

## ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

### ICIDCA: INNOVATION WITHIN A SCIENTIFIC ENTITY

Arodis Caballero Nuñez

Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), Grupo Azucarero AZCUBA, La Habana, Cuba, [arodis.caballero@icidca.azcuba.cu](mailto:arodis.caballero@icidca.azcuba.cu)

*Recibido: 11/11/2019*

*Aceptado: 29/12/2019*

#### Resumen

El reordenamiento de las entidades de ciencia e innovación en función de la producción y los servicios a ciclo cerrado, así como la elevación de la eficiencia de la actividad empresarial constituyen dos de los objetivos fundamentales del nuevo modelo económico cubano, con el fin de garantizar el desarrollo del país y la continuidad del socialismo. El vínculo de la misión y objetivos del Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) con estos lineamientos y otros muchos en los diferentes ejes y políticas aprobadas, obligan a introducir cambios importantes en su gestión, estructura y procesos, los que son analizados en este artículo como caso de estudio.

**Palabras clave:** innovación, eficiencia empresarial, productividad, exportación de ron.

#### Abstract

The reordering of science and innovation entities based on closed cycle production and services, as well as raising the efficiency of business activity, constitute two of the fundamental objectives of the new Cuban economic model, in order to guarantee the development of the country and the continuity of socialism. The link of the mission and objectives of the Cuban Sugarcane Derivatives Research Institute (ICIDCA) with these guidelines and many others in the different approved axes and policies, force to introduce important changes in its management, structure and processes, those that are analyzed in this article as a case study.

**Key word:** innovation, business efficiency, productivity, rum export.

#### Introducción

La industria cubana de los derivados de la caña de azúcar se encuentra en una etapa de renacimiento, con la reactivación de producciones que estaban paralizadas, y junto a ella la de alimento animal, energía eléctrica, alcohol, rones, tableros y otros rubros en el sector.<sup>1</sup> En este contexto, el Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) es una entidad científica del Grupo Azucarero AZCUBA, que realiza investigaciones relacionadas con la agroindustria azucarera, especialmente sobre la mejor utilización y el encadenamiento productivo de los derivados de la caña de azúcar. Una parte importante de sus ingresos lo constituye la venta de productos que son resultados de la investigación y además brinda servicios de laboratorio y asesoría, fundamentalmente a otras entidades del sector.

El modelo de gestión económica vigente en este centro de investigaciones hasta el año 2013 fue el de una entidad presupuestada con tratamiento diferenciado, pasando a finales del 2014 a un modelo empresarial autofinanciado, constituyéndose en una de las primeras entidades científicas del país en dar ese estratégico paso. Pasados tres años de la aplicación de esa medida, se hizo un diagnóstico de la entidad que permitió identificar los principales problemas que afectaban su desempeño y buscar soluciones que mejoren la gestión empresarial, *sin perjuicio de su misión en el ámbito de la Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i)*.

Para el año 2016 dos indicadores empresariales de gran importancia tenían resultados insatisfactorios y un impacto negativo en la estabilidad del personal y en el cumplimiento de sus objetivos estratégicos: uno es la productividad y el otro, como consecuencia del mismo, el salario medio de los trabajadores; hecho contradictorio si se tiene en cuenta que por sus propias características e historia, su colectivo incluye parte del personal más capacitado de todo el sector azucarero.

Se hizo una caracterización general de la empresa, un análisis de la situación económica-financiera y un diagnóstico del sistema de dirección y gestión empresarial, de las fuentes y barreras de la innovación, a partir de encuestas<sup>2</sup> y de un trabajo participativo de todo el consejo de dirección y un grupo de trabajadores claves de la organización.

Para desarrollar el trabajo antes mencionado se utilizaron diferentes métodos teóricos, empíricos y estadísticos, así como varias técnicas y herramientas adquiridas en el Diplomado de Dirección y Gestión Empresarial de la Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno (ESCEG). Entre los métodos aplicados se encuentran el análisis estático y dinámico de los estados financieros y las razones financieras,<sup>3</sup> la matriz Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO), el diagrama causa-efecto,<sup>2</sup> la matriz factibilidad-impacto de las debilidades,<sup>2</sup> la determinación del índice de mérito global del proyecto de innovación mediante la lista de control,<sup>2</sup> la herramienta OTIDA,<sup>4</sup> la guía integrada para el diagnóstico de la gestión de la innovación empresarial,<sup>2</sup> entre otras. También fueron utilizados paquetes informáticos para el procesamiento adecuado de los datos como el Minitab16 y el VISIO.

Para la valoración del diagnóstico y la proyección de la innovación se tuvieron en cuenta la correspondencia con los Lineamientos de la Política Económica y Social del VII Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC).<sup>5</sup> Por ejemplo, el Lineamiento 100: “Continuar reordenando las entidades de ciencia, tecnología e innovación que están en función de la producción y los servicios hacia su transformación en empresas, pasando a formar parte de estas o de las organizaciones superiores de dirección empresarial, en todos los casos que resulte posible”,<sup>5</sup> ha estado presente en la reestructuración del ICIDCA. Por otra parte, existe una estrecha relación con el objetivo específico 16 correspondiente al Eje estratégico Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación de las Bases del Plan Nacional de Desarrollo al 2030 del país, el que plantea: “Establecer estímulos para la protección y estabilidad del personal de más alta calificación, mayor experiencia, jóvenes talentos y de difícil reemplazo acorde con su perfil profesional y científico, asegurando su continuidad y relevo cuando resulte necesario. Garantizar la adecuada atención al desarrollo de los jóvenes talentos en su vida laboral”.<sup>5</sup> También fueron analizados otros estudios referidos al incremento del rendimiento agrícola de la caña de azúcar<sup>6</sup> y la competitividad del Grupo AZCUBA.<sup>7</sup>

A partir del análisis de la información obtenida, se acometió un proyecto integral y continuo de innovación que ya cierra un ciclo de otros tres años, con impacto en la efectividad organizacional. En este tiempo, la productividad media superó en los años 2017 y 2018 la barrera de los 25 000 pesos y el

salario medio en esos dos años cerró entre 1000 y 1500 pesos mensuales, con mejores valores en el personal dedicado a la investigación.

En este artículo se presenta la evaluación conceptual del proyecto en su conjunto iniciado en el año 2016 y se desarrolla de forma más amplia el caso de estudio *creación de un negocio con capital extranjero en la producción y comercialización* de uno de sus productos líderes del ICIDCA, con una evaluación económica preliminar.<sup>8</sup>

## **Diagnóstico de la productividad en la empresa científica ICIDCA en el año 2016**

El Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) fue creado en 1963 por el Comandante Ernesto Che Guevara, con el objetivo de brindar el soporte científico al desarrollo de las tecnologías vinculadas al aprovechamiento integral y diversificado de la caña de azúcar.<sup>9</sup> El centro es heredero de un importante patrimonio de conocimiento, muchos ya integrados como productos o servicios a la actividad empresarial propia o de otras entidades del Grupo, y otros, como activos intangibles en forma de patentes, marcas, publicaciones o simplemente propuestas tecnológicas con un potencial de incorporación a la actividad productiva y social del país.

Su misión es *Investigar, desarrollar, innovar y transferir tecnologías, brindar servicios científico-técnicos y capacitación especializada, producir y comercializar productos de alto valor agregado en el campo de la agroindustria azucarera.*

Los directivos y trabajadores del instituto comparten una visión para los próximos diez años que han formulado de esta manera: *el ICIDCA es un centro de investigaciones aplicadas del Grupo AZCUBA, capaz de financiar sus actividades a través de proyectos de I+D+i, servicios especializados nacionales e internacionales y producciones especializadas, con una parte dirigida a la exportación, una alta competitividad y visibilidad nacional e internacional*

Hay que advertir que misión, visión y objetivos forman parte de la Proyección Estratégica al 2030, la cual es evaluada anualmente y sirven para la confección de los planes a más corto plazo. También son referentes para la implantación y mejora del sistema integrado de gestión pues incluye todos los aspectos vinculados con la gestión de riesgos, la satisfacción de los clientes, el compromiso medioambiental y elementos de la seguridad y salud del trabajo, la gestión del mantenimiento y la eficiencia energética.

La estructura organizativa del ICIDCA se resume en dos niveles: uno, que agrupa los órganos de regulación y control y otro para las unidades científicas y productivas, donde tienen lugar los procesos claves:

- Tres unidades realizan las actividades de I+D, que son las direcciones de Tecnología, Derivados y Gestión del Conocimiento.
- Dos unidades empresariales de base donde se hacen las producciones, que son la UEB Habana y la UEB de Bioprocesos, ubicada en Quivicán.
- Tres sedes territoriales que realizan la mayor parte de los servicios a los centrales azucareros y plantas derivadas, ubicadas en Villa Clara, Holguín y Camagüey respectivamente, también con carácter de unidad empresarial de base.

El mapa de procesos, siempre en fase de revisión, logra la necesaria correspondencia entre estos y la estructura organizativa del ICIDCA (Ver Figura 1). La revisión sistemática del mismo permite

# ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

profundizar el enfoque a procesos<sup>10</sup> y eliminar barreras funcionales que dificultan la interrelación de los mismos. El Manual de la Calidad del ICIDCA del 2016<sup>11</sup> fue un precedente para esta actualización.

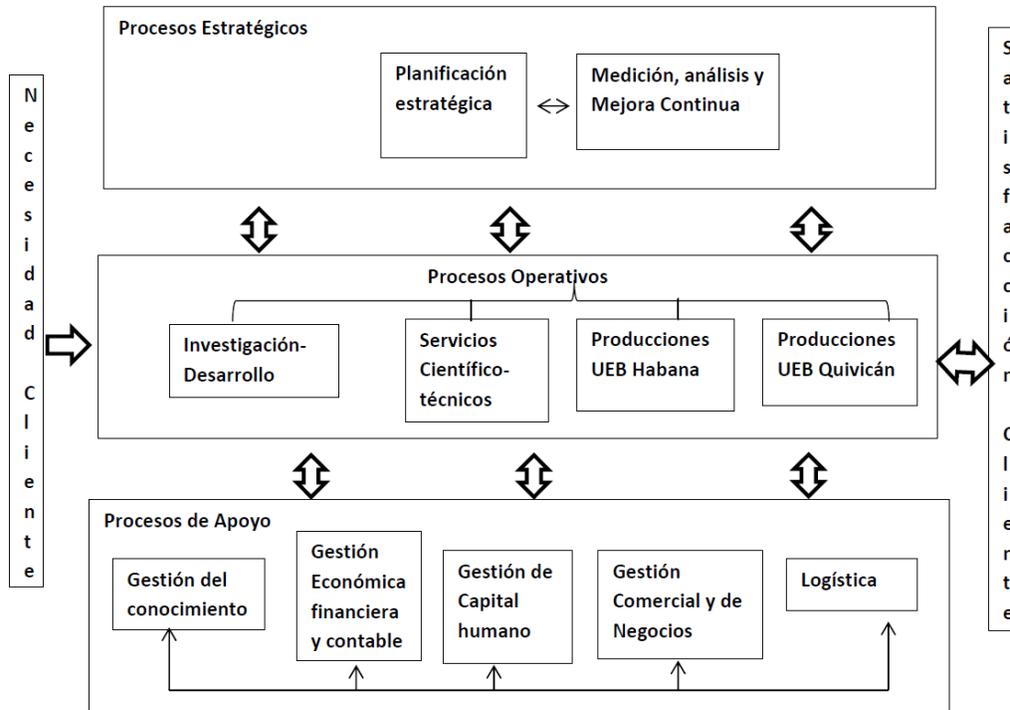


Figura 1. Mapa de procesos de ICIDCA (Revisión 2018)

Al comparar los indicadores de cierre del estado de situación y de resultados para los primeros semestres del 2015 y 2016,<sup>12,13</sup> se observó que:

- 1. Las ventas** disminuyeron un 26 % con relación al año anterior y **las utilidades** en un 11 %. El incumplimiento de los contratos establecidos con los dos clientes que reciben el total de las producciones provocaron paradas en ambas plantas y la acumulación del producto terminado en los almacenes.
- 2. Se mantuvo un nivel de utilidad similar a igual período del año precedente producto de la reducción de los gastos generales y de administración** que se redujeron en un 39%. También son reducidos de un año para otro (al cierre de junio 30) los gastos financieros (63%), los gastos por perdidas (65%), y los gastos por impuestos, tasas y contribuciones, en un 40%, principalmente por la reducción del impuesto por uso de la fuerza de trabajo del 15 al 10%.
- 3. El capital de trabajo** de la entidad se favoreció en 1,6 MMP de un año para otro y se redujeron notablemente **los ciclos del inventario** (de 120 a 90 días) y el **ciclo de cuentas por cobrar** de (146 a 114 días), aun elevados.

La situación relativamente favorable de los resultados económicos y sobre todo, financieros de la empresa no disminuyen el nocivo efecto de otros indicadores en el desempeño global para el corto y mediano plazo.

En primer lugar, las ventas de los cinco años anteriores al diagnóstico habían mantenido una tendencia positiva, pero en tan poco tiempo, la transformación del ICIDCA como unidad presupuestada en empresa no tuvo un gran impacto en este importante indicador, como sí lo tuvo después del 2016 (Figura 2).

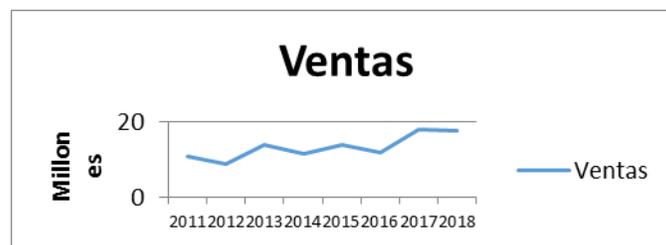


Figura 2. Evolución de las ventas 2011-2018

Más errático fue el comportamiento de las utilidades en ese periodo, incluyendo el año en que se fundieron al ICIDCA otras entidades de I+D del antiguo Ministerio del Azúcar (MINAZ), que cerró con pérdidas (Figura 3). Luego se estabilizaron, lo cual indica que cada uno de los componentes de las ventas tiene diferente rentabilidad y por tanto en función de su peso en la matriz productiva del periodo, puede variar el resultado de la utilidad, al margen de las reservas en las distintas partidas de gastos.

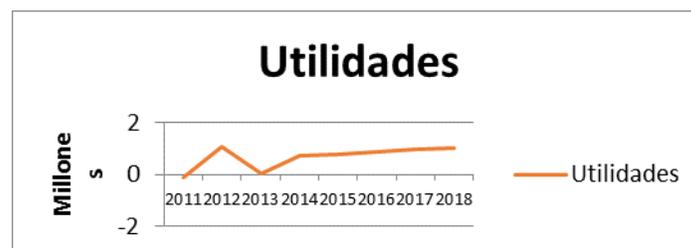


Figura 3. Evolución de las utilidades 2011-2018

En la Tabla 1 se exponen otros resultados de la gestión del ICIDCA que acercan la problemática de la productividad en el periodo analizado. Comoquiera que al momento del análisis no se había concluido el ejercicio del año 2016, se comparan los primeros semestres de los dos años sucesivos y ambos resultados con los del Grupo empresarial en el mismo periodo.

# ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

Tabla 1. Análisis económico comparativo del ICIDCA y AZCUBA

CONCEPTO	I SEMESTRE 2015	I SEMESTRE 2016	AZCUBA
Ventas	8036251	5943471	-
Cantidad de trabajadores	432	380	-
Salario medio mensual por trabajador	769	798	1123
de ello : pago por resultado	474	655	ND
Productividad del valor agregado	8352	9267	23777
Gasto de salario por peso de valor agregado	0.553	0.517	0.378

El hecho de tener uno de los **salarios medios más bajos del Grupo Azucarero** es un elemento contradictorio atendiendo a la alta calificación del personal, lo cual tiene un impacto en la estabilidad del personal, su competencia, el cumplimiento de la disciplina tecnológica en las plantas de producción y la eficacia de los servicios científico técnicos, así como la actividad científica en general.

Aun teniendo reservas de productividad en las tres actividades, se debe tener en cuenta que la contratación de **proyectos de investigación científica** tanto al Fondo de Ciencia e innovación del CITMA (FONCI) como al Fondo de Desarrollo de AZCUBA tiene el mismo formato concebido para una entidad presupuestada y no cubre gastos de administración ni tampoco pago de salario por resultados más allá del 30% del salario básico. Esto induce desniveles notables, dentro del Instituto, en el ingreso que percibe el trabajador al margen de su calificación, el esfuerzo físico e intelectual y su importancia en la cadena científica-productiva que no son resueltas con la aplicación simple de coeficientes de distribución salarial.

## La productividad como meta para el ICIDCA

La productividad del trabajo es el indicador por excelencia de la eficiencia del trabajo vivo, expresa la relación entre la producción realizada con la calidad requerida y el trabajo vivo invertido.<sup>4</sup> La productividad puede ser expresada de varias formas, pero de forma genérica las más usuales son: la productividad física y la productividad del valor. La primera se refiere a la productividad como unidad básica cuantitativa y la segunda al valor económico creado a través de las actividades que generan valor.<sup>14</sup>

La productividad física como unidad base puede aplicarse a una industria particular y se expresa en unidades, por unidad de tiempo o por trabajador. Relaciona entonces la cantidad física de producto obtenido con la cantidad física de insumos empleados en el proceso productivo. La productividad del valor creado en una empresa permite comparaciones con otra empresa y entre sectores industriales, ya que en el valor queda incorporada las diferencias del producto o el servicio que realizan cada entidad.

Se han identificado cinco aspectos que llevan al empresario a jerarquizar la productividad y su medición. Estos son:

- La estrecha relación entre la productividad y la rentabilidad de la empresa. Lo ideal es que ambas sean altas, pero en un escenario de alta productividad y baja rentabilidad se evidencia un entorno desfavorable que obliga a la empresa a implementar mejores estrategias de mercadeo y ventas.

- La medición de la productividad en la empresa tiene una dimensión concreta, que permite clarificar el comportamiento de otras variables, a veces no tan evidentes.
- La medición de la productividad crea bases sólidas para la planeación estratégica de las empresas y el seguimiento de las acciones contenidas en esta. El seguimiento al comportamiento histórico de la productividad revela áreas problemáticas de las empresas.
- Existe una relación estrecha entre la productividad laboral y el nivel salarial. Para los empresarios y los trabajadores es fundamental contar con información precisa para la toma de decisiones relacionadas con la distribución de la riqueza creada por el trabajo y el capital y la determinación de la planta óptima de personal.
- La medición de la productividad y su socialización fortalece la cultura en el sector productivo.

El equipo de dirección del ICIDCA se propuso un objetivo esencial: **incrementar la productividad en la entidad científica** a partir de un análisis integral de sus procesos claves y se comenzó a trabajar en los aspectos siguientes:

- Diagnosticar el sistema de dirección y de gestión empresarial.
- Identificar los problemas fundamentales que afectan la productividad.
- Proponer innovaciones que contribuyan a incrementar la productividad.

Para analizar los factores que afectan la productividad en ICIDCA se elaboró un diagrama causa efecto, utilizando el Microsoft Visio. En esta aproximación al problema, se utilizó como base el diagrama causa-efecto de las 6M,<sup>2,15</sup> modificado a partir de la consideración de que la actividad de I+D+i es básica para el logro del incremento de la productividad global de la institución, donde el cierre del ciclo investigativo es indispensable.

De esta forma, se agruparon los 22 problemas identificados en cinco categorías causales. Estos son materiales, personal, métodos, infraestructura propia de la organización empresarial y se le añadió una causa principal genérica asociada a los problemas de la investigación, el desarrollo y la innovación, tal como se conceptualiza en Cuba.

## Diagrama de causa y efecto general

ICIDCA 2016

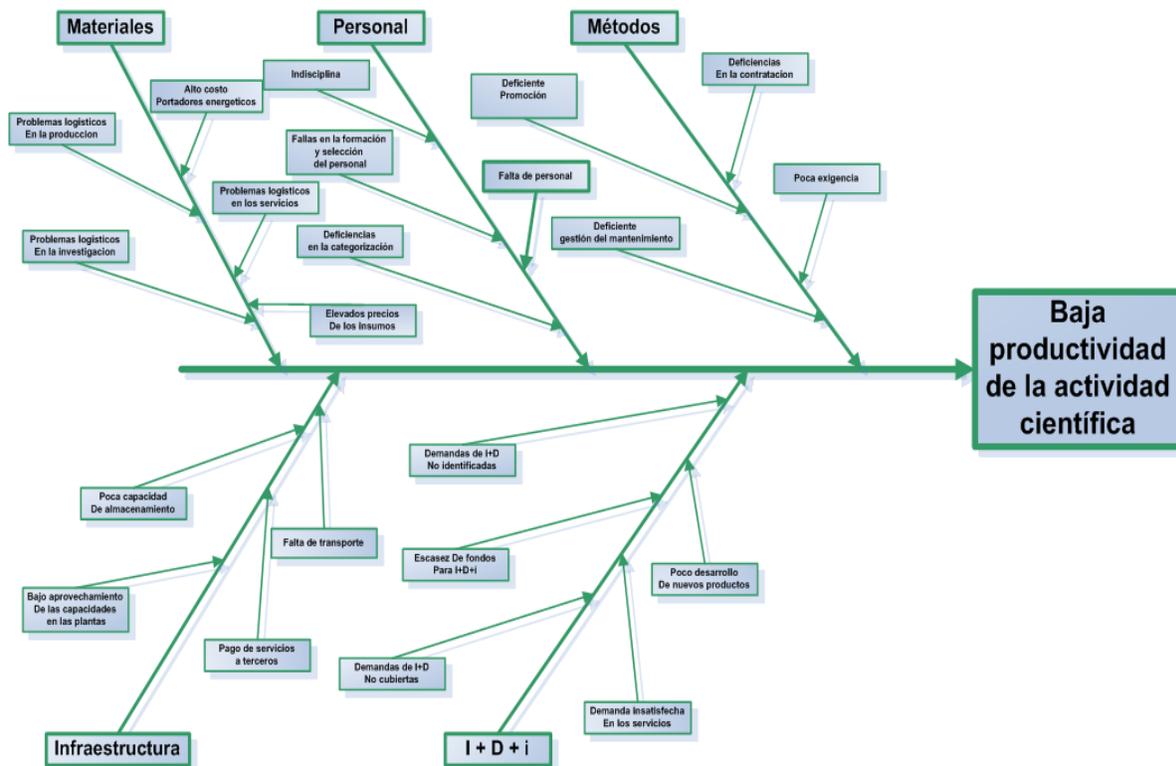


Figura 4. Diagrama causa efecto del análisis de productividad en el 2016

El impacto de los aspectos vinculados a los **métodos** y el sistema de trabajo es evidente en cualquier variable que se hubiera seleccionado. Salta a la vista la debilidad del sistema de gestión de mantenimiento unido a la falta de promoción de los servicios y productos, donde se concentran más del 50 % de las ventas.

Se contaba en ese momento con un **personal** envejecido, pero dotado de un conocimiento y de habilidades que lo hacen competente en cualquier sector de la economía nacional y sujeto a las demandas de un mercado laboral *sui generis*, tanto dentro como fuera del país. La adecuada selección y formación del mismo y el establecimiento de condiciones laborales adecuadas para el desarrollo de su trabajo, incluyendo como elemento fundamental el salario, son imprescindibles para que, combinado con su alto sentido de pertenencia, pueda continuar aportando a la ciencia y la economía del país. Como consecuencia se identificó la necesidad de captación de personal joven, dotado de nuevas herramientas y visión de futuro, aunque también con este grupo laboral, frecuentemente más exigente, sea necesario mejorar sus condiciones de trabajo y vida.

Los problemas de **infraestructura** y la necesidad de disponer de **los recursos y medios** imprescindibles para la realización de las ventas son dos de las causas principales de la baja productividad del valor agregado. Se han producido interrupciones de la cadena productiva por estos conceptos y las soluciones que se busquen a partir de los cambios deben ayudar a estabilizar los procesos claves involucrados.

# ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

Se dio una connotación especial a los aspectos vinculados con la actividad de **investigación, desarrollo e innovación**, aspecto clave de la misión de la empresa. Las limitaciones propias para el acceso al financiamiento, gravitan sobre la identificación de nuevos proyectos, la realización de los ya identificados y contratados. Se enfoca de manera especial, el desarrollo de nuevos productos que pueden cubrir la capacidad instaladas en las plantas de producción y el aporte de nuevas tecnologías que puedan transferirse a otras entidades con beneficio del valor agregado y creadoras a su vez de fondos para seguir buscando el nuevo conocimiento.

Debido a que la productividad está directamente relacionada al valor agregado bruto, el Consejo de Dirección de la empresa se concentró en aquellas estrategias que permitieran incrementar las **ventas**, disminuir los **costos de producción** y el pago de **servicios a terceros** como vía de incrementar el **valor agregado bruto**, a partir del cual se forma el salario de todos los trabajadores. Debe tenerse en cuenta que la producción de derivados es una vía de generación de empleos, maximizar beneficios y de agregar valor a los coproductos generados por la agroindustria azucarera cañera.<sup>16</sup>

Fueron considerados antecedentes el diagnóstico estratégico realizado en el 2015, que ya había identificado muchos de estos elementos, los niveles de satisfacción del cliente de los productos que tienen cierto nivel de ventas, así como el estado favorable de los ciclos de vida de productos líderes, como el *Ron Vigía* y el *Fitomas* que ya tienen más de ocho años de presencia en el mercado.

Se procesaron las 22 variables utilizando el software *Mic Mac*,<sup>17</sup> elaborado por *Lipsor*,<sup>18</sup> lográndose obtener un informe completo de los planos y gráficos que identifican la relación y el peso específico de las variables procesadas. La Figura 5 muestra la ubicación relativa de las variables según su grado de influencias y dependencia directas.

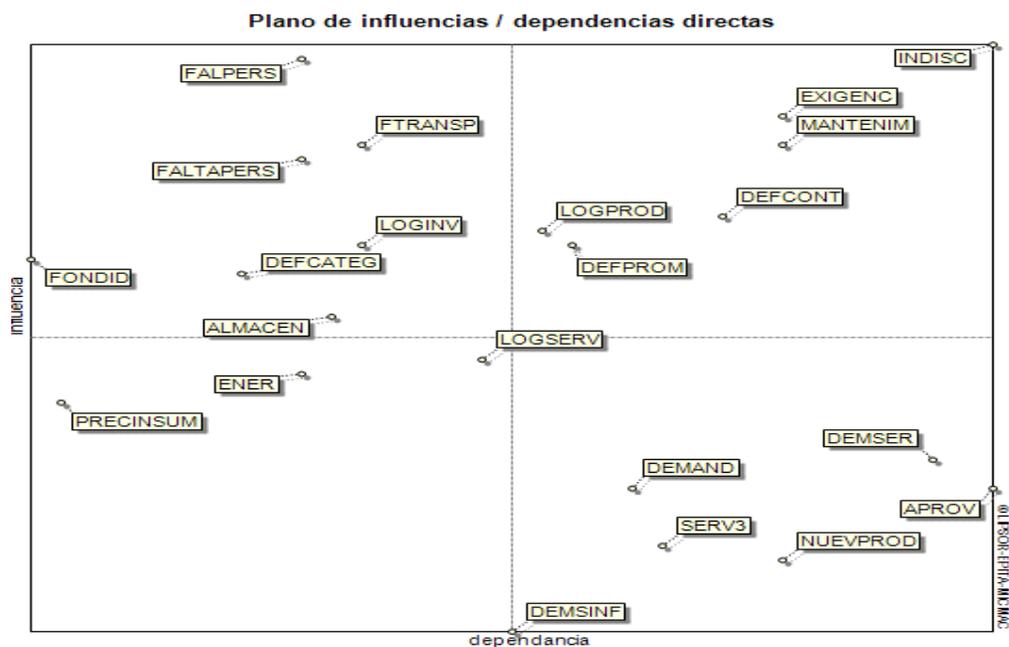


Figura 5. Plano de influencias directas

## ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

Destacan siete aspectos que tienen la mayor influencia en el resto y por tanto, en el problema que se propone resolver. Estos siete aspectos pueden ser agrupados en cuatro, atendiendo a la causa principal y estos son:

- La falta de fondos para el financiamiento de la investigación y en un sentido más amplio, el aseguramiento de este proceso.
- Con relación al personal destacan las fallas en la selección y formación y la falta de personal para algunas actividades.
- También vinculada al personal están las deficiencias en la categorización, que incluye no solo el dedicado a la investigación y los servicios sino eventualmente para otras actividades.
- Los problemas de infraestructura, especialmente el almacenamiento y el transporte

Un aspecto interesante es el hecho de que las fallas del sistema de gestión de mantenimiento y la falta de exigencia están vinculados a la causa principal de **métodos** (y sistemas) de trabajo, así como la indisciplina, asociada a la causa principal **personal** aparecen en su doble condición de ser variables de alta influencia y de alta dependencia con relación a las otras debilidades. Esto se explica a partir del círculo vicioso que se establece cuando no son resueltos en una entidad los problemas estructurales.

Todo ello demuestra que el cambio requerido para incrementar la productividad en la empresa<sup>19</sup> tiene múltiples formatos y abarca tanto la innovación de los productos como de los sistemas.<sup>2</sup> También se proyectó la estrategia al 2024.<sup>20</sup>

La realización de varias encuestas<sup>2,21</sup> a trabajadores y directivos del ICIDCA, dio como resultado lo que se muestra en la Figura 6.

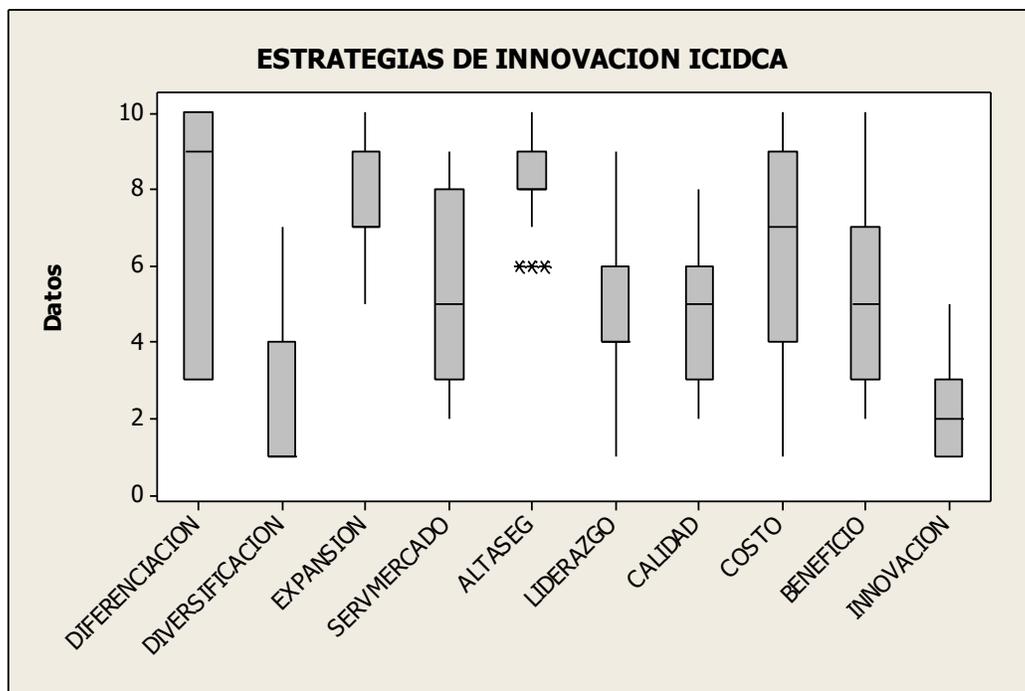


Figura 6. Resultados de la encuesta relacionada con la estrategia de innovación

## ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

Como se observa en la Figura 6, los directivos y trabajadores de la institución tienen una alta percepción de la necesidad de impulsar una **estrategia de innovación y diversificación** (con valoraciones más cercanas a 1 considerados los más importantes). En la segunda pregunta, referida a la valoración de los objetivos de innovación se reconoció gran importancia a la **expansión de la gama de productos, la mejora de la calidad y la necesidad de reducir los costos** como los que exhiben una mejor coincidencia y prioridad. Un elemento importante de este análisis es la alta prioridad que se le da a la necesidad de remplazar aquellos productos (y servicios) cercanos a cumplir su ciclo de vida útil.

Como era de esperar en una empresa científica, **las actividades de I+D, las patentes y la capacitación** son identificadas como las principales fuentes para la innovación y los principales obstáculos la **falta de colaboración internacional, de información del mercado y de financiamiento**. Esto guarda relación con una estrategia de innovación que busque incrementar ventas, mejorar calidad y diversificar (Figura 7).

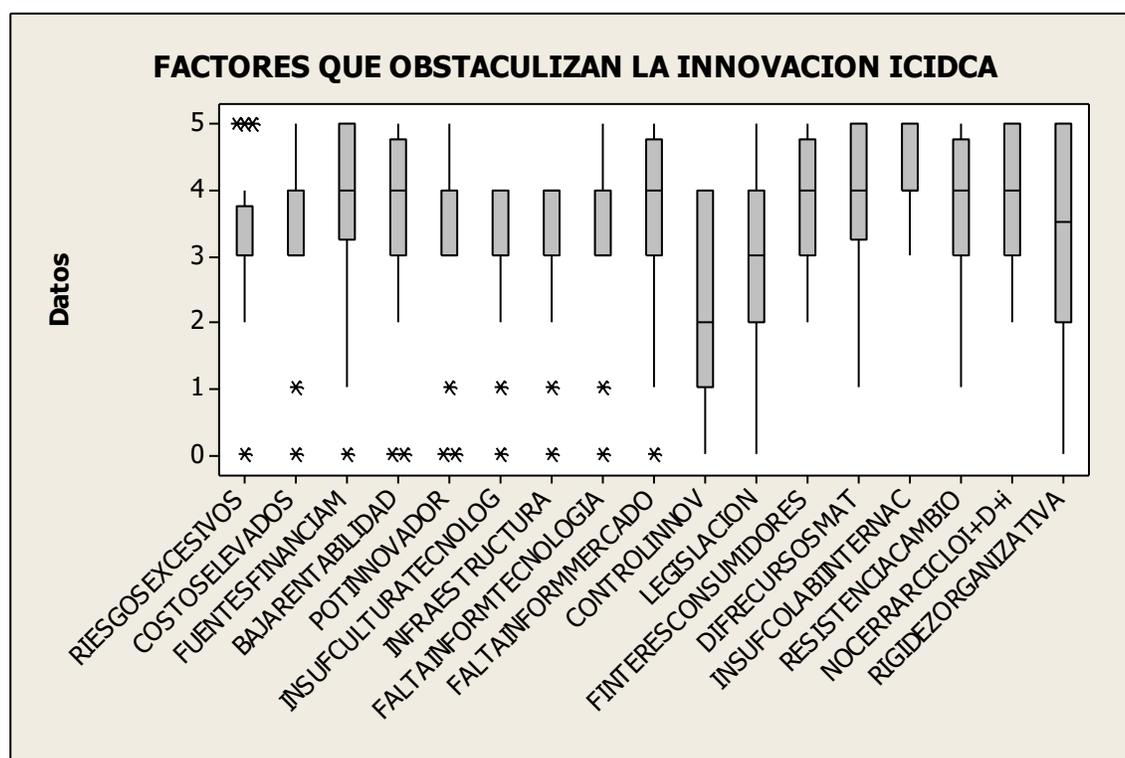


Figura 7. Resultados de las encuestas sobre obstáculos a la innovación

Por otra parte, recibió una baja evaluación las competencias del ICIDCA de cara al mercado y algo mejor su competencia tecnológica, destacándose la necesidad de invertir más en I+D. No era el ICIDCA según la apreciación de los encuestados en ese momento un centro integrador por excelencia, con la existencia de serias fallas en la socialización y preservación del conocimiento en las diferentes áreas.

El ICIDCA recibe así por parte de sus propios directivos y trabajadores de referencia una evaluación no favorable en su ejecución de cara al mercado, al costo y al rendimiento global. Esto guarda relación

## ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

directa con el problema de la productividad y ratifica la necesidad de trabajar en la solución de este problema.

Considerando los resultados de las encuestas y los resultados expuestos sobre la identificación de los problemas que afectan la productividad en el ICIDCA, se decidió actuar sobre cuatro debilidades principales:

1. La falta de fondos para el financiamiento de la investigación y en un sentido más amplio, el aseguramiento de este proceso.
2. Fallas en la selección y formación y la falta de personal para algunas actividades.
3. Deficiencias en la categorización, que incluye no solo el dedicado a la investigación y los servicios sino eventualmente el personal que debe ser homologado para el cumplimiento de otras funciones.
4. Los problemas de infraestructura, especialmente el almacenamiento y el transporte.

A cada una de estas debilidades se le identificó una acción de cambio e innovación como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Propuestas de innovaciones según las debilidades

Innovaciones	Debilidad	Tipo de innovación
Programa de Desarrollo de nuevos productos y servicios	1	Producto/Servicio
Programa para la ampliación de las capacidades productivas y de almacenamiento	4	Proceso
Procedimiento para la selección y formación del personal	2	Organizacional
Sistema de trabajo para la categorización y homologación del personal	3	Organizacional
Sistema de trabajo para la promoción y comercialización de la actividad científico productiva	1	Comercialización

Cada una de estas cinco acciones de cambio recibió una evaluación del índice de impacto/factibilidad superior al 70%. Sin embargo, las dos acciones que concentraron el trabajo de directivos y técnicos fueron el Programa para el desarrollo de nuevos productos y servicios y el Programa de ampliación de las capacidades productivas. El primero, que constituye el elemento principal de la misión de la entidad científica, se realiza en el mediano y largo plazo pero el segundo, tiene posibilidades de realización más inmediatas.

### **Programa para ampliación de las capacidades de producción**

El Programa para la ampliación de las capacidades de producción, resultó ser el de más inmediato impacto en los resultados de la institución. Los productos químicos y biotecnológicos, que ya formaban parte de su plan anual de producción, obtenidos por acciones de investigación y desarrollo en el ICIDCA, como bioestimulantes, bioplaguicidas, biofertilizantes, derivados de las mieles y de la celulosa, inhibidores enzimáticos y las propias enzimas, tienen un alto valor agregado, algunos tienen un potencial de exportación, y todos fueron sometidos a estudios de mercado, costos y de las propias condiciones de producción y comercialización.

## ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

---

Un caso sencillo, pero emblemático resultó ser el proyecto para la ampliación de las capacidades de producción de Ron Vigía, uno de los productos líderes del Instituto, diseñado a partir de una investigación desarrollada por los científicos del ICIDCA en la década de los 90 del pasado siglo.

Se propuso en ese momento el incremento de la capacidad de la planta de producción de rones Premium y otros productos, desde 1400 cajas a 5000 cajas al año, con la introducción de mejoras tecnológicas que permitirán además ampliar el surtido y cubrir otras expectativas vinculadas con la estabilidad, la calidad y aspectos medioambientales.

El elemento más importante del proyecto es el mercado. La venta de rones Premium en el mercado nacional, aunque ha tenido un repunte en los últimos años, está muy limitado por el bajo poder adquisitivo real de nuestro mercado y los altos precios del producto.

La oportunidad se presenta por el cambio en la política del país favoreciendo la exportación de los rones cubanos, valorándose la experiencia positiva de Havana Club en su asociación con socios extranjeros para la comercialización en el exterior de sus productos y la nueva Ley de Inversión extranjera.

Esto sugiere, por una parte la conveniencia de elaborar estrategias de mercadeo más agresivas que incluye la posibilidad de financiamiento y de participación de socios extranjeros y por otra, reafirma la necesidad de ampliar las capacidades productivas.

El proyecto obtuvo un valor de Indicador de Mérito Relativo<sup>21</sup> de 34 puntos de 37 como máximo posible valor (ver anexo I), lo que representa un 92% de cumplimiento.

Como objetivos de la inversión se fijaron los siguientes:

- Incrementar la capacidad instalada.
- Lograr tecnologías más eficientes (reducir costos) y un producto con calidad superior.
- Incrementar la productividad en el embotellado.
- Mantener la certificación de los Sistema de Gestión de la Calidad, Inocuidad e Integrado, algo ya logrado.
- Mejorar la capacidad de almacenamiento de producción terminada, de añejamiento (solera), y de almacenamiento de materias primas e insumos.
- Mejorar las condiciones de trabajo.
- Incorporar a la matriz productiva un nuevo producto (Vigía 3 años) para un mercado de más bajos ingresos.

En ese primer proyecto el presupuesto total de la inversión, valorado en moneda total sería de 233 989,55 MCUP. El tiempo de operación de la fábrica será de 200 días al año y se envasaría la producción en un formato de botellas de 700 mL.

De ello se desglosan los gastos en:

- Presupuesto para equipamiento: 149 021,70 MCUP, prácticamente todo en importación.
- Para construcción y montaje: 33 621,35 MCUP
- Capital de trabajo: 39 470,00 MCUP
- Gastos pre-operativos : 5 000,00 MCUP

## ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

Análisis de costo/beneficio de la inversión de la ampliación de la capacidad de la ronera Vigía						
	Actual, por año			Luego de la inversión, por año		
	Producción (Cajas por 6 botellas)	Ventas MCUC	Costo MCUC	Producción (Cajas por 6 botellas)	Ventas MCUC	Costo MCUC
Gran Reserva	-			1400	61,068	129,924
Gran Añejo	1400	80,388	142,968	3600	206,712	367,632
Total	1400	80.388	142.968	5000	267.780	494.556
Costo /Beneficio		<b>62.580</b>			<b>226,776</b>	
Valor de la inversión total	<b>233, 989</b>					

Es evidente que el incremento de las ventas actuales permitiría recuperar en menos de dos años de producción el capital invertido. Este primer análisis de oportunidad, del cual estos números que se presentan son solo una síntesis, permitió incorporar el proyecto de Ron Vigía a la cartera de oportunidades del Grupo Azucarero AZCUBA y en apenas unos meses concurren varios socios extranjeros interesados en el negocio.

Poseedor de la marca comercial Vigía® desde 1995, el ICIDCA comenzó las negociaciones en nombre del Grupo Azucarero con uno de estos socios extranjeros quien advirtió en el negocio muchas oportunidades, entre ellas:

- Una marca prácticamente virgen en el mercado internacional, pero con una leyenda muy fuerte, asociada con la Finca Vigía y la figura del escritor norteamericano Ernest Hemingway.
- Un saber – hacer en la fabricación de ron cubano, traducido en los múltiples premios y reconocimientos que esta marca ha recibido en sus más de veinte años de existencia
- El respaldo de un sistema certificado por las normas internacionales y de un laboratorio acreditado (LABEB®) que presta sus servicios analíticos a todo el proceso de formulación.
- La posibilidad de completar su cartera de comercialización en el mercado del norte de Europa con un ron cubano de alta calidad.

- La aceptación en dicho mercado de las formulaciones tradicionales y de las nuevas formulaciones elaboradas de conjunto, como el ron especiado *Black Tears*.
- La posibilidad de desarrollar de conjunto con ICIDCA nuevas formulaciones atendiendo a la demanda.

Las negociaciones para la creación de una empresa mixta que produjera y comercializara en el exterior el ron Vigía desarrollada por el ICIDCA tomaron más de dos años, por diferentes razones, entre otras el hecho de ser el primer negocio de este tipo que impulsaban ambas partes en el entorno empresarial cubano.

En la misma medida que avanzaban las negociaciones fue creciendo el valor de la demanda del mercado y con ello el volumen y surtido de las ventas y el valor de la inversión. De esta forma, en octubre de 2019 el negocio fue aprobado y presentado oficialmente en el cierre del Foro de Negocios de la 16° Feria Internacional de La Habana con algoritmos significativamente diferentes a los aquí expuestos en la versión original.

## Conclusiones

La búsqueda de niveles mayores de productividad del valor agregado es aplicable en las entidades científicas que cierran ciclo en el componente relacionado con la venta de productos.

Es conveniente establecer los mecanismos que soporten la actividad científica de la entidad por ser precisamente los productos de más valor añadido, los de más corto ciclo de vida, requiriendo una acción de innovación y actualización permanentes.

Los activos intangibles de las instituciones forman parte principal de la cartera de oportunidades en una institución de este tipo, pudiendo constituirse en una importante fuerza negociadora.

Las herramientas establecidas para el diseño de estrategias innovadoras son útiles para el cierre de ciclo de las entidades científicas, como el ICIDCA. Estas son de especial interés en el escenario en que productos de más valor añadido tienen una posibilidad real de exportación, donde los plazos de recuperación de la inversión pueden reducirse considerablemente.

## Referencias bibliográficas

1. Caballero A. Cuba: se recupera industria de derivados de la caña de azúcar. Juventud Rebelde. Diario de la Juventud Cubana. La Habana: Sábado 18 febrero; 2017.
2. Delgado M. Innovación Empresarial. En: Delgado M. Coordinador. Temas de Gestión Empresarial. Vol. II. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela, 2017. 117 p.
3. Campos L. Análisis económico financiero. En: Delgado M. Coordinador. Temas de Gestión Empresarial. Vol. III. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela; 2017. p.1-25.
4. Cuesta A, Linares M, Fleitas S, Delgado M. Gestión del Capital Humano. En: Delgado M, Coordinador académico. Temas de Gestión Empresarial. Vol. IV. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela; 2017. p. 1-159.
5. Partido Comunista de Cuba. 7mo Congreso del PCC. Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo de 2017 y respaldados por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017. La Habana: Tabloides, septiembre, 2017. pp. 2-32. [Consultado 20 octubre 2017] Disponible en: [http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/tabloide%20%20%C3%BAI timo.pdf](http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/tabloide%20%20%C3%BAI%20timo.pdf).

6. Molina O, García O. Estrategia para incrementar el rendimiento potencial de la caña. XII Diplomado de Dirección y Gestión Empresarial. La Habana: Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno, Junio; 2015.
7. Guillén S, Peña OL. Eficiencia en el proceso de hibridación o cruzamiento para la obtención de nuevas variedades de la caña de azúcar. XIII Diplomado de Dirección y Gestión Empresarial. La Habana: Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno, Noviembre; 2015.
8. Caballero A. Incremento de la productividad de la Empresa Científica ICIDCA. Trabajo final. XVI Diplomado de Dirección y Gestión Empresarial. La Habana: Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno, Noviembre; 2016.
9. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. ECURED. [Consultado 24 septiembre 2016] Disponible en: [https://www.ecured.cu/Instituto\\_Cubano\\_de\\_Investigaciones\\_de\\_los\\_Derivados\\_de\\_la\\_Ca%C3%B1a\\_de\\_Az%C3%BAcar](https://www.ecured.cu/Instituto_Cubano_de_Investigaciones_de_los_Derivados_de_la_Ca%C3%B1a_de_Az%C3%BAcar)
10. Michelena ES, Isaac CL, Delgado M, González A, Díaz S. Gestión Integrada Calidad y Medioambiente. En: Delgado M, Coordinador académico. Temas de Gestión Empresarial. Vol. V. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela; 2017. p. 3-94.
11. ICIDCA. Manual de Calidad. La Habana: Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar; 2016.
12. ICIDCA. Informes mensuales y anuales del área económica y de recursos humanos del año 2015, La Habana: ICIDCA; 2015.
13. ICIDCA. Informes mensuales y anuales del área económica y de recursos humanos del año 2016, La Habana: ICIDCA; 2016.
14. Colectivo de autores. Medición de la productividad del valor agregado. Técnica Administrativa. Vol.7 No. 2. Centro Nacional de Productividad de Argentina. 2008 Disponible en: <http://www.cyta.com.ar/ta0702/v7n2a3.htm>
15. Fernández A. Técnicas Básicas de Calidad. Centro para la Calidad en Asturias; 1995. [Consultado 15 septiembre 2016] Disponible en: [https://www.idepa.es/sobre-idepa/sala-de-prensa/archivo-fotografico/-/document\\_library/7cIOVEIPS9eZ/view\\_file/100486?\\_com\\_liferay\\_document\\_library\\_web\\_portlet\\_DLPortlet\\_INSTANCE\\_7cIOVEIPS9eZ\\_redirect=https%3A%2F%2Fwww.idepa.es%2Fsobre-idepa%2Fsala-de-prensa%2Farchivo-fotografico%2F%2Fdocument\\_library%2F7cIOVEIPS9eZ%2Fview\\_file%2F100482](https://www.idepa.es/sobre-idepa/sala-de-prensa/archivo-fotografico/-/document_library/7cIOVEIPS9eZ/view_file/100486?_com_liferay_document_library_web_portlet_DLPortlet_INSTANCE_7cIOVEIPS9eZ_redirect=https%3A%2F%2Fwww.idepa.es%2Fsobre-idepa%2Fsala-de-prensa%2Farchivo-fotografico%2F%2Fdocument_library%2F7cIOVEIPS9eZ%2Fview_file%2F100482)
16. Cordovés M, Sáenz T; Cabello Agustín. Los derivados de la caña de azúcar en Cuba. ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar. septiembre-diciembre, 2013; vol. 47 (3): 31-37. [Consultado 17 septiembre 2016] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223129231002>
17. Garrigó LM. Dirección empresarial y prospectiva estratégica. En: Delgado M, Coordinador académico. Temas de Gestión Empresarial. Vol. I. La Habana: Editorial Universitaria Félix Varela; 2017. p. 157-195.
18. Godet. M. La prospectiva estratégica para la empresa y los territorios. Serie de Investigación No. 10. Ediciones Cuadernos de Lipsor; 2009.
19. Robbins S. Comportamiento Organizacional. Teoría y Práctica. Séptima Edición. Ed. Prentice Hall Latinoamericana.
20. ICIDCA. Proyección estratégica al 2024. Presentación al Consejo de Perfeccionamiento del OSDE. Agosto; 2016.
21. Delgado M. Enfoque y métodos para la innovación en la Administración Pública y Empresarial. Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial. mayo-agosto, 2019; Vol. III(2):141-153.

# ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

## 22. Anexo 1. Lista de control del Proyecto de ampliación de capacidades productivas

CONTROL DEL PROYECTO		Programa de ampliación de capacidades productivas						
Título del Proyecto de Innovación:		Caso Ron Vigía						
Responsable:		Ing. Arodis Caballero Núñez						
CRITERIOS	VALORACIÓN					Peso o Valor Factibilidad	Valor IMR	
	Muy Bueno	Bueno	Medio	Malo	Muy Malo			
<b>Criterios de factibilidad técnica</b>							11,6	
1. Probabilidad de éxito técnico		8				8	0,8	
2. Propiedad industrial	10					8	1	
3. Posible desarrollo futuro		8				8	0,8	
4. Efectos medio ambiente	10					8	1	
5. Tiempo de desarrollo		8				8	0,8	
<b>Criterios de factibilidad comercial</b>							8,2	
1. Oportunidad o necesidad		8				6	0,8	
2. Posición competitiva		8				6	0,8	
3. Canales de distribución			6			6	0,6	
4. Probabilidad de éxito comercial		8				6	0,8	
5. Dimensión de mercado			6			6	0,6	
6. Volumen de ventas posible			6			6	0,6	
7. Cuota de mercado		8				6	0,8	
8. Costos de lanzamiento			6			6	0,6	
9. Efectos sobre productos actuales		8				6	0,8	
10. Fijación de precio y aceptación		8				6	0,8	
11. Vida del producto	10					6	1	
<b>Criterios financieros</b>							3,8	
1. Costo de I+D		8				8	0,8	
2. Inversión de fabricación		8					0,8	
3. Inversión de comercialización		8					0,8	
4. "Cash-flow" flujo de caja			6				0,6	
5. Tasa interna de rendimiento		8					0,8	
<b>Criterios de Producción</b>							8	
1. Nuevos procesos requeridos	10					8	1	
2. Disponibilidad de personal de fabricación	10					8	1	
3. Compatibilidad con la capacidad actual		8				8	0,8	
4. Costo y disponibilidad de las materias primas	10					8	1	
5. Costo y fabricación	10					8	1	
6. Necesidad de nuevo equipo		8				8	0,8	
7. Seguridad en fabricación		8				8	0,8	
8. Valor añadido en la producción	10					8	1	
<b>Criterios institucionales</b>							8	
1. Historia de la empresa	10					8	1	
2. Actitud de la empresa ante la innovación e innovación		8				8	0,8	
3. Actitud de la empresa ante el riesgo		8				8	0,8	
4. Congruencia de la innovación con la imagen de la empresa		8				8	0,8	
5. Clima laboral			6			8	0,6	
<b>Estructura de investigación</b>							2	
1. Instalaciones y (Equipos) Laboratorios		8				8	0,8	
2. Equipo innovador			6			8	0,6	

# ICIDCA: LA INNOVACIÓN DENTRO DE UNA ENTIDAD CIENTÍFICA

---

3. Tradición de innovación			6			8	0,6
ÍNDICE DE MÉRITO GLOBAL DEL PROYECTO							34/37=92%