
Tratado Integración Centroamericana	23 de setiembre de 1963 entra en vigencia Tratado General de Integración Económica Centroamericana (Ley N° 3150 del 29 de julio de 1963)
Hospital de Niños	Se crea un 24 de mayo de 1964 el Hospital Nacional de Niños
INA	El INA fue creado mediante la Ley N° 3506 el 21 de mayo de 1965
Estación Exp. EEEJN	Se crea en 1965 la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez (EEEJN) del MAG en Cañas, Guanacaste, operó hasta el año 2015
Volcán Arenal	Un 29 de julio de 1968 el Volcán Arenal inicia actividad provocando grandes destrozos
ISO	El 3 de diciembre de 1968 se funda la International Sugar Organization (ISO) con sede en Londres
Llegada a la Luna	El 20 de julio de 1969 marca la llegada del primer hombre a la luna
DÉCADA 1970	
ITCR	Por Ley N° 4777 del 10 de junio de 1971 se crea el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR)
Aeropuerto Juan Santamaría	Acuerdo N° 832 del 30 de agosto de 1971 rebautiza "El Coco" como Aeropuerto Internacional Juan Santamaría
CORBANA	Por Ley N° 4895 del 16 de noviembre de 1971 se crea la Corporación Bananera Nacional (CORBANA)
UCCAEP	Se crea el 23 febrero de 1973 la Unión Costarricense de Cámaras de Asociaciones y Empresas Privadas (UCCAEP)
CATIE	El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) fue establecido en 1973 en Turrialba
UNA	Mediante Ley N° 5152 del 7 de febrero de 1973 se crea la Universidad Nacional (UNA) de Heredia
UNED	Ley 6044 del 12 de marzo de 1977 se crea la Universidad Estatal a Distancia (UNED)
PIMA - CENADA	Crea Programa Integral de Mercadeo Agropecuario (PIMA) por Ley N° 6142 del 25 de noviembre de 1977
OFINASE	Por Ley N° 6289 del 14 de diciembre de 1978 se crea la Oficina Nacional de Semillas (ONS)
Cierra la Peni	El 20 de diciembre de 1979 cierra la Penitenciaría Central de San José luego de 105 años de actividad
DÉCADA 1980	
Papa Juan Pablo II	El Papa Juan Pablo II visita Costa Rica un 2 de marzo de 1983
SENARA	Crea Servicio Nacional de Aguas Subterráneas Riego y Avenamiento (SENARA) por Ley N° 6877 del 18 julio 1983

Agente	Detalle
DÉCADA 1980	
Internet EARTH	Es el año 1983 el que normalmente se marca como el año en que «nació la Internet» Creada en 1986 por ley del Gobierno de CR, la Agencia USAID y la Fundación W.K.
GEPLACEA	En 1986 inicia operaciones el Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar (GEPLACEA)
Tico en el Espacio	El 12 de enero de 1986 el Dr. Franklin Ramón Chang-Díaz viaja al espacio completando 7 misiones
Chernóbil	Accidente nuclear sucedido el 26 de abril de 1986 en la Central Nuclear Vladímir Ilich Lenin, situada en Ucrania
Premio Nobel	Un costarricense recibió por primera vez el Premio Nobel de la Paz en 1987
DÉCADA 1990	
Mundial Italia 90	Por primera vez Costa Rica participa en junio de 1990 en una Copa Mundial de Fútbol. A estado en cinco Copas.
AICA	En el año 1991 se crea Azucareros del Istmo Centroamericano (AICA) a la cual Costa Rica esta adscrita
SICA	Un 1 de febrero de 1993 se crea el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA)
NAFTA	El 1 de enero de 1994 entra en vigencia el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA)
Museo de los Niños	Abre al público el 27 de abril de 1994
INCOPECA	Crea el Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura (INCOPECA) por Ley N° 7384 del 16 de marzo de 1994
OMC	El 01 de enero de 1995 se crea la Organización Mundial del Comercio (OMC) que regula comercio internacional
PROCOMER	Fue creada mediante Ley N° 7638 del 30 de octubre de 1996
Corporación Hortícola Nacional	La Corporación Hortícola Nacional es creada por Ley N° 25932 del 4 de marzo de 1997
SFE	Ley 7664 del 2 de mayo 1997 crea el Servicio Fitosanitario del Estado (SFE)
CORFOGA	La Corporación Ganadera Nacional (CORFOGA) es creada por Ley N° 7837 del 29 de octubre de 1998
Concorde en CR	El 24 de enero de 1999 avión Concorde impuso récord en ruta San José-Nueva York en 2:21 horas
DÉCADA 2000-2020	
INTA	Ley 8149 del 22 de noviembre 2001 crea Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA)
CONARROZ	Mediante Ley 8285 del 14 de junio del 2002 se crea Corporación Arrocería Nacional (CONARROZ)

Agente	Detalle
DÉCADA 2000-2020	
Guerra Irak	Conflicto que comenzó el jueves 20 de marzo del 2003 y finalizó el domingo 18 de diciembre del 2011
CANAPEP	En marzo del 2003 se crea la Cámara Nacional de Productores y Exportadores de Piña (CANAPEP)
SENASA	Servicio Nacional de Salud Animal (SENASA) es creado por Ley N° 8495 de abril del 2006
UTN	El 29 de abril del 2008 se aprueba Ley N° 8638 que crea la Universidad Técnica Nacional (UTN)
Alianza del Pacífico	La Alianza del Pacífico es una iniciativa de integración regional se crea el 28 de abril del 2011
Covit-19	La pandemia provocada por el virus Covit-19 apareció en el país en febrero del 2020 con gran impacto

Fuente: Elaborado por los autores.





En el campo agropecuario la nación vio nacer, crecer y hasta sucumbir a muchas instituciones que permitieron, y algunas acompañan aún hoy día, a nuestros agricultores en su sacrificada labor de producción en el campo y mercadeo de sus productos, como son el MAI, MAG, IICA, STICA, CNP, ITCO (IDA-INDER), CNA, OFICAFE, Junta de Defensa del Tabaco, CORBANA, PIMA-CENADA, SENARA, OFINASE (ONS), Corporación Hortícola Nacional, INCOPECA, PROCOMER, SFE, INTA, CONARROZ, CORFOGA, SENASA y CANAPEP, entre otras (Cuadro 1). En materia azucarera se participó en la International Sugar Organization (ISO), por años en el Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar (GEPLACEA) y desde 1991 en Azucareros del Istmo Centroamericano (AICA) como esfuerzo regional. Surgió ATACORI en 1979 con un gran desempeño en el campo de la capacitación. La difícil situación actual acontecida desde inicios (febrero) del 2020 con la pandemia por causa del Covid-19, ha sido una dura prueba contra la fortaleza, organización y estabilidad del sistema. El amplio, robusto y detallado ejercicio histórico anterior, permite comprobar, validar y ratificar en esos 88 eventos todo lo que ha transcurrido en el periodo en que el Sector Cañero-Azucarero se

ha mantenido organizativamente vigente y activo, lo que demuestra la fortaleza de la unión, la visión compartida de metas y objetivos, la credibilidad y la solidaridad mantenida en el ejercicio de sus actividades y resultados satisfactorios alcanzados (Chaves 2015ab, 2016a, 2018c; Chaves y Bermúdez 2015). Caso contrario, no cabe la menor duda que el esfuerzo y sana intención de los pioneros no hubiera prosperado, y se hubieran quedado apenas como una interesante aspiración organizacional más. La agroindustria azucarera da superado con creces y capacidad todas las pruebas a que ha sido sometida a través de los años, incluyendo las declaratorias e insinuaciones de monopolio, monopsonio y oligopolio de sus detractores.

Con mucho respeto, gran entusiasmo y sin mayor pomposidad celebramos en esta memorable fecha, 24 de agosto del 2020, los 80 años de inicio de la agroindustria azucarera costarricense a la vida institucional pública, visualizada y materializada como señalara Chaves (2015a), "...en la promulgación de la primera legislación que de manera directa permitió al Estado intervenir las actividades productivas, comerciales y regulatorias vinculadas con esa importante

actividad, lo que se considera como la semilla germinal de lo que hoy conforma un sector ejemplar consolidado y liderado por la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA)."

Como es comprensible y sensato entender, tener la osadía de pretender acometer la difícil labor de hacer un recuento histórico de toda la labor desarrollada por la organización azucarera en diferentes áreas de gestión durante los últimos 80 años, resulta la verdad realmente ostentoso y muy presuntuoso; motivo por el cual, el documento aquí expuesto solo intenta exponer de manera sinóptica, sumaria y muy abreviada hechos, resultados y logros sectoriales e institucionales considerados trascendentes para exaltar el largo, difícil, pero fructífero recorrido que por 80 años continuos ha mantenido el sector azucarero costarricense desde sus inicios.

B) Objetivos

a) General:

Hacer un recorrido genérico y sinóptico sobre los aspectos más relevantes y significativos que han caracterizado y dinamizado el desempeño del sector cañero-azucarero costarricense, desde los inicios de su organización y crecimiento durante los últimos 80 años de actividad comercial, institucional, productiva, social y tecnológica.

b) Específicos:

- 1) Ubicar y contextualizar en el tiempo el momento histórico y las circunstancias que inspiraron y favorecieron la organización institucional del sector.
- 2) Identificar y señalar los asuntos de mayor trascendencia y preeminencia que han marcado pauta en la evolución histórica del sector cañero-azucarero en el periodo de 80 años evaluado.
- 3) Identificar, ubicar y situar territorialmente los Ingenios azucareros que han operado durante el Periodo 1940-2020.
- 4) Conocer y caracterizar las zonas de mayor actividad e impacto agro productivo.

5) Ubicar y contextualizar en el tiempo, eventos importantes que han marcado pauta en el desempeño sectorial.

6) Identificar y nominar tópicos considerados de importancia y trascendencia para ampliar el conocimiento y origen de lo que hoy día se tiene, pero sobre todo, para contar con los elementos que favorezcan la mejora continua, el fortalecimiento y consolidación futura del sistema vigente.

C) Sinopsis evolutiva

Apunta Chaves (2001) procurando ubicar, contextualizar y explicar con sentido pragmático los motivos y razones que favorecieron la adaptación, movilización y arraigo de la caña de azúcar en el país y su consolidación como actividad agro productiva importante nacional, que

"Desde su introducción al país a inicios del siglo XVI la caña de azúcar ha tenido gran importancia, lo cual obedece a varios factores:

- a) *Contar con derivados diferentes al azúcar, tales como dulce o panela, miel y alcohol; además de la utilización como alimento para ganado. Actualmente, el bagazo de la caña se emplea en la generación de energía eléctrica.*
- b) *Constituir una actividad complementaria al cultivo del café, lo que favoreció por mucho tiempo su evolución conjunta.*
- c) *Poseer la planta de caña una amplia adaptación, lo que le permitió expandirse por todo el territorio nacional.*
- d) *El desarrollo de la "cultura del dulce" durante la colonia, como actividad del campesino, favoreció el mejoramiento del cultivo."*



Una actividad agro comercial tan amplia y diversa en el ejercicio de las diligencias ordinarias y extraordinarias que desarrolla, sumado a su gran amplitud y dispersión territorial, como es la vinculada con la agroindustria de la caña de azúcar y sus derivados, requeriría de un extenso espacio para poder identificar, ubicar, contextualizar y exponer con mejor fundamentación, los asuntos más sobresalientes del prolongado periodo de tiempo involucrado en el presente documento. Con motivo de lo anterior, seguidamente se realiza un sucinto y sumario comentario sobre algunos asuntos considerados importantes que forman parte ineludible del desarrollo de la agroindustria cañero-azucarera nacional.

D) Crisis nacional: el sector reacciona y se organiza

Al revisar antecedentes y procurar ubicar y contextualizar la situación general prevaleciente en el país en torno a la actividad cañera, antes de acontecer el surgimiento de la propuesta y aprobación de la primera legislación cañero-azucarera emitida en el país, se encuentra según lo anotado por Chaves (2015a), que "...la situación de la agricultura en general y particularmente la vinculada con la actividad productiva relacionada con la caña de azúcar prevaleciente antes del siglo XX, era paupérrima, aislada, marginal y muy limitada, pues carecía de organización e institucionalidad formal, prevalecía la figura de "pequeña propiedad y pequeño campesino", el trabajo era fundamentalmente familiar no remunerado, la tecnología era incipiente y rudimentaria, había dispersión de las plantaciones en el territorio nacional, se carecía de incentivos y el mercado interno estaba orientado básicamente a la elaboración de dulce, aguardiente y uso pecuario de la caña en la alimentación animal; las relaciones de intercambio externo eran igualmente muy escasas y limitadas a la exportación de dulce a países cercanos."

Era evidente y muy notorio que la agricultura, base de la economía nacional en ese entonces, y por ende la actividad productiva de caña y fabricación de azúcar, discurre y desarrolla en esos primeros años del siglo XX y hasta mediados del mismo en un entorno muy difícil y cargado de limitantes y problemas, particularmente en el campo organizacional, jurídico, productivo,

tecnológico y comercial. Esta situación aunada a la grave crisis económica que padecía el mundo en los años treinta, creó un ambiente tenso, de mucha insatisfacción y conflicto creciente y permanente, el cual decantó en movimientos de protesta activa y pasiva por lo que se consideraba el abuso de los industriales más poderosos en perjuicio de los agricultores pequeños traducida en una dramática caída en los precios pagados por el producto final.

En torno a esta compleja situación, señala Chaves (1997) procurando explicarla, que "Para 1915 los dueños de los grandes ingenios prácticamente monopolizaban la producción de azúcar en el país, al controlar las acciones de compra de la materia prima a los pequeños y medianos productores, fijar además los precios de compra y regular la comercialización del azúcar, lo que condujo a protestas y enfrentamientos por lo que unos consideraban injusticias producto de los excesos y la especulación prevaleciente en la actividad." Agregó el mismo autor en ampliación al mismo tema, que "La agroindustria del azúcar y el dulce presentan en 1939 un mercado altamente desorganizado, donde predominaban las fuertes fluctuaciones en los precios que tenían como causa su naturaleza estacional, lo que era a su vez inducido por factores como: a. Sobreproducción de azúcar, b. Maniobras de especulación en la venta del azúcar en el mercado interno, c. Manipulación y falta de ética en la conducción de las negociaciones que algunos industriales mantenían con los agricultores, d. Ausencia de equidad y proporcionalidad en la relación industrial-agricultor, e. Ausencia de regulaciones y carencia de un marco legal apropiado."





La crisis social y económica, el desincentivo que mantenían los agricultores y los movimientos políticos internacionales que conducirían pronto a la II Guerra Mundial en 1939, era tan crítica que pronto llegó a afectar significativamente la producción nacional del endulzante, obligando a las autoridades a satisfacer la necesidad de importar azúcar para poder abastecer el consumo interno. La situación regulatoria en torno a la actividad azucarera era escasa y antes de 1929 orientada básicamente a desestimular la importación de azúcar. Esta coyuntura obligó al Estado a intervenir para procurar poner orden en la economía nacional.

Marchena (2015) contextualiza y pone en clara evidencia las características del difícil entorno político y socio económico que coyunturalmente padecían el país y la sociedad costarricense en esos años, al expresar, que “La década de 1940 fue un periodo convulso y a la vez emblemático de

la historia costarricense, tanto a nivel nacional como más específicamente para el sector cañero, ya que representó un ciclo de cambios vitales para las futuras empresas azucareras que habrían de surgir en pocos años. No es fácil explicar este ciclo e integrar lo sucedido en un nivel macro y paralelamente, en otra categoría como lo fue el espacio cañero, más se puede iniciar recapitulando el proceso de conformación de la Junta de Protección a la Agricultura de la Caña de Azúcar (en adelante, la Junta) y su influencia en la expansión azucarera en Guanacaste.

Durante décadas (desde 1850 y hasta 1940) la producción cañera se elevó, especialmente por la compra de dulce por parte de FANAL, pero paulatinamente se fue gestando un conflicto entre los productores y los propietarios de los ingenios. Estas fricciones podrían tener un parámetro de comparación, con los distintos conflictos que afectaron la actividad cafetalera en la década de

1930 y que llevaron a la conformación de la Oficina de Defensa del Café (hoy ICAFE), debido a las diferencias existentes entre productores y beneficiadores con respecto a la dependencia de créditos y restricciones en la entrega del café.”

Era obvio y muy sentido que el país exigía adoptar con carácter prioritario medidas inmediatas, profundas y contundentes que condujeran a mitigar y resolver los serios problemas prevaletentes en todos los ámbitos, y la agricultura era uno que requería ajustes, organización y orientación. Fue así como surgieron antes de 1940 movimientos que exigían al Estado acción y gestión regulatoria efectiva en el caso de la producción de caña y la fabricación de azúcar.

E) Legislación azucarera

Pese a lo difícil de la situación mundial prevaletente, las actuaciones acontecidas en el marco político-jurídico azucarero durante la primera mitad del Siglo XX fueron pocas y limitadas, pero las hubo, trazando la ruta que conduciría a lo que posteriormente sería la aprobación de la primera legislación azucarera en el año 1940. Señala e ilustra Chaves (2015a) con detalle al respecto, que “...hubo otras legislaciones de carácter específico que operaron en diferentes periodos en protección y defensa de asuntos puntuales vinculados con la agroindustria azucarera nacional (Jiménez 1945; Revilla Meléndez 1948; Barboza, Aguilar y León 1982; Sáenz Maroto 1970; Chaves Solera 1997; León Sáenz y Arroyo Blanco 2012), como fueron entre otras las siguientes:

a) Periodo 1904-1909: La Ley N° 54 del 18 agosto de 1904 aprobada bajo la presidencia de don Ascensión Esquivel Ibarra, fijó un arancel de corte proteccionista orientado a combatir posibles importaciones por 20 céntimos al kilogramo de azúcar importado.

b) Periodo 1909-1929: Por medio de la Ley N° 105 del 13 de julio de 1909 aprobada en el primer mandato de don Cleto González Víquez, se acordó que la tasa arancelaria fijada fuera disminuida a 10 céntimos/kg por el término de 10 años. En el

año 1917 sin embargo el arancel se incrementó de nuevo a 20 céntimos.

c) Periodo 1929-1939: Pese a la grave situación coyuntural y económica que padecía el país, durante el segundo gobierno de don Cleto González Víquez se acordó nuevamente mediante la Ley N° 118 del 16 de agosto de 1929, rebajar por el término de 10 años el grado de protección arancelaria de 20 a 15 céntimos/kg de azúcar importado. Dicha Ley reglamento el hecho de que si por acaso el precio de un quintal de azúcar (46 kg) superaba un valor de ₡24,00 como precio máximo, se autorizaba y permitía entonces importar azúcar con exención de pagos por factura consular, muellaje y recargos; debiendo sin embargo pagar el arancel establecido. Esta medida constituyó un claro desincentivo para la producción nacional.

d) Periodo 1934: En su tercer mandato mediante la Ley N° 125 del 20 de julio, don Ricardo Jiménez Oreamuno facultó al Poder Ejecutivo a importar el endulzante, si el precio del quintal de azúcar de primera superaba los ₡17,00, lo que mantenía vigente el desincentivo a la producción nacional.

e) Periodo 1934: La Ley N° 147 de agosto concedió como estímulo la devolución de los impuestos pagados por el azúcar, si la misma era empleada como materia prima en la formulación y elaboración de productos de exportación.

f) Periodo 1936: Se presenta un Proyecto de Ley que no tuvo acogida destinado a crear la Oficina de la Caña, lo que significaría históricamente el primer intento formal de organización institucional de nuestra agroindustria azucarera. Se pretendía una gestión y operación amparada al conocido Instituto de Defensa del Café creado en 1933, para lo cual compartirían inclusive instalaciones físicas. Al no contar con el apoyo necesario el mismo se archivó y con ello la intensión de organización.”



Producto del creciente descontento reinante en el país y la imperiosa necesidad de contar con un marco regulatorio sectorial justo, transparente y equitativo, que permitiera ordenar y resolver en definitiva los graves conflictos existentes, y que pusiera además control sobre las acciones monopolísticas existentes en favor de unos pocos industriales, se genera la reacción pública. Dichas acciones operaban mediante control de precios, intervención e interferencia del mercado interno y también del comercio, tanto de la caña como de sus productos (dulce, azúcar y panela) y derivados (mieles). Procurando eliminar y contrarrestar esas distorsiones, surge en el año 1939 un movimiento público amparado y promovido por productores de caña y dueños de pequeñas fábricas de dulce y azúcar muy insatisfechos y molestos. El movimiento aspiraba y pretendía la promulgación de un marco regulatorio que obligara al Estado a actuar e intervenir en cumplimiento de sus obligaciones públicas, superando con ello su limitada gestión orientada en ese momento básicamente al laxo fomento y apoyo de la producción, la atención de las necesidades de consumo interno, el seguimiento de las limitadas exportaciones y obligaciones estatales vinculadas con la recaudación de impuestos, la regulación de precios y subsidios, entre otras.

El resultado de los movimientos de queja e insatisfacción decantaron de acuerdo con Chaves (2015a), en *"...la formulación y presentación al Congreso Nacional en el año 1940 de un proyecto de ley que buscaba la creación de un organismo especializado, análogo del ya existente y vigente Instituto de Defensa del Café, creado en el año 1933. La iniciativa de solución fue promovida por los representantes de ingenios asociados con una importante representación en principio aprovechar ante la relativa similitud de las actividades productivas, la viabilidad y factibilidad de copiar y operar el modelo institucional de la agroindustria cafetera ajustándolo a la caña de azúcar. El proyecto fue conocido en el Congreso Nacional bajo la presidencia del Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia (1940-1944) y rápidamente aprobado mediante la Ley N° 359 del 24 de agosto de 1940, creando con ello la Junta de Protección a la Agricultura de la Caña, lo que pasa a constituir el primer bastión*

institucional sólido del sector azucarero costarricense."

Es así como se gesta y nace con gran novedad y sale a la luz pública un **24 de agosto de 1940**, la legislación que crearía la **Junta de Protección a la Agricultura de la Caña**, refrendada por la **Ley N° 359** (Costa Rica 1965). La confianza y expectativa apostadas en principio en el proyecto resultaron sin embargo contraproducentes en algún grado en su operación (pese a ello hubo cosas buenas), no deseadas y hasta inesperadas, en razón de que no se previó ni contaba con la infraestructura, las condiciones y los medios necesarios para cumplir a cabalidad con lo previsto, consignado en la ley y pretendido originalmente por el legislador, retornando de nuevo a los viejos problemas de especulación, caída de la producción y las exportaciones, el oligopolio y los conflictos sectoriales anteriores, como hacen referencia con gran detalle Jiménez (1945), Revilla (1948), Barboza *et al* (1982), Rodríguez (1987), Bermúdez (1979), León y Arroyo (2012), Marchena (2015) y Chaves (1997, 2015a), entre otros.



Dicha ley tuvo vigencia por 10 años por lo que perdió validez en el año 1950, luego de lo cual las relaciones se manejaron por algún tiempo por acuerdos y pactos de caballeros, lo cual se resolvió en el año 1951 con la suscripción de un Convenio entre partes sustentado en el Decreto Ejecutivo del 9 de enero con vigencia de seis años, por medio del cual productores e industriales se comprometieron a reconocer y aceptar de nuevo por decisión mutua, la autoridad impuesta por la Junta de Protección a la Agricultura de la Caña. El restablecimiento de las funciones y rectoría de la Junta mantuvo sus funciones anteriores con algunas variaciones en el alcance de las medidas implementadas. El Decreto finalizó vigencia en enero de 1957, teniendo dificultades para su prórroga debido a la inconstitucionalidad generada por la obligatoriedad impuesta a las partes vinculadas (productores e industriales) de acoger los mandatos de la Junta; lo cual se rectificó con la suscripción de un nuevo contrato el 4 de enero de 1957 sustentado en la compra-venta de la caña y el azúcar, cuya adhesión era libre y quedaba abierta para quién deseara acogerse a los términos y contenido del contrato mediante remisión de carta expresa de aceptación, firmada por el interesado y ratificada por la Junta. Este convenio resulto determinante, inspirador y permitió regular las relaciones entre ambos sectores por el término de ocho años hasta 1965, cuando se aprobó una nueva legislación azucarera que le dio cuerpo y estructura a LAICA (Chaves 2015a).

Cumplido y acabado en 1965 el tiempo de vigencia previsto para el contrato (8 años) y careciendo de un marco jurídico moderno y apropiado, que atendiera y resolviera con capacidad y efectividad las condiciones que el nuevo y exigente entorno productivo imponía, se aprueba un **4 de noviembre de 1965** la **Ley N° 3579** que crea la **Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA)**, Corporación de derecho público no estatal con personería propia. Los objetivos primarios y fundamentales de su gestión eran orientar la agricultura de la caña y la industrialización de su materia prima; como también la de mantener un régimen equitativo de relaciones económicas entre productores de

caña y fabricantes de azúcar. La ley estableció diversas funciones institucionales de carácter ejecutivo, legislativo, jurídico, comercial y técnico (LAICA 1965; Chaves 1993, 2015b). Como hecho destacable, se tiene que cuando dicha ley fue emitida, el sector contaba con 25 ingenios en operación; hoy 55 años después, solo quedan 11 fábricas activas.

Los tiempos cambian e inexorablemente traen desajustes en torno al contexto productivo y comercial vigente, que imponen nuevas necesidades de argumentación y atención a la realidad del momento con visión de futuro. La Ley N° 3579 requirió de modificaciones de forma y fondo en su contenido, las cuales fueron aplicadas mediante la Ley N° 4856 del 01 de octubre de 1971 y luego complementadas con otros ajustes mediante **Ley N° 5474** de diciembre de 1973 y **Ley N° 5920** de setiembre de 1976. Los cambios incorporados a la Ley N° 3579 se tornaron rápidamente insuficientes para procurar confrontar con alguna ventaja y posibilidades reales de éxito los profundos cambios y nuevos desafíos surgidos en el entorno del comercio nacional y mundial; se hacía necesario un cambio integral que solo una nueva legislación podía proveer. Fue así como luego de 33 años de validez y operación de dicha ley, la promulgación de un nuevo y moderno régimen fue propuesto en abril de 1997 y aprobado mediante la Ley N° 7818 el 22 de setiembre de 1998, conocida como **Ley Orgánica de la Agricultura e Industria de la Caña de Azúcar**, la cual está vigente y activa luego de 22 años continuos de gestión reguladora, fiscalizadora y orientadora (LAICA 1998). El Reglamento a la ley se promulgó mediante **Decreto Ejecutivo N° 28665-MAG del 27 de abril del año 2000** (LAICA 2000). El 25 de agosto de 2017 por medio de la **Ley N° 9466** se reforman varios artículos de la N° 7818 vinculados con la cuota azucarera, creando un Fondo de Asistencia Económica a los Productores que se encuentran en Régimen de Extracota. En la mente de muchos está presente ahora la inquietud de sugerir analizar la razonabilidad, necesidad, oportunidad y sensatez de incorporar cambios de fondo, integrales, a la legislación actual; el tiempo juzgara su pertinencia real.

F) Desarrollo Institucional

Es importante reiterar para contextualizar correctamente el momento histórico que prevalecía, como se anotó ampliamente y con detalle en el Cuadro 1, que en la década de 1940-50 y durante el periodo de post guerra, "...se desarrollaron intensas corrientes de reestructuración, organización y consolidación del

nuevo orden mundial, por lo que no todo fue tampoco negativo pues el mundo y Costa Rica dieron a luz nuevas formas organizacionales para encarar las terribles secuelas de una década de conflictos y conflagraciones, comprendiendo que solo integrándose y luchando por intereses comunes se podía salir adelante. Muchos de esos logros sociales aún permanecen vigentes."

Cuadro 2.

Fechas de fundación de las Cámaras de Productores de Caña de Costa Rica.

No.	Cámara	Año de creación	Sede
1	Cámara de Productores de Caña del Pacífico	24 de agosto 1956	Grecia
2	Cámara de Productores de Caña del Atlántico	9 de setiembre 1956	Turrialba
3	Cámara de Productores de Caña de San Carlos	26 de noviembre 1969	San Carlos
4	Cámara de Productores de Caña de Guanacaste	14 de enero 1975	Carrillo
5	Cámara de Productores de Caña de la Zona Sur	1º de noviembre 1975	Pérez Zeledón
6	Cámara de Productores de Caña de Puntarenas	26 de noviembre 2009	Esparza
7	Federación de Cámaras de Productores de Caña	25 de octubre 1971	San José

Fuente: FEDECAÑA (2020).

En un principio la representación sectorial estuvo a cargo de la Asociación de Productores de Caña y la recién conformada Cámara de Azucareros el 21 de noviembre de 1949 (próximamente cumplirá 71 años de fundación). Como contraparte sectorial cabe señalar en el mismo sentido que un 25 de octubre de 1971 se creó la Federación de Cámaras de Productores de Caña (FEDECAÑA), con una permanencia a la fecha de 49 años consecutivos de gestión. Ungidos por la imperiosa necesidad de acercarse, integrarse y agruparse para atender con un mayor margen de éxito sus necesidades inmediatas en áreas específicas (tecnológicas, comerciales, infraestructura, insumos, crediticias, servicios públicos), y defender además sus derechos constitucionales básicos, se crearon como asociaciones privadas bajo el amparo jurídico que le otorgan la Ley de Asociaciones y los Estatutos propios de cada una, seis Cámaras de

Productores de Caña con jurisdicción y representación regional. En el Cuadro 2 se anota el detalle con información básica de las mismas, cuyo orden de fundación fue el siguiente: Pacífico (1956) con sede en Grecia, primera en el país; Atlántico (1956); San Carlos (1969); Guanacaste (1975), Zona Sur (1975) y Puntarenas (2009).

No hay duda en reconocer que mucho del éxito que como organización sólida, pujante y permanente ha mantenido de manera consistente el sector cañero-azucarero durante 80 años, se fundamenta en su institucionalidad, representada en este caso por seis Cámaras de Productores de Caña, una Federación de Cámaras de Productores de Caña, una Cámara de Azucareros y LAICA como Corporación líder de derecho público no estatal. En lo técnico el sector cuenta con un calificado Departamento Técnico y otro de Investigación y Extensión (DIECA)

encargados de prestar servicio, fiscalización, asistencia técnica, apoyo y colaboración al sector agroindustrial (Chaves et al 2018; Chaves 2015c, 2016b, 2017ab).

G) Participación sectorial

Uno de los tópicos sectoriales relevantes y de fondo que habitualmente son consultados, valorados y destacados virtud de su contenido y significancia, es el concerniente a la participación de los dos sectores involucrados, agrícola e industrial, no solo en cuanto a representatividad en las decisiones sectoriales; sino también en lo concerniente a su participación en la distribución del ingreso generado por la venta del azúcar, las mieles, alcohol y otros derivados y productos. Revisando antecedentes al respecto, se encuentra que dicha distribución a sufrido cambios importantes con el tiempo, iniciando con una aportación parital y equitativa de un 50% para el Productor Independiente y el Industrial,

fijado por la primera legislación de 1940 que creó la Junta de Protección a la Agricultura de la Caña. El valor actual se consolidó en el año 1976 luego de transcurrir 36 años y padecer cinco ajustes incrementales de 12,5 puntos porcentuales y fijarse en un 62,5%, el cual se mantiene vigente en la actualidad luego de largos 44 años. El Cuadro 3 muestra los detalles incrementales de dichos ajustes. Pese a los ajustes y cambios acontecidos en materia comercial, económica y reglamentaria con los años, donde han participado diferentes personas como representantes sectoriales, este tópico no ha sido nunca tema de conflicto entre partes, lo que demuestra el grado de madurez y el elevado nivel de conciencia, equidad, justicia y legitimidad que el sector azucarero costarricense ha demostrado en 80 años de vida institucional, por cuanto reconoce y premia el riesgo y esfuerzo del agricultor en su difícil y sacrificada gestión productiva (Chaves 2001, 2015ab; Chaves y Bermúdez 2015).

Cuadro 3.

Evolución en la participación porcentual de los sectores Agrícola e Industrial en el valor final de los ingresos percibidos.

Año	Participación porcentual		Incremento en la participación del productor*	Años transcurridos**	Legislación
	Productor	Industrial			
1940	50	50	---	---	Ley N° 359 de 1940
1942	54	46	4	2 (2)	Ley N° 359 en 1942
1951	56	44	2	9 (11)	
1958	57	43	1	7 (18)	
1969	58,5	41,5	1,5	11 (29)	Ley N° 3579 de 1965
1971	59	41	0,5	2 (31)	Ley N° 4856 de 1971
1976	62,5	37,5	3,5	5 (36)	
2020	62,5	37,5	---0)	44 (80)	Ley N° 7818 de 1998

Fuente: Adaptado y actualizado de Chaves Solera (1997, 2010, 2015a).

* Indica la magnitud de los aumentos porcentuales aplicados entre periodos de tiempo.

** Se anotan los años transcurridos entre ajustes; el valor entre paréntesis es un acumulado.

H) Producción agrícola

Virtud de su origen y reconocido desempeño agrícola, el país ha basado y sustentado históricamente su desarrollo socio económico, comercial, institucional y tecnológico en las actividades vinculadas con el campo y la agricultura, generando importantes emprendimientos orientados a incorporar valor agregado y economías de escala a los residuos y derivados transformándolos en productos y subproductos de alto valor económico.

La caña de azúcar por su naturaleza biológica y sobresalientes características anatómico-fisiológicas que le provee pertenecer al grupo privilegiado de las Ciclo C4 (Vía Ácido Dicarboxílico), presenta enormes ventajas sobre otras plantas, que le han permitido sin lugar a dudas poder cultivarse comercialmente con relativo éxito en casi todas las diversas, heterogéneas y disímiles condiciones edafoclimáticas que prevalecen en el país (Cuadros 4 y 5), como lo ha demostrado y señalado Chaves (2019ab).

La reconocida rusticidad de la planta de caña está sustentada y favorecida por factores y propiedades anatómicas, fisiológicas y genéticas muy especiales y particulares, como lo expresa Chaves (2020) al señalar, que "La planta de caña cuenta con atributos Anatómicos asociados a su poderoso sistema radicular compuesto de tres subsistemas que proveen alta capacidad de exploración y con ello de absorción de agua y nutrientes, disposición apropiada de los órganos estructurales como hojas, presencia de aerénquima (aporta tolerancia a los excesos de humedad), alta fijación de CO₂ por dotación excepcional de cloroplastos (Vía C4), poseer un Índice de Área Foliar elevado (IAF≈ 4-12 m²/m⁻²), reproducirse clonalmente; Metabólicos relacionados con su alta eficiencia de captación y uso de la energía lumínica (alto Punto de Saturación de luz), aprovechamiento excelente de la energía metabólica (Fotorrespiración ausente y alto Punto de Compensación de gases), ahorro y buen uso del agua metabólica, alta conversión de energía en biomasa, tolerancia a bajas y altas

temperaturas; Genético que por su condición de Poliploide (2n = 40-140) potencia una enorme capacidad de recombinación y la probabilidad de generar biotipos muy diferentes en todos los sentidos, es por prioridad y antecedente la principal vía de solución a los problemas del campo; Productivos que potencian altas productividades de materia seca (280 tm/ha/año) y altas concentraciones de sacarosa extraíble en los tallos."



Cuadro 4.

Caracterización climática de las regiones y zonas productoras de caña destinada a la fabricación de azúcar en Costa Rica.

Indicador	Regiones y zonas productoras									Nacional
	Guanacaste		Pacífico Central	Valle Central	Zona Norte		Turrialba		Zona Sur	
	Este	Oeste			San Carlos	Los Chiles	Zona Media	Juan Viñas		
Lluvia (mm) ^{1/}										
Total Anual	1472,0	1.682,3	1.790,9	2.743,5	3.004,5	1.645,4	2.501,6	2.544,1	2.750,9	2.237,2
Amplitud Anual	910 - 1.942 (1.032)	1.151 - 2.420 (1.269)	1.251 - 2.921 (1.670)	1.822 - 3.860 (2.038)	2.318 - 3.570 (1.252)	633 - 2.820 (2.187)	1.945 - 3.250 (1.305)	1.931 - 3.470 (1.539)	1.842 - 3.662 (1.820)	633 - 3.860 (3.227)
Promedio Mensual	122,7	140,2	149,2	228,6	254,0	137,1	208,5	212,0	229,2	186,8
Temperaturas (°C)										
- Máxima	32,9 (32,6 - 33,3)	34,0 (33,4 - 35,0)	31,8 (30 - 35)	29,9 (28,6 - 32,2)	32,3 (26,8 - 35,4)	31,5 (30,3 - 32)	27,5 (26,1 - 28,5)	24,5 (24,1 - 24,9)	33,9 (32,5 - 36,3)	30,9 (24,1 - 36,3)
- Media	28,1 (25,8 - 29,5)	28,0 (27,4 - 28,7)	27 (25 - 29)	21,6 (21 - 22,4)	26,7 (23,3 - 28,8)	27,2 (26,2 - 28)	22,8 (21,4 - 23,7)	20,1 (19,9 - 20,5)	25,3 (24,3 - 27,6)	25,2 (19,9 - 29,5)
- Mínima	23,5 (23,3 - 24,5)	23,4 (22,9 - 23,9)	21,6 (19 - 24)	13,8 (9,6 - 16,2)	21,2 (19,9 - 22,1)	22,9 (21,9 - 24,2)	18,1 (16,7 - 19)	15,8 (15,7 - 16,1)	19,4 (16,9 - 20,8)	17,2 (9,6 - 24,8)
Diferencial	9,4 (8,8 - 10,5)	10,7 (10,1 - 11)	10,2 (11)	16,1 (19 - 16)	11,1 (6,9 - 13,3)	8,6 (8,4 - 7,8)	9,4 (9,4 - 9,5)	8,7 (8,4 - 8,8)	14,5 (15,6 - 15,5)	11,4 (6,9 - 16)
Brillo Solar (Horas y décimos)	7,1 (4,8 - 10)	7,0 (4,3 - 10,2)	6,7 (5,1 - 9,1)	6,6 (3,1 - 9,5)	4,3 (3,2 - 6,0)	3,9 (1,4 - 6,9)	4,5 (3,8 - 5,1)	4,3 (3,6 - 5,9)	5,3 (3,3 - 8,6)	5,6 (1,4 - 10,2)
Humedad (%)										
Promedio	75,7 (52,4 - 95,5)	74,9 (54,1 - 92,2)		81,2 (71,3 - 87,2)		81,4 (77 - 83)	84,3 (78 - 86,8)	77,4	88,3 (75 - 93)	80,5 (52,4 - 95,5)
Viento (km/hr)										
Promedio	3,0 (1,3 - 5,8)	8,9 (7,1 - 10,5)		2,7 (0,9 - 6,3)		1,2 (0,5 - 3,8)	1,2 (0,8 - 1,4)	7,3 (7 - 8,5)	4,0 (2,8 - 6,6)	4,0 (0,5 - 10,5)

Fuente: Chaves (2019a).

1/ Años evaluados en las variables todos posteriores al 2008. Los valores entre parentesis () corresponden a valores promedio entre extremos Mínimo - Máximo.

Nota: Las series de años valoradas son diferentes entre variables y localidades.

No hay duda que esa excepcionalidad natural con que está dotada la planta de caña, le ha permitido al cultivo irrumpir en zonas donde las condiciones de cultivo son agrestes y difíciles para otras plantas, logrando adaptarse a las mismas como se anotó anteriormente; sin embargo, con relativo éxito en algunas de ellas cuando visualizado desde una perspectiva productiva y agro comercial. Esta realidad y verdad agrícola ha contribuido a ubicar plantaciones donde la expectativa productiva, competitiva y de rentabilidad se tornan cuestionables y difíciles de alcanzar virtud de la productividad agroindustrial y costos asociados (Chaves *et al* 2019b; Chaves 2019c). Puede asegurarse entonces con bastante certeza que esa misma rusticidad se vuelve contraproducente para los intereses agro empresariales, por incumplir e irrespetar principios agrícolas básicos, lo que puede ser demostrado a través de las diferentes épocas y que aún hoy aún padecemos. Una verdad difícil de reconocer y menos de aceptar, es que no puede sembrarse competitivamente un cultivo como la caña en cualquier lugar aunque la planta lo permita, lo cual repasando en la historia cañero-azucarera nacional encontramos que esto ha ocurrido, con el consecuente arrastre de ineficiencias e inequidades productivas económicas y sociales. No puede existir productividad y competitividad donde el entorno y las condiciones no lo favorecen.

Entornos productivos nacionales

Genéricamente las condiciones de producción donde históricamente se han situado por antecedente las plantaciones comerciales de caña en el país, reportan características y propiedades muy diferentes en prácticamente todos los indicadores que intervienen en el aprovechamiento y la expresión del vigoroso potencial genético intrínseco de la planta, lo cual ha sido tipificado y mencionado por Chaves

(2019b), como sigue *“Sin tener que ir territorialmente lejos, pueden encontrarse y localizarse en Costa Rica condiciones muy disímiles y opuestas en prácticamente todos los elementos que participan directa o indirectamente en la producción de caña, donde destacan y marcan diferencias significativas los elementos clima, edáficos, relieve, fitosanidad, manejo agronómico de plantaciones, potencial mecanizable, ciclos vegetativos (12-24 meses), variedades cultivadas, estructura de tenencia de la tierra, potencial de riesgo climático (sequía, inundación, tormenta, huracán, etc.), ciclo de maduración, inversión tecnológica, capacidad y eficiencia fabril, entre muchos otros que pueden identificarse y nombrarse. Esas diferencias, expresa Chaves (2019a), introducen y favorecen variaciones determinantes y muy significativas en la calidad de la materia prima producida y procesada en el país. Puede asegurarse, sin temor a equivocarse ni faltar a la verdad que, Costa Rica posee pese a su pequeña área sembrada con caña de azúcar, una de las condiciones y ambientes de cultivo más heterogéneas de la región y del mundo; esto visto y valorado dentro de la relatividad y proporcionalidad debida y correcta en que debe ser juzgado e interpretado, lo cual incuestionablemente participa, explica y determina en alto grado la productividad y la producción agroindustrial del sector.”*

No queda duda en reconocer las marcadas y evidentes diferencias que prevalecen y por antecedente han dominado en lo que respecta a las condiciones donde se ha cultivado la caña de azúcar en Costa Rica (Cuadros 4 y 5), esto pese a lo reducido de nuestra área sembrada estimada actualmente en 62.630 hectáreas, lo cual distorsiona y limita las comparaciones que puedan realizarse en procura de establecer similitudes y homologaciones agro productivas y territoriales. Una revisión detallada y crítica de factores revela variaciones importantes en los elementos del clima (Chaves 2019ab), las características físico-químicas y taxonómica de los suelos (Chaves 2017d) y en el manejo de plantaciones (Aguilar 1994) que se trasladan, recogen y reflejan en los indicadores agroindustriales, como han demostrado Chaves *et al* (2018, 2019b), Chaves (1993, 2008, 2019ac).

Cuadro 5.

Caracterización geográfica de las regiones y zonas productoras de caña destinada a la fabricación de azúcar en Costa Rica. Año 2020.

Indicador	Regiones y zonas productoras								
	Guanacaste		Puntarenas	Valle Central	Región Norte		Turrialba		Región Sur
	Este	Oeste			San Carlos	Los Chiles	Zona Media	Juan Viñas	
	E'	E	D	B	C	C	A	A	F
Provincias Involucradas (6)	Guanacaste Puntarenas	Guanacaste	Puntarenas	Alajuela Heredia San José	Alajuela	Alajuela	Cartago Limón	Cartago	San José Puntarenas
Cantones (N°)	3	4	3	11	1	1	4	1	2
Distritos (N°)	7	14	10	45	8	2	18	1	10
Latitud (Norte)	10° 11' 16" 10° 31' 40"	10° 12' 00" 10° 37' 51"	09° 58' 28" 10° 07' 57"	09° 53' 51" 10° 06' 03"	10° 19' 30" 10° 36' 15"	10° 41' 33" 11° 01' 57"	09° 48' 49" 09° 58' 37"	09° 53' 43" 09° 53' 43"	09° 01' 05" 09° 22' 32"
Longitud (Oeste)	84° 57' 42" 85° 15' 35"	85° 26' 22" 85° 38' 56"	84° 38' 30" 85° 01' 15"	84° 09' 40" 84° 33' 44"	84° 20' 32" 84° 38' 51"	84° 38' 38" 84° 47' 16"	83° 33' 27" 83° 55' 06"	83° 44' 53" 83° 44' 53"	83° 33' 07" 83° 42' 19"
Altitud (msnm)	5 - 150	13 - 145	4 - 350	174 - 1.360	60 - 680	30 - 70	480 - 1.000	1.000 - 1.550	180 - 870
Zonas de Vida Holdridge	Bosque Seco Tropical y Bosque Húmedo Premontano	Bosque Seco Tropical y Bosque Húmedo Premontano	Bosque Húmedo Premontano	Bosque Húmedo Premontano	Bosque Muy Húmedo Tropical	Bosque Tropical Húmedo	Bosque Pluvial Montano Bajo	Bosque Pluvial Montano	Bosque Muy Húmedo Premontano

Fuente: Adaptado a partir de Chaves (2017c, 2019a).

* Referido según Ley 7818 de LAICA.

Dinámica y ubicación de las plantaciones comerciales de caña

Desde sus inicios la dinámica de dispersión y movilización territorial seguida por la caña en el interior del país fue muy emprendedora y efectiva, lo cual se vio favorecido y promocionado por varios factores, como fueron: 1) la capacidad, dotación genética y anatómico-fisiológica expresadas en la rusticidad de la planta lo permitió, 2)

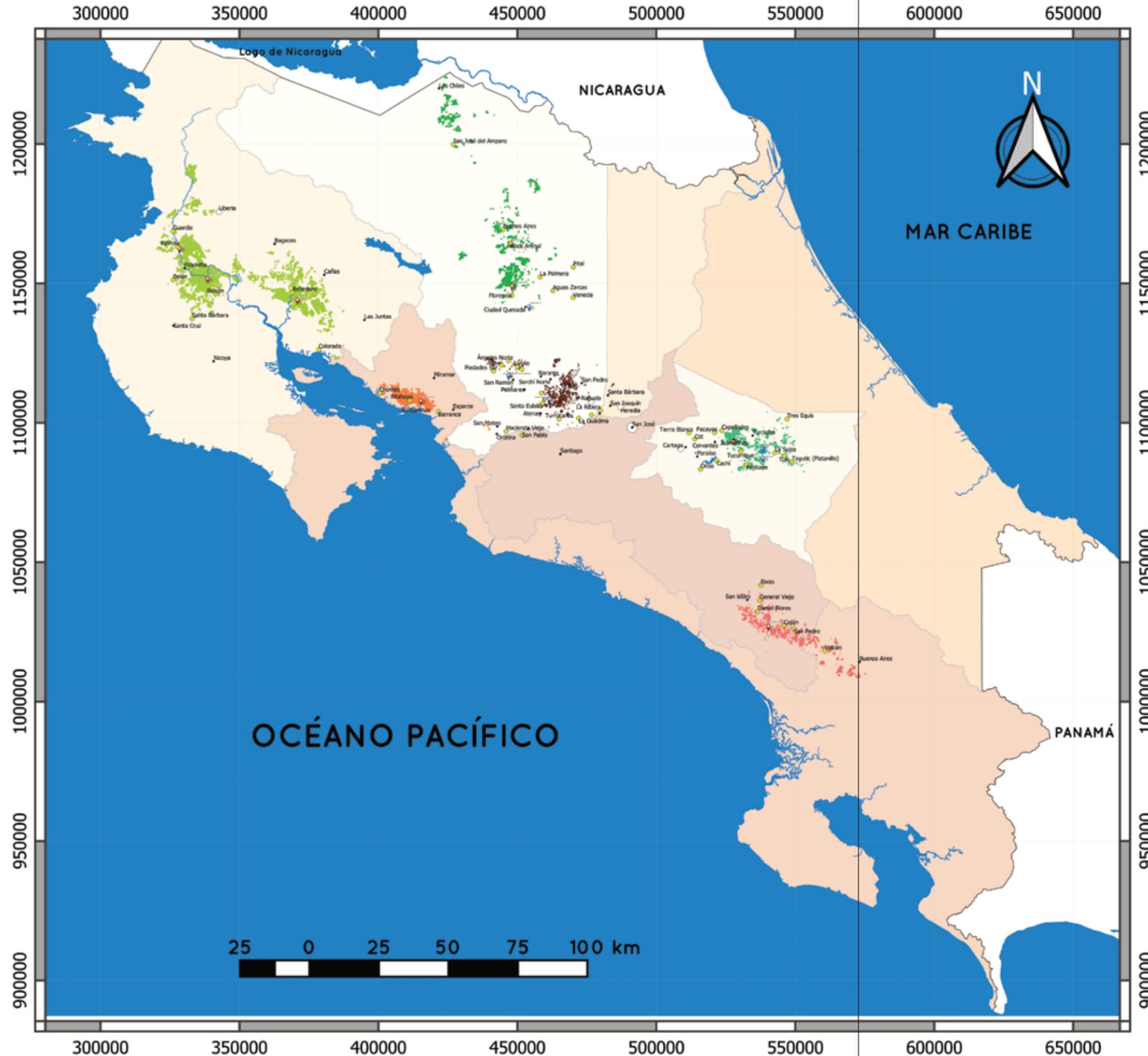
la diversidad de usos de la planta como eran en principio el consumo humano y el uso pecuario, 3) empleo del dulce como materia prima en la fabricación de licores y 4) como energía, entre otros. Estas propiedades hicieron y facilitaron que la caña de azúcar acompañara las corrientes de colonización, desarrollo urbano y agroindustrial desde los inicios de la nación y hasta la actualidad (Chaves 2001).

COSTA RICA

Distribución de Plantaciones de Caña de Azúcar por Regiones



Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar
Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar
(DIECA)



Simbología

Ciudades

- Cabecera de cantón
- Cabecera de distrito
- Cabecera de provincia
- Capital
- Comunidad

Ingenios

- Activos
- Inactivos

Área por regiones

- Guanacaste: 34.682 ha
- Norte: 9.240 ha
- Puntarenas: 5.906 ha
- Sur: 4.366 ha
- Turrialba: 4.615 ha
- Valle Central: 3.821 ha

Área total: 62.630 ha

Elaborado por: Ing. Erick Chavarría Soto

Sistema de coordenadas: Costa Rica Transversal de Mercator 2005 (CRTM05)
Datum: World Geodetic System 1984 (WGS84)

Escala: 1:735.000

Costa Rica, mayo del 2020

Nota: el Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar agradece la colaboración y el enorme aporte del personal técnico de CoopeAgri RL en el levantamiento de las áreas de la Región Sur.

Una revisión de la historia patria revela que el cultivo de la caña aparece estrechamente vinculado al quehacer nacional en prácticamente todos los ámbitos y épocas, lo cual se ha consecuentemente acompañado de una fuerte movilización de intereses comerciales plasmados en el establecimiento de plantaciones en numerosas localidades de la geografía nacional, como se infiere del Cuadro 5 y aprecia en la Figura 1 para los tiempos actuales (Aguilar 1994; Chaves 1993, 1997). Los puntos geográficos de ubicación de las plantaciones comerciales de caña de azúcar se han movilizado bastante con el paso de los años, tanto entre localidades como a lo interno de las mismas. Las razones son obvias: desarrollo urbano, desplazamiento por el cultivo del café, establecimiento de nuevos ingenios, incentivos a la producción, búsqueda de nuevas y mejores tierras (bajas, fértiles, con agua, mecanizables), entre otras (Chaves 2017c).

Los informes históricos citan referencias de siembras de caña en el año 1573 con el objeto como destino de fabricar dulce. Se dice que la caña ingreso por la hoy Guanacaste y acompañó las corrientes de colonización acontecidas en el país, hasta ubicarse y asentarse en el Valle del Guarco, Cartago, a partir de donde se movilizó hacia otras localidades como el Valle del Barva. Para 1673 se indica sobre la existencia de plantaciones de caña desde Curridabat hasta Aserri, básicamente como unidades de subsistencia, que empleaban mano de obra familiar en trapiches de madera accionados por fuerza humana, animal o hidráulica. El destino del producto era fabricar dulce y el uso pecuario de la planta. Entre 1751 y 1778 de acuerdo con Chaves (2001), "se informa que las localidades cañeras eran el Curato de Cartago, Territorio de Ujarrás, Aserri, Escazú, Cubujuquí, Valle del Barva, Alajuela, Matina y Ciruelas". Al final del periodo colonial el cultivo se había extendido hacia el Valle del Barva, Aserri y Santa Ana, donde para el año 1741 se menciona la existencia de 159 trapiches. El Valle del Guarco, Valle del Río Reventazón y Orosi, Ujarrás. Posteriormente el cultivo se asentó en la zona montañosa del sur de San José (Sáenz 1970; Barboza et al 1982; Chaves 1997; León y Arroyo 2012).

Se coincide que fue a partir de la segunda mitad del Siglo XIX cuando se inició realmente un pro-

ceso de desarrollo industrial con la caña en el país, con dominio de elementos artesanales que llegaron hasta el Siglo XX cuando se instalaron las primeras fábricas o ingenios de azúcar blanco. Como es comprensible entender, en esos años lo principal era el abastecimiento de la demanda interna de dulce, producto del momento, buscando satisfacer los mercados y usuarios rurales y también urbanos; luego conforme avanzó el siglo la orientación fue para el azúcar blanco. Se reportan algunas exportaciones en esas épocas vía terrestre al territorio de la hoy Nicaragua y Panamá, lo cual quedaba sin embargo sujeto a la existencia de excedentes luego de cubrir y satisfacer el requerimiento interno. No se disponía aún en el país de una política agroexportadora definida y consolidada. El establecimiento y operación del monopolio estatal del alcohol con la creación de la Fábrica Nacional de Alcoholes (luego Licores) por parte del entonces Presidente de la República, don Juan Rafael Mora Porras, un 2 de setiembre del año 1850, mediante Decreto Ejecutivo N° 99. Esta acción marcó un fuerte y decidido impulso al establecimiento de nuevas plantaciones y su desplazamiento territorial, particularmente en el Valle Central. En principio la Fábrica se abastecía para su operación con dulce producido en trapiches rústicos dispersos en el territorio más próximo, debido a que los malos caminos limita-



ban el transporte a largas distancias. La producción de caña fue destinada durante los siglos XVII y XVIII a la elaboración de dulce. En esa época (antes de 1950) se carecía de incentivos a la producción y la tecnología era muy rústica y bucólica, basada principalmente en la experimentación y valoración prueba-error y menos en la investigación debidamente formulada, la cual apareció luego de 1950 con la creación de la sección de caña en el MAI; pese a lo cual es justo reconocer, con la creación de la Escuela Nacional de Agricultura en el año 1926, se tuvo un avance importante y muy efectivo en materia de variedades, como lo demostraron Chaves (1993, 2017a, 2018ab) y Chaves et al (2020).

En la actualidad Chaves (2019b) señala sobre el tema, que "Para fines de ubicación y localización geográfica en mapas cartográficos, las coordenadas extremas norte-sur y este-oeste donde están emplazadas y sembradas actualmente las plantaciones comerciales de caña de azúcar de Costa Rica, son: 11° 01' 57" y 09° 01' 05" latitud norte y 83° 33' 07" y 85° 38' 56" longitud oeste." Reconociendo asimismo, que el país presenta características tropicales con presencia de dos estaciones climáticas bien definidas durante todo el año: la seca (conocida también como verano) y la lluviosa (denominada invierno); en la cual ocurre circunstancialmente durante la mitad de la lluviosa un fenómeno llamado "Veranillo de San Juan", donde el clima

alcanza condiciones de estación seca por un periodo corto de tiempo. La variación en las condiciones del clima entre las regiones y zonas cañeras es muy alta, aún a lo interno de una misma región, como lo demuestra el Cuadro 4.

Una revisión estricta de antecedentes sobre ubicación de las plantaciones comerciales en tiempos pasados, demuestra que básicamente son las mismas regiones agrícolas donde se ha concentrado la producción en la actualidad, algunas de las cuales han sufrido desplazamientos genéricamente en cuatro vías: a) en primera instancia se movilizaron a partir de los asentamientos coloniales iniciales (Cartago, Ujarrás, Cubujuquí, Nicoya, etc.) hacia localidades aledañas siguiendo desplazamientos sociales, 2) hacia zonas agrícolas nuevas inducido por presencia de condiciones adecuadas, sobre todo tierras planas, por ser un cultivo de características extensivas, 3) hacia la periferia del Valle Central al entrar en competencia por tierra y ser desplazado por el cultivo del café y 4) concentrado en localidades que disponen de ingenios para el procesamiento de la materia prima, lo cual está directamente asociado y supeditado a costos y rentabilidad.

Señala Chaves (2001) en torno al tema de la movilización, expansión y desplazamiento de las plantaciones de caña en el siglo XIX, que "Luego de la segunda mitad del periodo, el cultivo del



café y de la caña de azúcar establecen una relación ya no complementaria, sino de carácter competitivo, a causa de las políticas de expansión promovidas por el Estado en favor del café; esta situación provoca un desplazamiento de la caña hacia la periferia del Valle Central. La expansión del cultivo toma varias rutas, las que se constituirán, luego, en zonas tradicionales de cultivo:

- Sureste del Valle Central (Desamparados, Alajuelita, Escazú, Santa Ana y Puriscal): La caña fue empleada en la producción de dulce y se mantiene la pequeña propiedad como estructura productiva. ci
- Oeste del Valle Central (Alajuela-San Ramón): Para suplir la materia prima requerida por la Fábrica Nacional de Licores; hay predominio de la pequeña y mediana propiedad y aparece, por primera vez, la gran explotación.
- Valle del Río Reventazón (Turrialba, Tucurrique): El desplazamiento del cultivo en esa zona corre paralelo a la ruta del ferrocarril, con predominio de la gran propiedad.
- Pacífico Seco (Esparza, Puntarenas, Guanacaste): Su incorporación como zona de cultivo es el resultado de medidas estatales destinadas a promover la colonización en esa región."

Es importante considerar que en un inicio como

demuestran los datos disponibles, muchos de los ingenios azucareros se ubicaron en territorios donde era viable y factible sembrar caña de azúcar; lo cual cambió radicalmente con los tiempos, pues hoy día las plantaciones están ineludiblemente ligadas y supeditadas a la existencia de un Ingenio próximo. De igual manera, en determinadas etapas históricas hubo desplazamientos direccionados, promovidos y favorecidos por políticas de Estado como aconteció con la región baja del Pacífico Seco luego de la ruptura de relaciones EUA-Cuba y redistribución de la cuota azucarera asignada a ese país, de lo cual Costa Rica salió favorecida.

Luego de 1950 se da un repunte en la demanda internacional de azúcar y las exportaciones nacionales se fomentan, incrementando consecuentemente las siembras de caña y con ello el uso de tecnología moderna de producción, transformación y fabricación. A finales de la década del 50 ocurre el tenso conflicto con "la crisis de los misiles" entre Cuba y los EUA, que conduce al rompimiento de relaciones diplomáticas y económicas entre ambos países, provocando el embargo comercial impuesto en octubre de 1960 por la nación del norte. En febrero de 1962 los Estados Unidos recrudescieron las medidas y el embargo llegó a ser casi total, con la consecuente reasignación de la cuota azucarera norteamericana otorgada a la isla, de lo cual Costa Rica se vio favorecida (Chaves 1993).

Como apuntara Chaves (1997) para ilustrar el tema, "Con la apertura y ampliación del mercado norteamericano el país modificó sustancialmente su estructura productiva, para lo cual Guanacaste (incluyendo el ingenio El Palmar) se incorporó con mayor presencia como lo demuestra el hecho de que durante la zafra 1958-59 su producción de azúcar significaba apenas un 3,48% del total nacional, porcentaje que se incrementó en la zafra 1962-63 al 20,51%." No hay duda que ese hecho unido a políticas específicas de Estado, intereses empresariales, mejores condiciones agro productivas y disponibilidad de tierras planas, motivaron un dinámico incremento en las siembras de caña en la zona baja; tanto que en la Zafra 2019-20205 la región fabricó el 67,68% de todo el azúcar nacio-

nal, siendo por esto la zona azucarera de mayor importancia productiva y económica en el país.

La movilización y el desplazamiento territorial de las plantaciones de caña de azúcar acontecido con el paso del tiempo entre regiones agrícolas, es un hecho cierto y fácilmente demostrable, como se infiere al verificar que en la Zafra 1958-59 el Valle Central produjo el 50% de toda el azúcar fabricada en el país, y la tradicional Zona de Turrialba-Juan Viñas, conocida como la "Campiña Azucarera" aportó en el mismo periodo el 35,57%, para un significativo 85,57% conjunto, lo que afirmaba la importancia de esas zonas. Con motivo del dinámico crecimiento observado en la región del Pacífico Seco (Guanacaste + Puntarenas) en el mismo periodo, dicha participación se redujo en la zafra 1962-63 al 41,33% y 22,66%, respectivamente, lo que significó integralmente un 63,99% del total, y una disminución del 21,58% en el término de solo cuatro zafras. Actualizando los datos para fines comparativos, acontece que en la Zafra 2019-2020 luego de transcurridas 61 zafras, las mismas regiones (Valle Central + Turrialba-Juan Viñas) produjeron en conjunto aproximadamente el 12,86% del total nacional (Cuadro 16), para una impresionante y significativa reducción del 72,71% en 61 años, lo que dejar ver y dimensiona la

magnitud de los cambios acontecidos con el tiempo. De igual manera, el Pacífico Seco representó en los mismos periodos el 2,95% (1958-59), el 9,50% (1962-63) y actualmente (2019-20) el 67,68% del azúcar costarricense ratificando su crecimiento e impacto.

Basados en criterios de índole geográfico y agro productivo y no exclusivamente de carácter legal o financiero, la agroindustria azucarera costarricense se ha organizado a partir del año 1998 para su ejercicio, en seis regiones agroindustriales bien caracterizadas y tipificadas como lo formalizara Chaves (2019a, 2017c), donde se ubican: **Zona A:** Turrialba, Jiménez; **Zona B:** Valle Central; **Zona C:** Zona Norte: San Carlos, Los Chiles; **Zona D:** Pacífico Central; **Zona E:** Guanacaste y **Zona F:** Zona Sur. El Cuadro 5 presenta un ilustrativo detalle de la caracterización geográfica de las regiones y zonas productoras de caña destinada a la fabricación de azúcar en Costa Rica. Como se anotó, sobre esas regiones con algunas variaciones que no alteran el fondo de interpretación, se han movilizado en diferentes momentos históricos las plantaciones de caña en el país.-



Cuadro 6.

Cantones (44) productores y entregadores de caña para fabricar azúcar, según región y región.

No.	Cantón	Provincia	Región Cañera
1	Abangares	Guanacaste	Guanacaste
2	Acosta	San José	Valle Central
3	Alajuela	Alajuela	Valle Central
4	Alvarado	Cartago	Turrialba
5	Atenas	Alajuela	Valle Central
6	Bagaces	Guanacaste	Guanacaste
7	Barva	Heredia	Valle Central
8	Buenos Aires	Puntarenas	Zona Sur
9	Cañas	Guanacaste	Guanacaste
10	Carrillo	Guanacaste	Guanacaste
11	Cartago Centro	Cartago	Turrialba
12	El Guarco	Cartago	Turrialba
13	Escazú	San José	Valle Central
14	Esparza *	Puntarenas	Pacífico Central
15	Grecia	Alajuela	Valle Central
16	Hojancha	Guanacaste	Guanacaste
17	Jiménez	Cartago	Turrialba
18	León Cortés	San José	Valle Central
19	Liberia	Guanacaste	Guanacaste
20	Los Chiles	Alajuela	Zona Norte
21	Montes de Oro	Puntarenas	Pacífico Central
22	Mora	San José	Valle Central
23	Naranjo	Alajuela	Valle Central
24	Nicoya	Guanacaste	Guanacaste
25	Oreamuno	Cartago	Turrialba
26	Orotina	Alajuela	Valle Central
27	Palmares	Alajuela	Valle Central
28	Paraíso	Cartago	Turrialba
29	Parrita	Puntarenas	Pacífico Central
30	Pérez Zeledón	San José	Zona Sur
31	Poas	Alajuela	Valle Central
32	Puntarenas	Puntarenas	Pacífico Central
33	Puriscal	San José	Valle Central
34	San Carlos	Alajuela	Zona Norte
35	San Mateo	Alajuela	Valle Central
36	San Ramón	Alajuela	Valle Central
37	Santa Ana	San José	Valle Central
38	Santa Bárbara	Heredia	Valle Central
39	Santa Cruz	Guanacaste	Guanacaste
40	Siquirres	Limón	Turrialba
41	Tilarán	Guanacaste	Guanacaste
42	Turrialba	Cartago	Turrialba
43	Turrubares	San José	Valle Central
44	Valverde Vega*	Alajuela	Valle Central
	Total (44)	7	6

Fuente: Chaves *et al* (1999, 2019b); LAICA (2020).

* En algún momento fueron consignados como Esparta y Sarchí, respectivamente.



Siendo más concreto y específico en cuanto a ubicar geográficamente las localidades productoras de la materia prima que ha servido históricamente de base a los ingenios para fabricar el azúcar, en el Cuadro 6 se anotan los 44 cantones registrados en las bases de datos de LAICA como entregadores de caña en algún momento histórico (LAICA 1991; Chaves *et al* 1999, 2019b; Chaves 1993, 2019b). Hay cantones como Hoja Ancha, Acosta, Barva, Escazú, Aserrí y León Cortés, que fueron productores en épocas coloniales y anteriores a 1950. Importante destacar como muestra de la capacidad de adaptación y desplazamiento del cultivo, que en el año 1891 el Estado autoriza sembrar caña en el Golfo Dulce con el objeto de destilar licores (Sáenz 1970). La literatura reporta además que entre 1883 y 1892 los únicos cantones que producían azúcar blanco eran Grecia y Paraíso (Juan Viñas), considerando que la fabricación de azúcar inició en el año 1880.

Una relación de hechos advierte que el 53,66% de todos (82) los cantones nacionales actuales han producido o producen caña con ese destino, lo que es muy representativo de la relevancia agrícola, económica y social que ha tenido la agroindustria en su historia; a lo cual debe incluirse además lo tecnológico y lo cultural. La misma relación pero consignada en relación a las **provincias** deja ver lo siguiente: Alajuela (12= 27,3%), Guanacaste (12= 20,5%), San José (12= 18,2%), Cartago (12= 15,9%), Puntarenas (12= 11,4%), Heredia (12= 4,5%) y Limón (12= 2,3%). Ubicando los 44 cantones identificados según **región productora**, se encontró que la proporción era como sigue: Valle Central (19= 43,2%); Guanacaste (9= 20,5%); Turrialba (8= 18,2%); Pacífico Central (4= 9,1%); Zona Norte (2= 4,5%) y Zona Sur (2= 4,5%).

Trapiche vs Ingenio

La rivalidad entre los productos finales dulce vs azúcar se dio a finales del siglo XIX, siendo el primero ampliamente utilizado en la época como bebida en el tradicional “aguadulce”, con un aporte importante como energético; también el dulce constituía la materia prima principal para la operación de la Fábrica Nacional de Licores. Se anota en referencias de la época que el consumo de dulce era entre seis y siete veces mayor res-



pecto al del azúcar, la cual creció sin embargo muy rápidamente en su preferencia per cápita en el consumo nacional. En 1880 se informa sobre la aparición de los primeros ingenios y ya para 1883 había ocho; además de 1002 trapiches movidos por agua y fuerza animal. Se estima que en el año 1943 se produjeron cerca de 22.000 toneladas de dulce contra 16.000 de azúcar en una relación de proporcionalidad del 58-42%, respectivamente; lo cual cambió de manera drástica luego de 1950 en favor del azúcar.

Surge aquí un inquietante tema que se debe por obligación señalar y dilucidar para evitar confusiones y malas interpretaciones, como es el concerniente a la diferencia que existe entre lo que es un trapiche y un ingenio azucarero. Por lo general ambos conceptos se tratan y aplican en la literatura de manera indiferente, lo cual no resulta válida virtud de que existen diferencias de fondo que pasan de lo rústico y tradicional (trapiche) hasta lo moderno y sofisticado (Ingenio), con las lógicas y obvias variaciones que surgen en ambos conceptos. El proceso fabril involucra genéricamente varias transformaciones que van directa y sistemáticamente vinculadas, como son: molienda, extracción, clarificación, evaporación, concentración, cristalización, centrifugación, secado y empaque; puede haber también refinación. El uso de energía es inequívocamente esencial en todo el proceso, lo que se obtiene a partir del bagazo residual o el uso de leña en las calderas. En un trapiche hay algunas fases que no se dan, como es la centrifugación y remoción de la capa exte-

rior de miel del azúcar moreno, lo que lo diferencia en el producto final, sea dulce o azúcar.

En un principio la diferencia se estableció en el empleo de equipos hidráulicos o motrices en la fase de molienda y extracción en sustitución de la tradicional fuerza animal y hasta humana, lo cual vino a “modernizar” significativamente el proceso industrial; lo cual en realidad no diferenciaba un ingenio de un trapiche grande. El uso de trapiches de hierro por madera tampoco era un criterio diferenciador. La clarificación y turbidez del jugo también se mejoró, superando el uso de materiales vegetales y plantas mucilaginosas (burio, guarumo) con ese fin. El volumen de materia prima y producto involucrado, la eficiencia, el nivel de pérdidas y el escalamiento implicado en los procesos de fabricación y elaboración es determinante en la diferenciación. Señalan León y Arroyo (2012), que “Respecto a elementos técnicos que diferenciaron a los ingenios de azúcar de los trapiches, esos consistieron primero, en el uso del evaporador múltiple inventado a mediados del siglo XIX y segundo, de centrifugas usada a partir del segundo tercio de ese siglo. Ambas innovaciones técnicas hicieron posible una mayor economía en uso de energía, seguridad y en reducción de costos de producción, facilitando una producción en mayor escala del azúcar. Así los ingenios en Costa Rica a finales del siglo XIX se basaron en tecnología azucarera mejorada desarrollada principalmente en Cuba y en otras partes del Caribe.”



Cuadro 7.

Principales limitantes prevalecientes en las zonas y regiones sembradas con caña de azúcar en Costa Rica. Año 2019.

Indicador	Regiones y zonas productoras						
	Guanacaste		Pacífico Central	Valle Central		Región Norte	
	Zona Este	Zona Oeste		Zona Este	Zona Oeste	San Carlos	Los Chiles
Altitud (m.s.n.m)	5 - 150	13 - 145	4 - 350	630 -1.300	1.000-1.250	60 - 680	30 - 70
Grado de pendiente	0,3 - 3%	1 - 5%	1 - 6%	3 - 15%	5 - 25%	2 - 15%	3 - 5%
Suelos ácidos			X	X	X	X	X
Física limitante de suelos	X	X	X			X	
Condiciones salinas			X				
Bajo contenido de M.Org	X	X	X				X
Nitrógeno limitante	X	X	X	X	X	X	X
Alta Fijación de Fósforo				X	X	X	X
Potasio bajo	X	X	X	X	X	X	X
Desbalances nutricionales	X	X	X	X	X	X	X
Altas temperaturas	X	X	X				X
Bajas temperaturas				X	X		
Lluvia limitada	X	X	X				X
Riesgo de sequía	Alto	Alto	Alto	X	Medio-bajo	Medio-alto	Medio-alto
Riesgo de inundación	Moderado	Moderado	Severo	Nulo	Nulo	Moderado	Leve
Potencial de erosión	X	X	X	X	X	X	X
Evapotranspiración alta	X	X	X				X
Requerimiento de riego	Alto	Alto	Medio	Alto	Bajo	Nulo	Medio
Humedad en el campo	Alta	Alta	Alta	Media	Muy alta	Muy alta	Media
Drenaje	Moderada-mente Lento	Moderada-mente Lento	Moderada-mente Lento	Bueno	Bueno	Bueno	Moderada-mente excesivo
Viento fuerte	X	X	X				
Luminosidad limitada					X	X	
Húmedad alta del aire					X	X	
Alta floración	X	X	X				X
Ciclo vegetativo largo					X		
Maduración	Buena	Buena	Limitada	Muy buena	Buena	Deficiente	Limitada
Problemas con plagas	X	X	X	X	X	X	X
Problemas enfermedades	X	X	X	X	X	X	X
Problemas con malezas	X	X	X	X	X	X	X
Limitaciones de cosecha	X	X	X	X	X	X	X
Pérdida de calidad de la materia prima	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Chaves (2019a; 2020). Elaborados por los autores.

X= Indica solo presencia, no así magnitud o intensidad.

* Los valores y su interpretación no son absolutos, pues prevalecen en todos los casos excepciones y grados intermedios. La interpretación debe ser prudente.

Guanacaste: ZONA ESTE: Abangares, Bagaces, Cañas. ZONA OESTE: Carrillo, Liberia, Nicoya, Santa Cruz.

Valle Central: ZONA ESTE: Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo, Poas, Sarchí, Santa Bárbara. ZONA OESTE:

San Ramón.

Indicador	Regiones y zonas productoras			
	Turrialba		Zona Sur	Nacional
	Zona Media	Juan Viñas		
Altitud (m.s.n.m)	480 - 1.000	1.000 - 1.550	180 - 870	4 - 1.550
Grado de pendiente	3 - 30%	5 - 35%	5 - 20%	0,3 - 35%
Suelos ácidos	X	X	X	X
Física limitante de suelos				
Condiciones salinas				
Bajo contenido de M.Org			X	X
Nitrógeno limitante	X	X	X	X
Alta Fijación de Fósforo	X	X	X	X
Potasio bajo	X	X	X	X
Desbalances nutricionales	X	X	X	X
Altas temperaturas			X	X
Bajas temperaturas		X		X
Lluvia limitada				X
Riesgo de sequía	Bajo	Bajo	Medio-bajo	Bajo - alto
Riesgo de inundación	Leve	Nulo	Nulo	Nulo-Severo
Potencial de erosión	X	X	X	X
Evapotranspiración alta			X	X
Requerimiento de riego	Bajo	Bajo	Medio	Bajo - alto
Humedad en el campo	Alta	Alta	Media	Media - alta
Drenaje	Bueno	Moderada-mente excesivo	Moderadamente excesivo	Moderadamente lento a excesivo
Viento fuerte		X		X
Luminosidad limitada		X		X
Húmedad alta del aire	X	X		X
Alta floración			X	X
Ciclo vegetativo largo		X		
Maduración	Muy buena	Buena	Excelente	Buena
Problemas con plagas	X	X	X	X
Problemas enfermedades	X	X	X	X
Problemas con malezas	X	X	X	X
Limitaciones de cosecha	X	X	X	X
Pérdida de calidad de la materia prima	X	X	X	X

Fuente: Chaves (2019a; 2020). Elaborados por los autores.

X= Indica solo presencia, no así magnitud o intensidad.

* Los valores y su interpretación no son absolutos, pues prevalecen en todos los casos excepciones y grados intermedios. La interpretación debe ser prudente.

Guanacaste: ZONA ESTE: Abangares, Bagaces, Cañas. ZONA OESTE: Carrillo, Liberia, Nicoya, Santa Cruz.

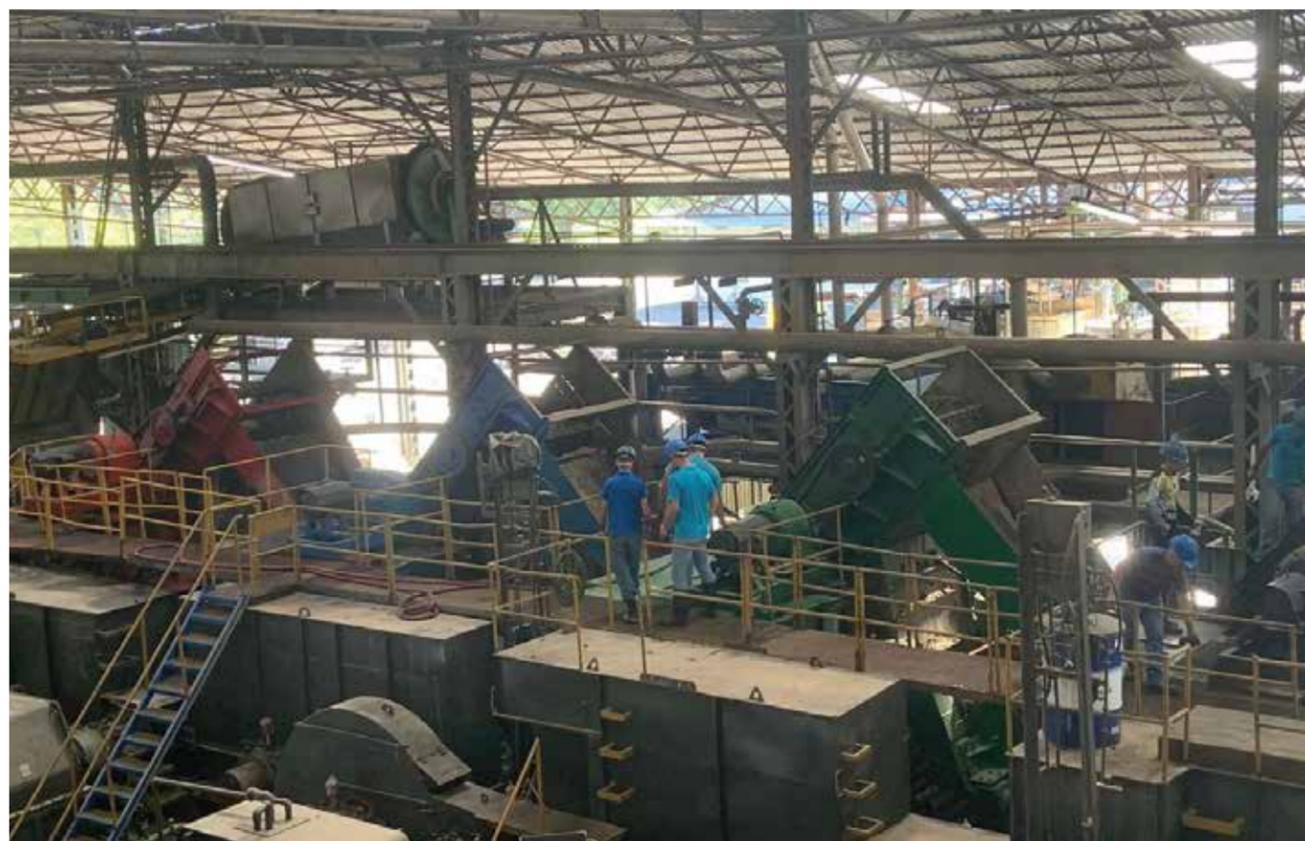
Valle Central: ZONA ESTE: Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo, Poas, Sarchí, Santa Bárbara. ZONA OESTE:

San Ramón.

Limitantes para la producción de caña

Procurando ser puntual y muy específico en cuanto a la identificación, localización y ubicación territorial de las principales limitantes existentes en las zonas y regiones tradicionales productoras de caña, en el Cuadro 4 se anotan para cada región y zona productora de caña de azúcar, las características climáticas promedio que permiten su caracterización desde esta importante y determinante perspectiva (Chaves 2019ab). Las diferencias en todos los órdenes son manifiestas, lo que imperativamente se traslada y refleja en los índices de producción y productividad agroindustrial. De igual manera, en el Cuadro 7 se citan y califican varios factores e indicadores de carácter físico-químico, edáfico, de relieve, nutricional, hídrico, fitosanitario y de índole tecnológico valiosos (Chaves 2017d). Para atender y procurar confrontar con éxito y superar todas esas limitantes y deficiencias, la

investigación nacional ha logrado luego de mucho tiempo y con un sistema cuya estrategia está basada en la continuidad y la sistemática de procesos, seleccionar variedades que se adaptan perfectamente a las condiciones de cada entorno particular, como se anota en el Cuadro 8. En este tema la mejora genética de los clones sembrados comercialmente en Costa Rica ha sido profusa y muy fructífera en diversidad y efectividad a través de los tiempos, como lo demostrara Chaves (1993, 2017ab, 2018ab) y Chaves et al (2020) para un periodo de años muy amplio de nuestra historia cañero-azucarera. Lo cambiante de los materiales genéticos sembrados comercialmente, expresado por el origen y la naturaleza de su sigla descriptiva, demuestran el enorme esfuerzo realizado por mejorar los índices de productividad tanto de campo como de fábrica.



Cuadro 8.

Principales variedades de caña de azúcar sembradas en Costa Rica, según región productora. Año 2019.

Regiones y zonas productoras				
Guanacaste		Pacífico Central	Valle Central	
Zona Este	Zona Oeste		Zona Este	Zona Oeste
NA 85-1602	CP 72-2086	CP 14-1518 *	RB 86-7515	RB 86-7515
CC 01-1940	SP 81-3250	CP 72-2086	SP 78-4764	B 76-259
CP 72-2086	Mex 79-431	NA 85-1602	Mex 79-431	H 77-2545
RB 86-7515	LAICA 00-301	RB 86-7515	SP 71-3149	SP 78-4764
B 82-333	B 82-333	B 82-333	LAICA 04-809	Q 96
78,84% **	80,87%	93,81%	88,51%	95,14%

Regiones y zonas productoras					
Zona Norte		Turrialba		Zona Sur	Nacional
San Carlos	Los Chiles	Zona Media	Juan Viñas		
PR 80-2038	B 77-95	B 76-259	H 77-4643	LAICA 04-825	CP 72-2086
B 77-95	PR 80-2038	B 77-95	LAICA 04-250	LAICA 05-805	NA 85-1602
Q 96	LAICA 01-604	PINDAR	B 76-259	LAICA 04-809	RB 86-7515
B 76-385	B 82-333	H 77-4643	H 74-1715	RB 99-381	SP 81-3250
B 76-259	LAICA 04-809	LAICA 04-250	B 77-95	CP 87-1248	B 82-333
70,50%	82,07%	91,61%	88,90%	62,56%	48,34%

* Sigla errónea. ** Corresponde al área total de la región sembrada con esos clones.

Fuente: Chaves et al (2020) Censo Nacional de Variedades Sembradas 2019.

Guanacaste: ZONA ESTE: Abangares, Bagaces, Cañas. ZONA OESTE: Carrillo, Liberia, Nicoya, Santa Cruz.

Valle Central: ZONA ESTE: Alajuela, Atenas, Grecia, Naranjo, Poas, Sarchí, Santa Bárbara.

ZONA OESTE: San Ramón.



El contenido de esos cuadros es por sí mismo explícito, claro y muy preciso en demostrar la existencia y magnitud de las heterogeneidades que caracterizan y tipifican a cada localidad cañera, lo cual por su carácter y naturaleza resulta relativamente poco cambiante en el tiempo, y por tanto, aplicable y utilitario para interpretar con bastante certeza lo acontecido, prevaleciente y vigente en tiempos pasados en esos lugares. Con esa información integrada a otras variables también determinantes, es viable perfilar con bastante buena aproximación las zonas que más se acercan a una condición ideal de optimización agrícola e industrial, como lo intentara Chaves (2019a) en su estudio. De manera contraria, también se identifican las zonas que menos potencial ofrecen desde una perspectiva técnico-económica.

Potencial agro productivo nacional: una aproximación para su juzgamiento

Con el fin de conocer, evaluar y estimar el potencial agro productivo de las diferentes zonas y regiones productoras de caña destinada a la fabricación de azúcar en Costa Rica, Chaves (2019a) realizó un interesante ejercicio de caracterización integral empleando "criterio experto" basado y apoyado por indicadores agronómicos e industriales válidos, objetivos y sustentados en antecedentes reales (Chaves 2008, 2017d, 2019c; Chaves et al 2018; Chaves et al 2019ab). Para ello, formuló una Matriz compuesta por 15 indicadores básicos, muy representativos y reveladores por medio de los cuales se efectuó una valoración y juzgamiento integral específico por variable y localidad, que generó como producto final una calificación con interpretación y aplicación territorial.

Dicha Matriz implicó la medición de 15 indicadores fundamentales ordenados en seis categorías diferentes, como fueron los vinculados con: 1) Elementos climáticos: lluvia (mm), temperaturas (máxima-media-mínima en °C) y luz (horas y décimos), riesgo de sequía/inundación; 2) Terreno: relieve (pendiente, topografía), potencial mecanizable, posibilidad de expansión local a nuevas áreas de siembra, distancia de las plantaciones al Ingenio,

estado físico de los caminos; 3) Suelos: restricciones (acidez, deficiencias, excesos, disponibilidad nutrimentos, balances, necesidades), fertilidad actual y potencial; 4) Fitosanidad: enfermedades, plagas, malas hierbas; 5) Maduración de Plantaciones; 6) Variedades apropiadas y 6) Productividad Agroindustrial Potencial (toneladas de caña y azúcar/ha). El resultado final de aplicar la Matriz permitió ubicar con criterio técnico válido y consistente las localidades que mejores condiciones agroindustriales (no socio económicas) potenciales presentan para producir caña de azúcar, al valorarlas integralmente y no apenas de forma parcial para algún factor particular o específico.

De acuerdo con los indicadores diagnosticados, la calificación final ordenada de más a menos restrictiva (cantidad menor de factores limitantes), aplicado a cada uno de los factores básicos a nivel nacional, fue la siguiente:

Plagas > Riesgo Sequía/Inundación > Fertilidad Suelos > Temperatura > Lluvia = Malezas = Plagas = Enfermedades = Relieve = Mecanización = Distancia Plantaciones > Expansión Territorial = Maduración > Productividad = Luminosidad > Variedades.

Como se infiere del juzgamiento efectuado, la incidencia de plagas, los riesgos de sequía/inundación y las deficiencias en fertilidad del suelo, constituyen algunas de las mayores limitantes existentes y que impiden lograr altas productividades; no así lo concerniente a la luminosidad y las variedades disponibles. Aplicando ese mismo criterio experto, pueden ubicarse territorial y geográficamente como más aptas las siguientes localidades:

Zona Sur > Valle Central = Guanacaste Oeste > Zona Media de Turrialba > Zona Este de Guanacaste > Zona Norte > Los Chiles > Pacífico Central > Zona Alta de Juan Viñas.

Como es comprensible y válido entender, los criterios de interpretación y calificación aplicados en esta materia son diferentes y hasta subjetivo en algún grados, virtud de que la

experiencia, conocimiento y opinión particular sobre un determinado factor pueden variar entre quienes emitan criterio. Sin embargo, pese a los sesgos implícitos que pudiera tener la

metodología aplicada, el criterio empleado aporta elementos objetivos valiosos para identificar prioridades y orientar acciones regionales y sectoriales.

Cuadro 9.

Traslado de caña (toneladas) entre regiones. Período 2015 - 2019

Zafra	De Zona Norte a Grecia	De Turrialba a Grecia	Total ingresado al Valle Central
2015-2016	51.958	---	---
2016-2017	92.685	---	---
2017-2018	138.146	---	---
2018-2019	69.404	28.772	28.772
2019-2020	62.872	35.050	35.050
Total	415.065	63.822	63.822

Fuente: Departamento Técnico LAICA (Julio 2020); Chaves (2019).

I) Procesamiento fabril y fabricación de azúcar

La dinámica acontecida en materia de unidades de procesamiento de materia prima en el país ha sido muy amplia virtud de los movimientos surgidos en varios conceptos: localización, cantidad, capacidad y tecnología incorporada, entre otros. Debe tenerse muy presente al establecer inferencias que aquí hubo dos tendencias muy marcadas: a) los ingenios se ubicaron donde había materia prima disponible, lo que generó inclusive alguna competencia importante por su disponibilidad favorecida por la proliferación de fábricas de azúcar y b) las plantaciones de caña se sembraron y mantuvieron activas donde existían unidades de molienda, lo cual se agudizó con el tiempo por razones económicas pese a existir área e interés por sembrar el cultivo.

Hay que reconocer que la peor inversión de un ingenio es no utilizar a plenitud su capacidad

fabril instalada, lo cual ha obligado sobre todo en las dos últimas décadas, a transportar caña desde largas distancias a un costo muy elevado con el fin de satisfacer esa capacidad ociosa. Los antecedentes nacionales revelan transporte desde la Zona Sur a Grecia y San Ramón, de Los Chiles y San Carlos a Grecia, de Puntarenas a Grecia, de San Ramón a Puntarenas, de Zona Sur a Turrialba; también de Mora, Turrubares y Puriscal a Grecia, entre otros. El Cuadro 9 detalla los movimientos interregionales más importantes acontecidos en el periodo de las últimas cinco zafras 2015-2019, que revelan un incremento en la Región del Valle Central por 478.887 toneladas, una consecuente reducción en la Zona Norte de 415.065 TM (86,7%) y de 63.822 (13,3%) en Turrialba. En la última Zafra ocurrió que caña molida en Grecia (17.733 t) por el Ingenio Costa Rica pero producida en San Carlos, no se movilizó a Grecia y procesó en su lugar de origen.

Cuadro 10.

Número de Ingenios Azucareros Activos según Zafra.
Periodo 1940-2020 (80 Años).

No.	Periodo	No. Ingenios	No.	Periodo	No. Ingenios	No.	Periodo	No. Ingenios
1	1940/41	20	28	1967/68	27	55	1994/95	16
2	1941/42	21	29	1968/69	27	56	1995/96	16
3	1942/43	20	30	1969/70	27	57	1996/97	17
4	1943/44	21	31	1970/71	27	58	1997/98	16
5	1944/45	20	32	1971/72	26	59	1998/99	16
6	1945/46	19	33	1972/73	26	60	1999/00	16
7	1946/47	19	34	1973/74	25	61	2000/01	16
8	1947/48	19	35	1974/75	27	62	2001/02	15
9	1948/49	19	36	1975/76	25	63	2002/03	16
10	1949/50	20	37	1976/77	26	64	2003/04	16
11	1950/51	21	38	1977/78	27	65	2004/05	16
12	1951/52	23	39	1978/79	25	66	2005/06	15
13	1952/53	24	40	1979/80	24	67	2006/07	15
14	1953/54	24	41	1980/81	24	68	2007/08	15
15	1954/55	24	42	1981/82	25	69	2008/09	15
16	1955/56	24	43	1982/83	24	70	2009/10	14
17	1956/57	24	44	1983/84	24	71	2010/11	15
18	1957/58	27	45	1984/85	22	72	2011/12	13
19	1958/59	28	46	1985/86	22	73	2012/13	13
20	1959/60	32	47	1986/87	21	74	2013/14	13
21	1960/61	33	48	1987/88	21	75	2014/15	13
22	1961/62	32	49	1988/89	17	76	2015/16	13
23	1962/63	28	50	1989/90	17	77	2016/17	13
24	1963/64	27	51	1990/91	17	78	2017/18	13
25	1964/65	27	52	1991/92	17	79	2018/19	11
26	1965/66	25	53	1992/93	17	80	2019/20	11
27	1966/67	27	54	1993/94	17		Promedio	20,6

Fuente: LAICA.

Nota: La información es en periodos antiguos algo confusa.

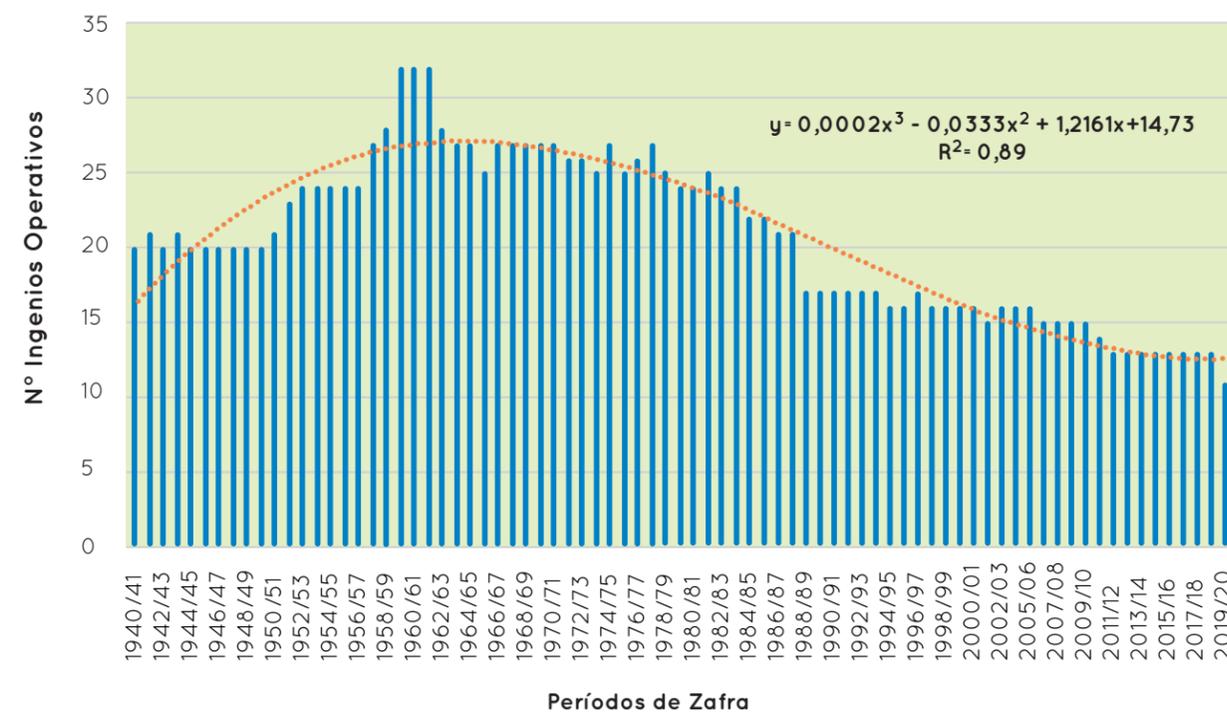
Ubicación de las fábricas de azúcar

Esta variable resulta muy importante de analizar virtud de que permite establecer inferencias sustentables vinculadas con desarrollo agro productivo, desarrollo rural, infraestructura fabril, uso de insumos, mecanización, uso de la tierra, desarrollo económico, impacto ambiental, desarrollo tecnológico, entre otros. En el Cuadro 10 se expone el histórico de la cantidad de ingenios que han operado de acuerdo con LAICA, oficialmente en Costa Rica durante los 80 años transcurridos entre el periodo 1940 y 2020, cuyo total es de 48 para una media de 20,6 ingenios por año, alcanzando su máximo en las Zafras 1959-61 con 32 unidades y la más baja precisamente en las dos últimas Zafras 2018-19 y 2019-20 con apenas 11 fábricas. Como se infiere de ese cuadro y aprecia en la Figura 2, desde la

Zafra 1996-97 la cantidad de ingenios viene en reducción sistemática y continua con los años lo que posiblemente movilizará y desplazará muchas plantaciones agrícolas. Con el objeto de proyectar a periodos anteriores al año 1940 la cantidad de fábricas de azúcar presuntamente existentes en el país, se replica la información aportada por Barboza et al (1982) al indicar que la cantidad de unidades en esos años era la siguiente:

N°	Año	Ingenios	N°	Año	Ingenios
1	1883	8	6	1915	15
2	1892	9	7	1922	19
3	1907	15	8	1923	19
4	1909	16	9	1924	12
5	1913	11	10	1928	25

Figura 2. N° de Ingenios operativos según Zafra. Periodo 1940-2020



Cuadro 11.

Detalle de las Zafras en que han operado los Ingenios Azucareros (48) en Costa Rica. Periodo 1940-2020 (80 Años)..

No.	Nombre Ingenio	Provincia	Cantón	Región Cañera	Zafra		No.
					Inicial	Final	
1	Aragón	Cartago	Turrialba	Turrialba	1940/41	1983/84	44
2	Arenal (CUTRIS)	Alajuela	San Carlos	Zona Norte	1966/67	2019/20 *	52
3	Atirro	Cartago	Turrialba	Turrialba	1941/42	2017/18	77
4	Azucarera Guanacaste	Guanacaste	Bagaces	Guanacaste	1981/82	1983/84	3
5	Birris	Cartago	Jiménez	Turrialba	1951/52	1974/75	24
6	Caribe	Limón	Siquirres	Turrialba	1957/58	1961/62	5
7	Casa	Alajuela	Alajuela	Valle Central	1971/72	1977/78	7
8	CATSA	Guanacaste	Liberia	Guanacaste	1977/78	2019/20	43
9	Cataluña	Alajuela	Grecia	Valle Central	1940/41	1963/64	24
10	Costa Rica	Alajuela	Grecia	Valle Central	1940/41	2017/18	78
11	Chitaría	Cartago	Turrialba	Turrialba	1960/61	1962/63	3
12	Delicias	Puntarenas	Puntarenas	Pacífico Central	1957/58	1964/65	8
13	El Bajo	Alajuela	Grecia	Valle Central	1940/41	1964/65	25
14	El Congo	Cartago	Jiménez	Turrialba	1940/41	1968/69	29
15	El General	San José	Pérez Zeledón	Zona Sur	1974/75	2019/20	46
16	El Palmar	Puntarenas	Puntarenas	Pacífico Central	1958/59	2019/20	62
17	El Tempisque	Guanacaste	Carrillo	Guanacaste	1940/41	1941/42	2
18	El Viejo	Guanacaste	Carrillo	Guanacaste	1957/58	2019/20	63
19	Florencia	Cartago	Turrialba	Turrialba	1950/51	1996/97 *	45
20	Juan Viñas	Cartago	Jiménez	Turrialba	1940/41	2019/20	80
21	La Argentina	Alajuela	Grecia	Valle Central	1940/41	2004/05	65
22	La Esmeralda	Alajuela	Grecia	Valle Central	1940/41	1985/86	46
23	La Garita	Alajuela	Alajuela	Valle Central	1964/65	1970/71	7
24	La Hilda	Alajuela	Poas	Valle Central	1940/41	1987/88	48
25	La Joya	Alajuela	Grecia	Valle Central	1959/60	1975/76	17

Fuente: Elaborado con información de LAICA.

* Las Zafras se realizaron en periodos discontinuos, no teniendo consistencia en algunos casos y datos.

No.	Nombre Ingenio	Provincia	Cantón	Región Cañera	Zafra		No.
					Inicial	Final	
26	La Lindora	San José	Santa Ana	Valle Central	1940/41	1954/55	15
27	La Luisa	Alajuela	Valverde Vega	Valle Central	1940/41	1987/88	48
28	Las Marías	Heredia	Santa Bárbara	Valle Central	1970/71	1974/75	5
29	Las Mercedes	Alajuela	San Carlos	Zona Norte	1940/41	1977/78	38
30	Lombardía	Guanacaste	Tilarán	Guanacaste	1949/50	1966/67 *	16
31	Ojo de Agua	Alajuela	Alajuela	Valle Central	1940/41	1987/88*	42
32	Pilón de Azúcar	Cartago	Turrialba	Turrialba	1943/44	1944/45	2
33	Porvenir	Alajuela	Grecia	Valle Central	1940/41	2019/20	80
34	Providencia	Alajuela	Grecia	Valle Central	1940/41	2019/20	80
35	Quebrada Azul	Alajuela	San Carlos	Zona Norte	1950/51	2019/20	70
36	Río Segundo	Alajuela	Alajuela	Valle Central	1940/41	1957/58	18
37	Rosales	Alajuela	Grecia	Valle Central	1940/41	1975/76	36
38	San Carlos	Alajuela	San Carlos	Zona Norte	1955/56	1971/72	17
39	San Gerardo	Puntarenas	Parrita	Pacífico Central	1967/68	1987/88	21
40	San Ramón	Alajuela	San Ramón	Valle Central	1976/77	2009/10 *	33
41	Santa Ana	San José	Santa Ana	Valle Central	1958/59	1961/62	4
42	Santa Clara	Alajuela	San Carlos	Zona Norte	1970/71	1981/82	12
43	Santa Cruz	Cartago	Turrialba	Turrialba	1952/53	1961/62	10
44	Santa Fe	Alajuela	San Carlos	Zona Norte	1954/55	2008/09	55
45	Taboga	Guanacaste	Cañas	Guanacaste	1959/60	2019/20	61
46	Tacares	Alajuela	Grecia	Valle Central	1976/77	1979/80	4
47	Victoria	Alajuela	Grecia	Valle Central	1940/41	2019/20	80
48	Zetillal	Heredia	Santa Bárbara	Valle Central	1940/41	1970/71 *	30
	Promedio						35,0

Fuente: Elaborado con información de LAICA.

* Las Zafras se realizaron en periodos discontinuos, no teniendo consistencia en algunos casos y datos.

En el Cuadro 11 se detalla la ubicación según provincia, cantón y región productora de cada uno de los 48 ingenios que han operado y se encuentran registrados oficialmente en la historia azucarera de los últimos 80 años, transcurridos en el periodo 1940-2020. Adicionalmente se anota y ubica la cantidad y momento de las zafras realizadas, destacando que en algunos casos no hubo continuidad de procesamiento virtud de que sucedieron paros y reinicios, como aconteció particularmente con los ingenios Arenal (actual Cutris), Florencia, Lombardía, Ojo de Agua, San Ramón y Zetillal. Como puede comprobarse la cantidad de zafras realizadas por esos ingenios es muy variable, destacando en el Cuadro 12 que solo cuatro de ellos han hecho el recorrido completo de las 80 zafras, como son:

Juan Viñas, Victoria, Providencia y Porvenir, lo que constituye todo un logro por destacar y reconocer en este momento histórico. Muy próximos de emular esa gesta estuvieron los ingenios Costa Rica y Atirro con 78 y 77 zafras y más distante Quebrada Azul con 70 periodos de procesamiento y fabricación continua. Por el contrario aparecen ingenios cuya gestión operativa fue muy efímera como ocurrió con El Tempisque y Pilón de Azúcar con solo dos zafras. El promedio de operación del periodo fue de 35 zafras por ingenio. Es importante considerar al interpretar la información que hay ingenios que cambiaron su razón social y no su lugar de operación, lo cual se consigna cuando fue posible como empresas diferentes.



Cuadro 12.

Número de Zafras realizadas por los 48 Ingenios Azucareros Costarricenses durante el Periodo 1940/41 al 2019/2020 (80 Zafras).

No.	Ingenio	No. Zafras realizadas	No.	Ingenio	No. Zafras realizadas
1	JUAN VIÑAS	80	25	ZETILLAL	30*
2	VICTORIA	80	26	EL CONGO	29
3	PROVIDENCIA	80	27	EL BAJO	25
4	PORVENIR	80	28	CATALUÑA	24
5	COSTA RICA	78	29	BIRRÍS	24
6	ATIRRO	77	30	SAN GERARDO	21
7	QUEBRADA AZUL	70	31	RÍO SEGUNDO	18
8	LA ARGENTINA	65	32	LA JOYA	17
9	EL VIEJO	63	33	SAN CARLOS	17
10	EL PALMAR	62	34	LOMBARDÍA	16*
11	TABOGA	61	35	LINDORA	15
12	SANTA FE	55	36	SANTA CLARA	12
13	ARENAL-CUTRIS	52*	37	SANTA CRUZ	10
14	LA LUISA	48	38	DELICIAS	8
15	LA HILDA	48	39	LA GARITA	7
16	EL GENERAL	46	40	CASA	7
17	LA ESMERALDA	46	41	LAS MARÍAS	5
18	FLORENCIA	45*	42	CARIVE	5
19	ARAGON	44	43	TACARES	4
20	CATSA	43	44	SANTA ANA	4
21	OJO DE AGUA	42*	45	AZUCARERA GUANACASTE	3
22	LAS MERCEDES	38	46	CHITARÍA	3
23	ROSALES	36	47	EL TEMPISQUE	2
24	SAN RAMÓN	33*	48	PILÓN DE AZÚCAR	2

Fuente: Elaborado con información de LAICA.

* Las Zafras fueron realizadas en forma discontinuada en algunos periodos.

Como hecho de gran valor referencial histórico se presentan los Cuadros 13 y 14 con un interesante y revelador detalle de producción de varias fábricas de azúcar, todas ubicadas en varias zonas cañeras tradicionales, los cuales operaron durante los años 1908, 1915, 1918 y 1933. Al contextualizar geográficamente la ubicación de esas unidades de fabricación, se identifican básicamente cuatro regiones: 1) Valle del Reventazón, 2) Grecia; 3) Villa Colón-Santa Ana y 4) Guanacaste. Como se comprueba, los volúmenes fabricados fueron muy bajos con mínimos de 23 TM y máximos de 2.030 TM. Una

revisión de las plantas evidencia que algunas de ellas no operaron (o cambiaron su razón social) luego de 1940, como fue el caso de los ingenios La Lisa (Grecia), El Descanso (Orosi), Los Ángeles (Juan Viñas), El Naranjo (Juan Viñas), Las Vueltas (Tucurrique), El Rodeo (Villa Colón) y La Mansión (Nicoya). Sobre este último ingenio existe toda una amplia y linda historia que implicó a la colonia cubana que se instaló con autorización Estatal a finales del Siglo XVIII en esa región de Nicoya. El reconocido líder de la revolución cubana Antonio Maceo jugó un papel preponderante en esta misión y experiencia.

Al ubicar geográficamente los ingenios de acuerdo con la provincia involucrada se evidencia que todas han contado en los últimos 80 años con al menos una fábrica, como aconteció en Limón entre los años 1943-44. Es sin embargo la provincia de Alajuela la que históricamente mayor cantidad de Ingenios ha tenido en actividad con 24 para un muy significativo 50% del total, como se aprecia en la Figura 3; seguida por Cartago con 9 (18,8%), Guanacaste con 6 (12,5%), Puntarenas y San José con tres c/u (6,3%) y Heredia con dos (4,2%). Al aplicar el mismo concepto pero concebido según

región agrícola cañera, se infiere de acuerdo con la Figura 4 que el Valle Central ha sido la zona donde mayor oportunidad, mejor capacidad y más interés ha existido en los últimos 80 años por ubicar fábricas de azúcar con un total de 22 para un determinante 45,8%; seguida por la región de Turrialba y Zona alta de Juan Viñas con 10 ingenios (20,8%), Guanacaste y Zona Norte con 6 c/u (12,5%), el Pacífico Central con 3 (6,3%) y la Zona Sur solo con uno (2,1%), correspondiente al Ingenio Cooperativo "El General" que inició operaciones en el año 1974 y hoy cuenta con 46 zafras sucesivas (Barrantes 2005).

Figura 3. Cantidad de Ingenios por Provincia. Periodo 1940-2020

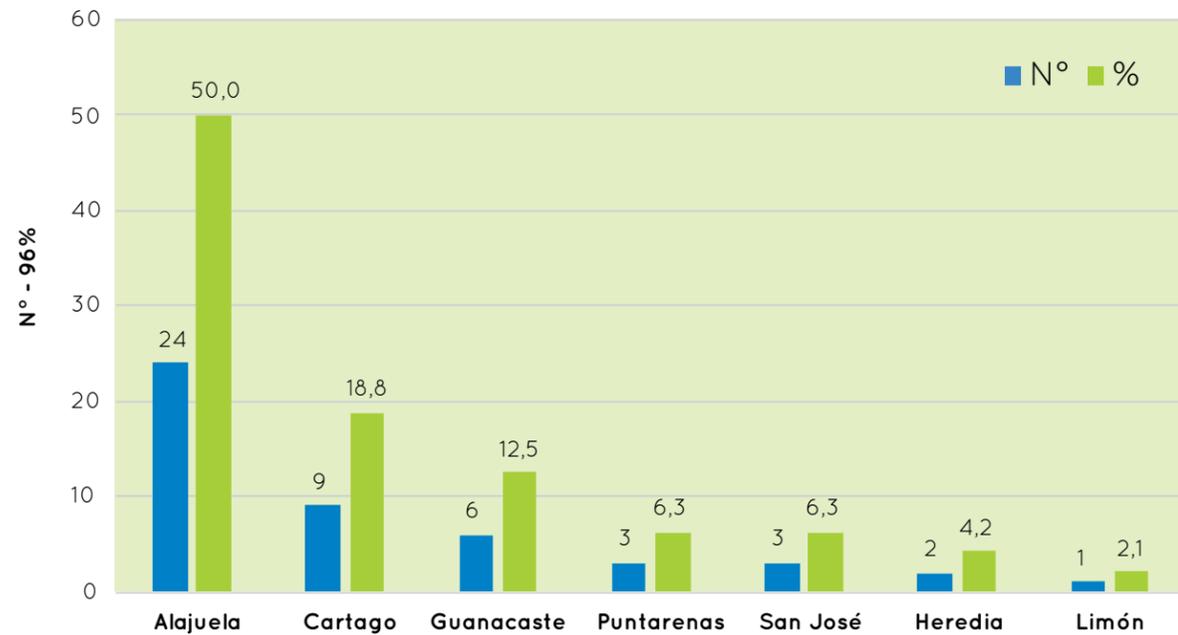
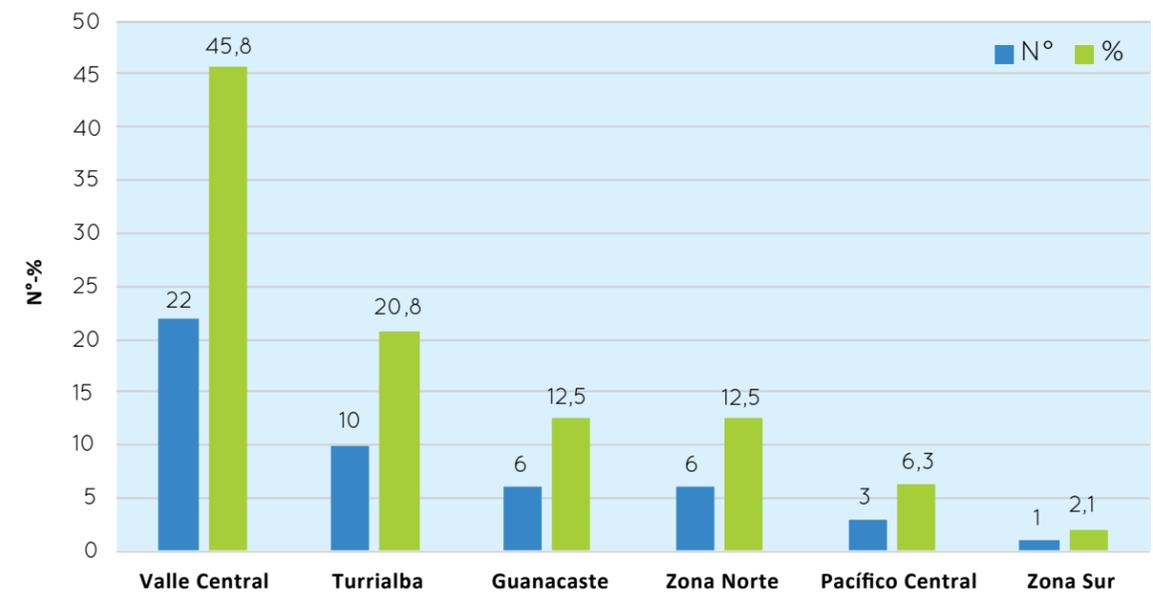


Figura 4. Cantidad de Ingenios según Región Cañera. Periodo 1940-2020.





Cuadro 13.

Capacidad de fabricación de azúcar por Ingenios nacionales en Periodo 1908 - 1918.

No.	Ingenio	Ubicación	Toneladas de azúcar/año			Propietario
			1908	1918	1918	
1	El Descano	Orosi	90	83	46	Luis D. Tinoco
2	Los Angeles	Juan Viñas	320	2.077	921	Lindo y Cochenour
3	El Naranjo	Juan Viñas	523	(*)	(*)	Lindo y Cochenour
4	Las Vueltas	Tucurrique		333	249	Rohrmoser Hnos
5	Aragón	Turrialba	203	1.113	1.539	G. Niehaus
6	La Victoria	Grecia	227	(*)	(*)	G. Niehaus
7	Tacares	Grecia	368	276	276	E. Pinto
8	Tacares	Grecia	147	368		A. Pinto
9	El Rodeo	Villa Colón	69			J. Bennett
10	El Rodeo	Villa Colón	23		46	J. y C. Rojas
11	Santa Ana	Santa Ana	41		55	R. Ross
12	Tempisque	Carrillo	230	300		F. Sobrado
13	La Mansión	Nicoya	128	281		F. Apestegui
14	Florencia	Turrialba		276		A. Pinto
15	s.n				265	M. Vitoria y Cia
16	s.n				124	Fernández y Wolhenweber
17	s.n				363	W. de La Guardia
	Total		2.380	5.207	3.885	

Fuente: León y Arroyo (2012).

Nota: Para pasar de TM a Bultos de 50 Kg debe multiplicarse el valor por 2012).

Cuadro 14.

Fabricación de azúcar (TM) por Ingenios nacionales. Año 1934.

Año	Nombre	Ubicación	1933-34*	Propietarios
1	Juan Viñas Sugar Co.	Juan Viñas	2.030	Lindo Bros.
2	Aragón	Turrialba	1.330	G. Niehaus
3	La Victoria	Grecia	1.300	G. Niehaus
4	La Argentina	Grecia	680	H. de J. de Herrero
5	Tacares	Grecia	405	Pinto Hnos
6	El Cetillal	Villa Colón	315	Jorge Seevers
7	Cía. Agrícola de Poas	Poas	270	Rodolfo Traube
8	La Esmeralda	Grecia	270	J.M. Rojas
9	La Lindora	Santa Ana	225	G. Niehaus
10	El Congo	Juan Viñas	180	Manuel F. Jiménez
11	El Tempisque	Carrillo	205	F. Sobrado Hijos
12	La Lisa	Grecia	170	Castro Hnos
13	Las Mercedes	San Carlos	130	Matamoros Hnos
14	La Providencia	Grecia	130	Otto Kopper
	Total		7.640	

Fuente: León y Arroyo (2012).

* Dado en Toneladas Métricas de azúcar, para pasar a Bultos (50 Kg) multiplicar por 20.

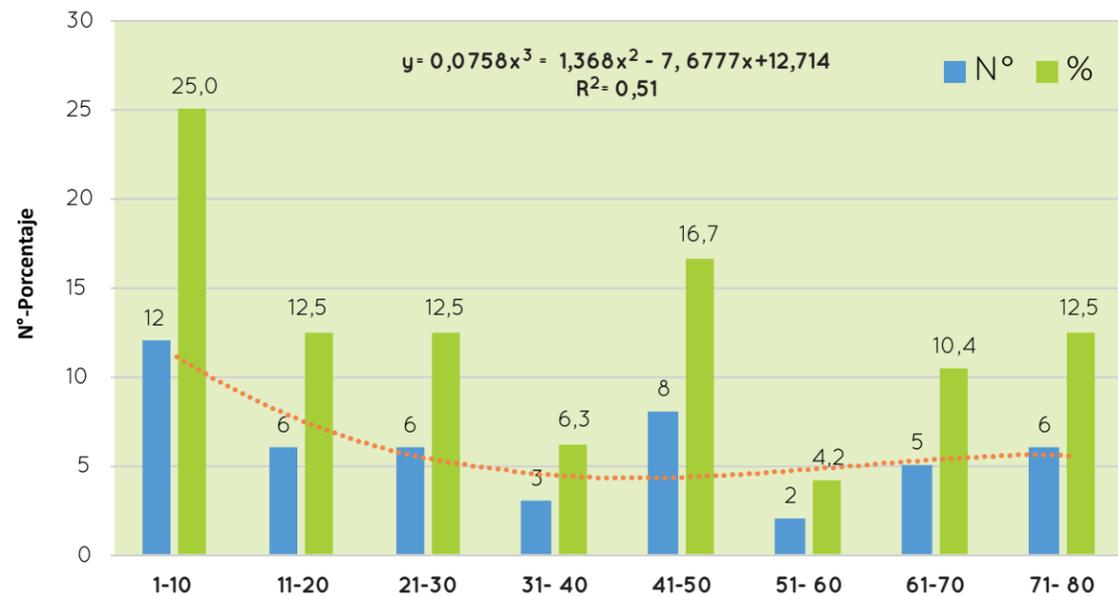


En la Figura 5 se organizan y categorizan los 48 Ingenios de acuerdo con rangos diseñados por décadas en función de la cantidad de zafras efectuadas; evidenciando que el 25% (12 plantas) de los mismos opero en menos de 10 periodos, seguido por el rango de 41 a 50 zafras con el 16,7% (8 plantas). El ámbito de 51 a 60 zafras fue el menos intervenido con apenas 2 ingenios (Santa Fe y Cutris de San Carlos) que representaron el 4,2%.

Con el objeto de ubicar en el tiempo y contextualizar la gestión de fabricación desarrollada por los 48 ingenios oficialmente registrados y reportados ante las instancias azucareras nacionales del momento, se presenta en el Cuadro 15, la cantidad individual y específica de azúcar *Tel-Quel* elaborada (expresada en bul-

tos de 50 kg) por década por cada uno de ellos a partir de la Zafra 1940/41 y hasta la 2019/20. Excepcionalmente se anotan los periodos correspondientes a las Zafras 1960/61 y 1961/62 con el objeto de hacer notar el impacto y estímulo que logro el sector con motivo de la reasignación y redistribución de la cuota azucarera cubana al resto de países beneficiados por parte del gobierno de los EUA. Solamente hubo cinco ingenios que por sus pocos años de vigencia y operación quedaron fuera de estar incluidos en esos periodos, como aconteció con: Pílon de Azúcar, Las Marías, Casa, Tacares y Azucarera Guanacaste. Es muy notoria la reducción sistemática de ingenios luego del año 1960, lo cual fue contrarrestado con un aumento sustantivo en la capacidad de molienda y fabricación de las fábricas que han mantenido vigencia.

Figuar 5. Ingenios según número de Zafra. Periodo 1940-2020.



Cuadro 15.

Azúcar fabricada Tel-Quel (Bultos 50 kg) por ingenios nacionales referidos por década. Periodo 1940/41-2019/20.

Ingenio	1940/41	1949/50	1959/60	1960/61	1961/62	1969/70	1979/80	1989/90	1999/00	2009/10	2019/20	Total
El Tempisque	2.614											2.614
Pilón de Azuc.												0
Lindora	10.065	10.025										20.090
Río Segundo	5.304	12.719										18.023
Santa Cruz			12.677	15.532	13.213							41.422
Carive			4.550	6.638	3.402							14.590
Santa Ana			2.009	4.349	395							6.753
Chitaría				2.368	4.649							7.017
Cataluña	3.242	7.358	28.553	55.687	69.632							164.472
El Bajo	3.273	6.683	25.409	34.458	22.600							92.423
Delicias			6.625	4.491	2.446							13.563
Lombardía		920	3.476	3.496	1.246							9.138
El Congo	4.100	6.785	7.050	8.458	9.234							35.628
Zetillal	12.835	12.348	9.893	14.101	12.255	46.752						108.184
La Garita						41.565						41.565
San Carlos			29.380	61.830	55.053	108.163						254.425
Birris			35.844	45.107	42.483	41.561						164.995
Las Marias												0
Rosales	3.985	8.063	34.156	41.484	35.797	67.430						190.915
La Joya			1.056	12.357	15.561	21.689						50.663
Las Mercedes	2.599	6.049	29.938	28.219	22.098	34.648						123.552
Casa												0
Tacares												0
Santa Clara							11.964					11.964
Az. Guanacaste												0
Aragón	32.239	33.499	36.964	18.337	34.804	88.370	55.122					310.334

Fuente: LAICA (1991, 2020).

Nota: La información se expone en Bultos de 50 kg *Tel-Quel*; para pasar a Toneladas Métricas debe dividirse entre 20.

* Referido solo a los periodos citados.

Ingenio	1940/41	1949/50	1959/60	1960/61	1961/62	1969/70	1979/80	1989/90	1999/00	2009/10	2019/20	Total
La Esmeralda	13.032	18.952	36.353	62.621	46.307	133.646	135.409					446.320
San Gerardo						20.286	25.789					46.075
La Hilda	10.023	5.518	11.259	23.897	18.968	48.524	58.901					177.090
La Luisa	5.379	5.536	21.402	25.228	23.488	34.749	43.175					158.957
Ojo de Agua	2.484		18.717	26.558	19.044	58.518	66.402					191.723
Costa Rica	4.585	13.905	51.083	105.353	96.054	184.646	208.272	131.306	130.825			926.029
Victoria	53.500	48.670	80.073	65.769	75.215	221.321	371.702	346.799	481.170	127.262	431.856	2.303.336
Porvenir	13.015	16.056	42.020	132.251	117.430	149.743	158.436	91.443	113.066	412.906	139.941	1.386.307
La Argentina	28.229	32.904	50.056	58.837	56.645	191.952	179.610	137.614	121.038	96.828		953.713
Providencia	4.290	8.155	28.108	65.854	74.340	104.031	126.695	93.173	136.440		111.721	752.806
San Ramón							53.419	48.195	122.509	130.790		354.913
Santa Fé			21.269			76.465	98.713	105.355	133.608	38.260		473.670
Quebrada Azul			368	25.772	25.633	168.742	152.231	228.438	366.617		464.593	1.432.394
Atirro		60.328	108.599	14.299	40.747	262.663	317.046	254.980	275.165	297.107		1.630.933
Florencia			86.650	137.847	136.658	125.150	140.169	71.325		141.738		839.537
Juan Viñas	41.389	64.499	119.745	100.013	132.706	262.292	262.850	221.678	259.002	341.570	413.955	2.219.700
Cutris (Arenal)						21.350	41.084	136.268	243.598	299.780	553.745	1.295.825
El General							80.781	195.915	609.701	537.211	642.296	2.065.904
El Palmar			11.644	20.098	42.375	243.840	409.888	595.929	688.130	645.258	732.613	3.389.775
El Viejo			6.135	7.864	374	138.232	193.800	614.280	803.337	1.404.721	1.746.621	4.915.364
C.A.T.S.A.							137.568	620.720	952.654	1.428.900	1.546.958	4.686.800
Taboga			1.144	11.838	26.857	159.610	468.590	710.277	1.447.896	1.646.867	1.750.253	6.223.331
Total	268.992	389.972	962.205	1.241.009	1.277.706	3.055.938	3.797.616	4.603.695	6.884.756	7.549.197	8.534.552	38.552.830
Promedio	12.809	19.499	30.069	38.782	39.928	113.183	158.234	270.806	430.297	539.228	775.868	220.791
N° Ingenios	20	20	32	32	32	27	24	17	16	14	11	22,3

Fuente: LAICA (1991, 2020).

Nota: La información se expone en Bultos de 50 kg *Tel-Quel*; para pasar a Toneladas Métricas debe dividirse entre 20.

* Referido solo a los periodos citados.

Con el objeto de aportar información valiosa que visualice la situación actual en torno a varios indicadores agroindustriales importantes, se adjunta el Cuadro 16, en el cual se reporta el resultado final de la última zafra realizada en el país correspondiente al periodo 2019-2020, donde se infiere que Guanacaste es la región que más caña procesa (57,6%), azúcar fabrica (59,1%) y melaza recupera (56,9%) a nivel nacional. Siendo la Región Sur la que mejor concentración de azúcar recupera en su materia prima, con un promedio de 114,63 kg/t de caña molida y el Pacífico Central donde más miel final se obtiene con 43,81 kg/t caña. En lo específico el Ingenio

Taboga fue el que más materia prima procesa con 824.815 toneladas (20,2%), azúcar elaboró (20,5%) y Azucarera El Viejo donde más melaza se recuperó (20,6%). En cuanto a Rendimiento Industrial Coopeagri "El General" logró la mejor concentración de sacarosa con 114,63 kg/tc y Azucarera El Palmar la de miel con 43,81 kg/tc. Las diferencias entre regiones productoras e ingenios son significativas, lo que revela las diferencias e influencia que los factores bióticos y abióticos ejercen en materia de productividad agroindustrial, como se ha ampliamente valorado e informado (Chaves *et al* 2018, 2019b; Chaves 1993, 2008, 2019c).

Cuadro 16.

Resultado Agroindustrial (*Tel-Que!*) Zafra 2019-2020 según Ingenio y Región Productora.

Ingenio	Caña Procesada	Rendimiento Industrial	Azúcar Fabricada	Rendimiento Melaza	Producción Miel Final
	TM	Kg Sacarosa/t	Bultos	Kg miel/t	Kg
Juan Viñas	199.663	103,66	413.955	38,16	7.619.489
Subtotal Zona A	199.663	103,66	413.955	38,16	7.619.489
Porvenir	70.309	99,52	139.941	44,64	3.138.250
Providencia	64.846	86,14	111.721	35,18	2.281.358
Victoria	194.052	111,27	431.856	44,26	8.589.402
Subtotal Zona B	329.207	103,81	683.517	42,55	14.009.010
Cutris	260.225	106,40	553.745	33,33	8.673.930
Quebrada Azul	288.095	80,63	464.593	35,40	10.198.970
Subtotal Zona C	548.320	92,86	1.018.339	34,42	18.872.900
El Palmar	379.362	96,56	732.613	43,81	16.618.488
Subtotal Zona D	379.362	96,56	732.613	43,81	16.618.488
CATSA	720.236	107,39	1.546.958	39,83	28.689.890
El Viejo	810.361	107,77	1.746.621	40,75	33.025.406
Taboga	824.815	106,10	1.750.253	35,84	29.561.573
Subtotal Zona E	2.355.412	107,07	5.043.832	38,75	91.276.869
El General	280.159	114,63	642.296	43,14	12.086.614
Subtotal Zona F	280.159	114,63	642.296	43,14	12.086.614
Total General	4.092.123	104,28	8.534.552	39,22	160.483.370

Fuente: LAICA (2020).

Nota: Para pasar de Bultos (50 Kg) a Toneladas Métricas debe dividirse entre 20.

J) Resumen secuencial de eventos históricos sobresalientes

En consideración del limitado espacio disponible para poder abordar y desarrollar con la amplitud requerida y necesaria una actividad productiva tan amplia en un tiempo tan prolongado, y poder destacar con la magnificencia requerida la importancia de varios hechos relevantes y trascendentes acontecidos en el país y fuera de él, que están directamente vinculados al sector azucarero, se formuló el Cuadro 17. Se anotan en dicho cuadro 77 tópicos muy diferentes referen-

ciados y ubicados en el tiempo. Dicha información es en sí misma elocuente y convincente del significado implícito que su aporte, impacto y/o contribución han proporcionado a la agroindustria cañera y azucarera nacional. Se consignan en dichos eventos asuntos de carácter institucional, comercial, económico, productivo, tecnológico, jurídico y fitosanitario, entre otros, lo que permite mirar lo actuado y sucedido en tiempos pasados, concluyendo lo rico y fructífero de la gestión realizada.

Cuadro 17.

Secuencia eventos (77) del Desarrollo Institucional de la Agroindustria Azucarera Costarricense según hechos históricos destacados y relevantes.

No.	Organismo / Acción / Gestión / Realización	Fecha
1	Se especula que fue el año en que ingreso la caña a Costa Rica procedente de territorio Nicaraguense	1530
2	Se exporta Raspado (dulce granulado no moldeado) por Puertos de Caldera y Nicoya a Nicaragua	1689
3	Se prohíbe trabajo nocturno en trapiches por accidentes laborales y pérdida de brazos	1841
4	Funda el 2 de setiembre de 1850 por Decreto Ejecutivo N° 99 la Fábrica Nacional de Licores (FANAL)	1850
5	Autoriza sembrar caña en Golfo dulce para destilar licores	1891
6	Realizan primeras experiencias con alcohol carburante en mezcla con gasolina en Costa Rica	1918
7	Se crea Escuela Nacional de Agricultura (Ley N° 43 del 15 diciembre) que dio apoyo a investigación	1926
8	Apoyo tecnológico se recarga en el Instituto Defensa del Café	Antes de 1940
9	Creación de la Junta de Protección a la Agricultura de la Caña (Ley N° 359)	Ago-1940
10	Ingenios Atirro y Juan Viñas superan techo de producción de 50 mil bultos (50 kg <i>Tel-Que!</i>)	Zafra 1947-48
11	Se funda un 21 de noviembre la Cámara de Azucareros de Costa Rica	Nov-1949
12	Finaliza vigencia (10 años) de la Ley N° 359 que creo la Junta de Protección a la Agricultura de la Caña	1950

No.	Organismo / Acción / Gestión / Realización	Fecha
13	Crea Sección de Caña de Azúcar en Dept. Agronomía de Ministerio de Agricultura e Industrias (MAI)	1950
14	Se amplia vigencia de Ley N° 359	Ene-1951
15	Crea Cámara de Productores de Caña del Pacífico (Grecia)	Ago-1956
16	Crea Cámara de Productores de Caña del Atlántico (Turrialba)	Set-1956
17	Ingenio Juan Viñas alcanza y supera límite de fabricación de 100 mil bultos (50 kg <i>Tel-QueI</i>)	Zafra 1957-58
18	Opera Convenio Cooperativo para investigación LAICA-Ministerio de Agricultura e Industrias (MAI)	1957
19	Crea la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA) por Ley N° 3579	Nov-1965
20	Coope Victoria inaugura primera Planta de Refinación de azúcar en el país	1966
2	Crea la Cámara de Productores de Caña de San Carlos	Nov-1969
22	Inaugura edificio central de LAICA en San José	Jun-1970
23	Por Ley N° 4856 del 20 de setiembre de 1971 se incorporan modificaciones a Ley 3579 de LAICA	Set-1971
24	Crea la Federación de Cámaras de Productores de Caña de Azúcar (FEDECAÑA)	Oct-1971
25	Aplica Pago de la Caña usando Método Indirecto por análisis de jugo de 1era extracción (Factor Java)	Zafra 1973-74
26	Crea la Cámara de Productores de Caña de Guanacaste y Puntarenas	Ene-1975
27	Crea la Cámara de Productores de Caña de la Zona Sur (San Isidro de El General)	Nov-1975
28	Inaugura la Terminal Portuaria de Punta Morales (Puntarenas)	Nov-1975
29	Crea CATSA en 1975 y entra en operación posteriormente, hace primera zafra en periodo 1977/78	1975
30	Aparece la enfermedad Roya Café (<i>Puccinia melanocephala</i>) con gran afectación nacional	1979
31	Se crea la Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI)	1979
32	Azucarera El Viejo vende por primera vez (en Centroamérica) energía limpia (cogeneración) al ICE	1980
33	Se identifica el Carbón (<i>Sporisorium scitamineum</i>) impactando plantaciones en Cañas, Guanacaste	1981
34	Ejecuta primer Plan Nacional de Gasohol	1982
35	Ingenio Taboga evalúa Pago de la Caña utilizando Método Directo	Zafra 1982-83
36	Crea Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA) en Sesión N° 939 de LAICA	May-1982
37	DIECA Inicia Programa con Semilla Sexual "Fuzz" donada por Centros Internacionales Investigación	1982

No.	Organismo / Acción / Gestión / Realización	Fecha
38	Ingenio Taboga supera límite de los 500 mil bultos (50 kg <i>Tel-QueI</i>) estableciendo "Record Nacional"	Zafra 1982-83
	DIECA implementa Programa de Parasitoides con avispa <i>Cotesia flavipes</i>	
39	Se suscribe Convenio LAICA-MAG para operar apoyo tecnológico conjunto	1984
40	Aparece la enfermedad Escaldadura Foliar (<i>Xanthomonas albilineans</i>) en plantaciones de Hacienda Juan Viñas	Jun-1984
41		1984
	Se realiza primera exportación de Alcohol por el Puerto de Punta Morales	
42	DIECA opera Programa de Hongos Entomopatogenos (<i>Metarhizium anisopliae</i> y <i>Beauveria bassiana</i>)	Feb-1985
43	Crea la Cámara de Productores de Caña de Pacífico Central (Esparza, Puntarenas)	1989
44	Ingenio Taboga supera límite del millón de bultos (50 kg <i>Tel-QueI</i>) fijando nuevo "Record Nacional"	Oct-1990
45		Zafra 1994-95
46	Promulga Decreto Ejecutivo N° 23850 MAG-SP para regular Quemadas Agrícolas Controladas	nov-1994
47	Acuerda Finiquito del Convenio LAICA-MAG para apoyo tecnológico luego de 10 años de vigencia	dic-1994
48	Hace entrega del nuevo Proyecto de Ley LAICA al Poder Ejecutivo	abr-1997
49	Inicia Programa de Hibridación de variedades nacionales reconocidas por Sigla LAICA	1998
50	Se aprueba nueva Legislación Azucarera Ley N° 7818	set-1998
51	Se construye y entra en operación Laboratorio Cultivo de Tejidos en DIECA	2000
52	Se publica Reglamento a Ley 7818 mediante Decreto Ejecutivo N° 28665	abr-2000
53	Construcción Etapa I Planta El Roble Puntarenas	2000
54	Construcción Etapa II Planta El Roble Puntarenas	2001
55	Construcción Etapa III Planta El Roble Puntarenas	2005
56	LAICA inaugura Planta de Especialidades de Barranca (Puntarenas)	set- 2006
57	Construye Planta "El CoyoI"	2007
58	La Roya Naranja (<i>Puccinia kuehnii</i>) ocasiona gran impacto productivo en la Zona Cañera Sur	jul-07
59	Crea la Cámara de Productores de Caña de la Zona Sur	nov-2009
60	Instala mezclador de Refrescos en Polvo y Gelatinas	2009
61	Se produce Azúcar Líquido por primera vez en LAICA (El CoyoI)	feb-2009
62	LAICA inaugura Complejo "El CoyoI"	mar-2009
63	Entra en vigencia Decreto Ejecutivo N° 35368 MAG-S-MINAET para Quemadas Agrícolas Controladas	jul-2009

No.	Organismo / Acción / Gestión / Realización	Fecha
64	DIECA aprueba en Sesión N° 380 Reglamento Interno de Operación de su Comité Asesor	May-2010
65	Ingenios CATSA y El Viejo superan límite productivo de 1,5 millones de bultos de azúcar (Tel-Que)	Zafra 2012-13
66	Se construye Planta de Sprinkles en El coyol	2013
67	Construye y opera Planta de Substratos de DIECA ubicada en Grecia	2014
68	Se traslada Planta de Especialidades a El Coyol (Azúcar en Polvo y Selección de Grano)	2014
69	Se instala Planta Automática para empaque en bolsas de papel	2014
70	Azucarera El Viejo produce 2 millones de bultos (50 kg <i>Tel-Que</i>) de azúcar nuevo "Record Nacional"	Zafra 2016-17
71	Se construye Planta de Natuvia en El Coyol	2016
72	Pone en operación planta de Sachets en El Coyol	2017
73	Aprueba Ley N° 9466 que modifica Ley N° 7818 en cuanto a Cuotas con alcance a "Extracuota"	Ago-2017
74	Opera planta de producción de Refrescos en Polvo	2018
75	DIECA inicia operación Programa de Biología Molecular	2019
76	DIECA construye y opera Cámara de Fotoperiodo en Grecia	2020
77	"Se resuelve solicitud de Salvaguardia de LAICA por Resolución N° 073-2020 MEIC Expediente 001-2019 del 7 de agosto 2020 fijando en un 27,68% adicional al 45% de arancel existente para un definitivo 72,68% sobre el Valor CIF de todas las importaciones de azúcar en estado sólido, granulado."	Ago-2020

Fuente: Elaborado por los autores.



K) Conclusión

La actividad desarrollada por tantos años en el territorio nacional alrededor del cultivo de la caña de azúcar, ratifica por una parte la indiscutible vocación agrícola del país, y por otro, el incuestionable aporte que la agroindustria con su valiosa contribución, le permitió a Costa Rica impulsar la transformación de su economía, la sociedad, la vida política y hasta la cultura nacional, constituyendo por ello un factor dinamizador determinante en la formación del ser costarricense.

La vida campesina que ha caracterizado al país por tantos años, organizada y sustentada sobre la base de la producción de dulce, panela y licores como actividades comerciales habituales en un inicio de la construcción como nación; y azúcar y sus derivados en sus diferentes presentaciones y transformaciones posteriormente, han dejado una huella indeleble en la historia nacional.

El presente 2020 ve cumplir 80 años del primer intento de organización institucional con la promulgación de la Ley N° 359 del 24 de agosto de 1940, que creó la Junta de Protección a la Agricultura de la Caña, y con ello, el primer bastión de lo que sería posteriormente una organización longeva, sólida y ejemplar como la actual, que le ha permitido a empresarios y agricultores forjar un futuro próspero para sus familias y el desarrollo de muchas zonas rurales.

El largo camino recorrido por tantos años ha estado lleno de triunfos y logros, pero también de muchas limitaciones y problemas como ha quedado demostrado a través del presente documento; destacando siempre el espíritu luchador, perseverante y tesorero de los pioneros y personas que en diferentes épocas y momentos históricos ejerciendo bajo distintas posiciones y responsabilidades, muchas de ellas de manera silenciosa, tributaron su mejor esfuerzo, sacrificio, voluntad y pensamiento para superarlos.

La historia de la agroindustria azucarera costarricense no está hecha ni se forjó sobre actos y acontecimientos anónimos, sino que se concibió con rostro humano y con el decidido

aporte y contribución de personas muy identificadas y convencidas de los ideales esgrimidos por los pioneros en su propuesta integracionista, quienes forjaron con su empeño, trabajo y capacidad la organización de la que hoy formamos orgullosamente parte. No resulta la verdad fácil lograr mantener un tiempo de vida institucional continua tan prolongado como el alcanzado por la organización cañero-azucarera nacional, lo cual reafirma el valor del logro hoy conmemorado.

Las corrientes aperturistas, mercantilistas e inhumanas aunadas a las nuevas tendencias comerciales y económicas favorecidas y mal interpretadas de lo que significa y debería ser la globalización bien concebida, no pueden ni podrán borrar la memoria historia de los pueblos, las instituciones y las organizaciones que como el sector azucarero, no han olvidado y traicionado los más nobles valores nacionales. Es por este motivo, que el presente documento pretende rescatar, ubicar y posicionar la actividad agrícola vinculada a la caña de azúcar en su verdadera dimensión histórica.

Como corolario cabe rescatar y reiterar lo que expresara el destacado novelista irlandés Oscar Wilde (1854-1900), al afirmar que *“El único deber que tenemos con la historia es reescribirla”*; ese es el enorme desafío de la generación actual y las que a futuro vengan. El tiempo y la historia juzgarán inexorablemente sus motivaciones, actuaciones y resultados (Chaves 2015a). Hoy, la organización camina gracias a todos esos colaboradores con paso firme y seguro hacia su Centenario; honras y agradecimiento en su memoria.

L) Sugerencias y Recomendaciones

La problemática que podría calificarse como de carácter ordinario que afecta al sector cañero-azucarero costarricense actualmente es muy variada en su origen, contenido, alcances e impacto, como se corrobora con la manifestación que los propios agricultores expresaran y quedara consignada en el documento *“Problemas y limitantes del productor de caña de azúcar en Costa Rica: opinión del agricultor”* expuesto por Chaves et al (2019a).

En esa misma tesitura y procurando dejar constancia y testimonio respecto a trabajos pendientes de ejecutar considerados de importancia y trascendencia histórica, mediática y futura en materia sectorial, se sugieren y proponen a continuación 32 asuntos citados a continuación como material de trabajo por acometer y revisar a futuro de estimarlo pertinente. Se considera importante atenderlos con el objeto de procurar elevar el nivel de conocimiento (memoria histórica), participación, eficiencia, rentabilidad y competitividad nacional. Los asuntos son los siguientes:

1. Referirse al contexto, las consecuencias, estímulo e impacto provocado por la ruptura de las relaciones Cuba-EUA y la reasignación de la cuota azucarera aplicada y que beneficiara al sector.
2. Diagnosticar el recorrido seguido, impacto y beneficio generado por la implementación del Sistema de Compra (y Pago) de la Caña por su Calidad.
3. Interpretar el desarrollo organizacional, ventajas, mejoras y aportes de las Cámaras de Productores de Caña a la organización e institucionalidad del sector cañero-azucarero nacional.
4. Abordar y referirse en lo específico al desarrollo y mejoramiento tecnológico alcanzado por el sector en materia industrial de procesamiento y fabricación de azúcar y derivados en el país.
5. Profundizar en torno al aporte e impacto tecnológico provocado con la gestión institucional desarrolladas por la Sección de Caña (MAG), DIECA, Ingenios y empresas privadas.
6. Es trascendente medir el grado de rentabilidad y valor agregado aportado integralmente por la investigación y la transferencia de tecnología al sistema productivo cañero-azucarero nacional.
7. Ubicar y ponderar la relación histórica de FANAL con respecto al sector azucarero.

8. Valorar el beneficio e impacto inducido por la relación LAICA-Estado (convenios, acuerdos).
9. Medir el beneficio real e impacto provocado por los Tratados de Libre Comercio (TLC) suscritos y vigentes en materia de azúcar y alcohol.
10. Analizar el tema de las regulaciones ambientales, su impacto, implementación y desarrollo en la agroindustria azucarera. Incorporar la conveniencia de implementar la ecoeficiencia como base del desarrollo sectorial.
11. Abordar y contextualizar con objetividad el tema de la quema de plantaciones con sentido específico (ambiental, comercial, económico, social, productivo). Valorar la conveniencia, factibilidad y sostenibilidad futura de la práctica.
12. Conceptualizar, ubicar y diferenciar bien las nociones industriales y comerciales: Ingenio vs Trapiche.
13. Profundizar en temas relevantes: *cogeneración eléctrica, etanol, producción orgánica, azúcar líquido*.
14. Destacar la importancia de los usos alternativos de la caña, subproductos y sus derivados: *avances logrados, expectativas, retos y potencial futuro*.
15. Validar el posible desplazamiento del cultivo a zonas productoras de menor aptitud y con limitada capacidad productiva competitiva.
16. Situar y contextualizar la condición tecnológica presente y futura por sector (agrícola, industrial), región y zona.
17. Revisar y concluir elementos objetivos orientadores en torno al tema de la productividad y rentabilidad agroindustrial regional y sectorial; esto aplicado a indicadores fundamentales y universales como son: toneladas de caña recolectadas por hectárea (ha); concentración de sacarosa contenida y recuperada en los tallos industrializados, dada en kilogramos de



azúcar por tonelada (t) de caña molida; toneladas de azúcar fabricada/ha; miel final obtenida reportada en Kg/t; costos de producción (¢/ha, ¢/t); número de cosechas realizadas a la plantación. Identificar posibles factores interventores.

18. Revisar lo pertinente en torno a la participación, sostenibilidad y permanencia del Productor Independiente de caña en el sistema agro productivo: perspectiva futura.
19. Abordar temas relevantes actuales y futuros: *juventud rural, relevo generacional en el sector cañero y participación de la mujer.*
20. Revisar con criterio crítico, independiente y también integral los diferentes eslabones que componen la cadena agroindustrial y comercial del azúcar.
21. Incorporar temas atinentes a grandes proyectos de interés sectorial: *azúcar líquido, azúcar orgánico, diversificación comercial, nuevos mercados, nuevos productos, incorporación de valor agregado.*
22. Revisar y ponderar objetivamente el resultado financiero de la gestión comercial desarrollada: *dilucidar que sirve, que debe desincentivarse y que impulsarse y promocionarse.*
23. Revisar, medir resultados y referirse al giro ejecutado y logro alcanzado con el tiempo en materia comercial: *éxitos y fracasos.*
24. Proyectar la sostenibilidad, necesidad y prudencia de mantener la dependencia que mantiene gran parte del sistema agro productivo nacional de la inmigración extranjera.
25. Vincular y revisar el tema de tratados, acuerdos comerciales y defensa comercial (arancel): *ventajas, limitantes, logros y desafíos.*
26. Revisar lo atinente al tema de la extracuota: *impacto, consecuencias, futuro.*

27. Analizar el balance prevaleciente entre acciones institucionales orientadas a Defensa Comercial vs Reactivación Productiva en el sector cañero-azucarero ¿hay balance? ¿Es acaso el necesario y conveniente?
28. Revisar lo relativo al crédito productivo en la agroindustria azucarera: *historia, actualidad, futuro.*
29. Examinar y proyectar objetivamente lo referente y atinente a temas vinculados con la importación de azúcar y la competencia externa a LAICA.
30. Revisar con realismo y objetividad la relación entre Cámaras de Productores, Ingenios y LAICA: *fortalezas, limitantes y mejoras posibles.*
31. Revisar lo relativo a la consistencia, fortaleza, prevalencia y continuación del modelo sectorial LAICA en el tiempo, a la luz de los cambios que vienen aconteciendo en el entorno nacional e internacional
32. Valorar con sensatez la razonabilidad, necesidad y prudencia de incorporar cambios y mejoras al contenido y alcances de la Ley 7818





M) Literatura Citada

- Aguilar, F. 1994. *La caña de azúcar*. En: *Atlas Agropecuario de Costa Rica*. Gonzalo Cortés Enríquez (editor). 1 ed. San José, CR: EUNED. p: 375-385.
- Barboza V., C.; Aguilar F., J.; León S., J. 1982. *Desarrollo Tecnológico en el Cultivo de la Caña de Azúcar*. San José, Costa Rica. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Costa Rica (CONICIT)/IPPCT.
- Barrantes Mora, J.C. 2005. *Historia: inauguración del Ingenio Azucarero "El General"*; Pérez Zeledón, Costa Rica. Enero 2005. San José, costa Rica. LAICA-DIECA, enero. 5 p.
- Bermúdez Méndez, N. 1979. *La Agroindustria de la Caña de Azúcar en Costa Rica Modificaciones Económicas y Sociales: 1950-1975*. Tesis Lic. Sociología. Universidad de Costa Rica.
- Costa Rica. Asamblea Legislativa. 1965. *Expediente de la Ley Orgánica de la Agricultura e Industria de la Caña(N° 359)*. San José, Costa Rica: Archivo de la Asamblea Legislativa, noviembre.
- Chaves Solera, M.A. 1993. *Antecedentes, situación actual y perspectivas de la agroindustria azucarera y alcohólica costarricense*. En: Participación de DIECA en el IX Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. LAICA- DIECA, octubre. p: 1-116. También en: Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales, 9, San José, Costa Rica, 1993. Memoria: Sesiones de Actualización y Perspectivas. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos, octubre. Volumen 1. 116 p.

- Chaves Solera, M. 1997. *Resumen del desarrollo histórico de la caña de azúcar en Costa Rica*. En: Congreso de ATACORI "Roberto Mayorga C.", 11, San Carlos, Costa Rica, 1997. Memoria. San José, ATACORI, octubre-noviembre. Tomo I p: 112-121.
- Chaves, M.; Guzmán, G.; Bermúdez, L.; Pessoa, F. 1999. *Origen de las entregas de caña de azúcar en Costa Rica, según cantón, durante el período 1993-1998*. En: Participación de DIECA en el XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, julio 1999. p: 240.
- Chaves Solera, M.A. 2001. *Aporte de los Ingenieros Agrónomos al desarrollo del cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica*. En: LIBRO DE ORO. Colegio de Ingenieros Agrónomos, Medio Siglo de Contribución al Progreso Nacional 1941-1991. San José, Costa Rica: EUNED. p: 225-244.
- Chaves Solera, M. 2008. *Variabilidad productiva agroindustrial en el sector azucarero costarricense: un análisis estadístico de antecedentes*. En: Seminario "Estimación y Proyección Productiva en la Agroindustria Azucarera", San José, Costa Rica. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), LAICA y Colegio de Ingenieros Agrónomos, 9 de octubre del 2008. 94 p.
- Chaves Solera, M. 2012. *Sector azucarero costarricense: una agroindustria dinámica en activa evolución y crecimiento*. En: Congreso Azucarero Nacional ATACORI "Alex Soto Montenegro", 19, Condovac La Costa, Guanacaste, Costa Rica, 2011. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 4 y 5 de octubre del 2012. Presentación Electrónica en Power Point. 115 Láminas.
- Chaves Solera, M.A. 2015a. *1940: inicio de la historia institucional del sector azucarero costarricense*. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, agosto. 28 p.
- Chaves Solera, M.A. 2015b. *1965-2015: 50 años de la creación de LAICA*. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, noviembre. 33 p.
- Chaves Solera, M. 2015c. *Histórico de la gestión de transferencia de tecnología desarrollada por DIECA en el sector azucarero costarricense. Período 1982-2014 (33 años)*. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 50 p. También en: Congreso Tecnológico DIECA 2015, 6, Coopetectoria, Grecia, Alajuela, Costa Rica. Memoria. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), 20 y 21 de agosto del 2015. 50 p.
- Chaves Solera, M.A.; Bermúdez Acuña, L. 2015. *Agroindustria azucarera costarricense: un modelo organizacional y productivo efectivo con 75 años de vigencia*. Congreso de la Caña de Azúcar - TECNICAÑA 2015, 10, Cali, Colombia. Memoria: Responsabilidad social empresarial, administración y gerencia, medio ambiente y sostenibilidad. Asociación Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar, del 14 al 18 de setiembre 2015. p: 159-171.
- Chaves Solera, M.A. 2016a. *Panel: Las agroindustrias de los países de la ATALAC: El caso de Costa Rica*. En: Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Latinoamérica y El Caribe (ATALAC), 10, y Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de México (ATAM), 38. Memoria Digital y Resúmenes. Setiembre 2016, Veracruz, México. Presentación Electrónica en Power Point. 43 Láminas.
- Chaves Solera, M.A. 2016b. *Venta de productos y servicios técnicos e ingresos generados por DIECA en su gestión operativa institucional*. Revista Entre Cañeros N° 6. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, diciembre. p: 4-15.

Chaves Solera, M.A. 2017a. *DIECA: 35 años al servicio de la agricultura cañera costarricense*. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, febrero. 29 p.

Chaves Solera, M.A. 2017b. *Enfoque biotecnológico integral en DIECA: pasado, presente y futuro*. Revista Entre Cañeros N° 7. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, enero. p: 5-18.

Chaves Solera, M.A. 2017c. *¿Dónde se produce territorialmente la caña con que se fabrica el azúcar en Costa Rica?* Revista Entre Cañeros N° 8. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, marzo. p: 6-26.

Chaves Solera, M.A. 2017d. *Suelos, nutrición y fertilización de la caña de azúcar en Costa Rica*. En: Seminario Internacional Producción y Optimización de la Sacarosa en el Proceso Agroindustrial, 1, Puntarenas, Costa Rica, 2017. Memoria Digital. San José, Costa Rica, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), octubre 10 al 12, Hotel Double Tree Resort by Hilton. 38 p.

Chaves Solera, M.A.; Bermúdez Acuña, L.; Méndez Pérez, D.; Bolaños De Ford, F. 2018. *Medición de los indicadores de calidad de la materia prima procesada por los Ingenios azucareros de Costa Rica durante el Periodo 2004-2016 (13 zafra)*. En: Seminario Internacional Producción y Optimización de la Sacarosa en el Proceso Agroindustrial, 2, Puntarenas, Costa Rica, 2018. Memoria Digital. San José, Costa Rica, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), junio 5 al 7, Hotel Double Tree Resort by Hilton. 75 p. También en: Congreso Tecnológico DIECA 2018, 7, Colegio Agropecuario de Santa Clara, Florencia, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Memoria. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), 29, 30 y 31 de agosto 2018. 75 p.

Chaves Solera, M.A. 2018a. *Siembra comercial de variedades de caña de azúcar: dinámica histórica de su cultivo en Costa Rica*. En: Congreso Tecnológico DIECA 2018, 7, Colegio Agropecuario de Santa Clara, Florencia, San Carlos, Alajuela, Costa Rica. Memoria Digital. Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), 29, 30 y 31 de agosto del 2018. 89 p.

Chaves Solera, M.A. 2018b. *Las 75 variedades de caña de azúcar más sembradas comercialmente en Costa Rica durante el periodo 1986-2016 (30 años)*. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, setiembre. 15 p.

Chaves Solera, M.A. 2018c. *PANEL- Las agroindustrias de los países de la ATALAC: COSTA RICA*. En: Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Latinoamérica y El Caribe (ATALAC), 11, y Congreso TECNICAÑA. Memoria Digital. 26 de setiembre 2018, Santiago de Cali, Colombia. Presentación Electrónica en Power Point. 30 Láminas.

Chaves Solera, M.A.; Bolaños Porras, J.; Barrantes Mora, J.C.; Calderón Araya, G.; Rodríguez Rodríguez, M.; Angulo Marchena, M.; Barquero Madrigal, E. 2019a. *Problemas y limitantes del productor de caña de azúcar en Costa Rica: opinión del agricultor*. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, mayo. 122 p.

Chaves Solera, M.; Bermúdez Acuña, L.; Méndez Pérez, D. 2019b. *Análisis de resultados agroindustriales finales de la zafra 2017-2018*. Boletín Informativo "Conexión", Número 12, marzo. LAICA. San José, Costa Rica. 69 p.

Chaves Solera, MA. 2019a. *Entornos y condiciones edafoclimáticas potenciales para la producción de caña de azúcar orgánica en Costa Rica*. En. Seminario Internacional: Técnicas y normativas para producción, elaboración, certificación y comercialización de azúcar orgánica. Hotel Condovac La

Costa, Carrillo, Guanacaste, Costa Rica, 2019. Memoria Digital. San José, Costa Rica, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 15, 16 y 17 de octubre, 2019. 114 p.

Chaves Solera, M.A. 2019b. *Ambiente agro climático y producción de caña de azúcar en Costa Rica*. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1(18): 5-10, noviembre-diciembre.

Chaves Solera, M.A. 2019c. *Resultado final de la Zafra 2018-2019: un periodo agroindustrial con grandes diferencias y contrastes*. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, diciembre. 73 p.

Marchena, A.; Barquero Madrigal, E.; Calderón Araya, G. 2020. *Censo de Variedades de Caña de Azúcar sembradas en Costa Rica*. Año 2019. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, abril. 166 p.

Chaves Solera, M.A. 2020. *Atributos anatómicos, genético y eco fisiológicos favorables de la caña de azúcar para enfrentar el cambio climático*. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2(11): 5-14, mayo.

Jiménez, M.F. 1945. *La producción de azúcar y la agricultura de la caña en Costa Rica*. Revista de Agricultura (Costa Rica) 17(2): 53-54, 56-61, 63-64, 66.

LAICA. 1965. *Ley Reguladora de la Agricultura e Industria de la Caña de Azúcar N° 3579 del 12 de Noviembre de 1965 y sus Reformas*. San José, Costa Rica, LAICA. 48 p.

LAICA. 1991. *Informe de Labores 1989-90*. San José, Costa Rica. 57 p.

LAICA. 1998. *Ley Orgánica de la Agricultura e Industria de la Caña de Azúcar N° 7818 del 22 de Setiembre de 1998*. San José, Costa Rica, LAICA. 117 p.

LAICA. 2000. *Decreto N° 28665 - MAG*. Reglamento Ejecutivo de la Ley Orgánica de la Agricultura e Industria de la Caña de Azúcar N° 7818 de 2 de setiembre de 1998. Dado en la Presidencia de la República. San José, a los veintisiete días del mes de abril del año dos mil. 140 p.

León Sáenz, J.; Arroyo Blanco, N. 2012. *Desarrollo Histórico del Sector Agroindustrial de la Caña de Azúcar en el Siglo XX: Aspectos económicos, institucionales y tecnológicos*. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica: Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas. 256 p.

Marchena Sanabria, J. 2015. *El nacimiento de las corporaciones azucareras en Guanacaste, 1890-1970*. San José. Diálogos Revista Electrónica de Historia, Universidad de Costa Rica. Volumen 16, Número 2.

Revilla Meléndez, J.M. 1948. *El problema de la industria cañera en Costa Rica*. Suelo Tico 1(1): 33-38.

Rodríguez Zárata, M.A. 1987. *La actividad azucarera en Costa Rica, 1940-1965: organización, evolución y características*. Tesis Escuela de Historia y Geografía, Universidad de Costa Rica. 2 Tomos. 391 p.

Sáenz Maroto, A. 1970. *Historia Agrícola de Costa Rica*. Universidad de Costa Rica, Publicaciones de la UCR, Serie Agronomía N° 12. p: 167-182.





LAICA

80 años | COSECHAMOS
PROGRESO