

**LIGA AGRÍCOLA INDUSTRIAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR (LAICA)**



**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN  
DE LA CAÑA DE AZÚCAR (DIECA)**



**DIAGNÓSTICO DE LA AGROINDUSTRIA DEL AZÚCAR DE BELICE  
PARA EL DESARROLLO DE UN SERVICIO DE EXTENSIÓN  
E INVESTIGACIÓN EFICAZ MEDIANTE EL FORTALECIMIENTO  
DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO  
DE LA INDUSTRIA DEL AZÚCAR (SIRDI)**



**Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera, MSc<sup>1</sup>  
Gerente DIECA-LAICA**

**Orange Walk, Belice**

**19 al 23 de noviembre 2012**

# Índice

	<b>Página</b>
<b>Presentación</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos</b>	
<b>a) General</b>	<b>5</b>
<b>b) Específicos</b>	<b>5</b>
<b>Aclaración Necesaria</b>	<b>5</b>
<b>Programa de Trabajo</b>	<b>6</b>
<b>Clima</b>	<b>7</b>
<b>Región Productora</b>	<b>9</b>
<b>Antecedentes Productivos</b>	<b>9</b>
<b>Diagnóstico Tecnológico Agroindustrial</b>	<b>11</b>
<b>A) Componente Sectorial e Institucional</b>	<b>12</b>
<b>B) Componente Tecnológico</b>	<b>17</b>
<b>Sugerencias y Recomendaciones</b>	<b>34</b>
<b>A) Componente Tecnológico</b>	<b>34</b>
<b>A.1) Variedades</b>	<b>35</b>
<b>A.2) Semilla</b>	<b>38</b>
<b>A.3) Fitosanidad</b>	
<b>A.3.1) Vegetal</b>	<b>38</b>
<b>A.3.2) Plagas</b>	<b>39</b>
<b>A.4) Nutrición y Fertilización</b>	<b>41</b>

<b>A.5) Control de Malezas</b>	<b>42</b>
<b>A.6) Manejo de Plantaciones</b>	<b>43</b>
<b>A.7) Cosecha</b>	<b>46</b>
<b>A.8) Transferencia de Tecnología</b>	<b>48</b>
<b>A.8.1) Asistencia Técnica</b>	<b>48</b>
<b>A.8.2) Capacitación</b>	<b>48</b>
<b>A.8.3) Información</b>	<b>51</b>
<b>B) Componente Institucional</b>	<b>52</b>
<b>C) Componente Sectorial</b>	<b>55</b>
<b>Conclusión</b>	<b>57</b>
<b>Agradecimiento</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO</b>	<b>60</b>

## Presentación

El presente estudio se realiza y surge como parte de la gestión de carácter internacional que el **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)**, realizó en mayo del 2012, por medio de la cual suscribió un Acuerdo de Contribución con la **Unión Europea** para la modernización de la agroindustria azucarera de Belice.

Por medio de dicho acuerdo se espera promover la ejecución de un proyecto sectorial orientado al **“Apoyo Institucional para el Fortalecimiento del Instituto de Desarrollo e Investigación de la Industria Azucarera (SIRDI, por sus siglas en inglés)”**. Esta iniciativa establece entre sus objetivos fundamentales mejorar el bienestar en las comunidades rurales del conocido “cinturón azucarero” del país, para tener un impacto significativo en la reducción de la pobreza en Belice.

En lo específico, el proyecto previsto ejecutar por el término de 38 meses, pretende incrementar la capacidad institucional y operativa del SIRDI para hacer frente a las demandas y necesidades tecnológicas de producción y de calidad exigidas por los productores, fabricantes comerciales y las asociaciones relacionadas con la agroindustria azucarera. Para satisfacer sus objetivos, el proyecto buscará mejorar las capacidades del SIRDI en materia de investigación, extensión, asistencia técnica y acompañamiento de la producción de caña de azúcar. Con ese fin, el IICA suscribió complementariamente un memorándum de entendimiento con el SIRDI, con el fin de garantizar la exitosa implementación de las actividades estipuladas y previstas desarrollar en el proyecto.

Con el objeto de apoyar la implementación y desarrollo de esa importante iniciativa institucional, el IICA y el SIRDI solicitaron a inicios del presente año, la colaboración de este servidor mediante la realización de un diagnóstico técnico, por medio del cual se identificaran limitantes, deficiencias, necesidades y también potenciales sobre los cuales sustentar y operar parte de las medidas de mejora requeridas para elevar los índices de productividad agroindustrial.

El proyecto en mención se encuentra actualmente en su fase inicial de ejecución, motivo por el cual es de gran importancia conocer propuestas de mejoramiento que puedan sumarse al trabajo por realizar. Se espera que la realización del presente diagnóstico contribuya con la elaboración de la estrategia y formulación de los planes de trabajo, que servirán de guía para el fortalecimiento de este importante instituto de investigación para el sector azucarero de Belice.

<sup>1/</sup> Ingeniero Agrónomo MSc. Gerente del **Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA-LAICA)**, Costa Rica. E-mail: [mchavez@laica.co.cr](mailto:mchavez@laica.co.cr). Teléfono (506) 2284-6066 / (506) 2284 6067 / Fax (506) 2223-0839.

## **Objetivos:**

La visita diagnóstico tuvo como objetivo general y específicos fundamentales, los siguientes:

### **a) General:**

Realizar un diagnóstico objetivo y representativo de la situación general del sector azucarero de Belice, que sirviera de fundamento y referente para identificar limitantes, necesidades y también oportunidades de mejora que contribuyan y permitan a las instancias responsables de la agroindustria, formular políticas, planes y programas orientados a inducir un cambio y adelanto tecnológico ostensible que favorezca el incremento de la productividad, la producción, la rentabilidad y la competitividad en un marco de sostenibilidad.

### **b) Específicos:**

- a) Realizar un recorrido por toda la región cañera del país con el fin de formular un diagnóstico realista y representativo de la situación actual de la agroindustria azucarera.
- b) Conversar con los agricultores con el objeto de conocer de primera mano la problemática tecnológica que padece el productor de caña; así como también, inferir respecto a sus expectativas futuras.
- c) Identificar y priorizar los factores potenciales de mejora tecnológica que puedan conducir al incremento productivo.
- d) Identificar espacios de mejoramiento y crecimiento del SIRDÍ, que favorezcan su fortalecimiento y consolidación futura.
- e) Identificar factores de carácter sectorial que pudieran interferir, complementar o en su caso potenciar el empleo y aceptación de la tecnología recomendada.
- f) Proponer mejoras específicas en materia de investigación y extensión de la caña de azúcar.
- g) Sugerir acciones estratégicas de avance institucional que promuevan el crecimiento tecnológico integral de toda la agroindustria azucarera.

## **Aclaración Necesaria**

Estimo importante en consideración de sus alcances, dejar claro que oportunamente las autoridades del IICA, representadas en este caso por el Dr. Diego Montenegro, representante del IICA en Costa Rica, dirigieron a la Dirección Ejecutiva de la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA), solicitud oficial de apoyo para la realización del presente diagnóstico tecnológico por parte de este servidor.

El sector azucarero costarricense representado por LAICA, accedió a conceder el apoyo solicitado a manera de colaboración institucional para con la agroindustria azucarera de Belice. Virtud de su significado y por consideraciones personales, deseo dejar claro que en la realización del presente diagnóstico técnico ejecutado por parte de este servidor, no intermedio pago ni dinero alguno, por lo que representa un aporte personal a la causa tecnológica y social implícita.

### Programa de Trabajo

Para el cumplimiento de los objetivos y fines pretendidos alcanzar con el diagnóstico, y anotados anteriormente, se formuló y cumplió a cabalidad con el Programa de Trabajo que se anota a continuación, el cual fue sugerido por este servidor y organizado por la contraparte interesada (SIRDI e IICA Belice). El mismo tuvo como estrategia operativa fundamental, la reunión con funcionarios importantes de la agroindustria azucarera de Belice que participan de alguna manera en la toma de decisiones, tanto en las áreas de dirigencia, tecnología, producción y administración, lo que favoreció el poder disponer de elementos representativos como insumo, para las conclusiones e inferencias indicadas más adelante.

El Programa desarrollado durante los días 18 al 23 de noviembre fue el siguiente:

Agenda de la Visita de Marcos Chaves Noviembre 18-23, 2012		
DATE	TIME	ACTIVITY
Domingo Nov. 18	3:40 pm.	Llegada al PGIA, recogida en el aeropuerto y alojamiento en Hotel cercano por Edwin Martinez. Reservar en el Hotel De La Fuente.
Lunes Nov. 19	8:00 a 10:00 am	Traslado a Orange Walk por Edwin Martinez. Reunión informativa en la Oficina SICB. Asistencia: Marcos Osorio Director y personal técnico SIRDI, Edwin Martínez, Max Ortega, José Novelo.
Martes Nov. 20	8:00 am a 6:00pm	Visitas de campo. Cuatro explotaciones serán visitadas en cada distrito que representa los diferentes niveles de gestión en la industria azucarera.
Miércoles Nov. 21	9:00 am a 5:00pm	9:00 am. Reunión en la Oficina SICB con dirigentes de la Asociación de Productores (BSCFA), Presidente y Consejero Delegado Alfredo Ortega y Oscar Alonzo. Participación de directores.  2:00 pm. Reunión con Eduardo Zetina, Gerente del Ingenio (BSI).
Jueves Nov. 22	8:00 am a 6:00pm	8:00 am. Reuniones con los agricultores de contacto de Orange Walk.  13:00-18:00. Reunión con agricultores de contacto de Corozal.
Viernes Nov. 23	8:00 am a	8:00 am. Reunión informativa y presentación Informe Técnico por Marco

	3:00pm	<p>Chaves en la Oficina SIRD. Asistencia: Marcos Osorio, Muhammed Ibrahim, Edwin Martinez, Eduardo Zetina, Maximiliano Ortega, Jose Novelo, Oscar Alonso, Alfredo Ortega y personal técnico SIRD.</p> <p>15:00 pm. Salida de Marco Chaves hacia el aeropuerto para el viaje de regreso a San José.</p>
--	--------	--

**BSCFA = Belize Sugar Cane Farmers Association o Asociación de Productores de Caña de Belice.**

**BSI = Belize Sugar Industries Ltda o Ingenio Azucarero.**

**SIRD = Sugar Industry Research & Development Institute**

## Clima

El clima de Belice es subtropical, con presencia de temperaturas estables y cálidas durante todo el año. La temperatura media es de 26°C (79°F), con niveles altos de humedad.

De enero al mes de abril las temperaturas son menores y los días son soleados y con poca lluvia principalmente en la zona norte del país. El periodo de lluvias acontece entre junio y noviembre (Figura 1), siendo las precipitaciones casi diarias, aunque menores en el norte en relación al sur del país. La época de más sequedad sucede entre los meses de febrero y mayo.

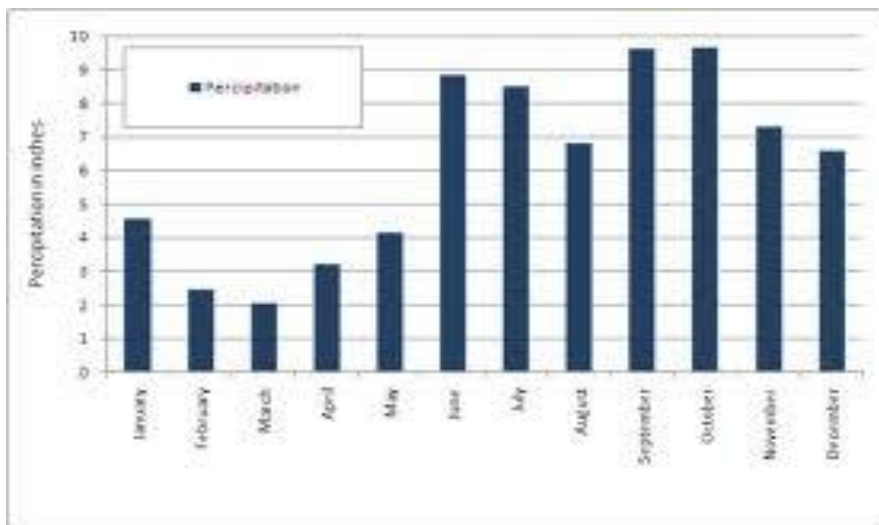


Figura 1. Promedio mensual de la lluvia en Belice.

La iluminación de la región cañera es muy favorable pues las horas luz son aptas para producir caña de azúcar. Como es bien conocido, la caña de azúcar es por naturaleza una “*planta de sol*”, lo que dispone la región productora de caña.

En Belice hay por lo general muchas tormentas que se originan en Norteamérica y golpean el país con vientos y ráfagas desde diciembre hasta febrero. Al final del verano y el otoño, Belice es propenso a sufrir huracanes.

El mes de agosto es una época poco viento, lo cual hace que las temperaturas y el calor sean muy elevados.

En términos frecuentes, las condiciones ambientales de la región cañera de Belice, representada en este caso por los Distritos de Orange Walk y Corozal, son buenas para el crecimiento y desarrollo general del cultivo, aunque no necesariamente óptimas en teoría para la maduración de los tallos y concentración de sacarosa, en consideración de que hay presencia de lluvia durante el periodo de cosecha de la planta (Figura 1) y temperaturas mínimas (Figura 2) altas, superiores a 20°C durante el periodo de maduración y corta de la materia prima.

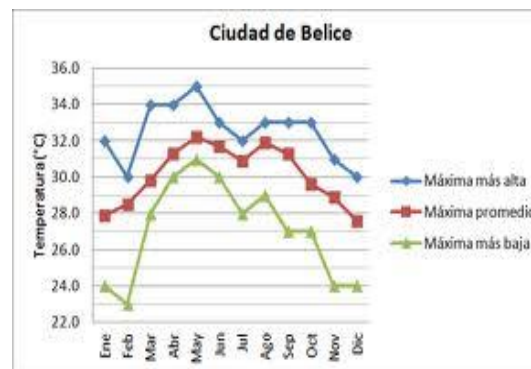
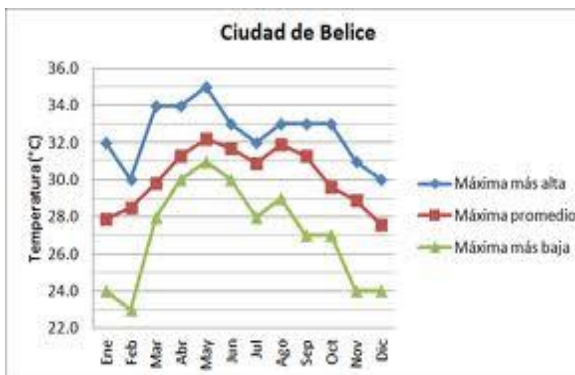
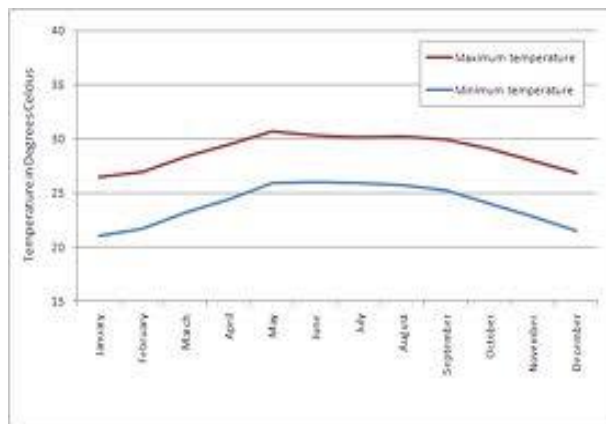


Figura 2. Comportamiento promedio mensual de la temperatura (°C).

Es bien conocido que la maduración ideal de los tallos de la caña traducida en un incremento sostenido de la concentración de sacarosa, se maximiza cuando hay presencia durante la labor de cosecha, de un periodo de sequía prolongada y/o temperaturas mínimas bajas, preferiblemente inferiores a 19°C.

La cosecha de la caña en Belice se da por lo general en el periodo transcurrido entre los meses de diciembre a junio (190 a 200 días), pudiendo extenderse más en casos excepcionales por más tiempo.

## Región Productora de Caña

La zona productora de caña de azúcar se ubica en la sección norte del país, básicamente en dos de los seis Distritos en que se divide administrativamente el país, propiamente en Orange Walk y Corozal. La altitud de las plantaciones es inferior a 200 msnm. Las estimaciones de área sembrada indican que la misma es de aproximadamente entre 60 y 65 mil acres, lo que equivale a 24 y 26 mil hectáreas.

La unidad de procesamiento fabril se encuentra ubicada en el Distrito de Orange Walk, no siendo las distancias de transporte de la materia prima desde sus puntos de producción muy largas, pese a lo cual los equipos empleados para ese fin son relativamente pequeños.

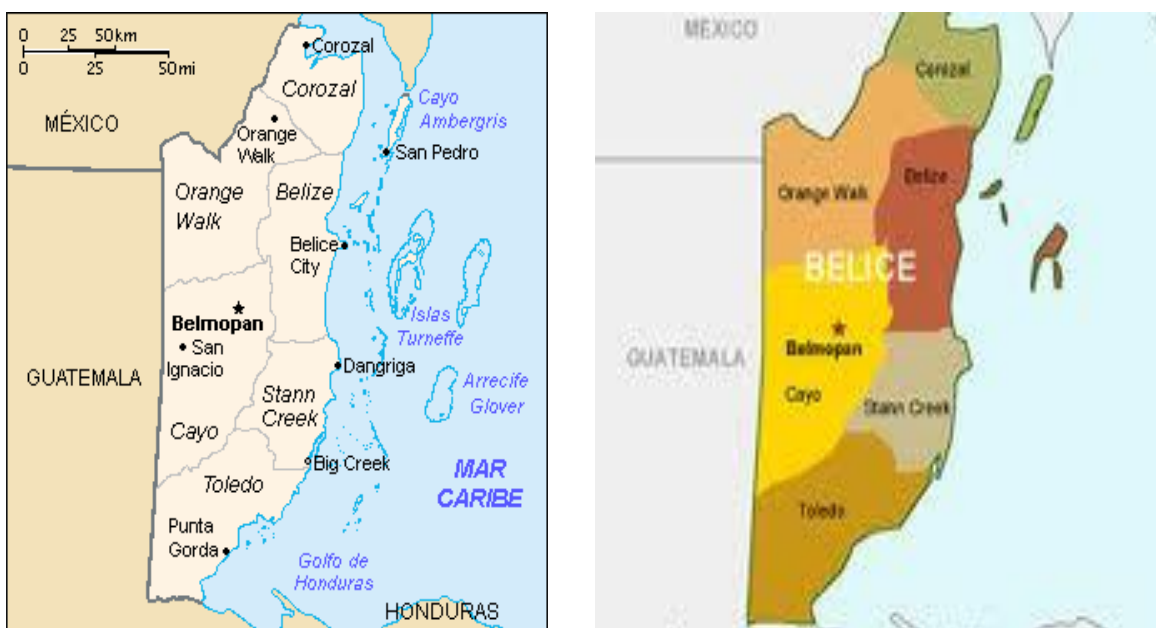


Figura 3. Ubicación de las zonas productoras de caña de azúcar de Belice.

## Antecedentes Productivos

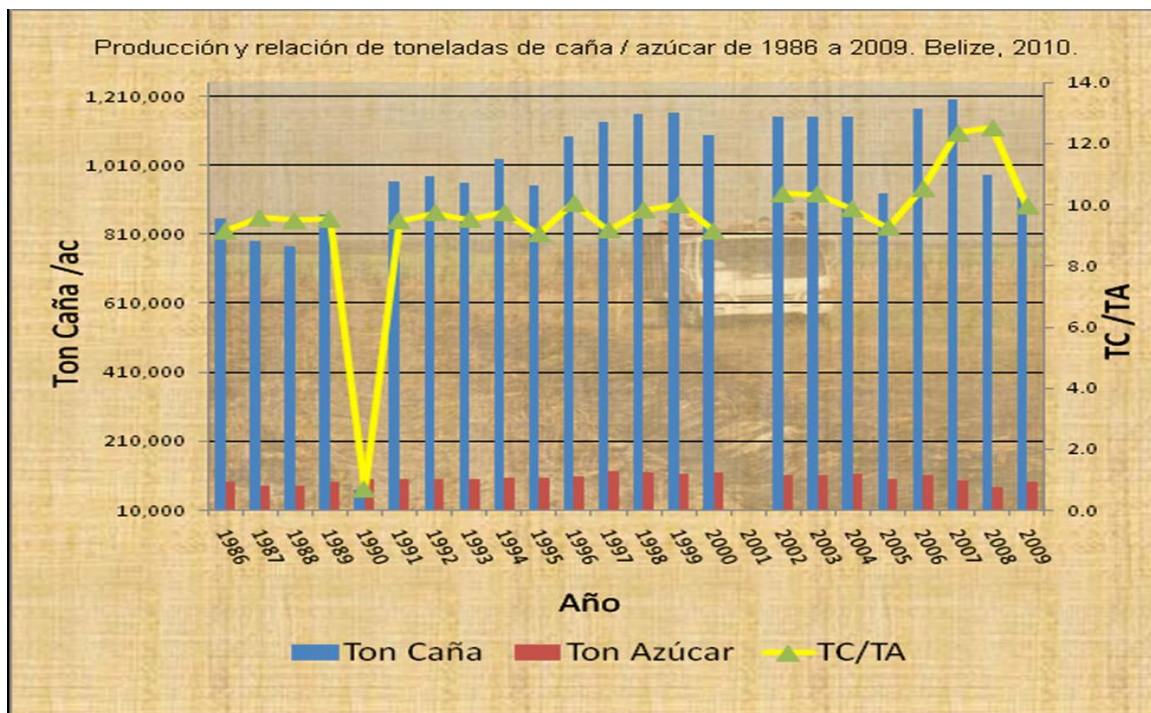
El sector azucarero beliceño representado por un ingenio y cerca de 5.500 entregadores de caña, ha mantenido por antecedente una gestión productiva altamente variable en lo concerniente a producción y productividad agroindustrial, como se aprecia en el Cuadro 1 y visualiza en la Figura 4. No hay una tendencia clara y definida de crecimiento que visualice un mejoramiento en el tiempo en cuanto a la cantidad (TM) de caña procesada, azúcar fabricada (TM) y productividad agroindustrial alcanzada, medida mediante la Relación Caña/Azúcar.

<b>Cuadro 1. Producción y relación de toneladas de caña / azúcar. Periodo 1991 a 2012. Belize.</b>			
<b>Año</b>	<b>Ton Caña</b>	<b>Ton Azúcar</b>	<b>TC / TA</b>
1991	964.505	101.914	9,5
1992	978.318	100.528	9,7
1993	957.276	100.528	9,5
1994	1.026.719	105.397	9,7
1995	952.764	105.344	9,0
1996	1.093.450	108.784	10,1
1997	1.134.042	123.782	9,2
1998	1.159.657	118.112	9,8
1999	1.162.578	116.066	10,0
2000	1.098.771	120.275	9,1
2001	---	---	---
2002	1.150.591	111.119	10,4
2003	1.150.656	111.401	10,3
2004	1.149.475	116.577	9,9
2005	929.392	100.435	9,3
2006	1.173.469	111.394	10,5
2007	1.200.430	97.279	12,3
2008	980.114	78.305	12,5
2009	917.728	92.326	9,9
2010	1.122.765	88.177	12,7
2011	843.786	98.482	8,6
2012	1.070.128	114.536	9,3

**Fuente:** Chi Serrano (2010); BSCFA (2012).

De acuerdo con los antecedentes, se tiene que la mayor cantidad de caña se proceso en el año 2007 con 1.200.430 toneladas; sin embargo, la mayor cantidad de azúcar se fabricó en el año 1997 con 123.782 toneladas. Es en la zafra 2011 cuando se reporta la mejor productividad agroindustrial medida por medio de la Relación Toneladas de Caña Molidas / Toneladas de azúcar Fabricadas, al alcanzar un índice de 8,6; esto significa que se debieron procesar solo 8,6 TC para fabricar una Tonelada de azúcar en el ingenio, lo que hace ver una mejor concentración y riqueza en sacarosa de esa materia prima.

La Figura 4 revela que históricamente la Relación TC/TA ha sido alta, mayoritariamente superior a índices de 9,5 y 10,0 que no se consideran industrialmente los mejores, situación que repercute directamente sobre la rentabilidad de la actividad empresarial.



**Figura 4. Tendencias de producción y productividad agroindustrial de azúcar.**

Es notorio y evidente como luego del año 2000 la situación de la agroindustria se torno difícil, con una alta inestabilidad productiva y un deterioro manifiesto de la calidad de la materia prima procesada.

## Diagnóstico Tecnológico Agroindustrial

Es importante en primera instancia manifestar que durante la visita se tuvo la oportunidad de conversar e intercambiar criterios con **56 personas**, cuyos nombres y calidades se anotan en el Cuadro 2 del Anexo, categorizados de la siguiente forma:

- **34 Productores de caña**
- **9 Personal Técnico-Profesional del SIRD**
- **7 Representantes de la Asociación de Productores de Caña (BSCFA)**
- **4 Funcionarios del IICA de Belice**
- **1 Representante del Gobierno**
- **1 Gerente del Ingenio (BSI)**

Lo anterior favoreció disponer de los elementos representativos necesarios que permitieron identificar y definir con buen criterio las demandas inquietudes y necesidades de cada grupo de interés.

Seguidamente se anotan algunas de las consideraciones más sobresalientes y destacables observadas y recabadas durante las visitas realizadas al campo y recorrido por las plantaciones comerciales de caña de azúcar, lo cual sirvió de insumo para inferir las conclusiones y adoptar las recomendaciones que más adelante se anotan en el punto específico correspondiente.

Para mayor facilidad, las mismas se ubican en cuatro grandes componentes, los cuales se desarrollan a continuación:

## **A) Componente Sectorial e Institucional**

Procurando como acción inicial ubicar índices oficiales de productividad referentes que permitieran conocer el desempeño y así poder caracterizar la agroindustria azucarera desde un ámbito básicamente tecnológico, me encontré con la dificultad de no tener **información sectorial certera, fidedigna, representativa y actualizada**, lo que obviamente conduce a la inconveniencia de tener que acudir la estimación, la suposición y la especulación. Esto por cuanto disponer de valores nacionales y regionales de área sembrada, productividad agrícola e industrial, área de renovación de plantaciones, área sembrada por variedad, censo de variedades cultivadas, tamaño de las unidades productivas, distribución de los productores por localidad, área de semilleros, área quemada, uso de agroquímicos, etc., resulta esencial y determinante para la correcta y acertada toma de decisiones y definición de políticas, programas y acciones sectoriales e institucionales. El no disponer de un ente que centralice, genere y actualice de manera oficial información sectorial relevante, debe preocupar y procurar resolverse de manera inmediata, virtud de que constituye una limitante para orientar la gestión institucional en todos los ámbitos.

De acuerdo con estimaciones calificadas se considera que el **área sembrada** con caña de azúcar en Belice actualmente, es de aproximadamente entre 60 y 65 mil acres, lo que equivale a 24 y 26 mil hectáreas. Es como se anotó, fundamental conocer para la correcta y efectiva toma de decisiones, el área real y efectiva de siembra existente actualmente.

Asimismo, una estimación de **productividad agrícola** basada en información recabada a partir de productores y técnicos, ubica los rendimientos de campo en un ámbito entre 20 y 32 toneladas métricas de caña/acre, lo que equivale a producciones por hectárea de entre 49 y 79 toneladas. Según criterio de técnicos la media nacional puede estar entre 22 y 26 toneladas/acre (54-64 toneladas/hectárea). Se reportó en un caso interesante haber logrado producir hasta 50 t/acre ( $\approx$  123 t/ha), lo que es demostrativo que hay un techo productivo aún muy alto por alcanzar. Valorando y ponderando entre condiciones naturales

favorables (clima, relieve, altitud, cultivo, maduración de la planta), desfavorables (fertilidad del suelo y nutrición de las plantaciones, ausencia de riego, manejo del cultivo, fitosanidad) y homogeneidad general del entorno productivo, se estima que las productividades de caña alcanzadas en la actualidad son bajas, pero a la vez aceptables para las limitantes existentes, con un potencial muy bueno de poder ser incrementadas significativamente; el techo de productividad potencialmente alcanzable es alto.

Datos oficiales del BSCFA reportan para las últimas tres Zafras los siguientes índices de eficiencia agroindustrial, valorados mediante la relación **Toneladas de Caña Procesadas / Toneladas de Azúcar Fabricadas (TC/TS)**:

Indicador/Zafra	Zafra 2011-2012	Zafra 2010-2011	Zafra 2009-2010
TC / TS	9,34	8,57	12,73

Dichos índices promedio para los periodos de molienda anotados muestran una variación importante entre zafras con tendencia a mejorar, que evidencia sin embargo un grado importante de inestabilidad sea en la calidad de la materia prima procesada, o en su caso, en la eficiencia de la fábrica de azúcar; también puede deberse a un efecto integral conjunto. Lo cierto es que índices superiores a 10 no resultan nada buenos.

El Cuadro 3 del Anexo presenta los indicadores oficiales comparativos de las Zafras 2010-2011 y 2009-2010, ratificando con datos la aseveración anterior. Asimismo y de manera complementaria, el Cuadro 4 expone resultados del comportamiento fabril medido por la relación TC/TA observado en el año 2011 a nivel de localidades productoras, el cual puede calificarse como muy satisfactorio.

De acuerdo con la opinión de especialistas nacionales e internacionales concedores del tema fabril vinculado con la caña de azúcar, la condición general estructural y equipamiento de la **fábrica de azúcar** existe en Belice es muy buena y suficiente para cubrir las necesidades del país; sin embargo, califican la operación de la misma como deficiente y con serias limitaciones (tiempos perdidos elevados, eficiencia, pérdidas, etc.).

Se anota muy particularmente lo concerniente con la Cogeneración de Energía, lo cual creen está alejado de su óptimo. Como se indicó, dichas opiniones son aseveraciones de otras personas concedoras de la fábrica, lo cual necesariamente debe pasar por una valoración objetiva y calificada de procesos. Pese a todo, es un tema a tomar muy en cuenta, pues el mejoramiento del sector debe ser integral y no apenas de un sector, sea este agrícola y/o industrial.

Cuadro 4. Desempeño Fabril y Calidad de Grupos Control. 2011.			
Grupo	TC / TA	Grupo	TC / TA
San Estevan	8,61	Corozal	8,61
San Lázaro	8,61	Libertad / Investigación 2	9,09
G. Grass / S. Román	8,69	Caledonia	8,56
Progreso / Y.Creek	8,55	San Narciso	8,23
O. Walk	8,61	San Joaquín / Xaibe	8,68
Douglas / San José	8,60	Patchakan	8,50
CGP	8,80	Luosville	8,24
		San Víctor / Investigación 8	8,61
<b>Fuente:</b> Belize Sugar Farmers Association. 20011. Annual Report 2010-2011 Fair Trade Premiums. 43 p.			

De acuerdo con lo indicado por algunos productores de la localidad de San Lázaro, sus **costos de producción** en caña soca se ubican entre \$350 y \$380/acre (≈US\$433 y 470/ha), los que califico como bajos, aunque evidentemente esto va muy en función del bajo tonelaje obtenido y el manejo tecnológico prestado a la plantación, donde la inversión en tecnología es relativamente baja. Aducen y denuncian casi al unísono los productores no contar con recursos económicos suficientes para poder trabajar mejor, como es su deseo e intención.

Es por tanto necesario y obligado que las autoridades beliceñas responsables de orientar los destinos de la agroindustria azucarera, procuren identificar, operar y canalizar a la mayor brevedad posible recursos financieros viables y suficientes para el sector productor; esto si desean inducir en un tiempo prudencial un cambio tecnológico importante y un mejoramiento sustancial de los índices de producción y productividad del sector. Los agricultores ven con muy buena acogida la oportunidad que recientemente se les abriera de **accesar créditos** con intereses del 8%, no así los de la banca comercial superiores al 12% y con condiciones poco interesantes y a su criterio comprometedoras. En esta materia hay tres elementos del crédito que en su orden les preocupa: 1) garantía solicitada, 2) tasa de interés, y 3) plazo aplicado. En este sentido es fundamental tener muy presente, que no puede haber cambio tecnológico significativo y sustentable sin inversión en el campo.

Siento importante que el BSCFA busque la forma de inducir una mejora sustancial en **disponer en calidad, cantidad y diversidad los productos agroquímicos que el sector azucarero está requiriendo** para su labor productiva. De acuerdo con lo que revise y consulté, siento que comercialmente las empresas vinculadas con la agricultura deberían tener mayor presencia y participación en el proceso

productivo, pues forman parte integral e importante del mismo; aquí es ganar-ganar y todos ganan en una integración institucional. La Asociación debe gestionar la disponibilidad de más y mejores productos, lo cual debe ser orientado técnicamente por el SIRDÍ; en el campo de los fertilizantes la necesidad es imperiosa.

Hay temas de alto trasfondo sectorial que virtud de sus implicaciones y ambiente negativo que generan que poco contribuye a buscar integración y trabajo conjunto, deben ser en algún momento prudente abordados, analizados y procurar resolverlos para beneficio y tranquilidad de todos los agentes participantes de la agroindustria azucarera, entre los cuales están:

- Revisar con sentido objetivo y bien intencionado, procurando buscar soluciones y no apenas justificantes a su no implementación, la prudencia, necesidad y beneficios de operar de nuevo el sistema de muestreo de las entregas de materia prima mediante el **“Core Sampler”**. La experiencia internacional debe ser un referente incuestionable de su valor. Es importante y necesario en todo esto tener presente el valor integral del sistema y no solo la inoperancia que pudiera haber existido en su manejo y operación, pues el sistema no es perfecto pero si perfectible y hacia ello debe abocarse el sector azucarero. Cualquier evaluación sobre este tópico debe ser integral y contextualizarse para ser efectiva en el entorno del **“Pago de la Materia Prima por su Calidad”**.
- Analizar con la prudencia, objetividad y razonabilidad requerida, el tema del **posible reconocimiento y “pago del bagazo”**, destinado a la cogeneración de energía actualmente en discusión. Debe persistir un principio de solidaridad donde el gobierno debe participar. No es secreto que el tema no es fácil de enfrentar y más de resolver, pero debe insoslayablemente analizarse buscando entendimientos y posiciones que generen beneficio para todas las partes involucradas: productores, fábrica, gobierno, ciudadanía.
- Buscar una posible solución al tema del **transporte del azúcar al punto de embarque y exportación**, pues el medio fluvial por barcazas (ver foto #1) utilizado en la actualidad, resulta oneroso y contrario a una opción efectiva, rentable, competitiva internacionalmente y sobre todo sostenible en el tiempo. El tema no es nada fácil de resolver pero tampoco se puede dejar sin análisis permanentemente.



**Foto #1. Transporte fluvial del azúcar.**

Resultó evidente y muy perceptible la existencia de un inconveniente **resentimiento por parte del productor cañero de la División de Corozal respecto al de Orange Walk**, por lo que califican preferencias de la dirigencia hacia la segunda, sumado al desinterés traducido en desatención, desestimulo y perjuicio de la primera. El sentimiento se percibe fácilmente y los productores líderes así lo manifiestan. Estimo importante tener esto muy presente y tratar de contornarlo mediante una mayor presencia, participación y desarrollo de actividades de integración para con esa región.

Al consultar sobre su **futuro en el sector**, buena parte de los productores de caña, sobre todo los de zonas más alejadas y que se encuentran más desinformados, adoptan posiciones negativas pues poca oportunidad de cambio perciben en lo personal y también poco avance en lo sectorial. La **desinformación** es un tema que debe ser abordado y resuelto, pues es uno de los elementos que estimo de manera innecesaria, más indisposición genera y está presente.

Como acontece en la mayoría de actividades productivas o de cualquier índole donde convergen e interaccionan intereses diferentes y muchas veces divergentes, hay una **crítica importante y fuerte a la gestión de los dos sectores representados: Fábrica (BSI) y Asociación (BSCFA) y sus respectivas dirigencias**; así como lo que consideran pasividad y complacencia estatal por la débil participación del gobierno. Los cuestionamientos son diversos y a mi criterio debido fundamentalmente a dudas sobre actuaciones pasadas cuyo recuerdo lamentablemente aún persiste. Este tema requiere si se desea credibilidad, de una obligada revisión profunda que amerita un prudente acercamiento y explicaciones a los productores. El concepto actual es positivo y se estima que las autoridades azucareras actuales son diferentes y verdaderamente tienen interés de favorecer y auspiciar un cambio profundo del sistema, lo que debe ser aprovechado.

Unido a lo anterior encontré la verdad un ambiente muy positivo y favorable tanto de los miembros de la **Asociación (BSCFA) como del Gerente de la Fábrica (BSI)**, todos muy respetables, por lograr **conciliar diferencias, trabajar por objetivos comunes y resolver temas álgidos de sus respectivas competencias**. La coyuntura es muy buena y hay que saber aprovecharla, trabajando primero las coincidencias y paralelamente los asuntos más álgidos, lo cual implicara muchas horas de trabajo que valen la pena; el rol del gobierno no debe ser pasivo sino conciliador, persuasivo y orientador por los mejores intereses de todos. Es claro y hay que decirlo, si no persiste un clima sano de credibilidad hacia la dirigencia, muy difícil será pedir cambios a sus representados. El tema del mejoramiento tecnológico implica y requiere también cambios y mejoras en el nivel institucional y organizacional.

Directamente vinculado con la intención y motivo del presente diagnóstico cabe reconocer la necesidad de reorientar y fortalecer la función y **gestión institucional del SIRDI**, con el objeto de que actúe como líder indiscutible del mejoramiento tecnológico y productivo pretendido alcanzar; el momento coyuntural es oportuno y favorable. Es claro que para ello no bastan solo las buenas intenciones y la dotación de los recursos financieros, sino que también la organización debe dar el lugar que el SIRDI merece y abrir los espacios necesarios para que el cambio sea posible; aquí la responsabilidad es de todos. El Instituto es nuevo, posee una buena imagen, es aceptado, pero estimo falta ganar el liderazgo necesario para su consolidación, lo cual debe darse con trabajo, presencia y resultados.

Al igual que acontece con otras agroindustrias y podría asegurarse con la agricultura en general a nivel mundial, es notorio y preocupante el **envejecimiento sistemático que padece el sector**, lo cual debe ser analizado procurando identificar mecanismos que permitan y favorezcan integrar nuevas generaciones al sector. El tópico no es fácil pero necesario atender.

## **B) Componente Tecnológico**

Durante los recorridos de campo e intensas conversaciones sostenidas con productores de caña de todo el país (Foto #2), se identificaron limitantes y situaciones interesantes vinculadas con el estado tecnológico de la agroindustria, como las que se anotan seguidamente:

Las consultas revelaron una seria dificultad para ubicar variedades comerciales del gusto y satisfacción de los productores de caña, pues buena parte de ellos sigue considerando al clon **B52-298**, mejor conocido como “*Caña Blanca*”, como el de su gusto y predilección; otros agricultores afirman sin embargo, que la variedad

**B79-474** actualmente recomendada por SIRD, es por resultados agroindustriales la mejor variedad comercial disponible. Vale señalar que la primera variedad ha sido eliminada como alternativa de uso comercial por su alta susceptibilidad al Carbón (*Ustilago scitaminea* Sydow) y la Roya (*Puccinea spp*). Se citan por parte de los productores el cultivo comercial de otros clones, entre los que están los siguientes: **BBZ80-240, BBZ82-57, BBZ99-129, BBZ99-641 y CP72-1312**. En fase de investigación se tienen la variedad **Mex69-290** y presuntamente lo que podría ser **RD75-10, RD75-11 y CR61-01**, dato que hay que corroborar; además se dispone de 30 clones de procedencia cubana que están actualmente en fase de observación de campo.



**Foto #2. Conversación con productores en Orange Walk.**

Es definitivo que la cantidad de variedades que dispone el productor de caña beliceño para realizar sus siembras comerciales es muy baja e insuficiente para atender sus demandas, gustos y preferencias, lo cual requiere resolverse prontamente pues es inconveniente y poco contributivo a la intención de mejorar productividad, rentabilidad y competitividad. Expresaron una mayoría de los entrevistados no gustar de las variedades de origen BBZ disponibles actualmente. La necesidad de aumentar la cantidad de opciones varietales es inminente e imperiosa, esto pese a la relativa homogeneidad de los entornos productivos que ofrece la agroindustria azucarera del país, donde las variaciones no son tan marcadas y extremas como en otras agroindustrias.

Asociado directamente con lo anterior, se encontró algunas plantaciones comerciales con niveles variables de infección por Carbón (Foto #3) y también por Roya Naranja (*Puccinea kuehni*), lo cual debe ser prudentemente monitoreado, valorado y atendido, pues en circunstancias especiales favorecidas por: a) siembra de una variedad susceptible, b) ruptura de la tolerancia a la enfermedad, y c) cambio del entorno productivo, la situación podría tornarse muy peligrosa y posiblemente crítica. Debo manifestar que en Costa Rica tenemos evidencia del impacto provocado por esas dos temibles enfermedades, cuyo control no resulta

fácil ejecutarlo en el corto plazo, virtud de la cantidad oportuna de semilla de otras variedades tolerantes requerida y disponible para ello.



**Foto #3. Plantas afectadas por Carbón en la Zona de Corozal.**

El tema de la semilla tiene amplios reconocimientos de su importancia por parte de todos, productores y técnicos, pues se acepta su relevancia y trascendencia sobre el futuro rentable y competitivo de una plantación comercial de caña. Pese a ello, se encuentra una eminente necesidad en el sector de disponer material vegetativo de alta calidad, dispuesto en condiciones favorables para que el productor pueda adquirirla y emplearla. Es fundamental en esta materia tan sensible tener presente y dejar claro, que utilizar caña comercial de corta edad o emplear cogollo residual de cosecha para realizar siembras comerciales, es muy diferente a producir semilla mejorada de alta calidad vegetativa y pureza genética.

Se aprecian esfuerzos institucionales importantes aunque algo aislado por avanzar en este tema. Se carece, sin embargo, de un programa sectorial bien concebido, fundamentado, estructurado, financiado, integrado y articulado que resuelva la necesidad con la orientación y capacidad requerida. Es necesario además ubicar estratégicamente plantaciones de semilla en localidades cercanas a los puntos de mayor necesidad, evitando transportes lejanos que inhabiliten su adquisición al encarecer el producto. La operación de un programa de semilla mejorada requiere de una acción sectorial mancomunada y no apenas de esfuerzos aislados, ocasionales y temporales.

No puede obviarse este tema de cualquier intensidad seria y efectiva de provocar una mejora integral de toda la agroindustria azucarera, pues viene directamente ligado con la adopción de variedades promisorias y la renovación de plantaciones comerciales. El tema debe ser dimensionado y tratado con la prioridad e importancia que realmente merece.

Se verificaron en el campo serios problemas con la presencia y ataque de la plaga Mosca Pinta (*Aeneolamia spp*), la cual está bastante distribuida y adaptada en

casi toda la región cañera del país, con ataques de diferente intensidad e impacto productivo y por ende económico. Por lo visto en el campo pareciera que el ataque es más fuerte en la región de Corozal. Se pudo observar plantaciones cuya única opción es su renovación inmediata pues están prácticamente pérdidas (Foto #4), con las consecuencias que ello implica para el agricultor. Se estiman de acuerdo con la especialista en el tema, pérdidas causadas por la plaga del orden de las 51.304 toneladas métricas de caña, lo que evidencia la gravedad del daño.



**Foto #4. Plantaciones comerciales afectadas por Mosca Pinta en Corozal.**

Aducen algunos de los técnicos vinculados al control de la plaga, que en la Zona de Corozal la afección es mayor por falta de conciencia de los mismos productores; además de que el lugar está más alejado lo que dificulta el control.

Estimo personalmente este como uno de los asuntos técnicos más importantes que requieren y merecen atención inmediata y prioridad preferencial, donde deben concentrarse esfuerzos institucionales y sectoriales en procura de su atención. Opino que actualmente se desarrollan acciones importantes pero insuficientes orientadas a mitigar los impactos de la plaga, con una relativa limitada integración y conjunción de esfuerzos de todos los responsables, virtud la magnitud del problema. El efecto acumulativo de la plaga caso no se actúe con más rigurosidad, será cada vez mayor y las medidas de resolución cada vez más difíciles y onerosas de alcanzar, siendo las dos más efectivas: 1) uso de insecticidas de alta toxicidad y residualidad, y 2) renovación masiva de plantaciones; lo cual resulta sectorialmente problemático. Es por ello, reitero, fundamental actuar ya.

A mi parecer falta direccionar y divulgar mejor lo vinculado con el control químico de la Mosca Pinta, pues percibo algún desconocimiento de segmentos importantes del sector productor en cuanto a momentos, formas y vías de realizarlo óptimamente. En la Zona de Corozal la crítica al programa de control es muy fuerte y casi generalizada, pues estiman los agricultores que el mismo llega poco allá.

Las opciones químicas disponibles son a mi criterio limitadas (preferencialmente Jade), lo que debe procurar ampliarse; el problema es que esto implica investigar en torno al tema y eso lleva tiempo. Se reporta el empleo de otras alternativas químicas en años anteriores como son: Vydate, Actara 25 WG, Regent 20 SL, Malathion 57 EC, Tryclan 50 SP y Oxamyl, todos de fuerte y contraproducente impacto ecológico.



**Foto #5. Mosca Pinta (*Aeneolamia* spp)**

Se le debe ayudar al productor de manera directa y eficaz con esto, pues estimo que vía “*Declaratoria de Emergencia por Ataque de la Plaga*”, por parte de los organismos responsables de la fitosanidad vegetal del país, habilitaría la asignación de recursos de todo tipo para ello; estimo que el grado de afección actual puede justificar dicha declaratoria y habilitar con ello el necesario apoyo estatal, razón por la cual debería realizarse las valoraciones pertinentes del caso.

La labor y esfuerzo técnico e institucional que se realiza actualmente en torno al control de la Mosca Pinta es importante y muy valioso (Foto #6), pero siento la verdad algunos vacíos técnicos y sobre todo informativos del usuario/beneficiario, necesarios llenar en materia de Control Biológico de la plaga mediante el empleo de Hongos Entomopatógenos (*Metarhizium anisopliae*). Este es un tema que para lograr éxito se requiere constancia, sistemática y consistencia en la gestión técnica que se realice. Temas sobre almacenamiento, manejo, control de calidad del producto, preparación y aplicación, verificación de parasitismo en el campo, entre otros, requieren informarse con mayor énfasis entre productores y hasta entre técnicos.

Resulta contraproducente como pude verificar en el campo, el hecho de que algunos productores poco informados, tal vez inconscientes y preocupados por la afección que padecen sus plantaciones, apliquen en principio con la mejor intensidad hongo, y ante lo que estiman baja efectividad del mismo, repasen luego aplicando insecticidas químicos, lo cual además de botar el dinero, va en contra de

la credibilidad del método de control biológico, lo que en nada le ayuda para motivar e inducir su uso futuro.

Información aportada por la persona encargada del Programa, el hongo en una cantidad cercana a las 5 mil dosis (1 dosis = 1 kg) es importado de la empresa Successo de Guatemala, propiedad del señor Eduardo Solares, con un costo de \$13/dosis (≈US\$6,5) puesta en Belice. El hongo viene referido presuntamente con una concentración de  $5 \times 10^{12}$  conidias. Se considera que una dosis de producto es suficiente para cubrir una hectárea (o acre??); la aplicación se realiza básicamente en forma aérea.



Foto #6. Campaña de combate a la plaga de Mosca Pinta.

Se comprobó la satisfacción técnica y beneficio fitosanitario que ofrece el pase de la “*rastra sanitaria*” para el control efectivo de la plaga de Mosca, lo cual requiere sin embargo de un necesario y prudente ajuste mecánico (peso, número de cuerpos y discos) y adaptación del sistema al cultivo. La rastra debe abrir el suelo a una profundidad deseada y no necesariamente ejercer un efecto de volteamiento del mismo, por lo cual el efecto de prisma debe ser regulado y preferiblemente anulado.

El empleo de trampas de color amarillo con pegamento (Foto #7) es igualmente importante y se encuentra algo difundido en toda la región, lo que es muy positivo; sin embargo debe tenerse claro su objeto ¿aplica como método de control o de simple monitoreo?. Este es un tema al que se le debe prestar especial atención procurando adaptarlo a las necesidades y particularidades del lugar.



**Foto #7. Uso de trampas amarillas, Corozal.**

Estimo sobre la materia técnica de control de la Mosca Pinta, valorar, adoptar y aplicar las importantes, acertadas y calificadas observaciones y recomendaciones técnicas que hiciera oportunamente el Ing. Agr. José Daniel Salazar Blanco, Jefe del Programa de Control Biológico de DIECA-Costa Rica, como resultado de su visita en febrero anterior al país; adjunto nuevamente para lo que convenga y proceda, copia del documento técnico titulado *“Informe de la Gira a los Distritos Cañeros de Belize – 12 al 17 de febrero del 2012”*, rendido por el Ing. Salazar.

Me resultó preocupante y casi incomprensible verificar que un programa con base, fundamento y criterio estrictamente técnico, como es el del Control Biológico, se encuentre ubicado y administrado bajo jurisdicción de la BSCFA y no del SIRD, lo cual visto desde una perspectiva estrictamente tecnológica resulta a todas luces inconveniente para los fines que se persiguen.

Se apreció una relación directa de ataque de la plaga con la variedad sembrada, por ejemplo, el clon BBZ82-57 parece ser altamente susceptible, motivo por el cual aseguran muchos agricultores *“no la volverán a sembrar más”*; parece que la susceptibilidad es igualmente extensiva a los otros clones de origen BBZ lo que merece revisión. Esta situación al igual que acontece con las enfermedades debe motivar una revisión profunda de la naturaleza de los progenitores empleados en la hibridación y cruzamiento genético, lo que ratifica la necesidad de atender el tema de la Mejora Genética de Variedades con carácter también prioritario.

Hay bastante conciencia entre los productores respecto al no uso de insecticidas prohibidos por el mercado del azúcar del “Comercio Justo”. Entre los productos prohibidos se tienen los siguientes: Lannate (Metomilo); Folidol (Paratión metílico); Tamarón (Metamidofos); Procrom; Vercrom y Paraquat, entre otros citados. Es positiva la conciencia, respeto y cuidado que se tiene a estas prohibiciones, pues caso contrario el mercado de destino del azúcar beliceño podría verse intervenido y afectado.

La presencia de malezas fue un factor muy variable entre unidades productivas, pues algunas se encontraban bastante limpias y podría aseverarse en excelente condición, en tanto que en otras el problema de infestación era grave y por tanto de impacto productivo seguro. Llama la atención el descuido casi generalizado de no controlar las malezas en las rondas y perímetros de las plantaciones comerciales, favoreciendo con ello el inconveniente “semilleo” de malas hierbas importantes, lo que incrementa los costos posteriores de control al hacerlo más difícil. Hay plantaciones abandonadas en lo concerniente a control de malezas, lo cual es muy negativo por la misma razón anterior. Pareciera existir un ataque diferenciado de malezas, principalmente gramíneas, en la región cañera, lo que representa una gran ventaja para bajar la infestación a grados manejables.

Se observó con mucha preocupación la presencia de tres géneros de malezas importantes y que merecen por antecedentes conocidos, adoptar de inmediato todas las medidas de control pertinentes. Dichas malezas son las gramíneas conocidas como **caminadora (*Rottboellia conchinchinensis*)** y **zacate Johnson (*Sorghum halepense*)**; además de la Ciperácea llamada **coyolillo (*Cyperus rotundus*)** (Foto #8). Su principal propiedad es su facilidad y gran capacidad de diseminación y dificultad de control químico. La primera maleza se encuentra muy diseminada y causando problemas serios de impacto productivo en muchas plantaciones comerciales. El control preferencial y mayoritario (≈90%) es el químico mediante el uso en pre emergencia de los herbicidas **Prowl (Pendimetalin)** del grupo de las Anilinas en dosis de 2 l/acre (4,9 l/ha) que es específico para la maleza, y el **Alion 50 SC (Indaziflam)** del grupo de los Fluoroaquiltriazinas, empleado para controlar malezas anuales, gramíneas y hoja ancha. La presencia de las otras malezas es muy puntual pero estimo no debe permitirse que se diseminen, pues son verdaderamente difíciles de controlar sobre todo el zacate Jonhson, cuyo control químico es poco efectivo virtud de las características, atributos y propiedades reproductivas excepcionales de la planta; se recomienda su extracción física.



**Foto #8. Malezas presentes: caminadora, zacate Johnson y coyolillo.**

Entre los herbicidas más comúnmente utilizados por la agroindustria beliceña están: Diurón, 2,4-D, Glifosato, Ametrina, Atrazina y Terbutrina, entre otros. Cabe destacar que por razones de Comercio Justo el empleo del Paraquat está prohibidísimo, sobre lo cual hay una efectiva campaña sectorial para concientizar sobre su no uso.

La fertilización del cultivo pareciera ser un tópico de gran interés del productor cañero pues casi la mayoría de los entrevistados consultaron sobre diferentes aspectos del mismo (Foto #9). La aplicación básica de fertilizantes es la tradicional adición superficial del producto al boleo, con baja incorporación en el suelo; la modalidad de fertilización mecanizada es muy limitada pese a contar con las condiciones de relieve adecuadas.

El diagnóstico y consulta dirigida por este servidor a los técnicos muestra a su vez una preocupante falta de criterio sólido y bien fundamentado sobre el tema, al carecer estos de la información necesaria y suficiente generada a partir de la investigación de campo. El no disponer de suficientes estudios de investigación con criterio estadístico y probabilístico es una limitante importante y una debilidad seria. Existe en mi opinión en este sentido, una inconveniente creencia casi ciega sobre los resultados y recomendaciones dadas por técnicos cubanos en torno a la temática, la cual sin embargo hasta donde comprobé se concentró en buena parte en el diagnóstico y caracterización de la fertilidad de los suelos bajo una metodología muy particular, lo cual para tener mayor certeza, validez y confiabilidad pragmática, debe ser necesaria e insoslayablemente complementada con experimentos de campo. Sobre este tema es obligado conceptualizar y evitar concentrar la acción apenas en la práctica de la fertilización de plantaciones, sino que el tópico debe redimensionarse y orientarse en algo más amplio como es la nutrición integral del cultivo.



**Foto #9. Verificación estado nutricional, Corozal.**

Me parece que hay asuntos que resulta necesario pero sobre todo saludable revisar y dilucidar en torno al tema nutricional, pues si bien se cuenta con resultados (aún insuficientes) de análisis físico-químicos de los suelos cañeros del lugar, hay inquietudes válidas para este servidor que quedan sin respuesta. Como es sabido, en materia de análisis de suelos es fundamental tener la certeza de emplear los extractores químicos requeridos para extraer las fracciones de nutrimentos presentes en el suelo, por lo que no cabe en este sentido emplear cualquier extractor, sino que para obtener inferencias válidas y confiables debe ser el apropiado. Surge entonces la pregunta ¿Se emplearon en el caso de Belice los extractores químicos apropiados para analizar sus suelos? ¿Hubo alguna consideración y valoración previa en este sentido? La verdad nadie pudo responderme esas y otras inquietudes muy válidas que me surgieron y me dejan dudas al respecto. Hay necesariamente que revisar o en su caso aclarar el tema.

<b>Cuadro 6. Ámbito Promedio de Contenidos Químicos de los Suelos Cañeros de Belice.</b>		
<b>Indicador</b>	<b>Ámbito (Min-Máx)</b>	<b>Promedio</b>
<b>pH</b>	<b>6,9 – 7,9</b>	<b>7,4</b>
<b>% M.O.</b>	<b>0,4 – 6,8</b>	<b>2,6</b>
<b>Act C.E.C **</b>	<b>20,9 – 334,4</b>	<b>62,7</b>
<b>Sales en Soluc***</b>	<b>130 - 410</b>	<b>259</b>
<b>Saturac. Acidez**</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Saturac. Bases**</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Ca **</b>	<b>18,6 – 328,0</b>	<b>58,0</b>
<b>Mg **</b>	<b>2,31 – 6,31</b>	<b>4,5</b>
<b>K **</b>	<b>0,03 – 0,21</b>	<b>0,11</b>
<b>Ca/Mg</b>	<b>4,9 – 52,0</b>	<b>11,2</b>
<b>Ca/K</b>	<b>126,5 – 3.644</b>	<b>665,8</b>
<b>Mg/K</b>	<b>18,9 – 70,1</b>	<b>52,2</b>
<b>N *</b>	<b>2 - 4</b>	<b>2,7</b>
<b>P *</b>	<b>1 - 4</b>	<b>1,3</b>
<b>S *</b>	<b>8 - 24</b>	<b>15,3</b>
<b>B *</b>	<b>0,17 – 0,63</b>	<b>0,30</b>
<b>Cu *</b>	<b>1 -5,8</b>	<b>2,75</b>
<b>Fe *</b>	<b>3 – 8</b>	<b>5,3</b>
<b>Mn *</b>	<b>1,7 – 12</b>	<b>4,2</b>
<b>Zn *</b>	<b>2,7 – 17,8</b>	<b>7,3</b>
<b>Textura</b>	<b>B2</b>	
<b>*</b>	<b>meq / 100 cm<sup>3</sup></b>	
<b>**</b>	<b>µg / cm<sup>3</sup></b>	
<b>***</b>	<b>ppm</b>	

En el Cuadro 5 del Anexo se anota el resultado parcial de los análisis químicos realizados recientemente (2011) en algunas unidades productivas de la región cañera, a partir de lo cual es viable inferir algunos elementos importantes que orientan en torno al grado de fertilidad de los mismos; lo cual se complementa con el Cuadro 6 donde se anotan los ámbitos extremos (mínimo - máximo) y el promedio de los valores correspondientes a dichos análisis.

Con base en los resultados del análisis de suelos y careciendo del referente de Valores Críticos requerido para su correcta interpretación, en principio puede aseverarse con buena aproximación lo siguiente:

- Los suelos son neutros a ligeramente alcalinos
- El contenido de Materia Orgánica es bajo
- El contenido de sales es bastante elevado
- Las concentraciones de Calcio y Magnesio en el medio son altas
- El contenido de Potasio es extremadamente bajo
- El contenido de Fósforo es extremadamente bajo
- El contenido de Micro nutrimentos tiende a la insuficiencia
- Los valores de Azufre son adecuados pese a lo cual la condición general de los suelos obligan a su prudente adición
- Las concentraciones de Hierro y Manganeso son bajas. En algunas localidades cañeras de Corozal pudo observarse “caliches”, lo que dimensiona la extrema deficiencia de Hierro presente en los mismos.
- El análisis de Nitrógeno y Boro en los suelos es poco estable razón por la cual sus índices de contenido poseen un sesgo muy alto que poco aporta a su correcta interpretación.
- Las Relaciones Catiónicas se encuentran muy desbalanceadas, muy particularmente las vinculadas con el Potasio
- Los suelos requieren de un manejo de su fertilidad muy particular y diferenciado que debe evitar las generalizaciones

El Cuadro 7 detalla las recomendaciones sobre dosis de nutrimentos que a manera de sugerencias fueran dadas por los profesionales encargados de realizar los análisis de suelos, giradas a partir del resultado de los mismos.

**Cuadro 7. Sugerencias de Fertilización Según Unidad Productiva.  
- Dado en Lbs / Acre -**

Muestra	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	SO <sub>4</sub>	Fe	Mn	Zn	Cu	B
# 1	175	400	250	0	50	50	50	20	0	0	1,5
# 2	150	400	200	0	0	50	40	15	0	0	1
# 3	175	400	200	0	0	50	50	20	2	2	1
# 4	175	400	225	0	120	40	50	25	0	8	0
# 5	175	400	225	0	10	40	50	5	0	8	1
# 6	175	400	250	0	0	40	50	20	0	8	1
# 7	150	400	250	0	0	40	50	20	8	6	1,5
# 8	150	400	250	0	80	40	40	20	4	8	1
# 9	175	400	250	0	0	40	50	25	0	8	1
# 10	175	400	250	0	8.810	40	50	25	4	8	0,5

**Nota:** Recomendación dada con base en información del Cuadro N° 2.

**Conversión Unidades = Lbrs / Acre x 1,12 = Kg / Ha**

Los ámbitos sugeridos en libras/acre y convertidas para su mejor ubicación comparativa a kilogramos/hectárea según elemento, son los siguientes:

N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	SO <sub>4</sub>	Fe	Mn	Zn	Cu	B
150-175*	400	200-250	0	0-120	40-50	40-50	5-25	0-8	0-8	0-1,5
168-196**	448	224-280	0	0-134	45-56	45-56	6-28	0-9	0-9	0-1,7

**Conversión Unidades = Lbrs / Acre x 1,12 = Kg / Ha**

\* Libras x acre

\*\* Kilogramos x hectárea

Estimo las dosis de nutrimentos sugeridas algo elevadas en algunos casos, lo cual por carecer de toda la información necesaria para opinar de manera justa, profesional y objetiva no me referiré. No debemos perder de vista sin embargo el costo implícito que tiene recomendar una alta fertilización. Es mi criterio personal que el tema de la fertilidad y la nutrición de plantaciones debe revisarse con mucha profundidad con la participación de especialistas en la materia.

Me resultó la verdad preocupante verificar que pese a lo anotado anteriormente en torno al tema de la nutrición y la fertilidad de suelos, la disponibilidad de formulaciones comerciales adecuadas para fertilizar las plantaciones aportando los nutrimentos requeridos es algo limitada, lo cual demuestra el vacío que hay entre *“lo que técnicamente necesito y lo que dispongo en el comercio”*. El Programa de Fertilización desarrollado por la BSCFA como apoyo directo al agricultor, por ejemplo, fundamenta el aporte de fertilizantes a los productores beneficiados en fórmulas como son: 46-0-0; 16-9-0 y 18-5-20 + S + Micro, lo cual a mi criterio podría orientarse a fortalecer con mayor énfasis la grave deficiencia de

Potasio presente de manera generalizada en los suelos, entre otros factores. El tema reitero debe realmente estudiarse con especial atención, pero sobre todo abrir espacio a la necesaria investigación de respuesta a la adición de fertilizantes (fuentes, dosis, interacciones, épocas de aplicación).

No se conoció directriz expresa ni experiencias con relación al empleo de Materia Orgánica como mejorador y acondicionador del suelo, lo cual es muy importante y sobre todo necesario; los análisis lo ratifican y justifican.

El cuanto al manejo de plantaciones comerciales se observo en localidades como San José, San Antonio, San Román y La Riviera, algunos asuntos de interés que estimo resulta necesario atender y procurar resolver. Es así como la existencia de una modalidad de siembra tan particular y a la vez técnicamente cuestionada como es la denominada “**siembra de milpa o siembra de pinchado**”, debe ser evaluada y de comprobarse lo que la experiencia internacional ha demostrado, desestimada y superada (Foto #10). Ese método de cultivo procura en principio gastar menos cantidad de semilla y con ello reducir el costo involucrado, lo cual hay que reconocer efectivamente ocurre así al colocar la semilla individual de manera inclinada (similar a sembrar yuca o mandioca) en el suelo, lo que reduce significativamente la cantidad de tallos requerida. Luego de uno o dos pases de arado se mete la semilla en el suelo; se da en zonas bajas de alta humedad donde hay problemas de mecanización y el control de malezas es manual. El alce de la caña se hace manual o “jarocho”, esto es, al hombro.



**Foto #10. Sistema de siembra bajo modalidad de sistema “milpa o pinchado”, San José.**

Luego de sucedida la primera cosecha la plantación da la impresión de equilibrarse con respecto al sistema de siembra convencional. Sin embargo, aquí el tema relevante y primordial a considerar es valorar y comparar la prolongación y longevidad de la vida comercial de la plantación; además obviamente de la productividad agroindustrial final. Por razones de densidad, calidad y forma de colocación de la semilla, es de esperar que en ambas modalidades el sistema de “milpa o pinchado” sea inferior, pero eso hay que demostrarlo productiva y

económicamente. El tema me resultó preocupante porque muchos productores están convencidos e inclusive algunos técnicos tienen dudas al respecto; lo cual adquiere relevancia cuando se informa que ese sistema representa entre un 5% y un 10% cuando hay lluvia del total de las siembras nacionales de caña.

Al menos en un caso se observó en el sistema de siembra convencional el uso de altas densidades de semilla (4-5 chorros/surco) al realizar las siembras (Foto #11), lo cual es técnicamente injustificado, productivamente poco efectivo y la práctica encarece además los costos generales de producción.



**Foto #11. Siembra de plantaciones con alta densidad de semilla, Corozal.**

Al intentar identificar, unir y articular elementos que permitieran interpretar de manera integral lo concerniente al tema de la cosecha de plantaciones, se encontraron factores que coinciden en revelar una situación preocupante con lo que califico problemas importantes que estimo afectan actualmente la zafra en general, entre los que destaco los siguientes:

- Me resultó la verdad incomprensible y casi inaceptable reconocer como en un proceso organizado y planificado de cosecha, la no corta (se dejan en pie) de algunas plantaciones por falta de sincronización entre la época de siembra o cosecha de las mismas, lo que prolonga de manera inconveniente su ciclo vegetativo en aparente detrimento de su productividad; esa práctica genera además de los graves problemas de fitosanidad. Por sus condiciones naturales y variedades sembradas, Belice posee un entorno para trabajar con ciclos vegetativos cortos (12-14 meses), lo que debe imponerse ante cualquier otra consideración, independientemente de su naturaleza. Esa práctica no resulta apropiada mantenerla.
- La organización de la cosecha por sectores resulta a mi criterio contraria a la lógica natural de los ciclos de maduración, con corta en su punto de máxima concentración de sacarosa, lo que viene a desestimar, desaprovechar todo el esfuerzo realizado en el campo para inducirla y favorecerla e incrementarla. Estimo que este tema debe revisarse a

profundidad, premiando la corta y molienda de la materia prima en su punto óptimo de maduración, sobre cualquier otra situación. El concepto aplica y debe orientarse por región, localidad, productor y variedad; no puede ser uno solo.

- Uso indiscriminado (100%) de la quema de plantaciones para su cosecha (Foto #12), lo cual resulta paradójico pues es contrario a los preceptos del Comercio Justo, lo cual podría eventualmente colocar al mercado de destino del azúcar beliceño en serios problemas. El tema debe ser analizado profundamente, pues resulta esperable inclusive una reacción internacional promovida por grupos ambientalistas organizados en contra del uso de esa práctica indeseable, con la misma intensidad que se da en otras naciones. Belice es un país reconocido por su tradicional orientación naturista, ambiental y ecológica, lo que se contrapone al empleo del fuego como práctica agrícola.
- El periodo transcurrido entre quema, corta de la planta, transporte y molienda de la caña en el ingenio es en muchos casos prolongado; se cito experiencias con situaciones extremas de muchas horas y hasta días sucedidos entre quema y molienda, lo que implica un alto deterioro de la materia prima que llega a afectar todo el proceso fabril. Sobre este tema se debe informar al productor y adoptar medidas regulatorias.
- Corte alto de tallos a nivel de suelo en algunas plantaciones que afectan la germinación posterior de las yemas y con ello su viabilidad (Foto #13); la vida comercial de la plantación puede verse muy afectada. Los controles y auditorías de cosecha resultan apropiadas.
- Sistema de transporte con unidades de baja capacidad encarecen el valor de la materia prima, razón por la cual debe procurarse el empleo de camiones de alta capacidad.
- El no uso de cosechadoras mecánicas pese a que algunos productores (2) poseen equipos disponibles pareciera contraproducente con la lógica y experiencia mundial, pues la condición natural de relieve prevaleciente en el país es idónea para adoptar y operar este sistema. Se debe revisar el tema y de ser necesario procurar los acondicionamientos y adaptaciones de campo que sean pertinentes y necesarias para implementar el sistema.
- Es necesario establecer con la participación de todos un Programa Integral de Cosecha que organice y articule a nivel de sector todos los elementos vinculados, el cual trasciende y opera por su parte a nivel regional. Dicho programa debe incorporar elementos como son: Estimados de producción, auditorías de cosecha, estimación de pérdidas, control de maduración, plan de corta, tiempos de entrega al ingenio, entre otros.



**Foto #12. Quema de plantaciones.**



**Foto #13. Corte alto de tallos durante cosecha, San Lázaro.**

En la zona de Consejo en Corozal se observó terrenos calcáreos, muy pedregosos, secos y difíciles de trabajar (Foto #14), cuya necesidad de agua es inminente. El productor valora la factibilidad de incorporar riego ya que posee un pozo con buen caudal, pero al igual que otros agricultores, aduce no tener financiamiento accesible.



**Foto #14. Terrenos pedregosos y secos, Consejo-Corozal.**

El tema de la capacitación es un punto muy favorable de lo actuado que debe mantenerse, incrementarse y fortalecerse en todo sentido, pues la experiencia desarrollada con las **Escuelas de Campo** es fabulosa y muy bien aceptada por parte de los productores involucrados; la didáctica es sin lugar a dudas buena para “enseñar haciendo”. La acción se desarrolla en el campo lo que resulta aleccionador y edificante para los participantes (Foto #15).

La táctica consiste en establecer parcelas de campo en localidades estratégicamente ubicadas, donde asisten productores que dan seguimiento mediante la enseñanza por módulos a todas las actividades y labores agrícolas relacionadas con la preparación de suelo, siembra, establecimiento, manejo y mantenimiento de la plantación hasta su cosecha; ahí se adiestra, capacita y conversa sobre todas las prácticas y la manera recomendable de hacerlas. De acuerdo con lo consultado la participación es buena, muy dinámica y consistente, pues la deserción es relativamente baja. En el año 2011 se tuvo 4 Escuelas estratégicamente ubicadas donde participaron en promedio 20 estudiantes en cada una; en el presente año 2012 hay establecidas 7 Escuelas con una media de 25 estudiantes c/u.



**Foto #15. Escuelas de campo ubicadas en localidades estratégicas, Corozal.**

La estrategia de capacitación anterior es excelente pero hay que admitir que resulta insuficiente por su baja cobertura, razón por la cual es fundamental **fortalecer otras vías complementarias de comunicación, información y capacitación grupal** (Foto #16), ejecutadas por medio de cursos, charlas, demostraciones de método y giras técnicas; cabe la necesidad de organizar congresos tecnológicos periódicos, que permitan una integración de toda la agroindustria para conocer y analizar de forma conjunta temas del interés general.

La **asistencia técnica** prestada al productor en su campo es a mi criterio buena pero considero y supongo (no puedo decir lo contrario), que su cobertura es baja virtud de las distancias por recorrer y la limitada cantidad de técnicos involucrados, lo que deja segmentos sin atención que se constituyen en fuertes puntos de crítica

del sistema. Hay que reconocer que situaciones similares acontecen en todas las agroindustrias del mundo, lo cual debe sin embargo tratar de mitigarse. La asistencia técnica individual es deseable pero resulta como se indicó, onerosa y de muy baja cobertura.



**Foto #16. Reuniones de trabajo sostenidas con productores de caña, Corozal.**

Solo para efectos informativos y referenciales cabe señalar que el Ingenio posee y opera dos cosechadoras mecánicas para cosechar sus aproximadamente 4.000 acres ( $\approx 1.731$  has), sembradas con las variedades CP72-1312 de baja floración y la B79-474 que representa cerca del 70%. Su capacidad de procesamiento es de 7.000 TM/día. Sus rendimientos varían en el rango de 25 – 27 TM/acre (62 – 67 TM/ha). La producción de caña propia representa cerca del 10% (93 a 100 mil TM) del total nacional.

## **Sugerencias y Recomendaciones**

Con el objeto de lograr una mayor comprensión y orden de las recomendaciones surgidas e inferidas a partir de lo comentado y visto durante las dos visitas realizadas a Belice (febrero y noviembre), las mismas se organizan y priorizan en tres componentes principales que se indican a continuación, y que se a su vez se desagregan también virtud de su trascendencia, en tópicos relevantes directamente relacionados.

Cada una de las sugerencias y recomendaciones anotadas viene a su vez acompañada de una estimación de la duración prevista en cuanto a su posible **Tiempo de Ejecución (TE)**, fijando tres periodos que se estima permisibles: **A = menos de un año; B = de uno a dos años y C = más de tres años.**

### **A) Componente Tecnológico:**

- 1) Es necesario tener claro en primera instancia por las implicaciones operativas, técnicas y financieras que ello genera posteriormente, que **investigar y experimentar son cosas conceptual y pragmáticamente muy diferentes**, lo cual deben por este motivo ejecutarse de manera

muy discrecional y diferenciada. En mi opinión gran parte de la actividad tecnológica que se practica actualmente en la agroindustria beliceña va hacia el criterio de la experimentación y menos hacia el de la investigación. La investigación requiere la aplicación irrestricta de criterios estadísticos, económicos, ambientales y hasta sociales; la experimentación es por el contrario un concepto más de índole comparativo, de verificación de campo y de observación con la inconveniencia de acarrear sesgos mayores, lo que le hace perder valor probabilístico y predictivo. Tener esto claro resulta fundamental para el cumplimiento cabal de los objetivos planteados desarrollar por el SIRDI, pues el tema de la investigación adquiere en este sentido especial y particular importancia. **(TE = A).**

- 2) Es importante revisar como estrategia de vinculación, integración y articulación sectorial, la posibilidad de involucrar **alguna investigación con orientación hacia el área industrial**, lo cual favorecería un sano y necesario acercamiento entre los sectores agrícola e industrial. Existe interés, necesidad y disposición del sector industrial de apoyar y colaborar con esta iniciativa. Temas como el deterioro y calidad de la materia prima, uso de residuos agroindustriales, programa de cosecha, contenido de basura (trash) en las entregas comerciales, muestreo de caña, control de madurez, entre otros, pueden ser del interés común y de gran beneficio para el agricultor. **(TE = A).**

### **A.1) Variedades**

- 3) Fortalecer, dar prioridad y concentrar esfuerzos operativos en torno al tema del **mejoramiento genético como elemento básico y fundamental del crecimiento en productividad agroindustrial**. Est por cuanto es en la variedad donde está incorporado intrínsecamente el factor de mejoramiento más determinante y económico, pues una variedad adaptada, sana y productiva resulta muy rentable en consideración de que potencia capacidades sin requerir onerosos recursos extraordinarios; además de que prolonga la vida comercial de la plantación. Efecto contrario ocurre con un clon deficiente o mal adaptado es también válido. **(TE = A).**
- 4) Virtud de su relevancia, trascendencia y sobre todo sentido imperioso de necesidad, estimo válido que el SIRDI abra y estructure de inmediato un **Programa de Mejora Genética o Programa de Variedades**, conformado por al menos dos funcionarios calificados que concentren y desarrollen su labor exclusivamente alrededor de este tema. Su labor se complementaria y articularía a la de los extensionistas, desarrollando

con ello una gestión integral. Es imperativo actuar de inmediato en torno a este asunto, pues la situación actual de las variedades sembradas no es buena y por la forma como opera actualmente poco avanza y mejora es de esperar a futuro. Deben generarse y ponerse a disposición de los productores de caña, más cantidad, diversidad y calidad de mejores variedades. **(TE = A)**.

- 5) Resulta imperativo, obligante y estratégico para la agroindustria, crear los mecanismos que posibiliten la adquisición y el ingreso de materiales genéticos con potencial predeterminado de adaptación a las condiciones productivas y ambientales de Belice. Para ello es necesario identificar posibles donantes y procurar establecer vínculos y relaciones interinstitucionales, operados vía **Convenios de Cooperación Técnica**. Se sugieren inicialmente las siguientes instituciones como referentes para buscar acercamientos importantes: a) Centro de Investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar (CIDCA) de México; b) Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA) de Costa Rica; Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICANÑA) de Guatemala; d) Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA) de Cuba y e) West Indies Central Sugar Cane Breeding Station (WICSCBS) de Barbados, entre otros. **(TE = A)**.
- 6) Establecer y acondicionar en un lugar estratégico, bien ubicado, accesible y protegido un **Área de Cuarentena Abierta** empleada para sembrar, reproducir y diagnosticar inicialmente la fitosanidad de los nuevos materiales genéticos que ingresan al país procedentes del exterior. La permanencia de los clones en este caso es temporal y transitoria. **(TE = A)**.
- 7) Crear un **Banco de Germoplasma de Caña de Azúcar** ubicado en un lugar estratégicamente bien ubicado, acondicionado, accesible y protegido, como podrían ser los terrenos de la nueva Estación Experimental prevista adquirir y crear a futuro, o en su caso, en un área del ingenio destinada a ese fin específico. En el lugar se ubicarían y concentrarían todas las variedades de caña de azúcar que ingresen al país. En un futuro próximo dicho Banco se convertiría en un valioso depósito de genes que posibilitaría ampliar la capacidad combinatoria mediante la creación de un posible **Programa de Hibridación Genética** desarrollado en el país. Los clones en este caso se mantienen de manera permanente en el lugar. **(TE = A)**.
- 8) El SIRDÍ debe abocarse con carácter prioritario a la selección de clones promisorios en todo el país en atención a las condiciones y particularidades edáficas, climáticas y de manejo propias de cada zona

y localidad productora. Esta acción implica desarrollar inicialmente un protocolo de investigación en variedades, que oriente y formalice la forma y defina las fases consecutivas de cómo realizar las pruebas comparativas de investigación y selección en campo. Belice debe estructurar, definir y ajustar su propio “**Modelo de Selección de Variedades de Caña**”. (TE = A).

- 9) Los clones que se introduzcan al país para ser evaluados e idealmente seleccionados, deben conllevar de previo un **análisis y valoración de potenciales y posibilidades de adaptación** por origen del material genético y características de sus progenitores. Debe evitarse la introducción de clones por simple donación, sino que debe existir una evaluación técnica previa bien orientada y conducida que dirija la acción, lo que evitará la pérdida innecesaria de tiempo, esfuerzo y recursos valiosos. (TE = A).
- 10) El “Modelo de Selección de Variedades de Caña” que se conforme e implemente debe tener como fundamento la investigación y definir, **protocolizar el cumplimiento consistente, estricto y seguro de los criterios técnicos, indicadores de medición, fases sucesivas de selección** y demás elementos vinculados en lo concerniente a este tópico tan importante. Es necesario que no se den cambios constantes en los criterios adoptados, ni quedar los mismos sujetos a la interpretación de sus ejecutores, por lo que su protocolo pasa a adquirir carácter nacional. (TE = A).
- 11) Es necesario identificar y definir empleando indicadores válidos y representativos, los **ambientes de producción de caña existentes y predominantes en Belice**, de manera que esto permita seguir y respetar ese criterio como elemento de interpretación y ubicación de las pruebas experimentales de campo. Los criterios a integrar incorporan elementos del clima, edáficos y de manejo de plantaciones, entre otros posibles. Esta acción reduce, concentra y favorece la labor de campo. (TE = A).
- 12) Por las implicaciones favorables actuales y futuras que se puedan tener, es importante no perder la perspectiva de incorporar a la investigación **variedades altas en fibra recomendables para la cogeneración de energía eléctrica**. (TE = B).
- 13) Debe realizarse de inmediato un amplio y detallado **Censo de Variedades Sembradas**, con el objeto de conocer por localidad la distribución y el área cultivada de las mismas. (TE = A).
- 14) Es importante diseñar e implementar una base de datos con información relevante acerca de las **áreas sembradas con caña y las variedades cultivadas comercialmente** a nivel regional y nacional. (TE = B).

- 15) Es básico contar con las **Curvas de Maduración** por localidad productiva de los clones comerciales y promisorios sembrados en el país. (TE = A).

## A.2) Semilla

- 16) Organizar, estructurar y operar con cobertura nacional un **Programa de Producción de Semilla Básica Mejorada**, asociando, integrando y complementando los principios, instrumentos y objetivos fundamentales del Mejoramiento Genético, la Fitosanidad de la plantación y el Tratamiento Hidrotérmico del material reproductivo empleado. Si no se dispone de semilla de calidad poco impacto tendrá cualquier iniciativa y esfuerzo de renovación de plantaciones y mejoramiento productivo. Se deben disponer los recursos necesarios para ello, el programa los vale. (TE = B).
- 17) **Ubicar y disponer estratégicamente en el campo** en puntos accesibles y bajo condiciones favorables y fáciles para el productor, semilleros básicos de las variedades recomendadas, con el fin de multiplicar y ofrecer material vegetativo de calidad para realizar las siembras comerciales futuras. (TE = A).
- 18) Estudiar, valorar y cuantificar comparativamente, el impacto y el beneficio técnico-económico de utilizar semilla mejorada tratada por Hidrotermia (51°C 1 hora) de diferentes variedades para el establecimiento de plantaciones comerciales. Es importante tener presente y aprovechar la disposición del Gerente del Ingenio (expresada a este servidor) de colaborar poniendo a disposición el tratador térmico que posee esa empresa. **Debe Promocionarse el Tratamiento Hidrotérmico.** (TE = C).
- 19) Formular, publicar y difundir entre los agricultores un **Protocolo Técnico para Producir Semilla Mejorada de Alta Calidad**, de manera que se conozca y oriente sobre la forma, condiciones y calidades implicadas. (TE = A).

## A.3) Fitosanidad

### A.3.1) Vegetal

- 20) Realizar dentro de lo viable y operativamente factible un **Diagnóstico Fitopatológico de plantaciones comerciales**, para conocer la situación respecto a la presencia de enfermedades de impacto productivo y económico importante, como son la Roya Naranja (*Puccinia kuehni*), la Roya Café (*Puccinia melanocephala*) y el Carbón (*Ustilago*

*scitaminea*), entre otras. La gestión de esta iniciativa debe ir muy integrada al Programa de Variedades. **(TE = A)**.

### **A.3.2) Plagas**

- 21) El nivel de afección y grado de impacto productivo y económico provocado actualmente por la plaga de la Mosca Pinta (*Aeneolamia spp*) sobre las plantaciones comerciales de caña, merece y requiere concentrar esfuerzos institucionales específicos en procurar su control y reducir su impacto. El **SIRDI debe involucrarse en la investigación y participar de manera directa y decidida en su control**, pues el problema es de todos. Pareciera necesario crear un programa y disponer al menos un técnico específicamente a ese fin, que complemente y amplíe lo que se viene haciendo actualmente. El fin justifica el esfuerzo. **(TE = A)**.
- 22) Es importante que sectorialmente se revise prudente, objetiva y razonablemente con criterios técnicos y administrativos válidos, la importancia y necesidad de que el **Programa de Control de Mosca Pinta este ubicado y operado técnicamente dentro del SIRDI**. No hay razón ni justificación alguna que un tema técnico y sensible de tan alto nivel como el relacionado con esta plaga, que tanta implicación e impacto negativo está teniendo actualmente sobre la producción y los agricultores, se encuentre por razones económicas o políticas ubicado y operado en un órgano de dirección como es la Asociación. El control biológico de plagas es un asunto muy sensible y de alto costo económico que requiere operarse bajo criterios muy técnicos y en complemento con otras acciones en la misma orientación para lograr su máximo aprovechamiento, lo cual debe y merece ser profundamente revisado. **(TE = A)**.
- 23) Realizar diagnósticos puntuales y permanentes sobre la incidencia y grado de severidad de plagas problemáticas en las localidades productoras que así lo requieran, muy en especial la **Mosca Pinta (*Aeneolamia spp*)**. No debe sin embargo descuidarse ni abandonarse la evaluación de otros patógenos también problemáticos que están presentes en el campo, como acontece con el **chinche de encaje (*Leptodyctia tabida*)**, la **cigarrita antillana (*Saccharosydne saccharivora*)**, **ratas (*Sigmodeum spp*)**, **tuza, taladrador del tallo (*Diatraea spp*)**, etc., o que pudieran en su caso ingresar eventualmente al país. **(TE = A)**.

- 24) Investigar y determinar en el campo la **dinámica poblacional de la Mosca Pinta**, con el objeto de ubicar y establecer los mejores momentos de realizar un control efectivo. **(TE = A)**.
- 25) Verificar la **efectividad del control biológico en el campo** y realizar los ajustes pertinentes y obligados que optimicen su empleo por parte del productor y maximicen su efecto de control de la plaga. La labor informativa y de capacitación al productor y también al cuerpo técnico resulta fundamental. **(TE = B)**.
- 26) Establecer y operar un sistema de **control de calidad y efectividad del hongo**, con el objeto de verificar las características (concentración de conidias) y la calidad (viabilidad) del hongo adquirido y dispuesto para uso del productor. **(TE = A)**.
- 27) Fiscalizar a nivel de campo y promover la **utilización correcta y precisa del hongo** que es destinado al control de plagas de la caña de azúcar. **(TE = A)**.
- 28) Planificar, promover e inducir la capacitación y el conocimiento acerca del control de plagas, mediante el empleo del **sistema de Manejo Integrado de Plagas y Plantaciones (MIP)** y el control biológico, dirigida a los beneficiarios más afectados por plagas en las diferentes regiones cañeras del país. **(TE = B)**.
- 29) Evaluar la eficiencia de control y el impacto ambiental provocado por el empleo de **insecticidas sintéticos** empleados para el control de plagas. Es importante evaluar con visión técnico-económica-ambiental las diferentes opciones de control químico disponibles y empleadas por los productores de caña; esto en cuanto a productos, dosis, formas y épocas de aplicación. **(TE = A)**.
- 30) Debe trabajarse en mejorar la calidad y adaptar los **equipos mecánicos (rastra sanitaria)** disponibles y la técnica empleada para el control de huevecillos diapausicos de Mosca Pinta a nivel de campo. Esta constituye una vía importante de mitigar impacto y ejercer algún control sobre la plaga. **(TE = B)**.
- 31) Se debe hacer un esfuerzo técnico por tratar de establecer los **Niveles Críticos de afección por la plaga de Mosca Pinta propios y específicos para Belice**. La extrapolación de criterios sin comprobación y validación de campo no es una buena medida. **(TE = B)**.
- 32) Es imperativo generar y publicitar un **Protocolo para el Control de la Mosca Pinta**, que instruya y oriente pragmáticamente al productor de caña, quién de acuerdo con lo recabado durante las visitas pareciera carecer de la información técnica suficiente y necesaria para ejercer un manejo adecuado del producto y control efectivo de la plaga. **(TE = A)**.

- 33) Debe promoverse de inmediato una **campaña continua y permanente de información y motivación que sensibilice al productor respecto a las particulares técnicas del control biológico**, destacando su naturaleza, cuidados y necesidad de ejecutar acciones sistemáticas y en complemento con otras prácticas de manejo integrado de plantaciones bajo el concepto filosófico MIP. Manejar hongos entomopatógenos e insecticidas es muy diferente y eso debe quedar claro; ambos pueden sin embargo ser prudente y oportunamente complementarios. En razón del Comercio Justo, es claro que la vía del control biológico resulta obligada de desarrollar y posicionar en el campo con el objeto de favorecer el control de plagas. **(TE = A)**.

#### **A.4) Nutrición y Fertilización**

- 34) De acuerdo con lo observado en el campo y conociendo antecedentes mundiales ampliamente demostrados y validados, parece razonable, saludable y necesario revisar profundamente el tema de la **nutrición y la fertilización del cultivo**. Esto virtud de encontrar a mi opinión profesional, basada en criterios técnicos sólidamente fundamentados, sustentados inclusive en el estudio de suelos y fertilidad realizado por funcionarios del INICA de Cuba, algunos vacíos importantes y en algún grado hasta contradictorios que resulta necesario investigar y dilucidar a la mayor brevedad, lo cual solo la investigación de campo y laboratorio lo resolverá satisfactoriamente. Al tema de los suelos se le debe prestar toda la relevancia que el mismo tiene en razón del determinante impacto productivo y económico negativo y/o positivo que puede generar virtud del costo vinculado. **(TE = B)**.
- 35) Es necesario y prudente en este orden de cosas en mi opinión profesional, se valore sobre la posibilidad de buscar un saludable segundo criterio técnico, respecto a la **caracterización de la condición físico-química de los suelos cañeros**, virtud de existir una duda razonable en algunos elementos de la información disponible actualmente y que es utilizada para realizar recomendaciones de fertilización. Es importante al respecto partir desde el tipo de “extractor químico” empleado como criterio inicial para obtener la solución sobre la que se realizó el análisis posterior, hasta la lógica de los nutrientes recomendados adicionar al productor. El tema va del laboratorio al campo. El fondo de esta sugerencia estimo está bien fundamentado, virtud de mi especialización a nivel de posgrado en el área de los suelos y la nutrición de la caña de azúcar. **(TE = B)**.

- 36) Se debe **investigar en el campo sobre N-P-K-S-Zn** involucrando criterios de fuentes, dosis, interacciones, épocas de aplicación, entre otros factores. La determinación de las superficies de respuesta a la adición de dosis crecientes por nutrimento, es fundamental como criterio para optimizar la recomendación desde una perspectiva técnico-económica. **(TE = C)**.
- 37) Resulta casi obvia la necesidad de que la agroindustria beliceña instale en un futuro próximo un **laboratorio de suelos, aguas y foliares**, que sirva como servicio al productor de caña (ampliado al sector agropecuario) para la realización de sus análisis. La recomendación sin criterio técnico es poco juiciosa y a toda luz inconveniente, lo que debe superarse de inmediato. Tampoco es estática sino que hay mucho dinamismo en la condición de fertilidad de un suelo. Este tema es importante resolverlo. **(TE = C)**.

#### **A.5) Control de Malezas**

- 38) El tema de las malezas resulta igualmente relevante por las características y naturaleza de las especies vegetales presentes en el lugar, algunas de las cuales con base en los antecedentes conocidos y la experiencia internacional, resultan de muy difícil control y por ello altamente competitivas con la caña, lo que hace el mismo oneroso incrementando significativamente los costos involucrados, lo cual merece toda la atención debida. Cobra en este sentido especial importancia lo concerniente a tres especies particulares de malezas identificadas en plantaciones comerciales: **a) caminadora (*Rottboellia conchinchinensis*), b) zacate Johnson (*Sorghum halepense*) y en menor grado, c) coyolillo (*Cyperus rotundus*)**; hay además presencia de especies de hoja ancha aunque menos problemáticas y por tanto potencialmente controlables sin mayor dificultad. Es por tanto importante, planificar y orientar acciones en la identificación, valoración del grado de afección, el control potencialmente viable y la posible erradicación particular de esas tres especies de maleza indicadas; concentrando esfuerzos de investigación, información y capacitación básicamente en las dos gramíneas que son las más agresivas y difundidas actualmente. **(TE = A)**.
- 39) Es importante ubicar y establecer estratégicamente **experimentos de campo en localidades de alta infestación por malezas**, donde se investigue sobre productos, mezclas, dosis, momentos de aplicación, uso de surfactantes o coadyuvantes, calidad del agua empleada y equipos de aplicación (bombas, boquillas, control de presión). La

posibilidad futura de investigar periodos de competencia por malezas para con el cultivo debe quedar abierta y pendiente, pues es la base para un conocimiento pleno del impacto productivo y económico provocado, lo que determina y orienta a su vez, sobre los momentos óptimos y oportunos de control. La valoración económica final no puede nunca quedar al margen de las inferencias y conclusiones que se hagan y deriven como recomendación al productor de caña, pues es fundamental. **(TE = A).**

- 40) Debe auspiciarse y promocionarse el **uso de equipos mecánicos** de alto volumen y capacidad para realizar un efectivo y rentable control de malezas. **(TE = B).**

## **A.6) Manejo de Plantaciones**

- 41) El tema de la imperiosa e impostergable necesidad de renovar plantaciones comerciales productivamente agotadas y por tanto poco rentables y hasta anti económicas, debe constituir una prioridad para toda la agroindustria azucarera. Es evidente que mucha de la baja productividad agroindustrial determinada en el campo (20-24 TM caña/acre), es producto del envejecimiento de las plantaciones comerciales actuales, lo que merece ser contornado y resuelto de inmediato mediante la implementación de una amplia y rigurosa **Campaña de Renovación de Plantaciones**. Obviamente la renovación debe darse de manera sistemática y continua por secciones de las fincas que equilibren los ingresos sin afectar la economía del productor. Dicha campaña integra y considera necesariamente para ser efectiva, otros componentes fundamentales y obligados disponer, como son: a) capital de trabajo, b) disponibilidad de semilla mejorada, c) disponibilidad de variedades productivas, d) capacidad de preparación satisfactoria del suelo, e) disponibilidad oportuna de los insumos necesarios y recomendados, entre otros. **(TE = A).**
- 42) Realizar un **estudio de campo sobre la edad de cosecha y grado de renovación de plantaciones comerciales**, lo cual permitirá conocer con certeza por localidad, la gravedad del nivel actual de envejecimiento de las plantaciones comerciales. La toma y orientación de las decisiones que una campaña procure en torno a este tema tan trascendente, debe tener como base el revelador diagnóstico de campo, pues caso contrario sería apenas especulativo y poco contributivo para la asignación de recursos y concentración de esfuerzos. Los resultados permitirían definir por ejemplo, donde establecer los semilleros básicos, su tamaño, los

clones requeridos multiplicar, el momento oportuno para la renovación y con ello disponer la semilla mejorada necesaria al productor. **(TE = A)**.

43) La práctica que según lo conocido se hace muy común de **dejar plantaciones comerciales sin cosechar y posponer la misma para la zafra futura debe ser revisada**, y a mi gusto y recomendación, eliminada de inmediato; esto independientemente de los motivos y razones que lo provoquen, pues técnicamente no cabe justificación técnica razonable alguna. Esta práctica se constituye en una excelente fuente de reproducción de plagas y patógenos que debilitan los esfuerzos y medidas de control que por otra parte se hacen. Indudablemente que este es un tema de organización, pero también con un alto trasfondo técnico, pues se vincula con las siembras tardías de plantaciones. No implica tampoco que la práctica técnicamente resulte absolutamente inviable, pues bien ejecutada en ciclo de planta, con el empleo de una variedad tardía podría calendarizarse, de manera que su ciclo vegetativo en el campo no supere el tiempo recomendable; en ciclo de soca o retoño no hay a mi criterio justificación ni motivo razonable y aceptable para que se de. ¿Será acaso la falta de riego? Ese es otro tema que tampoco justifica lo que se hace. **(TE = A)**.

44) Hay aquí involucrado un tema técnico que verdaderamente me preocupa y debe preocupar a todos en consideración de las implicaciones que pueda generar en el productor de caña, sobre la credibilidad en la tecnología recomendada, la capacidad de los técnicos y sobre el mismo SIRDÍ. Acontece como se comentó, que un segmento importante de las plantaciones comerciales que se estima puede variar entre 5-10% según las condiciones, lugar y época, utiliza el sistema de siembra conocido como "milpa", el cual procura ante todo tener un ahorro importante en la cantidad de semilla utilizada (lo que logra), para lo cual siembra el tallo de manera individual, superficial e inclinado. A todas luces es un sistema muy antiguo y podría asegurarse que hasta obsoleto que se estima ya superado por las nuevas tecnologías, pero que se resiste a desaparecer en un segmento importante de productores de características muy especiales. A criterio del productor que lo emplea, el mismo es mejor que el sistema convencional recomendado, lo cual debe ser investigado y validado en el campo, virtud como se indico, por las consecuencias negativas de credibilidad que podrían derivarse caso esto sea cierto. ¡Quedaría muy mal parado el SIRDÍ si esto fuera cierto! Lo que implicaría entonces tener que aceptarlo, mejorarlo y al final recomendarlo para esas condiciones especiales, pero insisto, debe validarse productiva y económicamente. Resulta por tanto fundamental se establezca una investigación de tamaño (semi

comercial) representativo con parcelas estratégicamente ubicadas, donde ambos **métodos de siembra (convencional Vs milpa) sean evaluados**, valorando productividad agrícola e industrial, control de costos involucrados y duración de la vida comercial de la plantación, lo cual resulta básico. Es fundamental también el empleo de la estadística. Estas investigaciones son de largo plazo, pues implican realizar al menos cinco cosechas sucesivas. **(TE = A)**.

45) El **uso potencial de riego** constituye una gran opción y la posibilidad de favorecer un significativo mejoramiento productivo que debe revisarse y valorarse con objetividad y realismo. De poder implementarse, este sería a mi criterio el mayor disparador productivo para la agroindustria beliceña, pues la región padece de un periodo seco y condición de suelos que podría ser perfectamente revertido en sentido positivo. No puede ni debe dejarse el destino de la agroindustria pendiente de si llueve o no; esto por cuanto el cambio climático es inminente e incuestionable. Sería saludable iniciar con proyectos piloto pequeños que orienten sobre la posibilidad de habilitar iniciativas comerciales en la materia. Se dice que por ejemplo el programa de resiembra de plantaciones falló por falta de agua. **(TE = C)**.

46) La coyuntura actual y sobre todo las fuertes tendencias ambientalistas, obligan a desarrollar estudios orientados a valorar **Impacto Ambiental y Cambio Climático**, lo cual debe tenerse siempre presente al definir programas de investigación. El sector azucarero de Belice tiene en este caso una responsabilidad y obligación superior, por el hecho de colocar su azúcar en el exigente “Comercio Justo”: además del corte ambientalista adoptado por el país como modelo de desarrollo. **(TE = A)**.

47) La **Conservación de Suelos, Aguas y Biodiversidad**, es importante mantenerlo como factor (horizontal) de exigencia para todo sistema productivo, independientemente de su condición y dimensión, razón por la cual sus recomendaciones deben estar presentes desde la preparación de los suelos hasta el manejo post cosecha de la materia prima. El productor debe concientizarse en que su mayor activo y riqueza esta en su tierra, y esta si no se maneja bien se pierde. Tópicos vinculados con las prácticas de preparación de suelos (equipos mecánicos empleados, compactación, destrucción de la estructura natural, erosión), siembra de la plantación (curvas a desnivel, cercas vivas, distancias de siembra), control de aguas de lluvia (escorrentía, limpieza de canales), mantenimiento de caminos, canales, entre otras cosas, es fundamental estar revisándolos permanentemente y promocionando el empleo de **Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)** entre los agricultores. **(TE = B)**

## A.7) Cosecha

- 48) La cosecha como culminación final de toda la gestión y esfuerzo empresarial desarrollado por tantos meses atrás, reviste indudablemente especial importancia, virtud de que puede echar por la borda todo lo bueno realizado con anterioridad; esto implica la pérdida financiera vinculada. La cosecha comprende tres fases muy bien definidas y delimitadas: a) acciones pre cosecha, b) actividades de corta, carga, transporte y molienda, y c) acciones post cosecha. Es importante que el **SIRDI en conjunto con la Asociación de Productores y el Ingenio, desarrollen un amplio programa informativo dirigido al sector productor**, con recomendaciones muy puntuales vinculadas al tema, entre las que se deben abordar tópicos como: *control de madurez en campo, tiempo de corta (según índice de madurez), forma de corta de los tallos (alto-bajo), organización de la corta, carga y transporte de la caña a la fábrica, quema de plantaciones (tiempo, forma), periodo transcurrido entre corta y procesamiento de la materia prima en la fábrica, contenido de basura, pérdidas en campo, auditorias de cosecha, pronósticos de cosecha, entre otros. (TE = A).*
- 49) Visto pragmática e integralmente lo anterior, resulta perentorio, necesario y estratégico, que se formule un **Plan Sectorial de Cosecha** que integre todos los actores y partes vinculadas: BSI, BSCFA, SIRDI, productores. Considero de acuerdo con lo que pude recabar y sin recabar más información, que la forma en que actualmente opera la cosecha puede y debe ser mejorada, lo que implica incorporar organización, planificación y articulación de actividades; para que el cambio sea efectivo requiere de la participación irrestricta de todos. **(TE= B).**
- 50) La quema de plantaciones para su cosecha es un tema que requiere revisarse profunda y objetivamente, pues resulta muy extraño que pese a constituir el “Mercado Justo” el destino preferencial del azúcar beliceña, aún no haya el sector azucarero recibido las directrices y condicionantes sobre la obligatoriedad de no quemar plantaciones, que establecen los principios fundamentales de ese mercado europeo. Es un asunto de concordancia del mercado europeo para con lo que se solicita a otros y pregona abiertamente al mundo. Resulta por tanto esperable que en un término de tiempo corto, se solicite primero regular, luego minimizar y finalmente eliminar esa práctica, sea de manera sistemática o radical y absoluta, lo cual de cualquier forma estimo recibirá en algún momento la fuerte presión ambientalista internacional que sobre la misma existe en todas las agroindustrias; esto resulta además consecuente de esperar a lo interno virtud de la orientación naturalista y turística que Belice como nación pregona. La quema es por tanto un

tema que debiera preocupar profundamente a las autoridades del sector azucarero, lo cual no siento, que también trasciende al ámbito tecnológico, pues es conocida la dificultad y problemas que implica la **transición del modelo de caña quemada a caña verde, lo cual debería ir validándose a nivel de campo**. Por todo lo anterior, resulta entonces razonable y prudente el desarrollar una intensa campaña con cobertura nacional tendiente a **promocionar la No Quema de las plantaciones comerciales** de caña de azúcar. Es importante que se informe y concientice al productor de caña ampliamente sobre los perjuicios que provoca la quema de plantaciones. **(TE = A)**.

- 51) Investigar empleando indicadores técnico-económicos sobre las implicaciones de las **Pérdidas por Caña dejada en el campo** durante la labor de cosecha. Es importante controlar y minimizar esas pérdidas pues su impacto económico puede ser significativo. **(TE = A)**.
- 52) En consideración de los amplios tiempos (+ 90 horas) que se reportaron en muchos casos en el **periodo transcurrido entre quema-corta-molienda de la materia prima, es importante valorar el factor de deterioro** de la misma. Esto resulta importante si consideramos las condiciones de la zona cañera beliceña, donde prevalecen: alta temperatura y alta humedad, lo que favorece la acción microbiológica degradativa y contaminante, expresada en una rápida e intensa inversión de azúcares. El tema debe revisarse y proyectarse al impacto económico provocado. **(TE = A)**.
- 53) Realizar en lo posible estudios y valoración de los elementos que intervienen y determinan la presencia de **Materia Extraña (basura) en las entregas comerciales de materia prima a la fábrica**; así como también las implicaciones económicas de cortar, cargar, transportar y procesar material que no contiene azúcar. **(TE = B)**.
- 54) Como acción positiva y propositiva para el mejoramiento integral de la cosecha y como parte de la campaña de promoción para producir materia prima de alta calidad, es importante que el SIRDÍ identifique y establezca los indicadores que permitan realizar en los frentes de corta las denominadas “**auditorías de cosecha**”, donde se mide: *calidad del corte (bajo-alto), caña dejada en el campo, cantidad de basura transportada, deterioro de la materia prima, daño a la cepa*, entre otros, todo lo cual redundaría en satisfacer las necesidades de mejorar la calidad de la caña producida y procesada. **(TE = B)**.

## A.8) Transferencia de Tecnología

La transferencia de tecnología es un concepto teórico específico pero a la vez operativamente muy general y pragmático que debe recomendablemente desagregarse para poder operarlo y desarrollarlo de manera más ordenada. Con ese fin, seguidamente se abordan tres áreas importantes vinculadas directamente con el tema:

### A.8.1) Asistencia Técnica

55) Este tópico es muy importante y determinante y que por realizarse directamente en el campo donde están los problemas, **debe promocionarse, estimularse y fortalecerse todo lo posible a nivel institucional, asignando técnicos específicamente a la labor**, pues es incuestionablemente la mejor forma de favorecer e inducir el cambio deseado directamente con los productores de caña. Su operación es deseable se ejecute en forma ordenada y organice estratégicamente por localidad, fijando rutas de trabajo y con el empleo de bitácoras que dejen constancia documental de los asuntos tratados con cada agricultor. Deben fijarse a cada funcionario metas de cumplimiento por cantidad de productores atendidos. Resulta obvio que la capacidad de atención y cobertura del sistema es muy limitada por ser un sistema individualizado, dejando por ello un segmento de agricultores descubierto que posiblemente no podrá ser oportunamente atendido, lo cual plantea entonces el uso de los métodos grupales como opción alternativa efectiva que permite ampliar significativamente la cobertura. Los tópicos por abordar en las visitas por lo general son diversos y los proponen los mismos interesados, los productores, aunque el técnico debe llevar de acuerdo al estado fenológico en que se encuentre la plantación en ese momento, temas de interés del momento. **(TE = A)**.

56) Sería fabuloso y productivamente muy efectivo poder integrar a futuro un **Programa de Asistencia Técnica Ligada al Crédito**, con lo cual la inversión tecnológica asegura el impacto deseado y esperado. Es un reto para toda la agroindustria el poder implementarlo en el mediano plazo, donde el gobierno debe tener y tomar acción directa. Las experiencias internacionales (Colombia, Costa Rica) alcanzadas en esta materia han sido muy satisfactorias. **(TE = C)**.

### A.8.2) Capacitación

57) La capacitación debe orientarse virtud de su alto costo y grado de cobertura esperado preferiblemente por la **vía Grupal**, esto es mediante

la ejecución de actividades masivas organizadas en varios planos y con el empleo de didácticas de trabajo diferentes, entre las cuales destacan en orden descendente de participación y estructura las siguientes: **congreso, seminarios, días de campo, cursos, demostraciones de método, charlas técnicas y giras de campo** dirigidas a usuarios interesados de todo el país, sean productores, dirigentes y hasta técnicos. Cada actividad posee como se anotó con anterioridad fines y objetivos diferentes y, por tanto, demandas también diferenciadas, que deben tenerse claras y donde el IICA puede capacitar al componente técnico del SIRDÍ en torno a las mismas. El trabajo deseado por razones de capacidad institucional debe ser más comunal que individual. Es importante que el SIRDÍ se fije metas anuales cuantificables en esta materia fijando naturaleza, número y ubicación de las actividades por desarrollar. Dichas actividades deben ser el vínculo ideal para que los funcionarios expongan y discutan públicamente el resultado de las investigaciones desarrolladas o en su caso necesario ejecutar. El costo de las actividades puede ser alto por lo cual estratégicamente debe ser compartido por todas las instancias sectoriales involucrando a las empresas de agroquímicos. Es deseable que a los productores asistentes se les brinde alimentación, documentación escrita y de ser viable hasta transporte de ser necesario. El asunto es trascendente para el éxito tecnológico. **(TE = A).**

58) No cabe duda que el SIRDÍ debe pensar ya en la necesidad de organizar y consolidar en un futuro muy próximo, un **Congreso Tecnológico SIRDÍ**, con una periodicidad a resolver según mejor convenga, donde promocióne y posicione su nombre y exponga su gestión y esfuerzo tecnológico. El mismo además de abrir un sano y necesario espacio para el análisis y discusión de temas relevantes para la agroindustria, sirve como rendición pública de cuentas de la gestión institucional desarrollada lo que contribuye ostensiblemente con su imagen. **(TE = B).**

59) Es muy importante **continuar, apoyar y sobre todo fortalecer las “Escuelas de Campo”** actualmente desarrolladas, pues constituyen una estrategia excelente de participación y enseñanza integral que viene dando resultados muy satisfactorios y convincentes. La iniciativa y didáctica de **“Aprender haciendo”** es muy agradable, participativa y efectiva. Hay satisfacción, orgullo y convencimiento de los productores participantes, tal como lo expresan, lo que debe aprovecharse e incrementarse. Es importante generar diferentes grados de evolución sistemática de los asuntos tratados en las mismas, procurando motivar al productor y evitar el conformismo; la curva de aprendizaje debe ir en

ascenso. Quienes completen los cursos deben ser estimulados (generar otros) con la entrega de un título en un acto especial, lo que dará nivel y credibilidad a la iniciativa. Esta es una importante fortaleza del sistema de extensión actual, que reitero, debe ampliarse y fortalecerse aún más. No puede ni debe dejarse de lado los productores que no participan, pues como aseveraron algunos agricultores consultados “*los que van a las escuelas saben, los otros no*”, el tema debe conducirse con prudencia y sensibilidad. (TE = A).

60) **Sembrar y ubicar estratégicamente Parcelas Demostrativas y de Validación de Tecnología** para apoyar posteriormente actividades grupales de campo como charlas, demostraciones de método y días de campo. Dichas parcelas no poseen repeticiones y pretenden comparar lo que hacen los agricultores respecto a lo que recomiendan los técnicos. Como didáctica sana y efectiva es prudente que sea el mismo agricultor el que las establezca (siembre y mantenga). En principio y de acuerdo con lo observado en las giras, hay temas que resulta importante evaluar comparativamente en el campo, entre los que se sugieren los siguientes:

- ✓ Semilla Mejorada Vs Semilla del Productor
- ✓ Sistema de Siembra Convencional Vs Sistema de Siembra “Milpa”
- ✓ Fertilización integral N-P-K-S Vs Fertilización N-P del Productor
- ✓ Preparación Recomendada del Suelo Vs Preparación del Productor
- ✓ Uso de Rastra Fitosanitaria Vs. No Pase de Rastra.
- ✓ Siembra Recomendada Vs. Uso Alta Densidad Semilla.
- ✓ Siembra Semilla Tratada Hidrotérmicamente Vs. Uso Semilla No Tratada.
- ✓ Quema Plantación Vs No Quema. (TE = B).

61) **Orientar y ejecutar estratégicamente la transferencia de tecnología de acuerdo con las necesidades propias de cada localidad productora, y de acuerdo con los asuntos más perentorios de interés sectorial**, los cuales no son exclusivamente de índole técnico, pues también resulta saludable se aborden tópicos relacionados con la organización, la fábrica, el sistema de pago de la caña, el comercio del azúcar, condicionantes del “Comercio Justo”, ambiente y producción, buenas prácticas agrícolas, los derechos y deberes de los productores, entre muchos otros. (TE = A).

62) En materia de **capacitación, información y adiestramiento al agricultor** hay temas que destacan por su importancia y también por el desconocimiento que parecieran tener los productores, entre los que están los siguientes: *cambio climático, calibración de equipos de aplicación, mantenimiento de equipos de aplicación, cálculo de dosis de agroquímicos, control de madurez, preparación recomendable de*

*suelos, semilla de calidad, materia prima de calidad, manejo integrado de plagas, uso técnico del hongo para control de mosca pinta, manejo óptimo de plaguicidas, medidas de prevención en el uso de insecticidas y herbicidas, fertilización de plantaciones, prácticas de conservación de suelos, impactos negativos de las quemas, entre muchos otros.* Este asunto es muy trascendente y como se indicó, buena parte del éxito que se logre se fundamenta en la capacidad, conocimiento, motivación y convicción de quienes desarrollan la organización de las actividades e imparten los temas. Se debe buscar mucho pragmatismo y menos teoría. **(TE = A).**

### **A.8.3) Información**

- 63) Debe formularse empleando criterios técnicamente muy pragmáticos y económicamente muy convincentes, una **campaña nacional para promocionar la Producción de Materia Prima de Alta Calidad**. La misma integra, articula y optimiza el manejo general del cultivo desde la siembra hasta la post cosecha, con lo cual tanto el productor, la fábrica y en general todo el sector ganan. Es común encontrar en otras agroindustrias campañas de esta naturaleza, que concientizan al agricultor sobre la visión integrada de agrocadena que implica producir caña, donde para ser eficiente se tienen que conjuntar y articular necesariamente todas las actividades y prácticas de manejo de plantaciones. Con esta iniciativa se educa al agricultor a trabajar con visión de conjunto y no apenas individualmente por actividad. **(TE = A).**
- 64) El manejo óptimo y técnicamente recomendable de las plantaciones debe recogerse y quedar plasmado documentalmente en un **Manual de Buenas Prácticas Agrícolas de Caña de Azúcar (MBP)**, donde se anoten de manera puntual y sistemática, las prácticas del cultivo básicas y explique cómo hacerlas técnicamente bien, de manera que generen el menor impacto negativo visualizado en términos de salud, ambiental, económico y productivo. El enfoque orienta hacia la promoción de una sana y necesaria *“agricultura cañera sostenible”*. **(TE = C).**
- 65) Resulta muy deseable que el SIRDÍ procure generar y consolidar una publicación periódica (a definir según recursos) propia, que opere bajo la figura de **“Boletín Informativo”** donde se comunique sobre tecnología vinculada con la agroindustria azucarera, que sirva de canal de información y comunicación permanente con los usuarios y clientes del sistema. **(TE = B).**
- 66) Parece necesario y prudente que el SIRDÍ elabore y publique a la mayor brevedad posible una **Guía Técnica del Cultivo de la Caña de Azúcar**

**en Belice**, por medio de la cual defina y deje constancia escrita de las recomendaciones técnicas básicas vigentes para cultivar caña actualmente. Dicho documento actuaría como referente técnico a seguir. **(TE = B).**

67) En las actividades de divulgación grupal es muy importante y deseable procurar aportar **hojas técnicas** sobre las materias tratadas, pues poca retención sería esperable al trabajar temas nuevos o que implican tener referencia escrita para consulta futura. Generalmente esta es una queja casi constante y razonable de los productores de caña pues no hay posibilidad de recordar y retener lo expuesto, sobre todo si se trata de dosis, cálculos, siglas de variedades, nombres de productos, etc. El impacto positivo de la iniciativa es alto y su costo proporcional muy bajo. **(TE = A).**

## **B) Componente Institucional:**

68) El SIRDÍ debe dominar y **tomar el liderazgo tecnológico de la agroindustria azucarera beliceña**. Actualmente posee sin discusión alguna pese a ser un organismo nuevo el reconocimiento amplio del sector, pero no todo el liderazgo necesario que resulta obligatorio para la consecución de recursos y credibilidad institucional de sus acciones. La estrategia de éxito a seguir es el trabajo permanente de campo y el instrumento la rendición pública transparente y constante de cuentas. **(TE = C).**

69) Como política sana y necesaria, la dirección del SIRDÍ debe abocarse a la inmediata capacitación de sus funcionarios en las materias propias de su gestión institucional; la visión en este caso es **capacitar y adiestrar a los capacitadores**. De acuerdo con lo verificado existe una imperiosa necesidad de actuar de inmediato al respecto, pues muy baja inducción y cambio tecnológico sería esperable si no se procede en esa dirección. La capacitación implica cursos y pasantías de alto nivel tanto nacionales como internacionales. Se debe procurar la **especialización de funcionarios en temáticas específicas**, pues los “todólogos” poco aportan en ciertas áreas de alta especialidad. **(TE = A).**

70) La dirigencia del SIRDÍ debe obligar la inmediata formulación de un **Plan Estratégico Institucional** con una vigencia de al menos cinco años (2013-2017), lo cual implica generar un FODA previo con la participación de todas las fuerzas vinculadas. Dicho Plan visualiza la gestión por desarrollar, fija las acciones y establece las metas intermedias por alcanzar, lo que propone la medición y cumplimiento de resultados. En esta labor resulta inminente y necesario contar con el apoyo del IICA por

la enorme experiencia y capacidad que en estas materias posee. Se sugieren por su experiencia como posibles facilitadores, los nombres de los doctores Santiago Velez o Juan Calivá, funcionarios del IICA Costa Rica. **(TE = A).**

- 71) Se sugiere como estrategia efectiva y económica de trabajo, que el SIRDI oriente y desarrolle la mayoría de su **investigación en fincas de productores y también en terrenos del ingenio**, con lo cual se logra mayor representatividad, credibilidad y un ahorro significativo de valiosos recursos. **(TE = A).**
- 72) Es importante coordinar y desarrollar un **programa permanente de visitas periódicas al Ingenio**, con el objeto no solo de buscar armonía sino también capacitar y lograr explicación a las inquietudes que el sector productor pudiera tener en torno a temas relevantes, como son: *sistema de muestreo y análisis de la materia prima entregada, proceso de fabricación de azúcar, cogeneración eléctrica, contabilidad azucarera, nuevas inversiones, etc.* **(TE = A).**
- 73) Estructurar, formular y priorizar de manera coordinada, integrada y articulada el **Plan Anual Operativo (PAO) SIRDI 2013**, con el aporte y activa participación de todas las instancias regionales y locales vinculadas con la agroindustria azucarera de Belice. Dicho documento deberá prepararse todos los años a inicio de periodo como acción de orden institucional, lo cual debe por igual razón ser evaluado al final del año por parte de las mismas instancias en cuanto a su grado de ejecución y cumplimiento. Resulta vinculada la publicación de una Guía orientadora para la formulación de dicho PAO. Esta acción imprime orden, organización, planificación, credibilidad y seriedad a la gestión del SIRDI. **(TE = A).**
- 74) Definir, adecuar y fortalecer el **Sistema de Programación, Priorización y Supervisión de Actividades de Investigación y Transferencia de Tecnología**; así como la forma estratégica de vinculación con los sectores de la agroindustria azucarera. El IICA puede colaborar de manera muy efectiva con esta acción. **(TE = A).**
- 75) Todos los años el resultado de la gestión institucional del Instituto debe ser documentada en un **Informe Anual de Labores SIRDI**, donde se deje constancia detallada de los asuntos y resultados más relevantes obtenidos en el periodo. El documento debe tener un conveniente balance entre lo técnico y lo administrativo, con énfasis hacia lo primero. **(TE = A).**
- 76) Debe formularse y adecuarse un **Modelo Nacional de Costos de Producción Agrícola de Caña de Azúcar** representativo, que permita ubicar y revisar periódicamente con buen criterio, los términos de

rentabilidad de la actividad productiva. Lo ideal sería establecerlo a nivel agroindustrial y para grados diferentes de tecnología, categorizada como: *Alta-Media- Baja*. Su utilidad es muy elevada para varios fines. **(TE = A)**.

- 77) Resulta fundamental que **al personal técnico profesional y administrativo del Instituto se le provea de todo el equipo necesario para realizar su gestión satisfactoriamente**. No puede realizarse una labor de investigación y extensión efectiva con carencia del equipo y recursos necesarios. **(TE = A)**.
- 78) De acuerdo con la condición particular de los recursos disponibles (financieros, humanos, logísticos), el SIRDÍ deberá valorar con mucha objetividad y sentido de necesidad inmediata y futura, la posibilidad de trabajar con especialistas en áreas **específicas del cultivo** (mejorador genético, nutricionista, fitopatólogo, entomólogo, etc.); o en su caso, operar bajo la **figura dual de Investigador-extensionista**. Este es un asunto de capacidad y oportunidad que debe ser valorado en función de la realidad. **(TE = A)**.
- 79) Con el objeto de inducir y favorecer una mayor afinidad, identidad, credibilidad y aceptación de sus recomendaciones por parte de los productores atendidos, **es importante que se procure ubicar en zonas alejadas técnicos de la misma localidad**. Fue citado por muchos productores de la zona de Corozal, principalmente, la necesidad de que quién los atienda en el campo sea del mismo lugar, que los conozca, que ellos lo conozcan, que conozca de sus problemas y realidad, y tenga arraigo y sentimiento regionalista. Parece interesante revisar este asunto pues el cuestionamiento de los agricultores fue elevado. **(TE = B)**.
- 80) Resulta importante y obligado manifestarlo por su relevancia, pero **la dirección del SIRDÍ deberá revisar objetiva, consciente y rigurosamente la forma en que operan y se selecciona a sus funcionarios técnicos**, esto por cuanto la verdad sentí iniciativa limitada y falta de disposición (¿o aptitud?) para el trabajo de campo de parte de algunos profesionales, particularmente los más nuevos. Hay que reconocer que tanto la labor de investigación como la de extensión ocurren y deben darse fundamentalmente en el campo, motivo por el cual las personas con misión en cargos de esa naturaleza deben tener la aptitud y estar dispuestas a padecer las dificultades y limitaciones que ello implica; dicho de otra forma, personas que no quieran llevar sol, lluvia y estar en el campo con los agricultores, no deben y merecen estar en el Instituto, siendo por ello responsabilidad absoluta de su director el asegurar esto. **(TE = A)**.

### **C) Componente Sectorial:**

- 81) El acceso y la disponibilidad de recursos financieros oportunos y favorables fueron colocados casi mayoritariamente por parte de los productores consultados, como condicionantes para poder invertir en tecnología e inducir el mejoramiento deseado de las plantaciones comerciales. Se estima necesario según criterio de las personas consultadas, que la organización azucarera, en este caso **la Asociación de Productores de Caña (BSCFA), identifique, habilite y ponga a disposición de los agricultores recursos financieros bajo la figura de un Programa de Crédito**, que cuente con tasas de interés bajas (igual o menor al 8%), garantías no hipotecarias y periodos de cobertura amplios que estimulen y motiven su acceso. Se considera que las condiciones del crédito bancario comercial (tasas > 12%) actual, resulta inviable y muy poco atractivo para trabajar. El tema del crédito resulta prioritario para la organización azucarera, lo cual debe analizarse y de ser posible resolverse satisfactoriamente a la mayor prontitud, pues caso contrario mucho del esfuerzo mejorador pretendido alcanzar se vería impedido y debilitado. **(TE = A).**
- 82) Al procurar asociar y correlacionar lo que el productor de caña necesita en el campo para satisfacer sus necesidades y lo que hay disponible en el comercio de los agroquímicos del país, pareciera existir un inconveniente vacío, pues la diversidad de opciones de productos es algo limitada, en particular en lo concerniente a fertilizantes, insecticidas y herbicidas. Esta situación es necesario resolverla interaccionando y coordinando con mayor dinamismo con las empresas proveedoras de productos, pues todos ganan en este negocio caso se realice en concordancia con las necesidades. Resulta por tanto importante que la Asociación de Productores de Caña coordine permanentemente con el SIRDÍ y los proveedores de insumos y agroquímicos, con el objeto de **ampliar la diversidad y calidad de productos recomendados al agricultor. (TE = A).**
- 83) El sector azucarero beliceño y todas sus instancias de planificación y decisión, sean **Gobierno, Asociación de Productores (BSCFA), Fábrica (BSI) y SIRDÍ, deben formular programas de trabajo conjunto**, donde todos participen de acuerdo con sus capacidades, posibilidades y responsabilidades. Hay temas relacionados con semilleros, crédito, pago de caña, disponibilidad de insumos, fortalecimiento del SIRDÍ, control de la mosca pinta, renovación de plantaciones, programa de cosecha, estimaciones de producción, incremento de la productividad agroindustrial, entre otros, que son

comunes a todos. Algunos agricultores aseveraron que es necesario contar con una Asociación más profesional, que pueda abordar y atender con capacidad problemas difíciles que requieren de una mejor comprensión y conocimiento. **(TE = A).**

- 84) Es notorio y preocupante el peligroso **envejecimiento que padece de manera sistemática el sector productivo**, donde las generaciones jóvenes de relevo y sustitución casi no se ven ¿Quién dará entonces continuidad a la producción dentro de unos años? ¿Es posible revertir o al menos mitigar el proceso? A estas inquietantes preguntas el sector deberá procurar una respuesta pronta. Este tema es casi común a la agricultura mundial pues en casi todos los países ocurre, con intensidad diferente. **(TE = B).**
- 85) El tema del muestreo de la caña comercial recibida en la fábrica empleando el método del **“core sampler”** debe reabrir su análisis y discusión, pues es claro que no resulta razonable ni prudente olvidarlo virtud de la experiencia negativa acontecida años atrás. Es para todos sano y necesario buscar un sistema de muestreo, cualquiera, que asegure representatividad pero sobre todo genere una necesaria justicia al sistema de pago de la materia prima por su calidad, reconociendo los atributos de la misma, sea premiando o castigando la misma.
- 86) Actualmente el polémico tema del **pago del bagazo destinado a la cogeneración eléctrica**, requiere igualmente de una acción madura y prudente de análisis objetivo por todas las partes involucradas. Estimo que por conveniencia el primer debate y valoración se debe dar en el campo técnico para trascender luego a los otros alcances y vinculaciones directas: legal y económica. **(TE = A).**
- 87) La agroindustria azucarera de Belice requiere con urgencia contar con un **Sistema de Información** amplio y eficiente, donde se recoja, concentre y disponga para uso público la información sectorial más relevante y necesaria para la oportuna toma de decisiones; esto en los campos técnico, económico, industrial, ambiental y climático. La estructura y expectativa de ajuste institucional del SIRDÍ lo tiene previsto, razón por la cual es básico apoyarla y desarrollarla con visión sectorial. **(TE = A).**
- 88) Resulta imperativo y muy necesario dotar de inmediato al SIRDÍ de independencia física para que pueda crecer ordenadamente a futuro. Es por esta razón necesario conceder y disponer los elementos que hagan posible contar a la mayor brevedad con una **Estación Experimental** geográficamente bien ubicada y representativa, que sirva como referente física de la institución. La misma deberá contar inicialmente como mínimo con edificación para oficinas de los técnicos, invernaderos

de investigación, campo experimental, disponibilidad de agua, equipo de riego y maquinaria para el trabajo de campo. **(TE = A)**.

89) El sector debe evaluar con mucha objetividad y prudencia la viabilidad y factibilidad técnico-económica de instalar a futuro **laboratorios de servicio al productor de caña**, entre los que se citan por su trascendencia: *a) análisis de suelos, aguas y foliares; b) reproducción de plantas por la técnica del cultivo de tejidos in vitro; c) fitopatología y d) control biológico*. La carencia de esos servicios se torna actualmente muy limitante y necesaria. **(TE = C)**.

90) A manera de referencia y recomendación importante, sugiero acceder y **revisar la información institucional** contenida en la dirección de la Biblioteca Virtual de LAICA (Costa Rica) en [www.laica.co.cr](http://www.laica.co.cr), la cual puede ser de mucho apoyo para la labor pendiente desarrollar en SIRDÍ. Para acceder y ubicar la información deseada se ingresa mediante la opción BIBLIOTECA y allí se va a DIECA, donde se despliegan varios tópicos específicos que recopilan a la fecha un total de 670 publicaciones. Los temas de interés se pueden encontrar con mayor facilidad empleando el Buscador que posee el sistema.

## Conclusión

De acuerdo con lo observado y verificado durante las visitas realizadas a Belice, es definitivo que la agroindustria azucarera requiere ineludible e insoslayablemente ejecutar modificaciones profundas en varias orientaciones y factores de su estructura organizativa y operativa actual, si pretende realmente incrementar significativamente en el corto plazo su producción de azúcar, maximizar los rendimientos agrícolas e industriales, crecer en calidad de productos finales, minimizar costos, optimizar rentabilidad y elevar su nivel de competitividad internacional a grados aceptables; y lo más relevante, generar riqueza, trabajo y prosperidad a todos sus integrantes y al país.

La revisión profunda y los ajustes necesarios en aspectos trascendentes y determinantes para alcanzar satisfacer esas metas institucionales y sectoriales, resulta impostergable, motivo por el cual se debe priorizar y decidir respecto a las acciones a implementar y ejecutar a futuro.

Es en este sentido, resulta imperativo para lograr ese fin, actuar decididamente sobre factores diversos, como son entre otros: incorporar nuevas y mejores variedades de caña, producir y disponer de manera accesible al productor semilla mejorada, auspiciar la producción de materia prima de alta calidad, implementar y articular un programa sectorial integral de cosecha, viabilizar un inmediato control efectivo de la plaga de la mosca pinta, desestimular el empleo innecesario o excesivo de agroquímicos y promover el control biológico, reducir los impactos ambientales negativos, revisar con criterio técnico el tema de la nutrición y la

fertilización de plantaciones comerciales, accionar medidas de control efectivo de las malezas problemáticas (caminadora y zacate Johnson), concientizar sobre la necesidad de eliminar sistemáticamente la práctica de la quema para la cosecha, impulsar programas de Producción + Limpia (P+L) y saludable, al igual que de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA). Complementario con lo anterior, resulta prioritario fortalecer y asignar recursos suficientes y específicos a la investigación agroindustrial y la extensión apoyando la capacitación y las Escuelas de Campo. Asimismo, el SIRDÍ debe ampliar sus relaciones institucionales con organismos tecnológicos internacionales.

Los cambios necesarios implementar hay que reconocer son profundos y de muy diversa naturaleza, los cuales pasan por asuntos de organización, recursos humanos, financiamiento, infraestructura y desarrollo tecnológico, entre otros. Es claro que no todos estarán de acuerdo o en concordancia con algunas de las medidas necesario aplicar, razón por la cual el análisis, la integración y la conciliación deberán ser los instrumentos para llegar a acuerdos.

En este particular, el SIRDÍ tiene responsabilidad directa y desempeña un papel fundamental y trascendental que cumplir en todo el proceso, razón por la cual su capacidad institucional de adaptación rápida al nuevo entorno organizacional resulta determinante. Aquí el reto principal y el tema de fondo que como organización debe asegurar la dirigencia azucarera, es la correcta asignación y aplicación de los recursos proveídos por la Unión Europea (UE) para el apoyo y fortalecimiento institucional del SIRDÍ, pero sobre todo, asegurar con visión de futuro la sostenibilidad del Instituto luego de transcurridos los 38 meses previstos en el desarrollo del programa.

Con el objeto de contribuir de alguna manera con los ajustes necesarios ejecutar, el presente documento incorpora 90 sugerencias y recomendaciones específicas que deberán ser valoradas, ponderadas y de existir coincidencia priorizadas por parte de los responsables sectoriales, en consideración de las capacidades y recursos disponibles.

El éxito futuro del SIRDÍ depende y está pendiente de su capacidad de organización, adaptación y respuesta al nuevo entorno productivo, al apoyo que las otras instancias del sector le brinden, a su creatividad institucional, pero sobre todo a los resultados que genere como parte de su gestión.

## **Agradecimientos**

Deseo por este medio manifestar y dejar patente mi sincero y profundo agradecimiento a las autoridades del IICA, LAICA, el SIRD, el BSCFA y el BSI por todas las atenciones y facilidades que prestaron para que la visita fuera posible. En lo particular agradezco al Dr. Diego Montenegro, Representante del IICA en Costa Rica; Dr. Muhammad Ibrahim y Dr. Maximiliano Ortega del IICA Belice e Ing. Marco Osorio, Director del SIRD, por la confianza depositada en mi persona para la realización del estudio.

Hago extensivo mi agradecimiento al Director Ejecutivo y de Comercialización de LAICA, Lic. Edgar Herrera Echandi. Asimismo, a los funcionarios del SIRD que con gran entusiasmo, interés y convicción por colaborar, amablemente me acompañaron durante las prolongadas visitas realizadas al campo, muy en particular a los Ingenieros Gabriel Flores, Saúl Osorio, Jeffery Joseph, Leticia Westey y Ermin González. A todos muchas gracias.

## ANEXO.

<b>Cuadro 2. Personas con las que se mantuvo relación y conversó sobre diferentes asuntos.</b>			
N°	Persona	Localidad	Calidades
1	Muhammed Ibrahim	Orange Walk	Director IICA Belice
2	Maximiliano Ortega	Orange Walk	IICA Belice
3	Ken Post	Orange Walk	IICA Belice
4	Jose Novelo	Orange Walk	Representante Gobierno (MNRA)
5	Marco Osorio	Orange Walk	DIRECTOR SIRDI
6	Edwin Martínez	Orange Walk	IICA Belice- SIRDI
7	Gabriel Flores	Orange Walk	TÉCNICO SIRDI
8	Saúl Osorio	Orange Walk	TÉCNICO SIRDI
9	Jeffery Joseph	Orange Walk	TÉCNICO SIRDI
10	Leticia Westey	Orange Walk	TÉCNICO SIRDI
11	Ermin González	Orange Walk	TÉCNICO SIRDI
12	Jessamin Ramon	Orange Walk	TÉCNICO SIRDI
13	Nallelie Gilhary	Orange Walk	TÉCNICO SIRDI
14	Adrian Zetina	Orange Walk	TÉCNICO SIRDI
15	Leonidas Carrillo	San Lázaro	Productor de Caña
16	Evangelista Bobadilla	San Lázaro	Productor de Caña
17	Rubén Tillet	San Lázaro	Productor de Caña
18	Francisco Ordoñez	San Lázaro	Productor de Caña
19	Feliciano Castañeda	San Lázaro	Productor de Caña
20	Manolo Hernández	Orange Walk	Productor de Caña
21	Ramón Cervantes Jr.	Orange Walk	Productor de Caña
22	John Torres	Orange Walk	Productor de Caña
23	Rick Torres	Orange Walk	Productor de Caña
24	Marcos Torres	Orange Walk	Productor de Caña
25	Luis García	Orange Walk	Productor de Caña
26	Arnulfo Muñoz	San José	Productor de Caña
27	Telésforo Muñoz	San José	Productor de Caña
28	Daniel Cawich	San José	Productor de Caña
29	Amador Cawich	San José	Productor de Caña
30	Narciso Chuc	San José	Productor de Caña
31	Roberto Meneses	San José	Productor de Caña
32	Romaldo Briceño	San José	Productor de Caña
33	Anastasia Bacab	San José	Productor de Caña
34	Marcos Bustillos	San José	Productor de Caña
35	Leonardo Garay	Corozal Farm	Productor de Caña
36	Alberto Keme Jr.	San Narciso	Productor de Caña
37	Said Patt	San Narciso	Productor de Caña
38	Gregorio Espiritu	Santa Clara	Productor de Caña
39	José Luis Salazar	Consejo Corozal	Productor de Caña

40	Edgar Sosa	Consejo Corozal	Productor de Caña
41	Alfredo Ortega	Orange Walk	Presidente Comité Manejo Asociación*
42	Arturo Olivarez	Corozal	Presidente División Asociación*
43	Marciano H. Novelo	Orange Walk	Presidente División Asociación*
44	Estevan Villanueva	Libertad	Director Sucursal*
45	Oscar Alonso	Orange Walk	Director Ejecutivo Asociación*
46	Eledino Escarraga	Orange Walk	Tesorero Comité Manejo Asociación*
47	Olivia Avilez	Orange Walk	Programa Control Biológico
48	Eduardo Zetina	Orange Walk	Belize Sugar Industries Ltda (BSI)
49	Mateo Cob	Corozal San Narciso	Productor de Caña
50	Guadalupe Canturr	Corozal San Narciso	Productor de Caña
51	Eustaquio Poot	Corozal Patehakan	Productor de Caña
52	Pedro V. Patt	Corozal Patehakan	Productor de Caña
53	Evelio Westly	Corozal Caledonia	Productor de Caña
54	Gerónimo Navarro	Corozal Caledonia	Productor de Caña
55	Martin Canul	Corozal Libertad	Productor de Caña
56	Antonio Espmig	Corozal	Productor de Caña

\* Belize Sugar Cane Farmers Association (BSFA).

<b>Cuadro 3. Comparativo Resultado de Zafras Azucareras.</b>		
<b>INDICADOR</b>	<b>Zafra 2010-2011</b>	<b>Zafra 2009-2010</b>
Orange Walk	377.968,88	515.829,40
Corozal	394.060,58	526.995,39
CGP & Investigación	71.756,30	79.940,66
<b>Total de Caña Procesada</b>	<b>843.785,76</b>	<b>1.122.765,45</b>
<b>Total de Azúcar en Bodega &amp; en Proceso</b>	<b>98.481,58</b>	<b>88.176,80</b>
Ton Caña / Ton Azúcar	8,57	12,73
Pureza Jugo 1 <sup>era</sup> Extracción	87,46	80,29
Lodos (%)	4,60	8,98
<b>DATOS DE EFICIENCIA</b>		
Tiempo Disponible Fábrica (hrs)	4.132,26	5.503,03
Eficiencia Tiempo Fábrica (%)	78,38	86,35
Eficiencia Tiempo Global (%)	70,56	77,58
Extracción de Pol	94,36	92,84
BHE (Winter Carp)	95,21	85,16
Eficiencia Global	90,80	8-
<b>BALANCE DE POL</b>		
	<b>% Pol Caña</b>	<b>% Pol Caña</b>
Pol recuperado en Azúcar	84,25	70,97
Pol Perdido en Melaza Final	7,67	15,26
Pol Perdido en Torta de Filtro	0,98	4,45
Pol Indeterminado	1,46	2,16
Pol Total en Jugo	94,36	92,84
Pol Total en Bagazo	5,64	7,16
Pol Total en Caña	100,00	100,00
<b>TIEMPO ESTIMADO</b>		
Total Tiempo Disponible	4.590,42	6.125,67
Interrupción Fin de Semana	200,00	323,50
Tiempo Disponible Efectivo	4.390,42	5.802,17
Caña por Fuera (Tiempo)	75,24	152,32
Caña por Fuera (F.S.D)	59,87	0,92
Festivos	123,05	145,90
Tiempo Fabril Perdido	890,21	750,95
Tiempo Molienda	3.242,05	4.752,08
Taza de Molienda (tons/hr)	260,26	236,27
<b>Fuente:</b> Belize Sugar Farmers Association. 20011. Annual Report 2010-2011 Fair Trade Premiums. 43 p.		

Cuadro 5. Caracterización Química de los Suelos de Cañeros de Belice.										
Indicador/ Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH	7,2	7,0	7,2	7,9	7,3	7,2	6,9	7,6	7,7	7,5
% M.O.	0,9	6,8	0,4	0,4	1,3	3,1	5,3	5,4	1,7	1,5
Act C.E.C **	29,4	29,3	42,3	33,8	41,1	31,6	35,1	20,9	29,0	334,4
Sales en Soluc***	280	310	380	240	410	210	200	130	170	260
Saturac. Acidez**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saturac. Bases**	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ca **	25,9	25,3	35,0	30,0	35,9	26,7	29,9	18,6	25,0	328,0
Mg **	3,45	3,79	7,10	3,72	5,07	4,78	5,10	2,31	3,91	6,31
K **	0,07	0,20	0,21	0,13	0,15	0,08	0,07	0,03	0,05	0,09
Ca/Mg	7,5	6,7	4,9	8,1	7,1	5,6	5,9	8,1	6,4	52,0
Ca/K	370,0	126,5	166,7	230,8	239,3	333,7	427,1	620,0	500,0	3.644,0
Mg/K	49,3	18,9	33,8	28,6	33,8	59,8	72,9	77,0	78,2	70,1
N *	2	3	2	3	4	2	3	3	2	3
P *	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
S *	8	12	9	24	13	17	14	17	18	21
B *	0,17	0,28	0,24	0,63	0,23	0,21	0,19	0,28	0,30	0,49
Cu *	4,3	5,8	3,1	3	2	2	1,3	1	2	3
Fe *	5	7	5	5	4	5	6	8	5	3
Mn *	3,3	7,1	4,8	2,2	12	3	2,9	2,8	1,8	1,7
Zn *	8,7	8,4	3,5	17,8	8,1	5,9	8	2,7	6,8	2,8
Textura	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2
# Muestra Campo	#4- OW-1	#5- OW-2	#3- C2L-3	#01	#07	#06	#05	#04	#03	#02
Muestra # 1	Adriano Nicholson									
Muestra # 2	Fidel									
Muestra # 3	Augusto Olivarez									
Muestra # 4	Armando		San Narciso							
Muestra # 5	Gregorio Espirito		San Román							
Muestra # 6	Tránsito González Yo Creek									
Muestra # 7	Noel Pech		San José							
Muestra # 8	Abelino Coh		G. Grass							
Muestra # 9	Antonio Cow		San Lázaro							
Muestra # 10	ConepciónCob		San Víctor							
*	meq / 100 cm <sup>3</sup>									
**	µg / cm <sup>3</sup>									
***	ppm									

Fuente: SIRDI (2012)

Análisis Realizado por Agro Services International, Inc.



Foto # 17. Oficinas de la Asociación de Productores de Caña de Azúcar (BSCFA), Divisiones de Belice y Corozal.



Foto # 18 . Declaratorias de la Misión y Visión de la Asociación de Productores de Caña de Azúcar (BSCFA)



Foto # 19. Oficina BSCFA, División Corozal.



Foto # 20. Alusivo a la caña de azúcar. Oficina BSCFA, Corozal.