



ARTICULO ORIGINAL
CALIDAD

Competitividad del sector cañero-azucarero cubano: aporte potencial de la normalización a su perfeccionamiento

Competitiveness of the Cuban sugar cane sector: potential contribution of standardization to its improvement

Arodís Caballero Núñez¹ <http://orcid.org/0000-0002-4977-4360>

Esther Michelena² <http://orcid.org/0000-0003-3503-1491>

1 Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA). La Habana, Cuba

2 Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba

*Autor para la correspondencia: emichele@tesla.cujae.edu.cu

RESUMEN

El artículo identifica elementos propios de la normalización, la metrología y la calidad que contribuyan a la elevación y transformación de la competitividad del sector azucarero cubano. Se estudian las investigaciones anteriores y evaluaciones de prospección estratégica realizadas en las empresas estudiada en los dos últimos años. Las encuestas y criterios de expertos análisis permitieron seleccionar y evaluar las amenazas y debilidades asociadas con la normalización, la metrología y la calidad. Se propusieron acciones que contribuyan a la búsqueda de un nuevo modelo de gestión de los elementos que forman parte de la cadena de valor de la caña de azúcar.

Palabras clave: agroindustria azucarera, competitividad, normalización.

ABSTRACT

The article identifies elements of standardization, metrology, and quality that contribute to the elevation and transformation of the competitiveness of the Cuban sugar sector. Previous research and strategic prospecting assessments carried out in the companies studied in the last two years were studied. Actions for its solution that contribute to the search for a new management model for the elements that are part of the sugarcane value chain were proposed.

Keywords: *sugar agribusiness, competitiveness, standardization.*

Recibido: 20/07/2023

Aprobado: 21/11/2023

Introducción

Dos décadas atrás se inició el redimensionamiento de la agroindustria azucarera cubana en un proceso conocido como Tarea Álvaro Reynoso, con “el objetivo fundamental de acelerar el incremento de los ingresos netos generados a través de un profundo proceso de disminución de los costos...” (1). La transformación incluyó una significativa reducción de la tierra dedicada al cultivo de la caña de azúcar y el cierre de varias plantas industriales para la producción de azúcar y otros coproductos.

El Decreto Ley 287/2011 extinguió el Ministerio del Azúcar, como parte del perfeccionamiento de la Administración Central del Estado Cubano, y se creó mediante Resolución 294/2011 el Grupo Azucarero (AZCUBA), una entidad pública que gestiona el sector azucarero cubano excluyendo procesos muy importantes de la cadena de valor de la caña de azúcar (ferrocarriles, puertos, actividad fitosanitaria, entre otros).

El mandato de la entidad es: “orientar, dirigir y controlar la política aprobada para la modernización de la agroindustria azucarera de acuerdo con las perspectivas del mercado y la necesidad de aumentar la calidad, disminuir los costos y enfrentar la competitividad a nivel mundial.” (2)

A nivel global, el sector azucarero no es actualmente el sector conservador de mediados del pasado siglo. La biomasa cañera, por su alto rendimiento por hectárea y el aporte natural de moléculas de mucha importancia, está entre las preferentes para la configuración de bioerrefinerías, un nuevo concepto científico, tecnológico, económico y comercial enfocado a solucionar tres de los problemas fundamentales que enfrenta la humanidad: la producción de alimentos, la obtención de fuentes renovables de energía y la preservación del medio ambiente mediante su uso integral.

La agroindustria azucarera se vincula al cumplimiento de varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), aprobados en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y abrazados de forma unánime por los actores políticos, económicos, científicos y sociales de buena parte del mundo (3)

La voluntad política del gobierno cubano para lograr en el plazo acordado el cumplimiento de esos indicadores (algunos de ellos ya alcanzados) se expresa en el Modelo Económico y Social de Desarrollo Socialista y las Bases del Plan de Desarrollo al 2030 (4) concebido a partir de los lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, actualizados en sucesivos congresos del Partido Comunista de Cuba (5).

Competitividad del sector cañero-azucarero cubano: aporte potencial de la normalización a su perfeccionamiento

Lograr altos niveles de **productividad** y **calidad** en los procesos y productos de la cadena de valor del azúcar crudo son exigencias de los mercados internos e internacionales con estándares cada vez más altos.

Aunque se presume del bajo nivel de **competitividad** a partir de los pobres resultados productivos de los últimos años, no existen mediciones específicas para el sector azucarero nacional.

De las definiciones utilizadas para la competitividad de la empresa, se utiliza aquella donde se acepta que es *la capacidad de una organización (pública o privada, lucrativa o no), de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico.*

Este enfoque entiende la competitividad como un fenómeno amplio, considerando diferentes factores, más allá de las variables económicas: endógenos, sobre los que la empresa puede influir; los estructurales, asociados con el mercado y las variables asociadas a la oferta y la demanda, con una influencia parcial y los sistémicos, fuera del control de la entidad, asociadas a las políticas públicas y otros elementos del entorno.

Sarmiento (2010) sugiere que sean consideradas las variables que intervienen directamente en la **competencia por los mercados**, tales como los costos, la calidad del producto, el nivel de satisfacción de la demanda, los servicios de posventa y, en general, todas las prácticas de diferenciación técnica y comercial del producto, pero además las innovaciones en cualquier parte de la cadena de valor así como el impacto de fenómenos ajenos al ámbito interno de la empresa, relacionados con el conjunto de la economía nacional y global (6). Casanova (2015) destaca tres elementos para impulsar la competitividad del sector: una estrategia integral de comercialización, un ente certificador que tenga carácter obligatorio y buscar estímulos económicos a la producción de azúcar y derivados ecológicos (7).

Aguilar (2021) aplica los principios y criterios contenidos en las normas ISO 14000 para el análisis de ciclo de vida del producto, como una herramienta para impulsar la competitividad de la cadena de valor (8) mientras Cobos Ceballos (2019) refuerza el uso de los indicadores económicos para la evaluación de la productividad, la rentabilidad, el riesgo financiero y el crecimiento de las ventas (9)

Investigaciones recientes desarrolladas en varias universidades del país ofrecen elementos que permiten evaluar y mejorar la sostenibilidad y la competitividad del sector, coincidiendo en que no puede quedar fuera de este análisis ningún eslabón de la cadena de valor y que en las acciones de diversificación están las claves del rescate del sector. (10,11,12,13).

La evaluación de los elementos que componen la cadena de valor (productos, actores, procesos, eslabones, recursos, mercado y contexto) aporta las variables que se requieren para la medición de la competitividad (14).

Hasta el momento, en Cuba la productividad y **competitividad** del sector agroindustrial azucarero se orienta a la disminución de los costos (15), marcada por la ineficiencia sistémica de eslabones fundamentales de su cadena de valor (16).

La conceptualización de la **cadena de valor del azúcar crudo** en Cuba, adoptada en 2020, (figura 1) permitió identificar los procesos y actores involucrados, así como los riesgos que tienen mayor incidencia en la calidad e inocuidad del producto. Ruiz y Soto (2020) identificaron los actores directos (aquellos que intervienen en la transformación o comercialización del producto) y los actores indirectos, aquellos que suministran insumos y servicios, así como entidades reguladoras y certificadoras (17).



Fig. 1. Cadena de valor del azúcar crudo en Cuba.

Fuente: (Ruiz, Soto, 2020)+

Por tal motivo, en este estudio, se amplía el alcance de la cadena de valor del azúcar crudo para ampliar eslabones propios de la producción de la caña de azúcar. Materia prima básica de los distintos coproductos e incorporar elementos estructurales como el uso de la tierra y las características del entorno rural.

Un análisis pareado de los elementos que componen la competitividad y la cadena de valor permitió identificar tres aspectos que los vinculan.

1. La cadena de valor depende del mercado que pretende satisfacer. Es el consumidor, y su capacidad y disposición para adquirir el producto, lo que propicia su desarrollo. Son sus recursos (los del consumidor) los que financian la cadena y pueden hacerla sostenible y competitiva.
2. Todos los eslabones y procesos de la cadena, directos e indirectos, son importantes para alcanzar su objetivo final. Para que el consumidor final del azúcar o el alcohol quede satisfecho no es suficiente el resultado productivo de las fincas, centrales y destilerías, sino también su correcto almacenamiento, transportación y conservación de sus cualidades hasta su utilización.

Competitividad del sector cañero-azucarero cubano: aporte potencial de la normalización a su perfeccionamiento

3. La interrelación entre los eslabones y procesos es esencial para la satisfacción de las partes interesadas. Son *todas* las características y atributos del producto (y no una parte de ellas) las que aportan valor y pueden situar la cadena de valor del azúcar crudo en un nivel adecuado de competitividad y, por tanto, de estabilidad en el mercado.

El presente trabajo tiene como objetivo: identificar elementos propios de la normalización, la metrología y la calidad que contribuyan a la elevación y transformación de la competitividad del sector azucarero cubano.

Métodos

Se analizaron las investigaciones y tesis doctorales cubanas, en los últimos diez años, que bajo diferentes enfoques abordan aspectos relacionados con la competitividad del sector azucarero. Se profundizan en el peculiar entorno de la cadena de valor de la caña de azúcar en Cuba.

Se desarrollaron estudios de prospección estratégica con actores externos e internos de empresas seleccionadas. Se resumieron las variables más comunes obtenidas de la aplicación de la matriz DAFO, de la aplicación del método de Sistemas y Matrices de Impactos Iruzados Probabilidades (Smic-Prob-Expert, por sus siglas en inglés) para evaluar variables claves y posibles escenarios así como otros elementos de la prospectiva estratégica. Se clasificaron los resultados mediante un análisis de causa y efecto.

Se hizo una revisión de las tendencias globales de la normalización y las que constituyen propuestas de certificación específicas para la agroindustria azucarera. Los aspectos de la normalización, la metrología y la calidad vinculados con la competitividad se identificaron mediante: encuestas y criterios de expertos. Se seleccionaron aquellos que deben priorizarse en el proceso de rescate del sector azucarero cubano.

Resultados

El análisis de la situación del sector azucarero cubano, realizado por un Grupo Temporal de Trabajo, formado por académicos, especialistas y directivos del sector, propuso un plan de acciones para su rescate. Una de las acciones es diseñar un nuevo modelo de gestión para esta cadena de valor (18).

Fueron realizados ejercicios de prospectiva estratégica en todas las empresas azucareras del país y se identificaron las fortalezas y debilidades internas y las amenazas y oportunidades que brinda el entorno. Se ponderaron las mismas y se llegó a concebir los posibles escenarios para el rescate y desarrollo de cada entidad, con sus correspondientes planes específicos de acciones.

Considerando la alta coincidencia de los expertos en la identificación de las variables que conforman la matriz DAFO, se seleccionó al azar un grupo de entidades y se elaboró un resumen de las debilidades y amenazas identificadas.

Adicionalmente, en consulta con un grupo de expertos, utilizando la técnica básica para la determinación de causa-efecto (19), fueron agrupadas las variables externas

e internas que impactan por su naturaleza en los resultados de la baja competitividad. Este ejercicio se resume en la figura 2.



Fig. 2. Causa-efecto de la competitividad del sector agroindustrial azucarero.

Los estudios de prospectiva estratégica ofrecieron un escenario promedio al que se apuesta (posible, más probable y deseado). Donde se logra un adecuado saneamiento de las finanzas, la recuperación económica, sistemática y sostenible con un mejor aprovechamiento de los portadores energéticos, donde al final se reducen los costos de producción y se incrementa el valor agregado.

Para ello junto a la recuperación del área cañera ociosa, la calidad de las labores agrícolas, que permita un rendimiento superior a las 50 t/ha se estimula el uso de cultivos en rotación e intercalamiento para la producción de alimentos para la satisfacción de la demanda de alimentos en las comunidades y mayores ingresos.

Otras encuestas, aportaron a los estudios cuatro factores endógenos, **propios de las actividades de normalización, metrología y calidad** con incidencia directa en la competitividad:

- la necesidad del cambio
- el perfeccionamiento de la base documental (legal y organizativa)
- la calidad de las mediciones
- la gestión integral
- de la actividad agrícola e industrial.

El potencial impacto y alcance de cada uno de estos elementos se analizan a continuación.

Competitividad del sector cañero-azucarero cubano: aporte potencial de la normalización a su perfeccionamiento

1. La necesidad del cambio

En el ciclo de recuperación de la producción cañera (2015-2018) se incrementaron las exportaciones de azúcar y se recuperaron capacidades productivas en los productos de mayor valor agregado. Le siguió otro ciclo donde se ha puesto en peligro la supervivencia misma del sector azucarero motivado fundamentalmente por la crisis financiera.

Los expertos consideran que el sector no dispone aún de una política para la modernización de la agroindustria azucarera, aunque existen indicaciones, programas y documentos de distinta denominación, prioridad y alcance, incluyendo el más reciente paquete de 93 medidas para el rescate del sector que inició su fase de implementación a finales del pasado (18,20). Esta diversidad impide la sustitución de esa política, que forma parte del mandato de constitución del Grupo azucarero y no permite que directivos y técnicos a los distintos niveles compartan una visión acerca de cómo asegurar la competitividad. Esta competitividad en el sector es necesaria para estar a tono con las transformaciones de todo tipo a un ritmo vertiginoso existentes a nivel global (21).

Es necesario perfeccionar las formas y alcance de la participación de las empresas cubanas en los mercados internacionales, tal como se indica en uno de los dos lineamientos específicos para el sector azucarero. Dicho lineamiento considera estratégico en el modelo de desarrollo del país para mejora de la **competitividad** de su producto líder, realizando cambios tecnológicos y de gestión en todos sus procesos (4). Esto debe lograrse en un contexto muy difícil del mercado internacional, del que Cuba ha sido prácticamente excluida, entre otras razones, por la agresividad del bloqueo estadounidense y por la notoria vulnerabilidad de su sistema tecnológico.

Aunque existen estudios para identificar e integrar los elementos que la definen, en los que prevalece el enfoque económico no hay evaluación académica de los niveles de competitividad del sector azucarero nacional.

Se identificaron brechas en los procesos de la diversificación azucarera que deben ser cubiertas por la actividad científica y la innovación. Entre ellas:

- el envejecimiento de las tecnologías utilizadas para la producción de azúcar, alcohol y otros derivados en los que habría que acelerar procesos de transferencia tecnológica desde el exterior
- desarrollar tecnologías nacionales
- encadenarse de manera efectiva con el resto de la industria nacional, la cual eventualmente puede también requerir otras acciones de innovación (22).

2. La base documental (legal y organizativa)

El sector trabaja azucarero actualmente en la implementación del Decreto Ley número 8 sobre la Normalización la Metrología y la Calidad y el Decreto 160 que reglamenta su aplicación, uno de los primeros frutos del intenso trabajo legislativo que desde el 2020 impulsa la dirección del Estado Cubano (Gobierno, Asamblea, Poder Judicial) (23).

Ambos documentos, los de mayor rango del país para estas actividades, actualizan a las entidades económicas en el uso de prácticas globales de avanzada vinculadas a las funciones de Normalización, Metrología y Calidad. De ellas destacan dos: la implementación de la **gestión de riesgos** y el **enfoque de cadena de valor**.

Para el sector azucarero cubano estos elementos no son completamente novedosos, pues entre los años 1975 y 1989 se conformó y aplicó un sistema para la elaboración e implementación de normas, aseguramiento metrológico y certificación de sus productos que en aquel momento fue referente para otros sectores. (24)

La **Estrategia de Calidad (2008-2013)** se concibió para situar a las empresas (y sus productos y servicios) en una situación más competitiva por sus resultados de eficacia y eficiencia y todas deben prepararse a fondo para enfrentar los retos que supone la reducción de los costos de producción y satisfacer el mercado nacional tanto en cantidad como en calidad. (25) En la figura 3 se muestra una representación gráfica de esta estrategia, diseñada en cuatro líneas de trabajo que facilitaban su implementación.

En los anexos se recogían todas las leyes, decretos leyes, normas cubanas, normas empresariales y resoluciones internas del MINAZ, vigentes en ese momento, para dar a las partes interesadas una base legal amplia para su implementación.

La creación del Grupo Azucarero AZCUBA no logró una eficaz sustitución de las estructuras del antiguo MINAZ para impulsar estas actividades y a pesar del esfuerzo de muchos directivos y técnicos, esta estrategia no fue utilizada como plataforma para el avance en el rescate de la competitividad, como era su objetivo. (24)

En su lugar, surgieron distintas iniciativas y acciones para la implementación de los procesos de certificación de productos y sistemas, que se actualizan periódicamente (Política de Calidad, objetivos) pero su implementación no ha sido eficaz a nivel empresarial y de base productiva, aspecto que tiene un impacto en los deficientes resultados productivos.

Competitividad del sector cañero-azucarero cubano: aporte potencial de la normalización a su perfeccionamiento

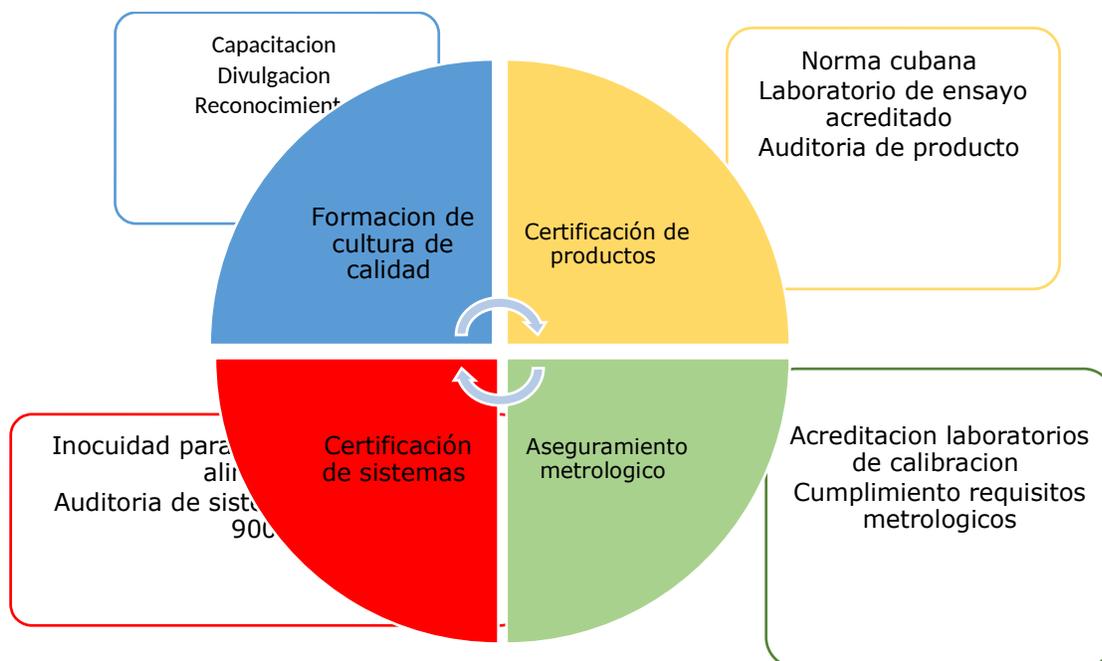


Fig.3. Estrategia de Calidad del sistema MINAZ 2008-2013.

3. Las mediciones

Los expertos evaluaron el estado actual de la base metrología, a partir de la falta de reposición y completamiento de los medios de medición y patrones, así como el estado técnico de los laboratorios de ensayos y de calibración en el sector en las diferentes magnitudes.

Es importante perfeccionar el uso de la tierra basado en los reportes del área cultivada y cosechada (donde son útiles los nuevos métodos de geo-referenciación) y la evaluación de los rendimientos. Por lo anterior, en términos metrologicos una de las magnitudes a priorizar es al **área**. En la industria serían la **masa**, el **volumen** y el **flujo** por su impacto en las relaciones comerciales así como ampliar el uso del pesaje digital, mejorar la calidad de esas mediciones e integrarlas a los sistemas de control y monitoreo.

Se debe fomentar el uso de patrones de referencia de **presión y temperatura**, calibraciones periódicas, registros confiables y buenas prácticas en la operación. La calibración y la acreditación de todo el sistema interno del sector son elementos indispensables para la elevación de la competitividad de productos y procesos.

El avance de la automática y al uso de las tecnologías en las labores de cultivo, cosecha, control industrial y monitoreo requiere que la calibración de los medios de medición de **electricidad**, **dispositivos magnéticos** y los **software** tengan de una atención especial. La incidencia del tiempo perdido industrial en los resultados globales de eficiencia demandan del uso de equipos para el mantenimiento preventivo y el diagnóstico de los equipos de la industria, la cosecha y el transporte,

por lo cual los tradicionales talleres de instrumentación en las empresas azucareras y de servicios técnicos son sujetos de una innovación organizacional y tecnológica. En resumen, el rescate y consolidación de un sistema de aseguramiento metrológico para todos los eslabones de la cadena es, según los expertos, un aspecto fundamental de la transformación del sector.

1. La gestión integral de la actividad agrícola e industrial (basadas en la normalización y en la innovación)

La agroindustria azucarera cubana continúa utilizando una base de normalización ramal concebido e implementa desde hace cuarenta años, que aún tiene uso práctico para la eficacia de los procesos productivos. Al comparar dicha base con las **normas internacionales** que se relacionan con la competitividad de los productos y entidades, se advierte que es insuficiente.

Disponer de una base normativa actualizada e integrada es el primer paso hacia el entendimiento con todas las partes interesadas y a la certificación y acreditación por el mercado y los actores sociales. Debe integrar a los sistemas de gestión en las empresas y bases productivas para la realización de las buenas prácticas.

A nivel global, uno de los instrumentos de certificación que aplican de forma específica para el reconocimiento de las empresas del sector azucarero es la propuesta de **Bonsucro (2021)**. Dicha propuesta pertenece a un consorcio internacional de vendedores minoristas de azúcar, inversores, comerciantes, productores y Organizaciones No Gubernamentales. Incluye dos normas: una para la producción, con principios y criterios económicos, sociales y ambientales, y otra para la cadena de custodia de los productos ex fábrica, que comprende el almacenamiento, transporte y comercio hasta el uso final. (15)

El protocolo de certificación se basa en 5 principios, 23 criterios y 50 indicadores. Según su último reporte anual, ya se han certificado en el mundo más de 1 millón de hectáreas y 67 millones de t de azúcar, con un reconocimiento creciente para identificar las acciones en pos de la competitividad y sostenibilidad en el sector. (16)

La Iniciativa para la Responsabilidad Social de las Empresas (BSCI, por sus siglas en inglés) es otra de las opciones, aunque más orientada a la responsabilidad social, con una modesta experiencia en un central azucarero cubano vinculado al cliente *Havana Club International*. La extensión de esta experiencia a otras empresas permitiría evaluar el avance del entramado empresarial azucarero en estas actividades.

No obstante, por estar más al alcance del desarrollo empresarial actual y dados su carácter global y efectividad demostrada en su vínculo con el comercio internacional y el cumplimiento de las metas de desarrollo sostenible, **las familias de normas ISO** deben jugar un papel principal en la estrategia de recuperación del sector azucarero.

La falta de implementación efectiva de sistemas de gestión basados en las normas ISO 9000 en el sector azucarero en los últimos veinte años es un elemento que afecta la competitividad. Excepto en la producción de ron, donde la introducción de la gestión de riesgos en esas plantas encontró amplia aplicación y contribuyó a

Competitividad del sector cañero-azucarero cubano: aporte potencial de la normalización a su perfeccionamiento

mantener estos productos en el mercado internacional e incrementar el surtido, se evaluó por los expertos que no es visible la utilización de estos modelos en cooperativas, fábricas de azúcar y otras entidades de servicios.

Otras familias de normas **ISO**, como la ISO 56 000/2019 *Gestión de la Innovación*, ISO 31000 /2018 *Gestión de riesgos*, ISO 22300/2019 *Gestión de la continuidad del negocio*, algunas de reciente aprobación incluso a nivel global, así como la ISO 22000/2018 *Sistemas de gestión de la inocuidad/seguridad de los alimentos* y la ISO 28000:2021 *Gestión de la Seguridad de la Cadena de Suministro*, complementa el alcance de las normas **fundacionales**, ofrecen opciones de *integralidad* para aprovechar las *sinergias* propias para reforzar el sistema de gestión de la calidad, del medio ambiente, de la seguridad laboral, etc. (26,27,28,29,30)

Las primeras tres están asociadas directamente a la competitividad y se estructuran según los modelos conocidos de gestión. En la tabla 1 se comparan los principios reconocidos por cada una de ellas y se comparan con los principios clásicos de la gestión de la calidad.

Tabla 1. Comparación de los principios de las normas ISO asociadas a la competitividad.

ISO 9001/2015	ISO 56002/2019	ISO 22301/2019	ISO 31000/2018
Enfoque al cliente	Realización de valor	Responsabilidad	Mejor información disponible
Liderazgo	Líderes enfocados en el futuro	Objetivos claros	Inclusiva
Compromiso de las personas	Dirección estratégica	Impacto y evaluación de riesgos	Factores humanos y culturales
Enfoque a procesos	Cultura	Comunicación	Estructurada y exhaustiva
Mejora	Ideas con propósito	Prueba	Mejora continua
Gestión de las relaciones	Gestión de la incertidumbre		Dinámica
Toma de decisiones basadas en evidencias	Adaptabilidad		Adaptada
	Enfoque sistémico		Integrada

GR: Gestión de Riesgos

La norma **NC-ISO 56002:2019** tiene un carácter transversal y se aplica a todo tipo de organización, de innovación y de enfoque. En la cadena de valor de la caña de azúcar, que incluye varias formas de gestión productiva, es necesario asimilar sus nuevos conceptos, de forma particular la determinación del alcance del sistema de gestión de innovación y buscar el liderazgo y compromiso, planificar los recursos (humanos, financieros, de infraestructura) requeridos (especialmente en momentos de crisis) con un enfoque proactivo, transparente, flexible y adaptable.

El estudio de prospectiva estratégica ejecutado en las empresas agroindustriales identifica la diversificación como la principal innovación de la gestión empresarial del futuro del sector y algunos expertos coinciden que el enfoque de economía circular favorecerá el incremento de los niveles de competitividad del sector azucarero.

En las figuras 4 y 5 se comparan los esquemas simplificados del ciclo de diversificación azucarera (19) con el proceso de innovación suministrado por la norma, a fin de advertir y destacar las semejanzas en las etapas principales definidas por ambos modelos, dispuestas en un plano dinámico en forma de espiral que inevitablemente van a requerir de la mejora continua en busca de su sostenibilidad.



Fig. 4. Proceso de innovación azucarera.

Competitividad del sector cañero-azucarero cubano: aporte potencial de la normalización a su perfeccionamiento



Fig. 5. Ciclo de diversificación azucarera.

El ciclo incluye una primera etapa de investigación, con la asimilación, generación y acumulación de los nuevos conocimientos, donde los principales actores son las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI) y las universidades, con tendencia a una mayor participación de la actividad empresarial. La etapa de desarrollo de las tecnologías incluyen componentes sociales como la formación de técnicos y directivos, educación al consumidor y de gestión, se emplean técnicas de escalado de nuevos productos y nuevos diseños de sistemas para la mejora de los existentes.

La tercera etapa es la interfase previa a los escenarios de producción y comercialización, mediante servicios científico-técnicos y de forma particular los procesos de transferencia de tecnologías, a veces complejos, que incluyen elementos de la propiedad intelectual como las marcas y patentes.

Para llegar a la cuarta etapa, o sea, la producción a escala comercial de bienes y servicios, tiene que existir una demanda identificada y que sean establecidas las variables económicas, tecnológicas y de utilización que hagan competitivo el nuevo producto. Deben solucionarse los múltiples retos ambientales de cada propuesta, lo cual demanda con mucha frecuencia una profunda caracterización de los ecosistemas productivos, la aceptación de cambios en las comunidades y la observancia en todo momento de las normas aplicables.

La mejora continua se gestiona en la unidad productora, pero tiene un elemento fundamental en la comercialización y la relación con el cliente/consumidor, con la

evaluación del impacto del nuevo producto en todas sus dimensiones, así como la satisfacción de las expectativas. Se cierra un bucle y se da continuidad al ciclo de vida del producto en un plano superior de desarrollo. Esta visión de espiral acompaña desde sus inicios los procesos de diversificación azucarera, aunque es evidente que en la actualidad el sector azucarero necesite optimizar cada etapa y posiblemente todas (19).

Discusión

La revisión sobre la competitividad y el enfoque de la cadena de valor, aplicado al sector agroindustrial azucarero, brinda los elementos para que investigaciones posteriores evalúen cuantitativamente en las condiciones cubanas.

El diagnóstico y la prospectiva estratégica en el sistema empresarial azucarero identifican y valoran, en niveles macroeconómico y empresarial, las variables sobre las cuales el sector debe orientar su transformación. A través de la diversificación y la innovación de sus procesos con un enfoque de economía circular.

La identificación de las acciones vinculadas al fortalecimiento de las actividades de normalización, la metrología y la implementación de sistemas integrados de gestión, que sean certificables y reconocidos por el mercado, contribuye a la mejora de la competitividad.

El sector azucarero cubano requiere de acciones de innovación tecnológica y organizacional, por lo que la capacitación y la implantación de las normas relacionadas con directivos, técnicos y trabajadores en general puede ser de mucha utilidad en las condiciones actuales.

Conclusiones

1. El sector agroindustrial azucarero cubano requiere de una transformación de su modelo económico y productivo. Para ello la gestión integral de las actividades de normalización, metrología y calidad deben jugar un papel muy importante.
2. Adoptar un enfoque de cadena de valor y de gestión de riesgos permitirá incrementar la resiliencia del sistema empresarial frente a los retos actuales en la producción de caña de azúcar y sus derivados en el país.
3. El conocimiento de las familias de normas NC-ISO que impactan en la sostenibilidad y competitividad y de forma particular, la nueva norma NC-ISO 56002:2019 contribuirá de forma decisiva al cambio de paradigmas en el sector azucarero cubano.

Referencias

1. Ministerio del Azúcar. *“Plataforma programática de la Tarea Álvaro Reynoso. Información general a los trabajadores”*. Publicaciones Azucareras La Habana 2002.
2. MINJUS. *“Decreto Ley 287 De la Extinción del Ministerio del Azúcar y Reglamento 294 Sobre la creación del Grupo Azucarero AZCUBA, sus funciones y facultades de su Presidente”*. Gaceta Oficial de la República de Cuba; 2011. (37). ISSN 1682-7511

Competitividad del sector cañero-azucarero cubano: aporte potencial de la normalización a su perfeccionamiento

3. PNUD. "Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030". 2015. [Citado: 20 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>.
4. Comité Central del Partido. "Lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución para el período 2021-2026". Imprenta PCC 2021
5. Comité Central del Partido. "Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista". Imprenta PCC 2021
6. Sarmiento, Y. "Metodología para evaluar la competitividad de las empresas exportadoras". Aplicación en la UEB Geominera Holguín. Tesis de Maestría. Centro de estudios empresariales. Universidad de Holguín. 2010.
7. Casanova, E.; Almazán, O. "Consideraciones sobre las proyecciones para una agroindustria azucarera de alta competitividad". Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba 2015; 5(2). [Citado: 20 de julio de 2022]. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/issue/view/11/showToc>
8. Aguilar N. "Análisis de marcos de sostenibilidad de la agroindustria azucarera mexicana". Revista ATAM 2021;34(1) [Citado: 20 de julio de 2022]. Disponible en: <https://atamexico.com.mx/noticia-de-interes/analisis-de-marcos-de-sostenibilidad-de-la-agroindustria-azucarera-mexicana/>
9. Cobos Ceballos, X; Motta Aragón, y. "Factores determinantes en la competitividad de cinco ingenios colombianos". Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia. 2019
10. Cala Justiz, Y; et al "Análisis de indicadores de eficiencia productiva y perspectivas de la industria azucarera en Santiago de Cuba". Anuario Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Oriente Número Especial, pp. 3-13 2020 ISSN 2218-3639
11. López Bastidas, E; et al. "Evaluación de la sostenibilidad de la producción de azúcar crudo mediante el análisis energético". Revista Centroazúcar VOL 45, Abril-Junio, 2018. [Citado: 20 de julio de 2022]. Disponible en: <http://centroazucar.uclv.edu.cu>
12. RUBIO, A. "Breves consideraciones preliminares para un programa de desarrollo estratégico del sector de la agroindustria de la caña de azúcar". Comunicación personal. 2021
13. MENDOZA HARO, I., MARQUETTI, H. *Economic model to improve competitiveness in the Sugar Company Valdez of Milagro City, Ecuador*. 18th LACCEI International Multi-Conference "Hemispheric Cooperation for Competitiveness and Prosperity on a Knowledge-Based Economy", 27-31 July 2020, Virtual Edition. ISBN: 978-958-52071-4-1
14. MINISTERIO DE LA AGRICULTURA, PNUD. *Hacia una gestión con enfoque de cadenas*. Programa de Apoyo Local para Modernización Agropecuaria. Ediciones Palma, 2014. ISBN 978-959-296-038-1.

15. BONSUCRO. "Outcome Report 2020". 2021. [Citado: 20 de julio de 2022]. Disponible en: <https://bonsucro.com/wp-content/uploads/2021/12/Outcome-Report-2020.pdf>
16. REIN, P. "Sustainable production of raw and refined cane sugar". Conferencia presentada en SIT Conference, Montreal, 2011 [Citado: 20 de julio de 2022]. Disponible en: https://bonsucro.com/assets/rein_paper.pdf
17. RUIZ, R.; SOTO, I. "Cadena de valor del azúcar crudo en Cuba". Memorias del Congreso Internacional Diversificación 2022 La Habana, Cuba. ISBN 978-959-7165-68-2
18. GRUPO AZCUBA. "Plan de acción para la implementación de las medidas aprobadas para salvar al sector azucarero". Documento de uso interno. Publicaciones Azucareras, La Habana, Diciembre 2021
19. ISHIKAWA, K. "What is total quality control? The Japanese way". Prentice Hall.1985
20. GRUPO AZCUBA. "Programa Desarrollo Agroindustrial azucarero. Documento de uso interno". Publicaciones Azucareras, La Habana, 2020.
21. CABALLERO, A. "La dimensión social de la diversificación azucarera". Tesina presentada al examen de Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología, en opción al Mínimo de Doctorado. 2021
22. CITMA. *Dictamen sobre el Proyecto del Programa Desarrollo AZCUBA*. Documento de uso interno. 2019
23. MINJUS. "Decreto Ley 8 de Normalización, Metrología, Calidad y Acreditación". Gaceta Oficial de Cuba 2020; (66). ISSN 1682-7511
24. MINJUS. Decreto 16 Reglamento para la implementación del Decreto Ley 8 Publicado. Gaceta Oficial de Cuba. (66). ISSN 1682-7511
25. CABALLERO, A. *NMCC o la cultura del control técnico en Cuba*. 2019 (Capítulo del libro "Trabajo y Sociedad en Comunidades azucareras" en impresión).
26. Caballero, A. *Estrategia de Calidad 2008-2013*. Documento interno del Ministerio del Azúcar. 2008
27. ONEI. NC ISO 31000:2015. "Gestión de riesgos. Principios y directrices disponible". [Citado: 20 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.nonline.cubaindustria.cu>
28. ISO. "ISO 22301:2019 Gestión de la continuidad del negocio". Guía de implantación. [Citado: 20 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.tuv-nord.com/ar/es/e-learning/iso-223012019-gestion-de-la-continuidad-del-negocio/>
29. ONEI. "ISO 56002:2019 Gestión de la Innovación". [Citado: 20 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.nonline.cubaindustria.cu>
30. ONEI. "NC- ISO 22000:2018 Sistemas de gestión de la inocuidad/seguridad de los alimentos". [Citado: 20 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.nonline.cubaindustria.cu>
31. ISO. "ISO 28000:2021 Gestión de la Seguridad de la Cadena de Suministro". Disponible en: <https://www.nonline.cubaindustria.cu>

Competitividad del sector cañero-azucarero cubano: aporte potencial de la normalización a su perfeccionamiento

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses

Contribución de cada autor:

Arodis Caballero: Conducción de la investigación y aporte de experiencias. Redacción y revisión del artículo.

Esther Michelena: Revisión conceptual y metodológica del tema presentado en el artículo. Planteamiento de una estructura que responda a las normas de redacción de artículos técnicos de la revista Ingeniería Industrial