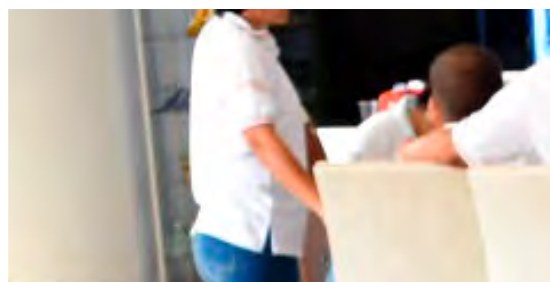


PLAN 2030 TECNOLÓGICO

Centro de Biotecnología Industrial



“Innovación y
Tecnología para el
Desarrollo Regional”



Sistema de
Prospectiva,
Vigilancia
e Inteligencia
Organizacional

PREVIOS

ISBN:978-958-15-0643-9



PLAN TECNOLÓGICO

Centro de Biotecnología Industrial 2030

“Innovación y Tecnología para el Desarrollo Regional”

Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional - PREVIOS



Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas

Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Biotecnología Industrial
Plan tecnológico Centro de Biotecnología Industrial 2030 : "Innovación y tecnología para el desarrollo regional" / Johnnatan Andrés Figueroa Hidalgo [y otros 22]. -- Palmira, Valle del Cauca : Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Biotecnología Industrial, 2020.

1 recurso en línea (261 páginas : PDF)

Contenido: Fase I. Análisis y diagnóstico estratégico -- Seguimiento al plan tecnológico inmediatamente anterior -- Análisis externo del centro de formación -- Análisis interno del centro de formación -- Cruce DOFA -- Vigilancia científico-tecnológica -- Vigilancia competitiva -- Fase II. Formulación estratégica -- Mapa de trayectoria tecnológica -- Validación con expertos -- Construcción de escenarios -- Formulación estratégica -- Fase III. Recomendaciones estratégicas. ISBN: 978-958-15-0643-9.

1. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro de Biotecnología Industrial--Administración 2. Planificación educativa I. Figueroa Hidalgo, Johnnatan Andrés II. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

CDD: 378.0070986152

Carlos Mario Estrada Molina
Director General

Juan Fernando López Mejía
Director de Planeación y Direccionamiento Corporativo

José Darío Castro
Director de Formación Profesional

Alberto Serrano Suárez
Coordinador Grupo Planeación Estratégica y Mejoramiento Organizacional GPEMO

Autores: Centro de Biotecnología Industrial

Centro de formación
Johnnatan Andrés Figueroa Hidalgo
Subdirector del Centro de Biotecnología Industrial.

Constanza Montalvo Rodríguez,
Líder de Planeación Estratégica.

Ginna Alejandra Ordoñez,
Líder SENNOVA

Jesús Afranio Cabal Lavado,
Instructor SENNOVA

Richard Danilo Peña,
Instructor

Miosotis Cardenas,
Líder de Bilingüismo.

Ronald Soleno,
Líder AgroSena.

Lucy Paredes,
Líder SIGA.

Dario Fidel Martinez,
Líder Emprendimiento.

Zaida Patricia Vera,
Metodóloga Mesa Sectorial

Sandra Viviana García,
Líder Agencia Pública de Empleo

María del Rosario Herrera,
Coordinadora de Formación Integral,
Promoción y Relaciones Corporativas.

Coordinadores Académicos:

Aldemar Bermúdez,
Patricia Montealegre,
Pedro Jesús Miranda,
Juan Carlos Olave,

Paula Andrea Martínez,
Coordinadora Grupo Administración
Educativa

PLAN TECNOLÓGICO 2020-2030

Unidad Prospectiva Vigilancia e Inteligencia Organizacional- PREVIOS

Iveth Alexandra Gutiérrez Collazos,
Coordinadora Grupo de Planeación
Estratégica e Inteligencia Organizacional
Carol Alexandra Campos Vieda
Claudia Patricia Quevedo Gutiérrez
Diego Fernando Forero Trivino
Harold Fabian Ramírez Vera
Mayra Alejandra Rivera García

Editorial: Servicio Nacional de Aprendizaje
SENA

ISBN: 978-958-15-0643-9

Primera edición

Diseño y Diagramación:

Enny Daniela Ramírez Padilla
Auxiliar de Diseño SENNOVA

© Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. Este libro salvo las excepciones previstas por la ley, no puede ser reproducido por ningún medio, sin previa autorización escrita del autor. Los textos publicados son de propiedad intelectual del autor y pueden utilizarse con propósitos educativos y académicos, siempre que se cite el autor y la publicación. Las opiniones aquí contenidas son responsabilidad del autor y no reflejan necesariamente el pensamiento del editor del SENA.

Palmira, Valle del Cauca noviembre 2020





Tabla de Contenido

1. Fase I - Análisis y Diagnóstico Estratégico.....	3
1.1. Seguimiento al plan tecnológico inmediatamente anterior.....	4
1.1.1. Gestión de la Formación Profesional Integral.....	10
1.1.2. Gestión de la Innovación y la Competitividad.....	34
1.1.3. Gestión de Instancias de Concertación - Mesa Sectorial.....	54
1.1.4. Gestión de Certificación de Competencias Laborales.....	57
1.1.5. Gestión de Empleo, Análisis Ocupacional y Empleabilidad Agencia Pública de Empleo.....	62
1.1.6. Gestión de Emprendimiento y Empresarismo.....	68
1.1.7. Demanda de los Sectores Productivos y Social.....	78
1.1.8. SENA como actor clave para la competitividad de la Subregión Sur–Palmira.....	81
1.2. Análisis Externo del centro de formación.....	89
1.2.1. Factores Económicos.....	89
1.2.2. Factores Políticos.....	105
1.2.3. Factores Socioculturales.....	113
1.2.4. Factores Tecnológicos.....	120
1.2.5. Factores Ambientales.....	126
1.3. Análisis Interno del Centro de Formación.....	134
1.3.2. Factor Tecnología.....	140
1.3.3. Capacidad del Talento Humano.....	144
1.3.4. Factores Competitivos.....	147
1.3.5. Factores Financieros.....	155
1.3.6. Factores de Comunicación Interna.....	158
1.3.7. Factor Procesos.....	159
1.3.8. Factores Relacionados con la Seguridad de la Información.....	164
1.4. Cruce DOFA.....	169

1.4.1. Identificación de oportunidades y amenazas.....	169
1.4.2. Identificación de debilidades y fortalezas.....	170
1.4.3. Formulación de estrategias.....	172
1.5. Vigilancia Científico-Tecnológica.....	179
1.5.1. Biotecnología Agroindustrial y Ambiental.....	181
1.5.2. Desarrollo Económico.....	196
1.5.3. Industria 4.0.....	204
1.5.4. Seguridad Alimentaria.....	214
1.6. Vigilancia competitiva.....	226
1.6.1 Referente Internacional.....	227
1.6.2 Referente Latinoamericano.....	228
1.6.3. Referente Nacional.....	230
1.6.4. Análisis de brechas.....	231
2. Fase II - Formulación Estratégica.....	235
2.1. Mapa de trayectoria tecnológica.....	235
2.2. Validación con expertos.....	239
2.2.1. Consulta con panel de Expertos / Ábaco de Regnier.....	239
2.3. Construcción de escenarios.....	242
2.3.1 Escenarios para el Direccionador Biotecnología Agroindustrial.....	243
2.3.2 Escenarios para el Direccionador Desarrollo Económico.....	243
2.3.3 Escenarios para el Direccionador Industria 4.0.....	245
2.3.4 Escenarios para el Direccionador Seguridad Alimentaria.....	246
2.3.5 Escenario al 2030: Innovación y Tecnología para el Desarrollo Regional.....	248
2.4. Formulación estratégica.....	249
2.4.1. Formulación de la visión.....	249
2.4.2. Formulación de Objetivos Estratégicos.....	249
3. Fase III- Recomendaciones Estratégicas.....	253
Bibliografía.....	259



Lista de Tablas

Tabla 1. Alcance a la Visión propuesta en el Plan Tecnológico Anterior.....	5
Tabla 2. Ofertas de Formación Proyectada en 2009.....	10
Tabla 3. Oferta de Formación Actual del Centro de Biotecnología Industrial.....	11
Tabla 4. Programas de Formación en Procesos de Solicitud de Registro Calificado.....	17
Tabla 5. Ofertas de Formación Proyectada en 2009.....	19
Tabla 6. Aprendices Atendidos en el Programa de Articulación con la Media.....	24
Tabla 7. Instituciones Educativas vinculadas al Programa de Articulación con la Media.....	25
Tabla 8. Aprendices atendidos mediante el programa SER (2019D).....	29
Tabla 9. Programas de formación complementaria ofertados por el programa. SER (2019D)...	29
Tabla 10. Población atendida mediante el programa de Desplazados. Sena (2019E).....	31
Tabla 11. Oferta de Formación Complementaria para el programa de Desplazados.....	31
Tabla 12. Actualización de líneas de investigación del grupo BITI.....	35
Tabla 13. Articulación entre líneas medulares.....	37
Tabla 14. Proyectos de Investigación aplicada e innovación desarrollados por el CBI desde 2015.....	41
Tabla 15. Empresas y proyectos apoyados por Sennova para transferencia de resultados al CBI.....	43
Tabla 17. Estado actual del proceso de Certificación de Competencias Laborales.....	57
Tabla 18. Cifras convenio SENA –Alcaldía Palmira (oficina satélite Calle 47 y atención CBI) y convenio SENA - Alcaldía de Candelaria (Reporte a 31-07-2019).....	64
Tabla 19. Personas atendidas a través del SBDC en el CBI.....	69
Tabla 20. Recursos asignados a través del Fondo Emprender.....	72
Tabla 21. Empresas en la puesta en marcha e interventoría.....	74
Tabla 22. Empresas asesoradas para el desarrollo empresarial.....	75
Tabla 23. Objetivos y estrategias del Plan de Competitividad Subregión Sur – Palmira.....	80
Tabla 24. Impacto de los Factores Económicos y Financieros que afectan el CBI.....	103



Tabla 25. Factores Políticos que afectan al CBI.....	112
Tabla 26. Categorización de Municipios atendidos desde el CBI.....	113
Tabla 27. Impacto de los factores socio culturales y demográficos en el CBI.....	119
Tabla 28. Factores Tecnológicos que afectan al CBI.....	126
Tabla 29. Factores ambientales que afectan al CB.....	130
Tabla 30. Factores de Seguridad de la información que afecta al CBI.....	131
Tabla 31. Factores Estratégicos que afectan al CBI.....	139
Tabla 32. Factores Tecnológicos que afectan al CBI.....	143
Tabla 33. Factores del Talento Humano que afectan al CBI.....	146
Tabla 34. Alcance de metas del CBI en los últimos años.....	150
Tabla 35. Inversión en I+D+i por año en el CBI.....	152
Tabla 36. Inversión en I+D+i por línea programática en el CBI.....	152
Tabla 37. Factores Competitivos que afectan al CBI.....	154
Tabla 38. Asignación Presupuestal Total por año al CBI.....	155
Tabla 39. Factores Financieros que afectan al CBI.....	157
Tabla 40. Factores de Comunicación Interna que afectan al CBI.....	159
Tabla 41. Factores de los Procesos que afectan al CBI.....	164
Tabla 42. Factores de Seguridad de la Información que Afectan al CBI.....	166
Tabla 43. Oportunidades y Amenazas identificadas para el CBI.....	169
Tabla 44. Debilidades y Fortalezas identificadas para el CBI.....	170
Tabla 45. Cruce de Fortalezas y Oportunidades para generar Potencialidades.....	172
Tabla 46. Cruce de Debilidades y Oportunidades para Identificar Desafíos.....	173
Tabla 47. Cruce de Fortalezas y Amenazas para identificar Riesgos.....	174
Tabla 48. Cruce de Debilidades y Amenazas para identificar Limitaciones.....	175
Tabla 49. Definición de Direccionadores de Desarrollo para el Centro según necesidades de la región y líneas de trabajo del CBI.....	181
Tabla 50. Ficha de Vigilancia Tecnológica Biotecnología Industrial y Vegetal.....	182



Tabla 51. Mapa de Trayectoria Biotecnología Vegetal (V1-A).....	187
Tabla 52. Mapa de Trayectoria Tecnológica Biotecnología Industrial V1-B.....	188
Tabla 53. Mapa de Trayectoria Tecnológica Biotecnología V2.....	190
Tabla 54. Mapa de Trayectoria Tecnológica de la Red de Biotecnología Validado (V3).....	193
Tabla 55. Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo de la Biotecnología Agroindustrial y Ambiental para el CBI (V4).....	195
Tabla 56. Mapa de Trayectoria Tecnológica del Directorio Desarrollo Económico en el CBI.....	200
Tabla 57. Mapa de Trayectoria Tecnológica para el Directorio Industria 4.0 en el CBI.....	211
Tabla 58. Mapa de Trayectoria Tecnológica para el Directorio Seguridad Alimentaria en el CBI.....	221
Tabla 59. Referente Internacional.....	227
Tabla 60. Referente Latinoamericano.....	228
Tabla 61. Reporte de Instituciones y programas registrados en el Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano.....	230
Tabla 62. Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo de la Biotecnología Agroindustrial y Ambiental para el CBI.....	236
Tabla 63. Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo del Directorio Desarrollo Económico en el CBI.....	237
Tabla 64. Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo para el Directorio Industria 4.0 en el CBI.....	238
Tabla 65. Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo para el Directorio Seguridad Alimentaria en el CBI.....	238
Tabla 66. Convenciones de Valoración con Expertos.....	240
Tabla 67. Valoración de panel de experto.....	240
Tabla 68. Escenarios para el Directorio Biotecnología Agroindustrial.....	243
Tabla 69. Escenarios para el Directorio Desarrollo Económico.....	243



Tabla 70. Escenarios para el Directorio de la Industria 4.0.....	245
Tabla 71. Escenarios para el Directorio de Seguridad Alimentaria.....	246
Tabla 72. Recomendaciones de Proyectos Estratégicos de I+D+I.....	255



Lista de Figuras

Figura 1. Diagnóstico Estratégico.....	3
Figura 2. Demanda y oferta de Formación en el CBI.....	18
Figura 3. Demanda y oferta de Formación por línea Medular.....	19
Figura 4. ExpoSENA.....	24
Figura 5. Infograma de Sennova y su articulación con los procesos Misionales del CBI.....	34
Figura 6. Logo del Grupo de Investigación e Innovación en Biotecnología y Líneas de investigación.....	36
Figura 7. Patio de Plantas piloto del CBI.....	47
Figura 8. Laboratorio de Biotecnología Molecular, semillero SABÍ.....	48
Figura 9. Laboratorio de Química Analítica.....	49
Figura 10. Ambiente de Formación para programas del área de Comercio y Servicios Laboratorio Retail.....	50
Figura 11. Laboratorio de Fisiología y Biomecánica del Ejercicio.....	51
Figura 12. Competencias Laborales.....	59
Figura 13. Sectores Productivos que atiende la APE desde el CBI.....	65
Figura 14. Estructura Organizacional.....	68
Figura 15. Esquema de Servicio.....	69
Figura 16. Beneficiarios Fondo Emprender según nivel de formación, municipio y género.....	73
Figura 17. Modelo de Operación de Emprendimiento 4K.....	75
Figura 18. Apuestas Productivas para la Subregión Sur – Palmira.....	79
Figura 19. Área de influencia del CBI.....	81
Figura 20. Tasa de desempleo, la contracción económica y la informalidad en la Región.....	198
Figura 21. Esquema de articulación de procesos internos para el desarrollo de proyectos de seguridad alimentaria.....	219
Figura 22. Referentes Internacionales y Latinoamericanos.....	226
Figura 23. Análisis de escenarios Directorio Desarrollo Económico.....	244



Figura 24. Análisis de escenarios Dirección Industria 4.0.....245

Figura 25. Análisis de escenarios Dirección Seguridad Alimentaria.....247



Presentación

El SENA contribuye al desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico del país.

Es por ello que el direccionamiento estratégico de la entidad debe brindar insumos para la formulación de respuestas institucionales a decisiones estratégicas, y gestionar, a partir de la información de inteligencia corporativa, comercial, competitiva, científica, tecnológica, económica, social y hasta ambiental, que la entidad garantice la pertinencia de la oferta de formación profesional para anticiparse a las necesidades de formación de los sectores económicos del país, aportando a la productividad y competitividad de las empresas y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

Así mismo, garantizar la calidad y pertinencia de sus servicios institucionales es el desafío constante que enfrenta la entidad, principalmente de la formación profesional integral, dada la complejidad y velocidad de los avances tecnológicos que de manera continua transforman la cotidianidad de las personas, obligando a la organización a realizar cambios en el corto y en el largo plazo encaminados a mejorar su capacidad competitiva, territorial, de formación, y de planificación.

Tal formación se imparte por parte de los Centros de formación del SENA, además prestan los servicios tecnológicos, la promoción y el desarrollo del empresarismo, y cada Regional de la Entidad establece las necesidades de formación según las actividades económicas de los departamentos y articulándose con las cadenas productivas; es por esto que se hace necesario dotarlos de herramientas estratégicas que les permitan mejorar su desempeño, entre las cuales están los Planes Tecnológicos, concebidos como un instrumento mediante la cual el centro de formación identifica y opta por una(s) tecnología(s), teniendo en cuenta las necesidades futuras de las empresas nacionales y sus tendencias mundiales, con el fin de portar a la competitividad y productividad del país.



Es por ello que el plan tecnológico tiene cinco objetivos: 1) proveer información para identificar tecnologías y ocupaciones emergentes que permitan anticipar la definición de perfiles de instructores, 2) proporcionar información respecto a los requerimientos de modernización de infraestructura física y tecnológica del Centro de formación, 3) proporcionar información para actualizar, crear o eliminar programas de formación, 4) establecer el tipo de formación, servicios tecnológicos e innovación que el centro de formación ofrecerá en un horizonte de 10 años y 5) identificar los proyectos y actores estratégicos para el centro de formación.

Hasta 2019 el CBI se ha reconocido principalmente por la Línea Medular definida desde el 2007: Biotecnología Industrial. Sin embargo, siguiendo la metodología del Sistema PREVIOS para el desarrollo del Plan Tecnológico del CBI 2020 – 2030, en donde se realizó el análisis del Plan Tecnológico anterior y la evolución del Centro en los últimos años, se definieron tres líneas medulares: 1. Industria, 2. Tecnologías Aplicadas a la Industria y 3. Comercio & Servicios, considerando la disponibilidad de ambientes especializados, programas de Tecnólogo con registro calificado, alcance de los programas Técnicos, demanda en la región y número de instructores de planta y contratistas del Centro.

Para dar alcance a estas tres líneas en los próximos 10 años, se definieron 5 proyectos estratégicos: A. Especialización de ambientes pluritecnológicos, B. Integralidad de los Servicios Tecnológicos, C. Modernización del Centro Inteligente, D. Planeación Estratégica desde la Prospectiva y E. Prestación de Servicios Integrales. Así mismo, se plantearon 8 líneas de proyectos integradores: a. Proyectos Formativos I+D+i+E3 (Investigación, Desarrollo, innovación, emprendimiento, Educación y Extensionismo), b. Seguridad Alimentaria, c. Industria 4.0, d. Economía Naranja, e. Internacionalización y Bilingüismo, f. Biotecnología Agroindustrial, g. Escuela de Formación Deportiva y h. Integralidad en la transversalidad, hacia los cuales se deberán alinear los proyectos formativos, de I+D+i y los proyectos de inversión del Centro.

Un tema de gran relevancia y observancia a nivel mundial como es la crisis sanitaria producida por Covid -19, hace parte integral de este proceso de planificación estratégica, que obligó al Gobierno Nacional y las Autoridades en el primer trimestre de 2020, a tomar



decisiones y legislar para reducir el contagio de la población, salvaguardar la vida y mitigar los efectos sociales, económicos, de atención médica y hospitalaria generados por la pandemia. Al respecto, la Secretaría General del Sena y el Sena CBI Palmira, formularon de acuerdo con las directrices del gobierno, Protocolos de Bioseguridad Nacional y local que fueron aprobados por las autoridades competentes, para dar cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación, contención y manejo el manejo de la situación para el retorno a las actividades de formación.

El confinamiento de la población colombiana como estrategia del gobierno para hacer frente la enfermedad, cambió de manera significativa la movilidad impactando negativamente todos los sectores y las dinámicas productivas del país. Este Plan Tecnológico de Centro con visión 2030, tuvo en cuenta en la construcción de los escenarios estos aspectos y los involucró en la formulación y las recomendaciones estratégicas.

Johnnatan Andrés Figueroa Hidalgo

Subdirector

SENA - Centro de Biotecnología Industrial



Las oportunidades no
pasan, las creas.

-Chris Grosser

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S
,



Fase I- Análisis y Diagnóstico Estratégico

1. Fase I - Análisis y Diagnóstico

Estratégico

La fase I correspondiente al análisis y diagnóstico estratégico está encaminada a la identificación de las variables, internas y externas, más influyentes que pueden generar impacto sobre las decisiones estratégicas de la entidad, y la identificación de estrategias conocidas como potencialidades, riesgos, desafíos, y limitaciones que son el resultado del cruce de la matriz DOFA y permiten mitigar las debilidades o amenazas objeto de análisis con las fortalezas y oportunidades identificadas durante el ejercicio.

Por su parte la vigilancia científica permite anticiparse a los cambios en el desarrollo tecnológico, señalando sectores emergentes, reducir riesgos al detectar los campos que han llegado a su madurez o declive, encontrar cuales puede llegar a ser actores de cooperación estratégica, como expertos o aliados y permite innovar e incluso justificar el abandono de ideas, proyectos y líneas de trabajo.

Esta fase finaliza con la vigilancia competitiva, la cual le permite al centro de formación

compararse con entidades referentes a nivel nacional, regional y global, para identificar cuáles son las brechas y esos factores diferenciales para trabajar como estrategias con el fin de cerrar las brechas encontradas.

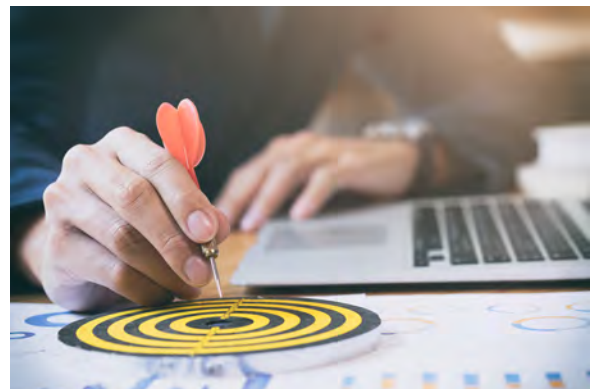


Figura 1. *Diagnóstico Estratégico*

Fuente: <https://www.freepik.es/>



1.1. Seguimiento al plan tecnológico inmediatamente anterior

El SENA en la ciudad de Palmira inició labores desde 1967, como una sede dependiente del Centro de Comercio y Servicios de Cali, consolidándose como Centro Múltiple de Palmira en 1978. El 31 de enero de 2002 se crea la Mesa Sectorial de la Industria del Azúcar y los Biocombustibles y en el 2007, el Centro cambia de nombre a Centro de Biotecnología Industrial (CBI), como un Centro que principalmente brindaría atención al Sector Azucarero.

Para la construcción del Plan Tecnológico 2009 - 2019, se tomaron como puntos de partida las políticas de Estado de la época como el CONPES 3510, sobre la producción y comercialización de Biocombustibles para los años siguientes (Consejo Nacional de Política Económica y Social, 2008; Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2011, 2015; Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 2007) según los cuales FEDECOMBUSTIBLES auguraba que para el 2019 se emplearían directamente más de 80.000 personas en Producción y se emplearían indirectamente más de 650.000 personas a través del Clúster de Bioenergía.

Con base en lo anterior, la visión que se formuló en 2009 fue: *“En el 2019 el CBI será reconocido como Líder a nivel nacional e internacional en procesos de Formación y Tecnología en el tema de la Biotecnología Industrial relacionada con los Procesos de Producción de Biocombustibles y Energías”*.

Considerando que, en 2009 el Centro de Formación no contaba con los Ambientes y Equipos necesarios, ni con las condiciones adecuadas para lograr una verdadera transferencia de tecnología y conocimiento en el sector de los biocombustibles, el Plan Tecnológico 2009–2019 planteó el desarrollo de varios proyectos que permitieran consolidar como línea medular Biotecnología Industrial, definida como “La producción de biomateriales o ejecución de procesos industriales, utilizando organismos o sus procesos fisiológicos”. La Tabla 1 muestra las propuestas planteadas en 2009 y el alcance de estas a 2019, con las cuales se dio cumplimiento a la visión del reconocimiento a nivel Nacional del CBI como líder en temas relacionados con la Biotecnología Industrial. Sin embargo, el reconocimiento a nivel internacional propuesto no se logró.



Tabla 1

Alcance a la Visión propuesta en el Plan Tecnológico Anterior

Líneas de Trabajo Propuestas en 2009	Alcance al 2019
Generación de conocimiento sobre Biocombustibles 1ª, 2ª y 3ª generación.	<p>Se desarrollaron proyectos tanto de formación como de investigación relacionados con la obtención de biocombustibles de primera, y segunda generación a partir de subproductos de la caña de azúcar como Vinazas, miel A, miel B, miel C, residuos agroindustriales, bagazo de caña, yuca amarga, aceites de origen animal y vegetal, mucílago de café para la obtención de alcohol carburante, biodiesel y biogás.</p> <p>En cuanto a biocombustibles de tercera generación, se realizaron proyectos de formación enfocados en ensayos in vitro con algas para producción de biodiesel a escala de laboratorio.</p>
Gestión Medioambiental Manejo y Tratamientos Biológicos de Residuos sólidos y líquidos.	<p>Además de proyectos enfocados en el manejo y tratamiento de residuos sólidos y líquidos para la producción de biogás, se desarrolló el portafolio de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático de la ciudad de Palmira, conformando además la Mesa Local de Cambio Climático.</p>
Desarrollo e innovación tecnológica Plantas piloto y Motores eficientes.	<p>Se diseñaron, fabricaron e instalaron las siguientes plantas piloto:</p> <ul style="list-style-type: none">1 Planta de Fermentación de Biodiesel de 30 L, una se instaló en el CBI.5 Plantas Piloto Biorreactor de 100 L, una instalada en el CBI, las otras en los Centros: Agroempresarial y Minero de Cartagena, Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira, Centro de Biotecnología Agropecuaria, Centro de los Recursos Naturales Renovables de la Salada.5 Plantas de Tratamientos de Aguas Residuales, una instalada en el Centro de Biotecnología una instalada en el CBI, las otras en los Centros: Agroempresarial y Minero de Cartagena, Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira, Centro de Biotecnología Agropecuaria, Centro de los Recursos Naturales Renovables de la Salada.1 Planta de Fermentación de 30 L con 3 vasos comunicantes para procesos Bach, continuo y semi – continuo, instalada en el CBI.1 Torre de Destilación.1 Pervaporador.



Investigación de Materias Primas

Nuevas materias primas para la producción de biocombustibles.

Se desarrollaron proyectos enfocados en el aprovechamiento de yuca amarga para producción de alcohol.

Vinazas, miel A, miel B, miel C, residuos agroindustriales, bagazo de caña mediante hidrólisis, mucílago de café para producción de etanol.

Miel A para producción de ron

Procesos Biotecnológicos

Modelos de procesos biotecnológicos.

Manejo de cepas microbianas.

Sistemas de expresión de proteínas recombinantes.

Extracción y purificación de biomoléculas (Tratamiento levaduras para eliminar toxinas y residuales de fermentación – PUC).

Estabilidad y escalonamiento.

Fermentaciones industriales.

Biotransformaciones y producciones microbianas y de cultivo de tejidos vegetales.

Biorreactores.

Se desarrollaron proyectos de formación e investigación aplicada a diferentes procesos biotecnológicos como producción de proteína unicelular, producción de alcohol, producción de biogás, producción de goma Xantan, producción de cacao, producción de sapogeninas de jugo de fique, producción de ácido láctico, fuentes alternas de energía con el aprovechamiento de residuos agroindustriales. Así mismo, estos proyectos permitieron la aplicación de métodos para el manejo de cepas microbianas, escalonamiento de fermentaciones industriales y producciones microbianas en biorreactores.

Para el desarrollo de los diferentes procesos biotecnológicos se logró adecuar y modernizar el área de biotecnología hasta contar con un patio de 7 plantas piloto que permiten escalar procesos, 3 ambientes para prácticas de biotecnología y microbiología y 1 laboratorio de biotecnología molecular.

Por el contrario, los temas relacionados con sistemas de expresión de proteínas recombinantes y el cultivo de tejidos vegetales no se abordaron durante periodo 2009 – 2019.

Química

Análisis químico aplicado a la biotecnológica (Tecnología PRAG igual en la industria).

Química de proteínas.

Generación de sustancias químicas a partir de la biomasa ok.

Materiales y biotecnología.

Para el alcance de esta propuesta, se logró adecuar y modernizar el laboratorio de química analítica, que está en proceso de alistamiento para prestar servicios tecnológicos a la industria azucarera y agroindustria. Durante el periodo 2009 – 2019 el análisis químico aplicado a la biotecnología se realizó mediante la Tecnología PRAG, de manera similar a lo utilizado en la industria.



Gestión Biotecnológica
Valoración de empresas de biotecnología.
Selección de proyectos.
Preparación de propuestas de biotecnología I+D.
Modelos de empresas biotecnológicas.
Análisis de las necesidades financieras en la I+D de productos y proyectos.
Patentes y secreto industrial.

Desde el CBI se apoyaron 4 proyectos de Innovación para empresas del sector Biotecnológico, que abordaron temas relacionados con el tratamiento de aguas residuales industriales, bioprocesos para la obtención de levaduras ecológicas para aplicación en producción de vinos orgánicos, control biológico de las condiciones del suelo, producción y comercialización de insumos biológicos para el sector agropecuario.

A partir de la formulación de proyectos de I+D+i en el área de Biotecnología se logró la modernización de ambientes especializados, la ejecución de proyectos alto impacto, la consolidación de semilleros de investigación y la categorización del grupo de investigación. Recientemente se registró una solicitud de patente que está en revisión.

Biotecnología Ambiental
Agua
Suelo
Residuos
Atmósfera

Se desarrollaron algunos proyectos de formación relacionados con biorremediación del agua, suelo y manejo de residuos.

El CBI vela por el cumplimiento de la norma ISO 14001 en todas sus instalaciones.

Bioseguridad
Biovigilancia
Evaluación de riesgos laborales
Seguridad en el laboratorio
Seguridad química
Seguridad biológica
Bioderechos
Bioética

Actualmente el Centro ha adoptado las directrices del Decreto 1072 de Seguridad y Salud en el Trabajo, norma ISO 14001 de 2015 e ISO 9001 de 2015, para las cuales el CBI cuenta con certificación.

Actualmente está en proceso de adecuaciones para la implementación de la norma ISO 17025 y 50001.

Fuente: (Centro de Biotecnología Industrial, 2009)

Además de las líneas propuestas en 2009, el Centro de Biotecnología Industrial CBI satisface las necesidades sociales, educativas y empresariales de la ciudad de Palmira y sus municipios aledaños (Pradera, Florida, Candelaria, Ginebra, El Cerrito), a

través, de diferentes servicios enfocados a atender la demanda en diversas áreas.

En las siguientes páginas, se presenta un análisis del estado actual de los procesos misionales del CBI en la región.



Planear es traer el futuro
al presente para poder
hacer algo por el ahora.

-Alan Lakein

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S,
C
R
E
A
M
O
S,



Gestión de la Formación Profesional Integral



1.1.1. Gestión de la Formación Profesional Integral.

Formación Titulada

Según el Plan Tecnológico 2009 – 2019 se proyectó la gestión de la formación a

través de la oferta de 3 Ingenierías Técnicas, 6 programas de Especialización Técnica y 4 a nivel de Especialización Tecnológica, según lo planteando en La Tabla 2.

Tabla 2

Ofertas de Formación Proyectada en 2009

Ingenierías Técnicas	Especialización Técnica	Especialización Tecnológica
<ul style="list-style-type: none">• Diseño de Biofábricas• Nuevas Alternativas Tecnológicas para la Producción de Biocombustibles.• Biotecnología Industrial	<ul style="list-style-type: none">• Normatividad y Legislación Aplicada a los Bioprocesos.• Bioprocesos en Biotecnología Industrial.• Operaciones Unitarias en Destilerías y Plantas de Producción de Biomasa Celular.• Tratamiento Biológico de Residuos Sólidos y Líquidos por Biotecnología Ambiental.• Producción de Biocombustibles y Alcoholes.• Producción de Biopreparados Microbianos.	<ul style="list-style-type: none">• Producción de Biocombustibles y Alcoholes• Desarrollo de Motores Híbridos• Energía Eólica• Producción de Biofábricas• Gestión Biotecnológica.• Logística y Mercadeo de Biocombustibles

Fuente: Plan Tecnológico CBI 2009 - 2019

Aunque se solicitó el apoyo a la Red de Biotecnología para el Diseño y Desarrollo Curricular de programas en las líneas mencionadas, solo se obtuvo el Registro Calificado de un programa a nivel Tecnólogo y se implementó la oferta de 4 programas Técnicos afines al área de Biotecnología.

Pese a lo anterior, se avanzó en la oferta de programas de formación en

otras áreas, así como la modernización del Centro en diferentes líneas que permitieron la consolidación de tres líneas medulares.

La Tabla 3 presenta la oferta de Formación al 2019 del CBI según las líneas Medulares actuales, las Redes de Conocimiento, programas de nivel Técnico y Tecnólogo con Registro Calificado, la disponibilidad de ambientes especializados,



instructores y la demanda en la región. el Centro que se incluyen en la misma
 De acuerdo a esta oferta se han tabla: Comercio & Servicios, Tecnologías
 propuesto tres líneas medulares para Aplicadas a la Industria e Industria.

Tabla 3

Oferta de Formación Actual del Centro de Biotecnología Industrial

Linea Medular Redes de conocimiento	Programas con Registro Calificado	Programas Técnicos	Ambientes Especializados	Instructores	Demanda en la región
Comercio y Servicios 1. Actividad Física, Recreación y Deporte	1. Actividad Física 2. Entrenamiento deportivo	1.Recreación 2.Ejecución de Eventos Deportivos	Laboratorio de Biomecánica del Ejercicio Cancha múltiple Gimnasio	1 de Planta 3 Contratistas especializados	El programa y los egresados son demandados por empresas como el Instituto Municipal de la Recreación y Deporte (IMDER), Escuela Nacional del Deporte, Universidad del Valle sede Palmira y diversos gimnasios de la ciudad. Uno de los programas del gobierno es beneficiar 4500 deportistas convencionales y discapacitados de alto rendimiento al finalizar el 2019 (INDER VALLE, 2016) (Contraloría Departamental del Valle del Cauca, 2018) por lo cual se requiere de personal para orientar estos procesos de formación como deportistas; 140.000 personas vinculadas en las diferentes actividades deportivas, recreativas, lúdicas, de educación y actividad físicas (IMDER PALMIRA, 2018).



2. Comercio y Ventas	3. Dirección de Ventas 4. Biocomercio Sostenible	3. Auxiliar en Promoción de Productos	Laboratorio Retail	1 Instructor de Planta 4 Instructores contratistas	Según datos de la Cámara de Comercio de Palmira, los sectores Comercio y Servicios son los que más dinamizan la economía de la ciudad. El municipio de Palmira cuenta con 7.684 empresas lo que implica una demanda de personal para esta área, el CBI satisface la necesidad de personal capacitado para las empresas del sector (Alcaldía Municipal de Palmira, Secretaría de Planeación Municipal, Cámara de Comercio de Palmira, & Fundación Progresamos, 2018).
3. Gestión Administrativa y Financiera	5. Gestión Empresarial 6. Gestión Administrativa 7. Gestión Bancaria y de Entidades Financieras 8. Gestión del Talento Humano 9. Gestión Documental 10. Gestión Contable y Financiera 11. Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social	4. Asesoría comercial y operaciones de entidades financieras 5. Asistencia administrativa 6. Asistencia en organización de archivos 7. Recursos humanos	2 ambientes especializados	20 instructores de las diferentes áreas	Alta demanda por parte de aspirantes, alta demanda de contratos de aprendizaje, diversidad de empresas del sector en la región. El municipio de Palmira cuenta con 7.684 empresas en su territorio. Lo que implica una demanda de personal para la Gestión Administrativa y Financiera PALMIRA (2018).



Tecnologías Aplicadas a la Industria

4. Agrícola

N/A

8. Cultivos Agrícolas

9. Elaboración de Productos de confitería

10. Procesamiento de Derivados Lácteos

11. Procesamiento de Frutas y Hortalizas

12. Aprovechamiento Sustentable de la Biodiversidad Vegetal

En proceso de ejecución proyecto de modernización del laboratorio de Biotecnología Agroindustrial y por modernización de nueva sede Laboratorio de Biotecnología Vegetal

1 Instructor AgroSena de Planta,
5 instructores AgroSENA contratistas
27 Instructores SER
4 Instructores del programa Desplazados

Dentro de la zona de influencia del Centro hay 34.020 hectáreas sembradas. Para el año 2003 se identificaron zonas rurales que cuentan con gran número de unidades productivas que demandan formación en el área. Se ubican también zonas de posconflicto y población vulnerable quienes demandan formación relacionada. PALMIRA (2018).

Estos programas se ofertan en zona rural de Palmira, Cali, Florida, Ginebra, Yumbo y Jamundí, según la demanda de los usuarios y se atienden aproximadamente 300 aprendices por año. Así mismo, se ofertan diversos cursos complementarios desde el programa SER para atender unidades productivas de los mismos municipios.

5. Ambiental

12. Gestión Ambiental (en espera de nuevo programa)

13. Monitoreo Ambiental

1 laboratorio ambiental

1 instructor de Planta
2 instructores contratistas

Un gran número de empresas solicitan egresados que apoyen la gestión ambiental de sus empresas ya que es un requisito el cumplimiento de la norma ISO 14001. Lo cual aumenta la competitividad y abre nuevos mercados Roberts, H., & Robinson, G. (1999), Buenaventura, D. A., Villegas, M. G., & Paimé, E. F. L. (2007)

6. Biotecnología Industrial y Vegetal

13. Procesos Biotecnológicos Aplicados a la Industria.

14. Alistamiento de laboratorios de microbiología y biotecnología.

15. Producción de Biocombustibles y Fermentaciones Industriales.

16. Análisis de muestras químicas.

Laboratorio de Biotecnología Molecular.
 Laboratorio de Microbiología.
 Laboratorio de preparación de soluciones.
 Laboratorio de análisis físico químico de materias primas.
 Laboratorio de control de procesos.
 Área de producción.
 Laboratorio de Química Analítica.

5 instructores de planta

La Mesa sectorial de la Industria del azúcar y los Biocombustibles y la mesa sectorial de Biotecnología están compuestas por diversas empresas que para la elaboración y/o prestación de sus servicios involucra procesos de biotecnología, entre ellas :

- SUCROMILES
- LAVERLAM
- AGRO-BIO
- BIO AGRO
- MESAGRO S.A
- BIOEXPORT
- LABORATORIOS
- AGROBIOLÓGICOS DE COLOMBIA S.A
- SEMILLAS DEL VALLE S.A
- BIO-CROP LTDA
- BIODEFENSAS AGRICOLAS
- SAC-SOCIEDAD DE AGRICULTURA Y GANADERIA DEL CAUCA
- FUNDACIÓN UNIVERSIDAD EMPRESA ESTADO EJE CAFETERO
- COMPAÑÍA NACIONAL DE LEVADURAS LEVAPAN S.A
- ING. PROVIDENCIA
- ING INCAUCA.

Centros de investigación

- CENTRO DE BIOINFORMÁTICA Y BIOLOGÍA COMPUTACIONAL DE COLOMBIA – CBBC
 - CORPOICA
 - CIAT
 - BIOTEC
 - CENIACUA
- Universidades.



7. Logística y Gestión de la Producción	<p>14. Gestión de la Producción Industrial.</p> <p>15. Gestión Logística.</p> <p>16. Coordinación de Procesos Logísticos</p> <p>17. Gestión Integrada de la Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo</p>	<p>17. Desarrollo de operaciones logísticas en la cadena de abastecimiento.</p> <p>18. Instrumentación industrial.</p> <p>19. Logística empresarial</p> <p>20. Operaciones de caja y servicios en almacenes de cadena</p>	4 ambientes especializados	5 instructores de planta 3 instructores contratistas	<p>Palmira cuenta con 2 zonas Francas las cuales importan \$ 502.107.680 y exportan \$146.913.682 donde se ubican empresas de diferentes sectores que demandan egresados en estas áreas, además de diversas empresas en zona urbana y rural.</p> <p>PALMIRA (2018)</p>
Tecnologías Aplicadas a la Industria	18. Especialización Tecnológica en la Norma ISO 17025		3 ambientes especializado	3 Instructores de planta	<p>Existe una alta demanda por parte de empresas del sector. Es necesario validar los procesos de transformación de la industria y los ensayos utilizados en la prestación de servicios. Gómez, H. R., De la Hoz, J. E. E., & Flórez, L. C. G. (2011) Rodima, et, al. (2005).</p>
8. Informática, Diseño y Desarrollo de Software	19. Tecnología en análisis y desarrollo de sistemas de información	<p>21. Sistemas Instalación de redes de computadores.</p> <p>22. Diseño e integración de multimedia.</p>	3 ambientes especializados	2 Instructores de planta 4 instructores contratistas	<p>El gobierno a través del ministerio de las TIC estimula la migración hacia las tecnologías con el fin de aumentar la competitividad y visibilidad de las empresas por lo cual se genera alta demanda por parte de empresas que requieren avanzar en la era digital MINTIC (2019)</p>
9. Materiales para la Industria	20. Diseño de Productos Industriales (en espera de nuevo programa)		1 ambiente especializado	1 Instructores de planta	<p>Las industrias creativas y culturales representan el 3% del aporte al PIB nacional. Colombia es el tercer país en mayor aporte de industrias creativas y culturales al PIB en Latinoamérica (DANE, 2020).</p>

Industria	10. Automotor	23. Mantenimiento de motores a gasolina y gas.				
		24. Mantenimiento de Automatismos Industriales.			En la zona de influencia se cuenta con 216 Empresas del sector agrícola, industrial, gran número de talleres industriales que requieren de personal capacitado para realizar el proceso de mantenimiento de sus equipos. Empresite (2019)	
		21. Tecnólogo en Mantenimiento Mecatrónico de Automotores	25. Mantenimiento de motores diesel.	1 ambiente especializado en nueva sede con maquinaria especializada y simuladores para prácticas de formación		5 instructores de planta
			26. Mantenimiento del conjunto transmisor de potencia, control y seguridad de automotores.			
		27. Mecánico de Maquinaria Industrial.				
	11. Electrónica y Automatización	22. Mantenimiento Electrónico e Instrumental Industria	28. Instalaciones eléctricas residenciales.	1 laboratorio de electrónica, 1 ambiente en proceso de adecuación y dotación en nueva sede.	3 Instructores	Más de 336 empresas del sector demandan personal capacitado y contratos de aprendizaje Empresite (2019A)
			29. Mantenimiento eléctrico y electrónico en automotores			
12. Mecánica Industrial	23. Tecnólogo en Mantenimiento Electrónico e Instrumental Industrial	30. Soldadura de Productos metálicos.	3 ambientes especializados	4 instructores de planta	Empresas del sector demandan personal capacitado y contratos de aprendizaje Empresite (2019B)	
	24. Tecnólogo en Mantenimiento Mecánico Industrial	31. Mantenimiento de Automatismos Industriales				

Fuente: Elaboración propia con datos de Coordinación Académica



Además de la oferta de formación registro calificado. Tabla 4 muestra el actual, se tienen 18 programas de listado de los programas mencionados. formación en proceso de solicitud de

Tabla 4

Programas de Formación en Procesos de Solicitud de Registro Calificado

Red de conocimiento	Programa de formación	Fecha de radicación
Nuevos programas para solicitud de registro calificado		
Biotechnología	Control De Bioprocesos Industriales	Revisado por el MEN en julio 2020, reemplaza Tecnólogo. Proceso Biotecnológicos Aplicados a la industria.
Comercio y ventas	Desarrollo de Procesos de Mercadeo	Por radicar segundo semestre 2020
	Supervisor de Ventas	Por radicar segundo semestre 2020
Gestión administrativa y financiera	Tecnólogo Gestión Contable y de Información Financiera	En trámite
	Tecnólogo Gestión De Tesorería y de Recursos Financieros	Radicado en el mes de Julio 2019
Informática, Diseño y Desarrollo de Software	Tecnólogo en Análisis y Desarrollo de Software	En proceso de radicación
	Especialización Tecnológica Gestión Integral del Riesgo	Radicado en el mes de Julio 2019
Logística y Gestión de la Producción	Especialización en la administración del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo	Radicado en el mes de Julio 2019
	Especialización en Desarrollo de Proyectos	Radicado en el mes de Julio 2019
	Tecnólogo en Sistemas Integrados de Gestión	Por radicar en noviembre de 2020
Materiales para la Industria	Tecnólogo Desarrollo y Modelado de Productos Industriales	En trámite MEN
Automotor	Tecnología en Gestión del Mantenimiento de Automotores	Pendiente red confirme fecha
Red de Actividad Física, Recreación y Deporte	Tecnología en Entrenamiento Aplicado	Pendiente red confirme fecha
Logística	Tecnólogo en Comercio Exterior de Bienes y Servicios	Pendiente red confirme fecha

Modificación Ampliación lugar de desarrollo

Gestión de la Producción	Tecnólogo en Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo	Pendiente	red	confirme	fecha
Pendientes por respuesta					
Mecánica industrial	Tecnología en Mantenimiento Electromecánico Industrial	Pendiente	red	confirme	fecha
	Tecnología en Mantenimiento Mecánico Industrial	Pendiente	red	confirme	fecha

Fuente: Elaboración propia con datos de Coordinación Académica y Gestión de Calidad de la Formación CBI

La figura 2 muestra el número de aspirantes inscritos y matriculados por oferta a los programas de formación titulada en los últimos seis años al CBI. Se observa que la cantidad de inscritos es superior al número de cupos ofertados y que, en todos los periodos de tiempo, el mayor

número de inscritos se presentaron para la oferta II. La diferencia entre el número de inscritos y matriculados denota que existe una alta demanda de los servicios de formación que se brindan desde el Centro en comparación con la población atendida.



Figura 2. Demanda y oferta de Formación en el CBI

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Administración Educativa

Al revisar la demanda por línea medular, se observó que los programas de formación con mayor demanda son los del área de Comercio y Servicios con una atención de entre el 45 al 50% de la población, seguido de las Tecnologías Aplicadas a la

Industria, las cuales atienden entre el 28 al 36% de la población y finalmente el área de Industria con una atención de entre el 16 al 22% entre 2015 y 2020. La figura 3 muestra la demanda por línea medular según el número de inscritos.

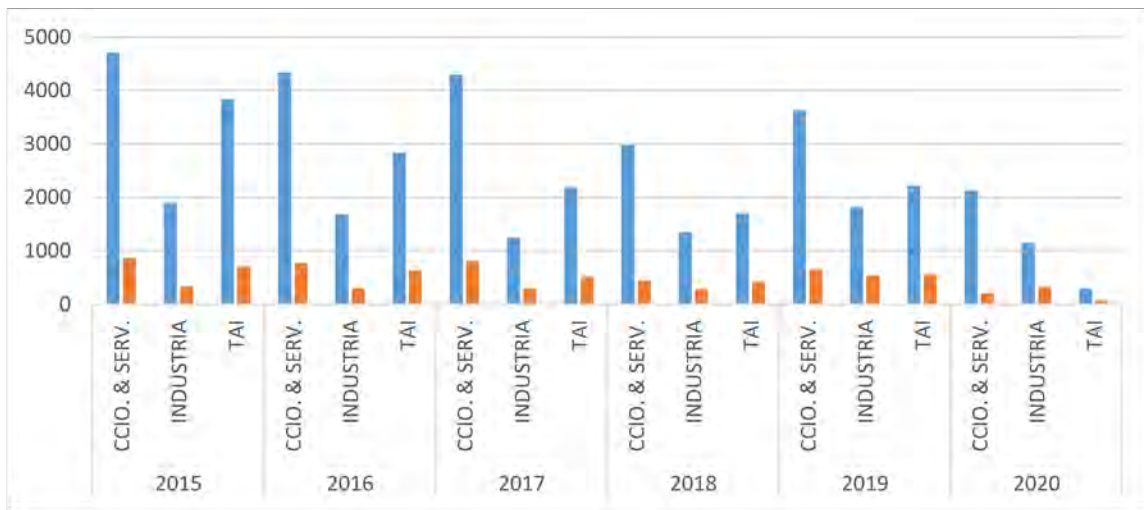


Figura 3. Demanda y oferta de Formación por línea Medular
Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Administración Educativa

Finalmente, la tabla 5 presenta los programas con mayor número de inscritos entre 2015 y 2020 a nivel Técnico y Tecnólogo.

Tabla 5
Ofertas de Formación Proyectada en 2009

	Técnico	17405
Asistencia Administrativa		4895
Logística Empresarial		3085
Mantenimiento de Motores Diesel		2082
Recursos Humanos		4356
Seguridad Ocupacional		2987



Tecnólogo	5184
Gestión Administrativa	1027
Gestión Bancaria y de Entidades Financieras	1291
Gestión de la Producción Industrial	888
Gestión Empresarial	1026
Gestión Integrada De La Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional	952

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Administración Educativa

La información anterior concuerda con datos de la Alcaldía y la Cámara de Comercio de Palmira, en donde se evidencia que el tejido empresarial de la ciudad está compuesto principalmente por empresas del

sector Comercio y Servicios, en donde posiblemente se puedan vincular laboralmente los egresados de estos programas (Alcaldía Municipal de Palmira et al., 2018).



Bilingüismo

Enmarcados dentro del Plan Nacional de Bilingüismo (2004-2019) y con el objetivo de dar “respuesta a los requerimientos del sector productivo en cuanto a la formación de sus futuros trabajadores en una lengua extranjera o segunda lengua, que les permitiera un mejor desempeño laboral, aumentando la competitividad y calidad del servicio de sus empresas en comparación con sus pares a nivel mundial” (Ministerio de Educación Nacional, 2004, 2005), el SENA empezó a implementar diferentes estrategias que se materializaron en el Centro de Biotecnología Industrial, en módulos presenciales y cuyo énfasis era la lectura técnica, para algunos programas de formación. Entre el 2007 y el 2010, surgió el programa virtual de bilingüismo que se complementó con la metodología SENA involucrando actividades adicionales de aprendizaje, formación por proyectos y el apoyo de un tutor virtual. Pero a partir del 2011, la formación virtual se consolidó con la contratación de plataformas tales como *Tell Me More*, *Rosetta Stone* y plataforma SENA de enseñanza del francés;

con las cuales se masificó la formación en el Sena con la participación de todos los Centros.

En el CBI, la formación virtual reemplazó a la formación presencial. Pero en el periodo 2014-2017, la Dirección General del SENA fortaleció el Programa de Bilingüismo con la estrategia de *volunteachers*, voluntarios extranjeros que recibían capacitación para ser formadores en lenguas extranjeras en diferentes programas técnicos y tecnológicos de las áreas BPO, servicios financieros, y salud. La estrategia de *volunteachers* se fortaleció con la metodología de co-enseñanza, la cual permitió, además, contratar un instructor más para formación presencial.

Entre el 2012 y el 2019, el equipo de bilingüismo del CBI se fortaleció y pasó de 5 instructoras virtuales (4 de inglés y 1 de francés), a estar conformado por una Profesional de Bilingüismo, una instructora de planta temporal y 16 instructores contratistas, que dan alcance al cumplimiento de las metas en la Formación Profesional Integral en las modalidades de titulada y de complementaria. En relación



con la formación titulada, el equipo de bilingüismo da respuesta a 180 horas de formación en inglés a los programas de nivel Técnico y 360 horas de formación en inglés a los programas de nivel Tecnólogo. Respecto a la formación complementaria, el equipo atiende a la comunidad CBI y a la ciudadanía de Palmira en dos modalidades: Virtual en atención a estudiantes de colegios de la ciudad y su zona de influencia y en modalidad presencial especialmente a la comunidad de profesores de inglés de las Instituciones Educativas del municipio - como estrategia para contribuir al programa “Palmira Bilingüe”-, de igual manera a los gremios de hotelería y turismo y guianza turística, también a empresas como Efecty y Guantes del Cerrito, entre otras.

Por otro lado, desde el liderazgo del equipo de bilingüismo del CBI, se ha gestionado la conformación de la Mesa de Bilingüismo del municipio de Palmira, como un espacio de diálogo e identificación de necesidades para la ciudad, en relación con el dominio de la segunda lengua. Esta Mesa reúne diferentes actores municipales como la Secretaría de Educación, la

Cámara de Comercio de Palmira e institutos de lenguas extranjeras, con el fin de definir lineamientos que, a futuro, contribuyan con la generación de políticas públicas que promuevan el desarrollo de la competencia socio-lingüística de inglés en la ciudad.

En cuanto al fortalecimiento de la segunda lengua en los aprendices del CBI, en el 2017 se conformó el semillero de Bilingüismo -“ENTES” (English Teaching Support), liderado por la Profesional de Bilingüismo, una instructora de inglés, 4 aprendices investigadores y 10 aprendices voluntarios, con el fin de determinar cómo pueden influenciar los aprendices con mejor nivel de inglés a los aprendices con menor nivel de inglés. Como parte del trabajo con el semillero, actualmente se desarrolla el proyecto de investigación *“Estilos y Estrategias de Aprendizaje en la Formación en Lenguas en el CBI”*, que tiene como objetivo permitir que los aprendices se apropien de estrategias de aprendizaje, de acuerdo con sus estilos de aprendizaje, que les permita avanzar en su proceso de formación en lenguas en el CBI.



El producto del trabajo realizado en el CBI en los últimos años se divulgó en el mes de noviembre del 2019 durante el I Simposio de Bilingüismo de Palmira, en donde mediante una ponencia, dos foros, un conversatorio y seis talleres prácticos sobre la enseñanza de las lenguas, la profesional de Bilingüismo e instructores del CBI mostraron el impacto del programa en Palmira. También les acompañaron instructores del Centro de la Construcción (Valle), Centro de Talento Humano en Salud (Bogotá); profesoras de las Universidades del Valle y Cooperativa de Colombia, y del instituto Colombo Americano de Cali; quienes dieron a conocer sus experiencias exitosas en la enseñanza del idioma inglés en Colombia.

Para los próximos años, desde el programa de bilingüismo se propone realizar un análisis de las necesidades del sector a través de encuestas y entrevistas con el sector productivo, la creación de nuevos diseños curriculares con énfasis en bilingüismo (Técnico Bilingüe en Logística Aeroportuaria y/o Técnico Bilingüe en Asistencia Pedagógica) y solicitar el cambio de horario de instructores de

inglés para que coincidan, por lo menos, un día a la semana en franjas horarias disponibles, para que continúen avanzando en la formulación del proyecto de investigación aplicada en la formación en lenguas en el CBI (Aula Invertida: TICs, gamificación, metacognición), que permita la generación de nuevo conocimiento elaboración de artículos y la participación en eventos de divulgación a nivel local, regional, nacional o internacional.

Para dar alcance a estas propuestas, es fundamental la modernización de un ambiente de aprendizaje de lenguaje tipo laboratorio, que cuente con la infraestructura necesaria para el desarrollo de las diferentes competencias para el manejo de una segunda lengua.

Articulación con la Media

El programa Articulación con la Media busca brindar formación técnica laboral de calidad a los y las estudiantes de los grados 10 y 11 de la Educación media en Colombia, en programas pertinentes con el desarrollo

nacional, regional y local.

La Tabla 6 muestra el número de aprendices atendidos en el programa de Articulación con la Media desde el Centro de Biotecnología Industrial desde el año 2015 hasta 2019.

Tabla 6

Aprendices Atendidos en el Programa de Articulación con la Media

Año	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
No. Aprendices	3955	3955	4384	4455	4465	4243

Fuente: Elaboración propia con datos de Coordinación Académica



Actualmente, el CBI brinda el programa de Articulación con la Media a 27 Instituciones Educativas (IE) de Palmira y su área de influencia. La Tabla 7 muestra las IE vinculadas con los respectivos programas de formación a nivel Técnico.



Figura 4. ExpoSENA
Fuente: Autores



Tabla 7

Instituciones Educativas vinculadas al Programa de Articulación con la Media

Programa de Formación	Programación fichas 2019	
	Municipio	Institución Educativa
Asistencia Administrativa Código Programa 122121 V2	Candelaria	Inmaculada Concepción
	Pradera	Ateneo
	Candelaria	Nuestra Señora De La Candelaria
	Pradera	Alfredo Posada Correa
	Palmira	Cárdenas Centro
	Palmira	Mercedes Abrego
	Palmira	Nuestra Señora Del Palmar
	Florida	Ciudad Florida
	El Cerrito	Sagrado Corazón
	Palmira	Sagrada Familia
	El Cerrito	Instituto Técnico Comercial e Industrial Providencia
	El Cerrito	Sagrado Corazón
Recursos Humanos Código 122317	Palmira	Harold Eder
	Palmira	Juan Pablo II
Contabilización de Operaciones Comerciales y Financieras Código Programa 133146	Candelaria	Rodrigo Lloreda Caicedo
	Candelaria	Marino Rengifo Salcedo
	Ginebra	Manuela Beltrán
	Florida	Ciudad Florida
	Candelaria	Nuestra Señora de La Candelaria



	Palmira	San Vicente
	Cabuyal	Rodrigo Lloreda Caicedo
	Candelaria	Inmaculada Concepción
Asesoría Comercial de Entidades Financieras Código Programa 13320	Palmira	Santa Bárbara
	El Cerrito	Sagrado Corazón
	Florida	Ciudad Florida
	Pradera	Alfredo Posada Correa
Sistemas Código Programa 228185 V1	Candelaria	Inmaculada Concepción
	Pradera	Francisco Antonio Zea
	Palmira	Cárdenas Mirriñao
	El Placer El Cerrito	Jorge Isaac
Diseño e Integración de Multimedia Código Programa 524139-2 V2	Florida	Ciudad Florida
	Palmira	Sagrada Familia
	Palmira	Cárdenas Mirriñao
	Palmira	San Vicente
	Palmira	IE de Rozo
	Palmira	San Vicente
Ejecución de Programas Deportivos Código Programa 664210 V-1. & RECREACION Código Programa 634205 V-103	Palmira	Harold Eder
	Palmira	Cárdenas Mirriñao
	Florida	Ciudad Florida
	Pradera	Francisco Antonio Zea
	Villagorgona Candelaria	Inmaculada Concepción
Instalaciones Eléctricas Residenciales Código Programa 832221 V-2	Florida	Absalón Torres Camacho
	Ginebra	Manuela Beltrán
	Pradera	Alfredo Posada Correa



Mantenimiento Motores a Gasolina y Diésel Código Programa 838105 V-100 & Soldadura 834257-1	Florida	Absalón Torres Camacho
	Pradera	Alfredo Posada Correa
	Pradera	Alfredo Posada Correa
Manejo Ambiental Código Programa 226234	Palmira	Sagrada Familia - Potrerillo
	Candelaria	Marino Rengifo Salcedo
	Palmira	Nuestra Señora Del Palmar
Cocina 635503 V-102	Palmira	María Antonia Penagos
	Palmira	Nuestra Señora Del Palmar
	Palmira	San Vicente

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Coordinación Académica



AgroSENA

En el Sena Regional Valle la Estrategia AgroSENA se implementa en cinco Centros de Formación: CAB Buga, CBI Palmira, CLEM Tuluá, CNP Buenaventura y CTA Cartago, trabajando en el fortalecimiento de las comunidades rurales, especialmente en aquellas orientadas a la producción agropecuaria y agroindustrial. La seguridad alimentaria aparece como un factor de vital importancia por cuanto la población atendida implementa principalmente procesos productivos propios de la economía familiar, comunitaria y campesina (en concordancia con lo establecido en la resolución 464 de 2017) y, a las cuales se les acompaña con extensión agropecuaria y formación de acuerdo a los lineamientos de la ley 1876 de 2017 (Congreso de Colombia, 2017).

La atención a las organizaciones comunitarias y productores agropecuarios se enfoca en procesos formativos y acompañamiento técnico orientado a la mejora de los procesos productivos, la implementación de procesos de agregado de valor, la asociatividad y mejora de acceso a mercados, buscando de esta manera

no solo mejorar la calidad de vida de la población atendida, sino también la generación de sinergias al interior de los territorios que propendan por el desarrollo rural comunitario. (Congreso de Colombia, 2017).

Además del programa AgroSena, algunos Centros de la Regional Valle brindan programas de formación complementaria y titulada a nivel Técnico, Tecnólogo y cuentan con infraestructura relacionada con el Directorio Seguridad Alimentaria.

En el CBI, el equipo AgroSena está conformado por un líder AgroSENA de planta temporal, un instructor de planta temporal y cinco instructores contratistas, que brindan asistencia técnica a unidades productivas y formación profesional a nivel Técnico con los programas: Procesamiento de Lácteos, Procesamiento de Frutas y Hortalizas y Aprovechamiento Sustentable de la Biodiversidad Vegetal. Estos programas se ofertan en zona rural de Palmira, Cali, Florida, Ginebra, Yumbo y Jamundí, según la demanda de los usuarios y se atienden aproximadamente 500 aprendices por año.



Programa Sena Emprende Rural (SER)

El programa SENA EMPRENDE RURAL es un programa que busca promover la generación de ingresos para la población rural, a través de acciones de formación para el desarrollo y fortalecimiento de capacidades y competencias, así como el acompañamiento de las iniciativas productivas rurales orientadas al autoconsumo, los negocios rurales y/o la creación empresa (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 2020).

El programa SENA EMPRENDE

RURAL desarrolla procesos de formación y fortalecimiento organizacional y/o comunitario rural mediante dos rutas de atención, que se encuentran enmarcadas en los principios de economía familiar La Tabla 8 muestra el número de aprendices atendidos mediante el programa SER desde el CBI, en los municipios de Pradera, Florida, Candelaria, Ginebra, El Cerrito, Cali, Jamundí, La Cumbre y Yumbo, a través de programas de formación complementaria.

Tabla 8

Aprendices atendidos mediante el programa SER desde el CBI (2019D)

Año	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
No. Aprendices	2585	2831	3610	3660	3628	3262,8

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Coordinación Académica CBI

Tabla 9

Programas de formación complementaria ofertados por el programa SER (2019D)

Programa complementario	Duración/horas
Producción agropecuaria para la soberanía alimentaria V1	192
Emprendedor en producción de frutales perennes V2	340
Emprendedor en elaboración de derivados lácteos V2	340
Transformar técnicamente frutas y hortalizas V1	220
Fortalecimiento en soluciones de empaque para productos de unidades productivas V1	140
Emprendedor en procesamiento de productos panificables V2	340
Emprendedor en procesamiento de derivados cárnicos V1	340
Emprendedor en la producción de harinas para consumo humano y animal V1	340
Emprendedor en procesamiento artesanal de derivados frutas y hortalizas V2	340
Emprendedor en producción de frutales perennes V2	340
Emprendedor en propagación de material vegetal y establecimiento de cultivos agrícolas V2	340



Emprendedor en producción de aguacate V3	340
Emprendedor en producción y comercialización de suplementos alimenticios para ganado bovinos V2	340
Emprendedor en producción de leche aplicando BPG V1	340
Emprendedor en producción de especies piscícolas V1	340
Emprendedor en producción de huevo V2	340
Emprendedor en apicultura V1	340
Emprendedor en establecimiento y operación de viveros V2	340
Emprendedor en producción y comercialización de flores y follajes V2	340
Emprendedor en gastronomía típica rural V1	310
Emprendedor en procesamiento artesanal de pescados y mariscos V1	340
Emprendedor en producción de sistemas agroforestales V2	340
Emprendedor en producción de plantas medicinales, aromáticas y condimentarias V2	340
Emprendedores en recorridos de agroecoturismo V1	308
Emprendedor en desarrollo de actividades turísticas en espacios naturales	340
Emprendedor en comercialización de productos y servicios rurales V1	200
Servicio al cliente mesa y bar V1	120
Emprendedor en comercialización de productos y servicios rurales	80
Organización comunitaria sostenible	80
Mercadeo y Ventas	120

Fuente: Elaboración propia con datos de Coordinación Académica CBI

Atención a las poblaciones vulnerables

La atención de las poblaciones vulnerables en el SENA, se enmarca en la misión institucional y en lo establecido en el Decreto 249 de 2004, el cual en su artículo 14 Numeral 8. Establece: Son funciones de la Dirección de Empleo y Trabajo " Proponer en coordinación con la Dirección de Formación Profesional, programas de capacitación y actualización a desempleados, poblaciones vulnerables y demás grupos especiales, de acuerdo con las necesidades del mercado laboral, para el mejoramiento del empleo

y la empleabilidad del país" (Ministerio de Protección Social, 2004). Desde el año 2015 el CBI brinda atención a comunidades vulnerables a través del programa de Desplazados en los municipios de Palmira, Pradera, Florida, Candelaria, Ginebra y El Cerrito, a través de programas de formación complementaria. La Tabla 10 muestra el número de aprendices atendidos y la Tabla 11 los programas de formación ofertados a través del programa de Desplazados.



Tabla 10

Población atendida mediante el programa de Desplazados. Sena (2019E)

Año	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
No. Aprendices	939	1315	2587	2587	2698	2025,2

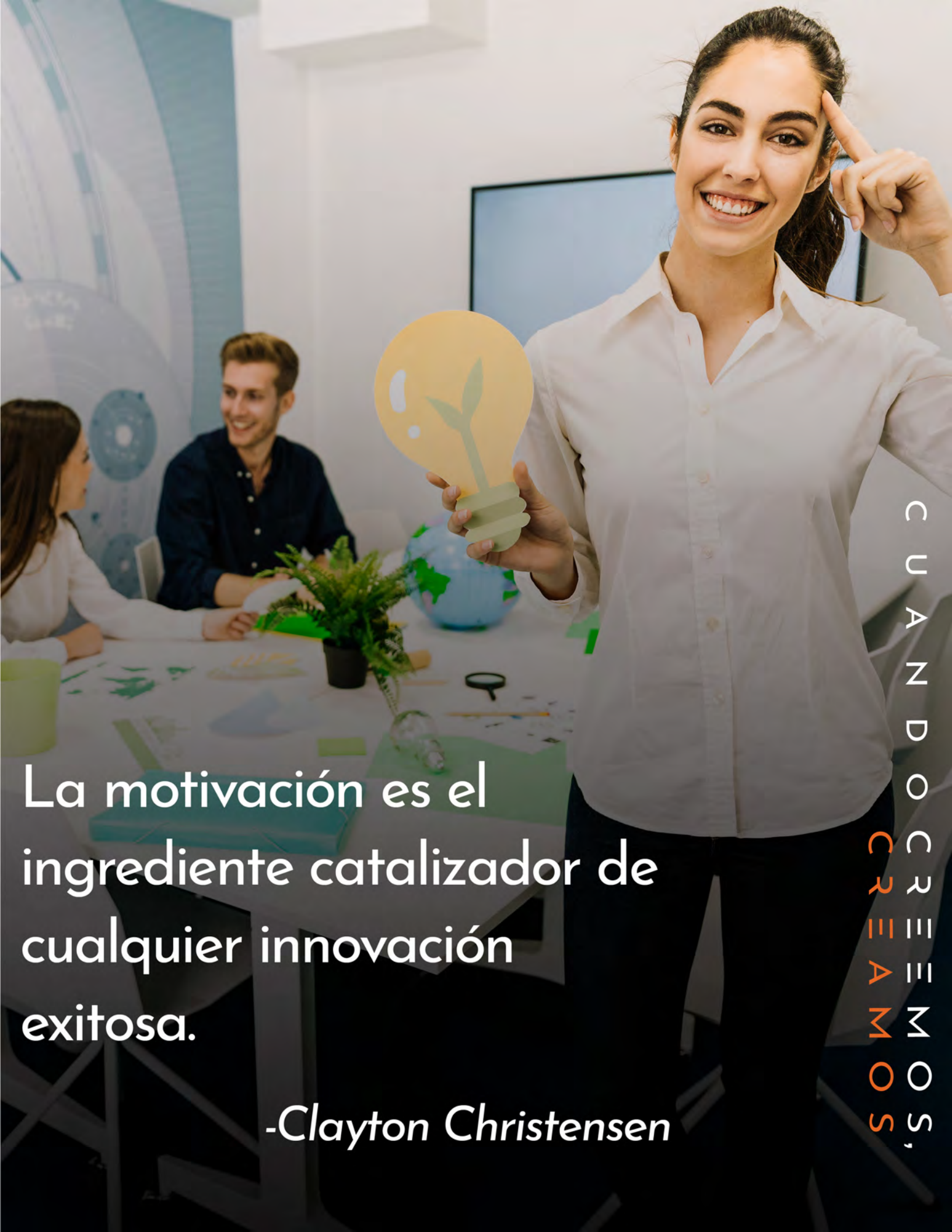
Fuente: Elaboración propia con datos de Coordinación Académica CBI

Tabla 11

Oferta de Formación Complementaria para el programa de Desplazados

Programa de formación complementaria	Duración horas
Preparación de alimentos	150
Producción de derivados lácteos básico	120
Realizar preparaciones de alimentos de acuerdo con la necesidad de la empresa	120
Cocina Colombiana	120
Producción de derivados lácteos básico	120
Contabilidad en las Organizaciones	120
Mercadeo y servicio al cliente	80
Mercaderista impulsadora	80
Mercadeo y ventas	80
Mercaderista impulsador	80
Emprendimiento Básico V1	100

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Coordinación Académica CBI



La motivación es el ingrediente catalizador de cualquier innovación exitosa.

-Clayton Christensen

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S,
C
R
E
A
M
O
S



Gestión de la Innovación y la Competitividad

1.1.2. Gestión de la Innovación y la Competitividad.

Desde el proceso misional de Gestión de la innovación y competitividad, liderado por el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico Sennova, se articulan tres líneas programáticas, con la capacidad institucional y su talento humano, para el desarrollo de proyectos, transferencias tecnológicas, eventos de divulgación, grupo y semilleros de investigación, investigadores categorizados por Colciencias, laboratorios e infraestructura, con tecnologías que contribuyen a la formación profesional integral de calidad. En la figura 5 se observa el infograma de Sennova y su articulación con los procesos misionales del CBI Palmira para su gestión.

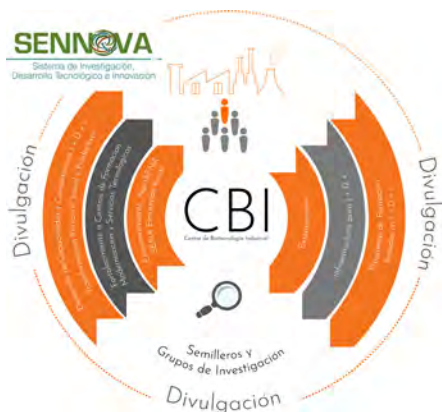


Figura 5. Infograma de Sennova y su articulación con los procesos Misionales del CBI
Fuente: Comité Primario y Equipo Sennova CBI

En el CBI SENNOVA se ha fortalecido en los últimos años en el CBI, logrando la consolidación de seis líneas de investigación que articulan ocho semilleros de investigación con los diferentes programas de formación mencionados en la tabla 3. Entre 2014 y 2020 se han ejecutado ocho proyectos de modernización tecnológica en las diferentes áreas del Centro, doce proyectos de investigación, tres de innovación, cuatro proyectos de innovación para el sector empresarial con empresas de la región y uno de servicios tecnológicos que actualmente avanza en su tercera fase, enfocado hacia la prestación de servicios al sector agroindustrial mediante un laboratorio de Química Analítica.

El desarrollo de estos proyectos por parte de instructores, investigadores, aprendices de los semilleros, vinculados como monitores, pasantes o mediante contratos de aprendizaje y egresados vinculados mediante contrato de prestación de servicios, ha permitido incrementar la productividad del grupo de investigación, logrando en la convocatoria 2018 de Colciencias un ascenso en su categoría de C a B, lo cual puede considerarse como indicador



de la alta productividad y capacidad de innovación del grupo de Investigación e Innovación en Biotecnología (BITI). Actualmente el grupo cuenta con sesenta integrantes con formación profesional y más del 30% con estudios de posgrado a nivel de maestría y doctorado, igualmente se conforma de investigadores en la categoría Junior. La información del grupo puede ser consultada en <https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000015280>.

Según lo reportado a Colciencias en el GrupLac, el grupo BITI cuenta con

siete líneas de investigación. Sin embargo, de acuerdo a los lineamientos de Sennova 2020, las líneas de investigación deben ser acordes a las líneas medulares del Centro y cada línea debe estar articulada a un semillero de investigación y a los programas de formación afines. En consecuencia, se realizó una revisión de la actividad y productividad de cada línea, en referencia a los semilleros y programas de formación, reorganizando las líneas y dejando activas en adelante seis líneas articuladas a los ocho semilleros de investigación. La tabla 12 muestra el cambio de las líneas y la articulación con los semilleros.

Tabla 12

Actualización de líneas de investigación del grupo BITI

Líneas declaradas hasta 2018 – 2019	Ajuste de líneas en 2020
1. Biotecnología Agroindustrial *	1. Agroindustria y Seguridad Alimentaria
2. Desarrollo de Normas Técnicas de Competencia Laboral**	2. Automatización y Análisis y Desarrollo de Software
3. Desarrollo Tecnológico, Diseño, Automatización y Análisis y Desarrollo de Software	3. Emprendimiento, Comercio y Servicios
4. Emprendimiento, Comercio y Servicios	4. Gestión de los procesos Biotecnológicos *
5. Gestión de los procesos Biotecnológicos *	5. Gestión Medio Ambiental
6. Gestión Medio Ambiental	6. Línea multidisciplinar de la Formación Profesional Integral
7. Línea multidisciplinar de la Formación Profesional Integral	

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Administración Educativa

* Al analizar las temáticas de las líneas 1 y 5 se identificó que abordan temas similares. Por lo cual se propone un cambio en el nombre de la línea Biotecnología Agroindustrial por Agroindustria y Seguridad Alimentaria considerando la

alineación del Centro al direccionador Seguridad Alimentaria de la Regional Valle.

** La línea 2 actualmente se encuentra inactiva y no cuenta con programas de formación ni semilleros asociados.

La figura 6 muestra el logo del grupo de Investigación e Innovación en Biotecnología BITI y sus líneas de investigación actualizadas.






Figura 6. Logo del Grupo de Investigación e Innovación en Biotecnología y Líneas de investigación
Fuente: Equipo Sennova CBI

La tabla 13 presenta la articulación entre las líneas medulares definidas para el Centro, las líneas de investigación, los semilleros y los programas de formación.

Tabla 13

Articulación entre líneas medulares

Línea medular	Línea de investigación	Semilleros adscritos	Programa de formación que articula
Comercio y Servicios	Emprendimiento, Comercio y Servicios	 Process Science Innovation	Tecnología en Gestión Administrativa
			Tecnólogo en Biocomercio Sostenible
			Tecnología en Gestión Empresarial
			Gestión Bancaria y de Entidades Financieras
			Tecnología en Gestión del Talento Humano
			Tecnología en Dirección de Ventas
			Tecnología en Gestión Contable y Financiera
			Tecnología en Gestión de Proyectos de Desarrollo Económico y Social
			Tecnología en Gestión Documental
			Tecnología en Gestión Logística
		 Semillero de investigación en Actividad Física y Deporte	Tecnología en Entrenamiento Deportivo
	Línea multidisciplinar de la FPI	 English Teaching Support ENTES (Bilingüismo)	Tecnología en Actividad Física
			Todos los programas de formación del Centro



Industria

Desarrollo Tecnológico, Diseño, Automatización y Análisis y Desarrollo de Software



Semillero de Investigación en Tecnologías y Electrónica Aplicada

Tecnología en Mantenimiento Mecánico Industrial

Tecnología en Mantenimiento Electrónico e Instrumental Industrial

Tecnología En Mantenimiento Mecatrónica De Automotores

Tecnología En Mantenimiento Electromecánico Industrial

Línea multidisciplinar de la FPI



English Teaching Support
ENTES (Bilingüismo)

Todos los programas de formación del Centro

Tecnologías Aplicadas a la Industria

Agroindustria y Seguridad Alimentaria



Semillero de Investigación en Biofábricas

Tecnología en Gestión de la Producción Industrial

Tecnología en Procesos Biotecnológicos Aplicados a la Industria



Semillero de Extensionismo Agropecuario y Bioeconomía

Programas AgroSENA, SER articulados a Sennova

Tecnólogo en Biocomercio Sostenible

Gestión Medio Ambiental



Biotechnología Medio Ambiental

Tecnólogo en Sistemas de Gestión Ambiental

Tecnólogo en Gestión Integrada de la Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional

Técnico en Manejo Ambiental



Tecnologías Aplicadas a la Industria

Desarrollo Tecnológico,
Diseño, Automatización
y Análisis y Desarrollo
de Software



Tecnología en Análisis y Desarrollo
de Sistemas de Información

Semillero de
Investigación en
Tecnologías y
Electrónica Aplicada

Tecnología en Gestión Logística

Línea multidisciplinar
de la FPI



Todos los programas del Centro

English Teaching
Support
ENTES (Bilingüismo)

Fuente: Elaboración propia con datos de SENNOVA CBI

Cabe anotar que algunos semilleros y programas de formación se incluyen en varias líneas de investigación y apoyan más de una línea medular, considerando la necesidad de desarrollar proyectos multidisciplinarios, integrando las competencias de diferentes programas de formación para la obtención de productos o servicios en particular.

Desde el equipo SENNOVA del CBI se gestiona el grupo y los semilleros de investigación para dar alcance a los proyectos de las diferentes líneas establecidas por SENNOVA a nivel nacional. A continuación, se presentan los proyectos y alcances obtenidos por el equipo SENNOVA – CBI hasta el 2020.



Línea 66-Investigación y Línea 82-Innovación

Los proyectos de investigación e innovación desarrollados por instructores y aprendices del CBI Palmira, apuntan a resolver necesidades del sector productivo en diferentes áreas de la Biotecnología, la Industria, el comercio y Servicios. Todos los proyectos se trabajan de forma articulada entre semilleros, con aprendices, instructores e investigadores del centro. Los resultados de los proyectos permiten la participación de aprendices en el evento anual de la RedColsi, así como en eventos de divulgación realizados por el Centro u otras entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología en Innovación.

La Red Colombiana de Semilleros de Investigación o RedCOLSI, es una organización no gubernamental, expresión de un movimiento científico de cobertura nacional integrado principalmente por estudiantes de educación superior organizados en semilleros de investigación, que tratan de dar cuerpo al proceso de formación de una cultura científica para todo el país, realiza cada año el encuentro regional y Nacional

de Semilleros de Investigación en el que se propone dar a conocer los adelantos en investigación desde los Semilleros del territorio colombiano. Los encuentros de semilleros tienen como característica principal crear escenarios académicos, culturales y recreativos que permitan reconocer el valor y la trascendencia de la investigación formativa realizada por las distintas instituciones regionales. Sennova CBI Palmira participa desde el 2015 en los encuentros Regionales y en algunos casos Nacionales con sus semilleros, quienes presentan los resultados de los diferentes proyectos de investigación e innovación como medio de divulgación del proceso Gestión de la innovación y la competitividad (RedCOLSI, 2019).

En la Tabla 14, se presentan los proyectos de investigación aplicada e innovación vigentes y desarrollados durante los últimos años en el CBI Palmira con los resultados y productos de generación de nuevo conocimiento.



Tabla 14

Proyectos de Investigación aplicada e innovación desarrollados por el CBI desde 2015

Nombre del Proyecto	Vigencia	Resultados
Implementación de herramientas de biotecnología molecular para visibilizar la producción de etanol carburante a partir de almidón yuca amarga.	2015-2016	Laboratorio de Biotecnología Molecular. Semilleros de investigación SABI- BIOFA Participación RedColsi Regional/ Nacional 2018.
Aprovechamiento las de vinazas obtenidas en la generación de alcohol de yuca amarga a partir de la digestión por bacterias anaerobias en el centro de biotecnología industrial – Sena Palmira	2015-2016	Semilleros de investigación SABI Participación RedColsi Regional 2015
Caracterización de sapogeninas de interés farmacéutico, obtenidas del jugo de tres variedades de fique (<i>Furcraea andina</i>) presentes en la región pacífico colombiana.	2016-2017	Participación RedColsi Regional y nacional 2018.
Fomento de un portafolio de adaptación al cambio climático en Palmira, valle del cauca.	2017-2018	Libro: Formulación del portafolio de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático del Municipio de Palmira, Valle del Cauca. Semilleros de investigación BIOMA Participación RedColsi Regional y nacional 2017 y 2018. Participación evento EXPOTECH Medellín, 2018.
Síntesis de ácido láctico como precursor de Bioplásticos degradables, a través de biotecnología microbiana	2018-2019	Semillero de investigación BIOFA
Fuentes Alternas de energía con el aprovechamiento de residuos agroindustriales	2018-2019	Semillero de investigación SABI Participación RedColsi Regional 2018
Mejoramiento de la cadena agroindustrial de Bio cacao como estrategia para el post conflicto a través de biotecnología aplicada al proceso de fermentación del grano.	2018-2019	Integración Programas SER-AGROSENA-SENNOVA Cartilla de divulgación BIOCACAO Participación evento: Semillero SABI: V Seminario Internacional de investigaciones agroindustriales II Encuentro de Gestión de la Innovación y la Competitividad 2018 Semillero BIOMA: Diagnóstico ambiental en el cultivo de cacao de una unidad productiva de la unión, valle del cauca Artículo: "evaluación de los parámetros físico-químicos, microbiológicos y de calidad en la fermentación espontanea de granos de cacao en una unidad productiva de la unión, florida (Valle del Cauca)"



Fomento del consumo consciente y responsable de frutas y verduras a través de una aplicación móvil para contribuir con la seguridad alimentaria sin intermediarios entre productor y consumidor en la Ciudad de Palmira y su zona de influencia.	2018-2019	Semilleros de investigación SINTEA-PSI Participación EXPOAGROFUTURO, Bogotá 2018 Participación SENASOFT 2018 Participación RedColsi Regional y Nacional 2018 Artículo de investigación revista Sennova: "Estudio de mercado para la comercialización de productos hortícolas a través de una aplicación móvil"
Mejoramiento de la Cadena Agroindustrial de Cacao A Través de transferencia Aplicada A la Fermentación del Grano: Fase II	2018-2019	Participación RedColsi Regional 2019 Participación RedColsi Nacional 2019 Talleres de Divulgación y transferencia tecnológica como estrategia de divulgación del conocimiento.
Dinámica del Merchandising y Packaging en el Retail según los Patrones del Comportamiento Visual de los Consumidores	2018-2019	Participación RedColsi Regional 2019 Participación RedColsi Nacional 2019
Sistema Automatizado De Producción Vegetal Z-Farming	2018-2019	Participación I Congreso de Ciencia y Tecnología del Valle 2019. Participación VIII Congreso de desarrollo Sustentable Palmira, Valle 2019 Participación RedColsi Regional 2019 Participación RedColsi Nacional 2019 Participación evento CIENTEG 2019 Prototipo modelo artesanal "Z-Farming"
Desarrollo de un alimento funcional a partir de camu- camu.	2018-2019	Artículo en proceso de corrección para revista SENA
Producción de harina a base de insectos (<i>arthropoda</i>) como fuente proteica animal alternativa	2019-2020	En ejecución 2020 Semillero BIOAGRO
Deporte 4.0 aplicado a la mejoramiento de la condición física de los aprendices que practican futsal	2019-2020	En ejecución 2020 Semillero SIAFYD
Mejoramiento de la cadena agroindustrial de cacao mediante la evaluación de la calidad sensorial de sus derivados: fase III	2019-2020	En ejecución 2020 Semillero SABI, BIOAGRO
Validación del diseño del prototipo automatizado Z-Farming como propuesta de desarrollo tecnológico de un sistema de agricultura en entorno artificial	2019-2020	En ejecución 2020 Semillero SINTEA
Banca 4.0: análisis del comportamiento de los clientes, atención y servicio a los usuarios en entidades financieras aplicando nuevas tecnologías	2019-2020	En ejecución 2020 Semillero PSI

Fuente: Elaboración propia con datos de SENNOVA CBI



En cuanto a la línea de Innovación, adicional a los proyectos ejecutados en el centro de formación, se ha incentivado la “Cultura de la Innovación” en la comunidad CBI, con temáticas de divulgación Sennova para la formulación de proyectos a la convocatoria nacional, redacción de documentos académicos y científicos, actividades de vigilancia tecnológica (VT) por áreas y organización de eventos de divulgación académica, científica y tecnológica.

Los empresarios y emprendedores también se ven beneficiados a través de

Sennova, gracias a la convocatoria SENA Fomento de la Innovación y el Desarrollo Tecnológico en las Empresas, incentivando los procesos de innovación en pequeños y medianos productores. Durante el 2017 se Biotecnología y una del sector ingeniería y desarrollo tecnológico, quienes a través de sus planes de transferencia han permitido adquirir aprendices e instructores del CBI nuevos conocimientos en el desarrollo de productos y servicios. En la tabla 15 se presentan las empresas y proyectos beneficiarios de Sennova.

Tabla 15

Empresas y proyectos apoyados por Sennova para transferencia de resultados al CBI

Empresa	Proyecto	año
Didacontrol S.A.S	Desarrollo de un sistema complementario para el tratamiento de aguas residuales industriales	2017
Levaplan S.A.	Desarrollo de un bio-proceso para la obtención de levadura ecológica certificada para estándares internacionales con aplicación en producción de vinos orgánicos	2017
Agrobiotecnologías S.A.S	Cepas promotoras de crecimiento y desarrollo vegetal, controladores biológicos para las condiciones del suelo y aumento de la productividad orgánica de alto impacto	2018
Perkins Ltda.	Investigación, desarrollo, producción, manejo y comercialización de Insumos Biológicos para el sector agropecuario.	2018

Fuente: Elaboración propia con datos de SENNOVA CBI



Desarrollo tecnológico: L23- Modernización y L68- Servicios Tecnológicos

La línea programática de desarrollo tecnológico de Sennova, ha permitido en el CBI adecuar infraestructura, ambientes de aprendizaje, laboratorios y el desarrollo de protocolos para la prestación de servicios dirigidos la comunidad interna y externa de Palmira y otros municipios aledaños.

Los proyectos de modernización sugieren la adopción de nuevas tecnologías apoyando el desarrollo de proyectos de innovación e investigación aplicada, presentados por los grupos de investigación,

para el mejoramiento tecnológico de las de formación, los cuales responden a los procesos de calidad y a la generación de producción académica e industrial en el centro de formación.

La Implementación de Servicios Tecnológicos permite consolidar proyectos orientados a la implementación o soporte de laboratorios que presten servicios tecnológicos al sector productivo y busquen la acreditación o certificación de pruebas. En la Tabla 16 se presentan los proyectos de modernización y los laboratorios para la prestación de servicios tecnológicos en el CBI.

Tabla 16

Proyectos de modernización y laboratorios para la prestación de servicios tecnológicos en el CBI

Proyecto	Ambiente/ Laboratorio	Año	Resultado
Validación Planta Piloto Didáctica de Fermentaciones y separación de metabolitos 100 Litros del SENA, Centro de Biotecnología Industrial.	Laboratorio de Biotecnología (Planta piloto) Ambiente de formación para el Tecnólogo en Procesos Biotecnológicos aplicados a la industria.	2014-2015	Semillero de investigación BIOFA Evento de transferencia tecnológica del centro de biotecnología industrial 2017 Ponencia: I congreso internacional de Química Aplicada a la Industria 2018 Artículo: Validación de planta piloto de fermentación (100l) para la producción de proteína unicelular



Diseño y fabricación de unidad de pervaporación de 4 litros/ batch de etanol al 100% v/v, para la modernización de los ambientes de aprendizaje asociados al área de biotecnología	Laboratorio de Biotecnología (Planta piloto) Ambiente de formación para el Tecnólogo en Procesos Biotecnológicos aplicados a la industria.	2014-2015	Transferencia Tecnológica Internacional JICA- CBI
Fortalecimiento de Ambientes de Formación mediante la dotación de equipos y Plantas Didácticas, que complementen la Líneas de capacitación en el Área de Producción de Biocombustibles y de Biotecnología y aporten al proceso de acreditación del Programa de Biotecnología Industrial del CBI	Laboratorio de Biotecnología (Planta piloto) Ambiente de formación para el Tecnólogo en Procesos Biotecnológicos aplicados a la industria.	2015-2016	Registro Calificado programa de formación Tecnólogo en Procesos Biotecnológicos aplicados a la industria.
Modernización tecnológica de centro para implementación de operaciones unitarias previas a la fermentación, incluyendo la biotecnología microbiana y el desarrollo de prototipos.	Laboratorio de Biotecnología Molecular	2016-2017	Semilleros de investigación: SABI y BIOFA Apoyo a proyectos de investigación
Incremento del impacto del proceso de formación, investigación e Innovación del CBI a través de la modernización tecnológica del Laboratorio de química analítica para avanzar en la prestación de servicios en Biotecnología agroindustrial	Laboratorio de Química Analítica	2018-2019	Adecuación y actualización de laboratorio
Implementación de métodos cromatográficos bajo NTC-ISO/IEC 17025:2017, como estrategia de fortalecimiento a la prestación de servicios, formación, desarrollo e innovación del CBI	Laboratorio de Química Analítica II FASE	2018-2019	Adecuación y actualización de laboratorio. Implementación del Sistema de gestión de la calidad.
Modernización y adopción de nuevas tecnologías del laboratorio de Fisiología y Biomecánica del ejercicio	Laboratorio de Química Analítica II FASE	2018-2019	Adecuación y actualización de laboratorio. Implementación del Sistema de gestión de la calidad.
Modernización y adopción de nuevas tecnologías del laboratorio de Fisiología y Biomecánica del ejercicio	Laboratorio de Fisiología y Biomecánica del Ejercicio	2018-2019	Adecuación y modernización del laboratorio de Biomecánica del ejercicio, semillero SIAFYD.



Modernización y actualización tecnológica para el laboratorio retail con la tecnología eye tracker	Laboratorio de marketing Retail	2019-2020	En ejecución 2020
Modernización y adopción de nuevas tecnologías para el laboratorio de biotecnología agroindustrial	Laboratorio Agroindustrial	2019-2020	En ejecución 2020
Consolidación de la oferta de servicios tecnológicos de alta calidad en el laboratorio de Biotecnología integrada y adherencia a la Norma ISO/IEC 17025:2017	Laboratorio de Química Analítica	2019-2020	En ejecución 2020

Fuente: Elaboración propia con datos de SENNOVA CBI

Laboratorio de Biotecnología - Planta piloto: Ambiente de formación

El laboratorio de planta piloto fue propuesto, diseñado y fabricado por aprendices e instructores del Centro de Biotecnología Industrial Palmira, como resultado de la ejecución de plan tecnológico propuesto para el centro al 2019. Las plantas permiten que técnicos y tecnólogos de diversos programas de formación tengan un acercamiento a la tecnología real con la que se encuentra en la industria. En las instalaciones del CBI se cuenta con 5 plantas que corresponden a:

1. Producción de Biodiesel y separación de Glicerina
2. Planta de tratamiento de aguas residuales-PTAR
3. Planta de Fermentación para escalados simultáneos de 25 L
4. Planta de fermentación- Biofábrica de 100L
5. Planta con columna de Destilación y Per vaporador

A través de la formación se realizan alrededor de trece prácticas por año, donde participan al menos cinco programas en las áreas de: Procesos biotecnológicos, biocombustibles y áreas industriales como

automatización, mecánica y electrónica, beneficiando al rededor de veinte fichas de formación con al menos setecientos aprendices al año. La figura 7 muestra parte del patio de plantas piloto.



Figura 7. Patio de Plantas piloto del CBI
Fuente: Autores.

Laboratorio de Biotecnología Molecular: Ambiente para formación e investigación

El laboratorio de biotecnología molecular apoya principalmente a los proyectos de investigación de SENNOVA, donde se desarrollan pruebas de microscopía (recuento en cámara de Neubauer y tinción diferencial), microbiología (Aislamiento de cepas nativas a partir de muestras ambientales. Evaluación de cepas y fermentaciones a escala laboratorio y escalado; fermentaciones), pruebas analíticas (Determinación de porcentaje de etanol por destilación y densimetría; Determinación de azúcares reductores por DNS; Modelamiento de fermentaciones y posibilidad de escalado; Optimización de procesos usando metodología de superficie de respuesta (RSM)) y biología molecular (Extracción y purificación de ADN de levaduras, bacterias y hongos; Electroforesis horizontal en gel de agarosa; Reacciones de PCR; Electroporación; Digestión de ADN por enzimas de restricción. La figura 8 muestra a los aprendices del semillero SABI en el laboratorio de Biotecnología Molecular.



Figura 8. Laboratorio de Biotecnología Molecular, semillero SABI
Fuente: Autores

Laboratorio de Química Analítica UHPLC: Ambiente para investigación y prestación de servicios

El laboratorio de Química Analítica, es un ambiente adecuado e implementado para el apoyo a investigación y con miras a la prestación de servicios tecnológicos a las industrias del valle del Cauca en especial al sector azucarero. En él se busca la validación de métodos de ensayo, a través de la norma NTC-ISO/IEC 17025; 2017, cuyo propósito será la acreditación de métodos cromatográficos. El laboratorio permitirá fortalecer el plan formativo con las herramientas de formación de personas en acreditación de laboratorios, validación de métodos de ensayo y análisis cromatográfico. En la figura 9 se presenta el laboratorio de Química Analítica.



Figura 9. Laboratorio de Química Analítica
Fuente: Autores



Laboratorio de Marketing: RETAIL Laboratory

Ambiente de formación e investigación que simula un supermercado en el cual se busca analizar el comportamiento del consumidor en el punto de venta. La tecnología que se busca implementar es la metodología de *Eye tracking* la cual permite el aumento de valor en el punto de venta, brinda información detallada en el lineal a los que está direccionando la atención el cliente. La figura 10 muestra el laboratorio de RETAIL.



Figura 10. Ambiente de Formación para programas del área de Comercio y Servicios
Laboratorio Retail
Fuente: Autores



Laboratorio de Fisiología y Biomecánica

En este ambiente los aprendices de actividad física se forman para la valoración de dos componentes importantes del organismo humano la fisiología en donde se desarrollan protocolos de esfuerzo para medir y analizar variables como la presión arterial, consumo de oxígeno, frecuencia cardiaca, oximetría, fatiga muscular y cardiovascular (cantidad de ácido láctico), todos estos parámetros se organizan y analizan mediante software equipado en los instrumentos de medición, para obtener un resultado actual del componente cardiovascular del usuario, en la parte Biomecánica se valoran cualidades físicas como la velocidad, equilibrio, fuerza, potencia, movimiento, tomando en cuenta elementos como la postura anatómica, deficiencias en la forma de caminar cada una de estas valoraciones a realizar tiene unos protocolos diseñados los aprendices aprenden a elaborar, interpretar y ejecutar para dar un diagnóstico y prescribir un programa de actividad física enfocado a dicha mejora. La figura 11 muestra el laboratorio de Fisiología y Biomecánica del Ejercicio.

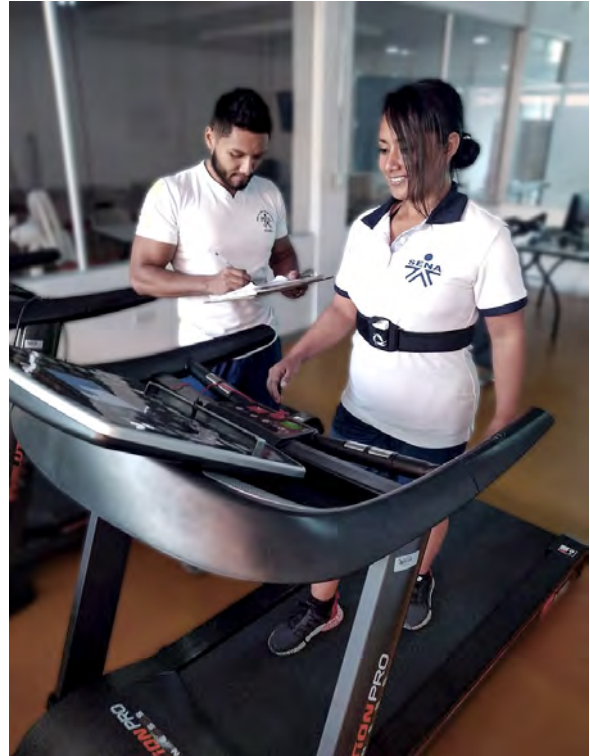


Figura 11. Laboratorio de Fisiología y Biomecánica del Ejercicio
Fuente: Autores



La inteligencia es la habilidad de adaptarse a los cambios.

-Stephne Hawking

C
U
A
N
D
O
C
R
E
I
M
O
S
,
C
R
E
I
M
O
S



Gestión de Instancias de Concertación- Mesa Sectorial



1.1.3. Gestión de Instancias de Concertación - Mesa Sectorial.

EICBI cuenta con la secretaría técnica de dos mesas sectoriales: la Mesa Sectorial de la Biotecnología y la Mesa Sectorial de la Industria del Azúcar y los Biocombustibles.

La Mesa Sectorial de la Biotecnología abarca desde el tratamiento de inóculos, manejo de sustratos, obtención de bioproductos hasta la aplicación de biotratamientos. Fue creada el 26 de junio de 2012, pertenece a las redes de conocimiento biotecnología, agrícola, pecuaria y ambiental. Actualmente cuenta con la participación de 83 empresas vinculadas a la Mesa, distribuidas por sector económico (Sector Académico 28, Sector Gubernamental 1, Sector Productivo 54). Algunos de los limitantes identificados en la Mesa, son la falta de ocupaciones reconocidas por el sector y una falta de identificación de empresas del sector, dado que se han observado empresas de diferentes sectores que utilizan bienes y servicios de la biotecnología para el desarrollo de sus procesos y productos, sin estar categorizadas en este sector. Sin embargo, desde el estudio de prospectiva sectorial de la biotecnología con enfoque en agroindustria, se identificaron oportunidades de desarrollo en áreas afines.

Así mismo, el documento de actualización del PECTIA, la política pública de Ciencia y Tecnología del Valle del Cauca y la Visión Valle 2032, incluyen a la biotecnología como una línea en desarrollo que se debe promover e impulsar. (COLCIENCIAS, MADR, & CORPOICA, 2017).

De acuerdo a lo anterior, se propone para el 2020 el desarrollo de un estudio de Prospectiva ocupacional de la biotecnología, que permita identificar las diferentes ocupaciones y funciones que se desempeñan en el sector, de manera que el CBI pueda brindar atención al sector con calidad y pertinencia.

Por su parte, la Mesa sectorial de la Industria del Azúcar y los Biocombustibles fue creada el 31 de enero de 2002, articulada a las redes de conocimiento Biotecnología, agrícola, pecuaria y ambiental. Actualmente hacen parte de la Mesa doce ingenios azucareros para quienes se han desarrollado diferentes normas de competencia para la certificación de operarios de corte, fermentación, destilería, quemados y de los diferentes procesos de elaboración de azúcar y bioenergía, brindando soporte a una de las industrias más productivas de la región.



Si miras bien, la mayoría
de éxitos, tomaron
mucho tiempo.

-Steven Jobs

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S,
C
R
E
A
M
O
S



Gestión de Certificación de Competencias Laborales

REPUBLICA DE COLOMBIA
El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Decreto 1073 de 2015
Certificado de Competencia Laboral
AMALIA MERCEDES RODRIGUEZ MANOTAS
Especialidad de Tejidos de Punto
Nivel Intermedio - Entretrejer hilos según técnica de tejido con agujas
En cumplimiento de la Ley 1712 de 2014 y el Decreto 1073 de 2015 de la Ley 1712 de 2014.
Firmado Digitalmente por:
AMALIA MERCEDES RODRIGUEZ MANOTAS
REPUBLICA NACIONAL DE APRENDIZAJE
Asesoría del Tejedor
Bogotá - Colombia
SENA - INSTITUTO NACIONAL DE SERVICIOS EDUCACIONALES
BARRIO LA CAJONERA PARRA DE LA VIEJA, BOGOTÁ, COLOMBIA
CÓDIGO POSTAL 110001



1.1.4. Gestión de Certificación de Competencias Laborales.

La evaluación de las competencias laborales es el proceso por medio del cual un evaluador recoge evidencias de desempeño, producto y conocimiento de una persona con el fin de determinar su nivel de competencia (básico, intermedio o avanzado), para desempeñar una función productiva, centrándose en el desempeño real de las personas y con base en un referente que es la Norma de Competencia

Laboral y/o el esquema de certificación.

En el CBI el equipo de Certificación de Competencias Laborales, está conformado por un líder de Certificación, un apoyo administrativo y cinco evaluadores de competencias en modalidad de contrato de prestación de servicios y dos funcionarios de planta, en los cargos de gestor de instrumentos y auditor, quienes brindan atención a un promedio de 55 empresas mediante 80 proyectos al año. La tabla 17 presenta un resumen del estado actual del proceso.

Tabla 17

Estado actual del proceso de Certificación de Competencias Laborales.

Área Clave	Certificados	Oferta	Diagnóstico
Minería	520	Demanda social y empresas	En el área clave de minera la Norma que más se certifica está centrada en el manejo del montacargas, del cual el CBI tiene la mayor oferta y atención de la Regional. Así mismo, las empresas solicitan esta atención y se realiza en cadena de acuerdo con la vigencia de la norma, para esto se utiliza la estrategia de alerta cuando la empresa tiene candidatos próximos a vencer.
Transporte	1050	Demanda social y empresas	En el área clave de transporte el CBI cuenta con una ventaja competitiva al atender de acuerdo con las necesidades de la empresa, lo que permite estar en la Regional posicionados en esta área. Cabe destacar que la certificación se hace para el servicio público C1, C2 y C3, respectivamente según las licencias de conducción. La normatividad gira alrededor de solo entregar licencias cuando las personas tengan la certificación en Alistar, Conducir y Trasladar pasajeros, que por Sistema de Gestión de las Empresas de transporte es Obligatorio.

Industria del azúcar y los biocombustibles	1175	Demanda social y empresas	En el Área clave de Industria del Azúcar se certifica a los corteros de Caña de los Ingenios. Sin embargo, esta norma tiende a terminar su sostenibilidad por el momento crítico que atraviesa el sector, dado que se profesionaliza al cortero pero este no puede ascender en la compañía debido a la especificidad de la evaluación de la Norma, lo que obliga a repensar en la Mesa sectorial otra estrategia para garantizar el mercado.
Biotecnología	0	Demanda social y empresas	En el Área clave se encuentra en estado crítico, dado que las normas se están actualizando, aunque no se certificaron personas en ella, dado que la biotecnología tiende a ser un sector transversal y no se ha logrado consolidar en el sector la necesidad puntual, lo que obliga a la mesa sectorial a tomar decisiones para incentivar esta certificación o para generar nuevas estrategias que permitan general valor en la institución. Por lo anterior, es necesario en el mediano plazo, contar con un estudio de prospectiva ocupacional del sector que permita tomar prestar servicios con mayor pertinencia.
Artes Escénicas	38	Demanda social y empresas	En el Área clave se cuenta con potencial en la ciudad y sector de influencia, obedece principalmente al plan de desarrollo de la presidencia. Las artes escénicas son en este momento prometedoras en la economía naranja e industrias creativas y el Valle cuenta con este potencial, se considera pertinente generar mayor alianza con los municipios para fortalecer esta estrategia.
Soldadura	50	Demanda social y empresas	En el área clave de Soldadura se cuenta con una situación particular, dado que no se tiene evaluador y no se cuenta con materiales ni infraestructura para realizar las pruebas de desempeño que requiere la certificación en la norma, motivo por el cual aun después de contar con un mercado prometedor se ha desestimado en el CBI. Para el 2020 se espera cambiar esta área clave por la de Construcción.
Gestión Administrativa	40	Demanda social y empresas	Las áreas claves de Gestión Administrativa y Recursos humanos cuentan con excelente potencial debido a que son normas transversales que todas las organizaciones requieren y en las que el CBI tiene mercado, esto gracias a que el 80% de mercado se encuentra concentrado y todas las empresas en sus funciones principales tienen las dos actividades, se estima que el repunte de la certificación de esta norma se dará para el 2020.
Recursos Humanos	20	Demanda social y empresas	

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Administración Educativa

Se considera vital que el comité de certificación y competencias laborales alinee sus estrategias de acuerdo al estudio de prospectiva para la toma de decisiones, tendientes a la pertinencia de los sectores para esto es necesario tener en cuenta los siguiente:

- Realizar análisis de las Áreas claves que no se han certificado.
- Revisar puntualmente el caso de las personas que ingresan a formación con Competencias Certificadas para generar nuevas rutas de aprendizaje.
- Garantizar alianza en los sectores con las mesas sectoriales para concentrar los esfuerzos en sus necesidades.
- A nivel país se debe definir claramente el Sistema Nacional de Cualificaciones.



Figura 12. *Competencias Laborales*
Fuente: <https://www.freepik.es/>





La innovación es lo que
distingue a un líder de los
demás.

-Steven Jobs

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S,
C
R
E
A
M
O
S,
C
R
E
A
M
O
S,



SEÑOR CONDUCTOR
Anímate a ser parte de nuestro **GRUPO EMPRESARIAL**
Obtendrás los siguientes beneficios:
• Contrato directo con la empresa.
• Afiliación a Seguridad Social.
• Prestaciones (primas, cesantías, vacaciones).
Requisitos
• Haja de vida.
• Fotocopia de la cédula ampliada al 150%.
• Fotocopia de la licencia al 150% (C1, C2, C3).
• 2 cartas laborales.
• Experiencia mínima de 1 año.

Servicio de Empleo
Agencia Pública de Empleo
La Agencia Pública de Empleo es un servicio gratuito de intermediación para que los colombianos encuentren una oportunidad o los empresarios hallen su capital humano.

Gestión de Empleo, Análisis Ocupacional y Empleabilidad Agencia Pública de Empleo



1.1.5. Gestión de Empleo, Análisis Ocupacional y Empleabilidad Agencia Pública de Empleo.

En relación con los servicios que se prestan en la Agencia Pública de Empleo del SENA (APE) en los municipios de la jurisdicción del Centro de Biotecnología Industrial (CBI) del SENA Palmira, los cuales pueden enmarcarse en dos grandes géneros: intermediación laboral y orientación ocupacional a buscadores, desde el año 2016 se han firmado convenios entre el CBI y las alcaldías de Palmira, Candelaria y Pradera, los cuales finalizan en el mes de diciembre de 2019. Con la Alcaldía de Palmira se acordó la apertura de la oficina satélite de la Agencia Pública de Empleo ubicada en la calle 47 No 31-130 de esta ciudad. La oficina satélite de Candelaria funciona en instalaciones de la Secretaria de Medio Ambiente Carrera 9 No. 9-24 de este municipio y en lo referente a Pradera, se viene ejecutando a partir del segundo semestre del año 2019 en la oficina que funciona en la Calle 6 # 3-71 barrio Misericordia de esta ciudad, adicionalmente se continuó prestando los servicios al

interior del CBI Calle 40 No. 30- 44 Palmira.

En la oficina satélite de Palmira ubicada en la Calle 47 prestan su servicio tres personas adscritas a la alcaldía Municipal, una de ellas funge como orientadora y las otras dos con una labor de intermediación, específicamente visita a empresas y publicación de vacantes. También participa como orientadora una persona adscrita al SENA, generalmente un aprendiz en su etapa práctica y en los últimos dos meses estas funciones se han desempeñado por una contratista del SENA. En los municipios de Candelaria y Pradera se cuenta con el apoyo de una persona adscrita a cada municipio en calidad de orientadores y apoyo a la intermediación laboral.

En la atención que se brinda en el CBI se cuenta con un funcionario de planta y una contratista que envía la regional quienes fungen como orientadoras, en labores de intermediación, realización de talleres, publicación de vacantes y seguimiento a las mismas, realización de eventos como microrruedas y encuentros empresariales, así como la atención a aprendices para firma de paz y salvo, entre otros. También apoya la



atención a víctimas de conflicto como orientadora y apoyo a eventos.

La gestión y orientación a personas naturales (atención a usuarios buscadores de empleo y la firma de paz y salvo) son los servicios que mayor demanda tienen, se atiende un promedio de 800 personas por mes, mientras que la atención a empresas en la labor de intermediación es de 17 personas por mes y se realizan un promedio de cuatro talleres mensuales.

La gestión y orientación a personas naturales se realizan en las instalaciones de las tres oficinas satélites de los convenios que se ubican en sede de las correspondientes alcaldías municipales y en el CBI, se cuenta con espacios adecuados para atención personalizada en horarios de oficina, sin que existan pantallas de auto consulta o turnero, las personas son atendidas en orden de llegada. En cuanto a la atención a empresarios se realiza en su mayoría vía telefónica, pese a que desde el mes de mayo aproximadamente, no se cuenta con servicio telefónico en el CBI, ello por cuanto las personas encargadas de las dependencias

de recursos humanos de las empresas en contadas ocasiones, se acercan personalmente a las instalaciones de la APE, y la falta de presupuesto para desplazamiento impide la realización de visitas con alta frecuencia a las instalaciones de las empresas.

Los servicios de la APE en relación con la atención de personas y actividad de intermediación con empresas también se tienen las microrruedas de empleo (cuatro en el año) y el desplazamiento a otros municipios con la APE Móvil (dos en el año). Para la realización de talleres no se cuenta con un espacio adecuado por lo que en su mayoría se realizan en las sedes de colegios o universidades cuando la población objetivo son sus estudiantes o en las aulas del CBI con los aprendices que van a iniciar su etapa práctica. La tabla 18 presenta las cifras de personal atendido por convenio.



Tabla 18

Cifras convenio SENA –Alcaldía Palmira (oficina satélite Calle 47 y atención CBI) y convenio SENA -
Alcaldía de Candelaria (Reporte a 31-07-2019)

Convenio	Inscritos	Acciones de orientación a personas	Colocados	Orientados	Información de talleres
CBI Alcaldía de Palmira	2.394	6.530	405	4.480	23
CBI Alcaldía de Candelaria	23	33	0	33	0
Total	2.417	6.563	405	4.513	23

Nuevas Empresas			
Convenio	Orientación a empresas	Empresa que registra primera demanda	Empresas Inscritas en la APE
CBI Alcaldía de Candelaria	59	14	63
CBI Alcaldía de Candelaria	0	0	0
Total	59	14	63

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Administración Educativa

Necesidades Futuras: Teniendo en cuenta que los convenios con las alcaldías de Palmira, Pradera y Candelaria finalizan en el mes de diciembre de 2019, y con base en inventario realizado este, se ha evidenciado la necesidad de mejorar la infraestructura contando con una oficina que permita tener una sala de espera y turnero así como un espacio para la realización de talleres equipado con video beam y contar con pantallas de auto consulta para que los usuarios puedan verificar el estado de sus hojas de vida y realizar postulaciones a las vacantes.

En relación con los orientadores, al finalizar los convenios la APE se dejaría de contar con el apoyo de seis personas en calidad de orientadores e intermediarios laborales, especialmente las dos personas adscritas a la Alcaldía de Palmira que se dedican a la visita a empresas, por lo que es importante lograr la contratación de al menos dos personas que puedan hacer este tipo de visitas, y/o un rubro para apoyar los gastos de movilidad. Se hace necesario buscar una estrategia publicitaria para la promoción de los servicios de la APE orientada desde el

área de comunicaciones y relaciones corporativas.



Figura 13. Sectores Productivos que atiende la APE desde el CBI

Fuente: <https://www.freepik.es/>



Disciplina es el puente entre metas y logros.

-Jim Rohn

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S,
C
R
E
A
M
O
S,
C
R
E
A
M
O
S,

1.1.6. Gestión de Emprendimiento y Empresarismo.

Objetivo del proceso: Fomentar la cultura del emprendimiento y el empresarismo, orientar la ideación de modelos de negocio, la creación de unidades productivas y empresas, así como el fortalecimiento de aquellas que están en etapa de crecimiento a través de actividades de formación por proyectos y asesoría para creación y fortalecimiento de iniciativas productivas y/o empresas, que contribuyan al crecimiento del tejido social y económico del país.

Centro de Desarrollo Empresarial (SBDC) del Centro de Biotecnología Industrial (CBI):

El Centro de Desarrollo Empresarial (SBDC) del Centro de Biotecnología Industrial hace parte de la red SBDC en las 33 regiones donde el SENA hace presencia y tiene como propósito mejorar continuamente los servicios ofrecidos por el SENA para la comunidad interesada.

De acuerdo al manual técnico operativo de los SENA-SBDC se tiene la siguiente estructura organizacional:

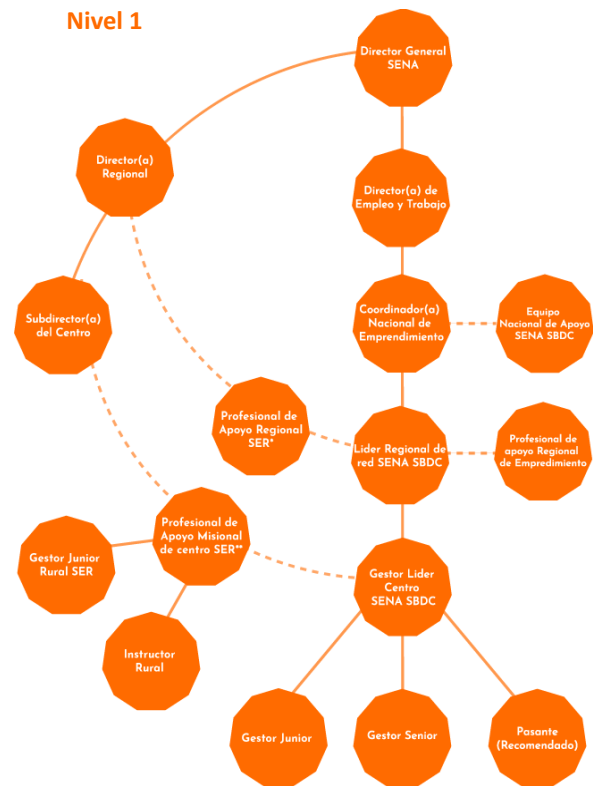


Figura 14. Estructura Organizacional
Fuente: Adaptado del Manual Técnico Operativo de los SENA-SBDC

De acuerdo con el modelo SBDC, los clientes se clasifican de la siguiente manera:

Cliente nivel 1 (emprendedores): Son emprendedores que cuentan con una idea o modelo de negocio sin que este esté formalizado .

Cliente nivel 2 (empresas establecidas): Son empresas establecidas en el mercado y legalmente constituidas. Son asesorados por las siguientes necesidades: asesoría para la puesta en marcha por estar recién constituidas, buscan oportunidades

para expandir o mejorar sus negocios, tienen un problema o están atravesando una crisis.

Cliente nivel 3 (Gacelas): Empresas gacelas, entendidas como micro pequeñas y medianas empresas con alto potencial de crecimiento, en sus ingresos superior al 20% anual durante al menos los últimos dos años consecutivos, necesitan asistencia para aprender a gestionar un negocio que está creciendo rápido. La figura 15 muestra la red SENA SBDC con los servicios que desarrolla de manera gratuita y con un



Figura 15. Esquema de Servicio
Fuente: Adaptado del Manual Técnico Operativo de los SENA-SBDC

Fomento a la cultura de emprendimiento:

De acuerdo con el manual técnico operativo de los SENA-SBDC se ofrecen talleres de orientación los jueves de acuerdo con la circular, este taller es un espacio donde se brinda se orienta a los usuarios sobre los servicios que se ofrecen en la unidad de

enfoque incluyente. emprendimiento del CBI, a la fecha se han orientado 2675 personas. Asimismo, se han desarrollado 28 entrenamientos (actividades de transferencia de conocimiento) en diferentes temáticas como: modelo de negocio (taller de ideación), plan de negocio, habilidades gerenciales, presentación de pitch, contratación laboral, entre otros impactando a 280 personas. La tabla 19 muestra el número de personas orientadas.

Tabla 19

Personas atendidas a través del SBDC en el CBI

Número de personas orientadas	2675
Número de entrenamientos	28
Número de personas entrenadas	280

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Administración Educativa

Dentro de las actividades de fomento a la cultura de emprendimiento se está trabajando el Semillero de innovación y emprendimiento como una estrategia que permita generar espacios de aprendizaje y sensibilización mediante el desarrollo de propuestas, procesos y actividades de fomento a la mentalidad y cultura de emprendimiento como un eje transversal a la formación profesional integral y a las



líneas de investigación del grupo del Centro de Biotecnología Industrial. En el marco del semillero se desarrolló un evento denominado Bootcamp 1.0 Mentalidad y Liderazgo con el objetivo de fomentar la mentalidad y cultura de emprendimiento, desarrollar y fortalecer habilidades de liderazgo en la comunidad CBI a través de actividades y experiencias que permitan replantear paradigmas que persisten y afectan negativamente el desarrollo de una mentalidad con visión empresarial. El evento contó con la participación de más de 90 aprendices del CBI, empresarios y emprendedores beneficiarios de fondo emprender que compartieron experiencias significativas.

Los futuros empresarios deben afrontar retos en la generación de nuevas empresas que sean verdaderamente sostenibles, ya que deben enfrentarse a un entorno globalizado y de alta competitividad para lo cual debe existir la debida preparación y planeación, por lo tanto, es imperativo que los futuros egresados del SENA puedan enfrentarse al mundo laboral no sólo con actitud crítica, sino que además sean

capaces de proponer modelos creativos e innovadores, impulsen nuevos negocios a partir de conocimiento que generen bienestar, riqueza y empleo.

Asesoría para la creación de empresa y desarrollo empresarial: Asesoría para la creación de empresa, Fondo Emprender, Ruta de Emprendimiento:

De acuerdo al manual técnico operativo de los SENA-SBDC el proceso de asesoría para la creación de empresa incluyen varias etapas que se describe a continuación:

- Taller de orientación
- Herramienta clasificación de clientes y perfil emprendedor.
- Taller de ideación (Lenguaje del Canvas – Modelo de negocio - Validación - Método de validación).
- Entrenamiento.
- Pitch evaluativo.
- Formulación plan de negocio (asignación de gestor).
- Pitch evaluativo (para aplicar a convocatoria).
- Acreditación plan de negocio (en plataforma FE).
- Formalización plan de negocio (en



plataforma FE).

- Evaluación plan de negocio (en plataforma FE).

De los emprendedores que han superado todas las etapas que se describen anteriormente, trece proyectos han sido viabilizados a través de diferentes convocatorias de Fondo Emprender. A continuación, se relacionan los planes de negocio que fueron viabilizados en dichas convocatorias y que en total tendrán una asignación de recursos de \$ 1.462.407.480

en la ejecución de cada proyecto. Dichos planes de negocio viabilizados continúan con la etapa de puesta en marcha que corresponde a la ejecución de los recursos asignados posterior a la creación (formalización) de la empresa en cámara de comercio como S.A.S, la firma del contrato de cooperación y la asignación de la interventoría de acuerdo al plan operativo. La tabla 20 muestra los recursos asignados a través del Fondo Emprender mediante gestión desde el CBI.



Tabla 20

Recursos asignados a través del Fondo Emprender

Plan de Negocio	Emprendedor	Sector	Producto	Municipio	Convocatoria	Recursos Aprobados
Revivarte	Jesús Antonio González	Economía circular	Recuperación de materiales	Palmira	157 (Palmira)	\$108.592.638
Integral fit market	Diego Blاندón	Industrial/Manufacturero	Alimentos artesanales	Palmira	157 (Palmira)	\$108.000.000
Alimentos saludables mas que soya	Alexander Pomeo	Industrial/Manufacturero	Alimentos a base de soya	Palmira	157 (Palmira)	\$ 110.155.122
Manimax	Gabriel Antonio Mapura	Industrial/Manufacturero	Transformación Maní	Palmira	157 (Palmira)	\$ 110.936.364
Ganadería el yunque de oro	Frankinet García Herrera	Pecuario	Ganadería (leche)	Palmira	157 (Palmira)	\$ 92.967.798
Restaurante el reten del sabor	Amparo Margarita Hurtado	Servicios	Servicio restaurante	Palmira	157 (Palmira)	\$ 94.530.282
Agropecuaria aranzazu	Juliana María Duarte Jiménez	Pecuario	Ganado porcino (Ceba)	Candelaria	160 (1 ^{era} Mujer)	\$ 103.514.500
Ganadería san luis	Efraín Garzón Papamija	Pecuario	Ganadería (leche)	Palmira	69 (Multi-sectorial)	\$123.389.284
Hato curazao	Alexander Pérez Sánchez	Pecuario	Ganadería (leche)	Florida	71 (C. Profunda)	\$148.232.764
Hato la maria	Diego Alexander Rueda Olave	Pecuario	Ganadería (leche)	Pradera	69 (Multi-sectorial)	\$120.904.936
Resturante doña mile	Ana Milena Grueso Valencia	Servicios (Economía Naranja)	Restaurante (Gastronomía pacifico)	Palmira	73 (Ec. Naranja)	\$138.295.372
Grandanza escuela de baile	Jonathan Velasco Sánchez	Educación cultural (Economía Naranja)	Escuela de baile	Palmira	73 (Ec. Naranja)	\$123.389.284
Aventura kids	Ana Isabel Reyes	Servicios	Recreación y entretenimiento	Palmira	74 (2 ^{da} Mujer)	\$79.499.136

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo de Administración Educativa



La figura 16 se relaciona la formación de los beneficiarios de fondo emprender 2019, se evidencia que el 38% corresponde a profesionales universitarios, el 31% a egresados del programa SER y el 23% a egresados de formación titulada SENA. Se resalta que la articulación del SBDC con el programa SER ha garantizado beneficiar a egresados de estos programas. El reto para el 2020 es aumentar la población de beneficiarios egresados de titulados fondo emprender.

Se resalta la cobertura correspondiente al 2019, ya que el 23% de los proyectos pertenecen a municipios diferentes a Palmira, que hacen parte de la jurisdicción el centro de biotecnología industrial.

Asesoría para la puesta en marcha (FE) 2019:

De los procesos resultantes de asesoría para la creación de empresa a través del capital semilla de Fondo Emprender en el año 2018, se brinda asesoría para la puesta en marcha de las empresas creadas a través de dicho capital.

Esta asesoría brinda al emprendedor un acompañamiento en el proceso de interventoría, haciendo seguimiento a los indicadores de producción, ventas, mercadeo, contrapartidas, entre otros que permitan garantizar la sostenibilidad de las empresas nacientes y el concepto de condonación por parte del interventor.

Para el año 2019, a la fecha se han acompañado once empresas en la puesta en marcha e interventoría, de las cuales seis ya terminaron el proceso de interventoría y cinco aún se encuentran en el proceso, como se muestra en la tabla 21.

Beneficiarios FE 2019

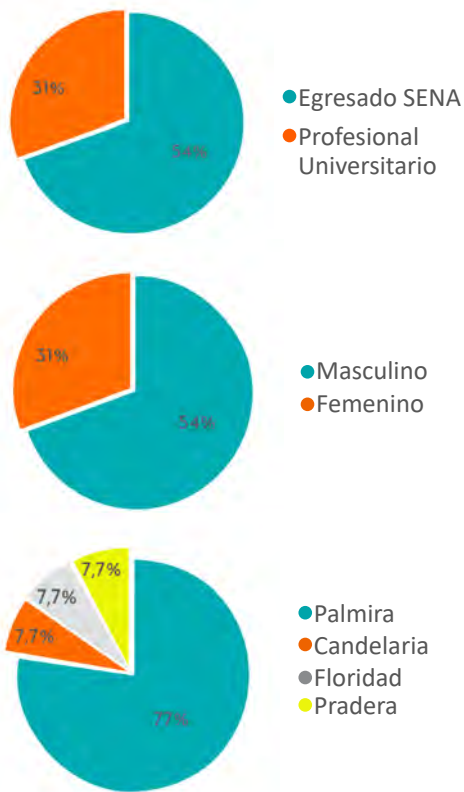


Figura 16. Beneficiarios Fondo Emprender según nivel de formación, municipio y género
Fuente: Elaboración propia con datos del fondo emprender CBI

Tabla 21

Empresas en la puesta en marcha e interventoría

Plan de Negocio	Emprendedor	Sector	Producto	Municipio	Interventoría
Alimentos Amor Animal SAS (17VABI0174)	Carlos Alejandro Izquierdo Duarte	Industrial/Manufacturero	Alimentación animal BARF	Cali	Finalizó
Hato Farallones SAS (17VABI0044)	Elvis Fabián Restrepo	Pecuario	Ganadería (leche)	Ginebra	Finalizó
Productos Naturel SAS (17VABI0042)	Jackeline Montilla	Industrial/Manufacturero	Alimentos artesanales	Palmira	Finalizó
Akostelo Dulce Tradición (17VABI0158)	José Acosta	Industrial/Manufacturero	Dulces tradicionales	Palmira	Finalizó
Bc Coffe Co SAS (17VABI0066)	Argemiro Perea B	Industrial/Manufacturero	Café especial	Cali	En proceso
Industrias Rago (17VABI0143)	Estiven Racines	Industrial/Manufacturero	Ambientadores (Aceites esenciales)	Palmira	Finalizó
Go Fruit SAS (17VABI0072)	David Jiménez	Industrial/Manufacturero	Fruta troceada (IQF)	Cali	En proceso
Ikar Alimentos SAS (17VABI0176)	Inés Alexandra Amaya	Industrial/Manufacturero	Fruta deshidratada	Cali	En proceso
Campo Gourmet (17VABI0175)	Bernardo José Martínez López	Agrícola	Lechuga gourmet	La cumbre	Finalizó
Ganaderia San Francisco SAS (17VABI0213)	Carlos Mario Garcés	Pecuario	Ganadería (ceba)	Jamundí	En proceso
Organico Follajes y Flores SAS (17VABI0181)	Nohemy Meneses De Trejos	Agrícola	Flores y Follajes	La cumbre	En proceso

Fuente: Elaboración propia con datos del Fondo Emprender CBI

Asesoría para el desarrollo empresarial:

En este programa se encuentran asesoría para la creación de empresa a través de otras fuentes de financiación y las empresas que se encuentran en el programa de fortalecimiento empresarial y se describen en la tabla 22:

Tabla 22

Empresas asesoradas para el desarrollo empresarial

Planes de Negocio Formulados (OFF)	30
Empresas Creadas (OFF)	30
Puesta en Marcha (OFF)	32
Empleos Generados Empresas (OFF)	30
Nro. Empresas con Plan de acción Formulado (FORT)	18
Nro. Empresas en Fortalecimiento (FORT)	17

Fuente: Elaboración propia con datos del Fondo Empringer

Proyección 2020 SBDC CBI Palmira

La proyección para el 2020 del SBDC CBI, SENA PALMIRA es continuar ofreciendo los servicios con calidad y pertinencia a los municipios que abarca la jurisdicción del centro: Palmira, Candelaria, Pradera, Florida, Yumbo, La Cumbre, Jamundí, Cerrito, Ginebra. A través del modelo 4k.



Figura 17. Modelo de Operación de Emprendimiento 4K
Fuente: SENA-SBDC

Asesoría necesaria para cerrar las brechas que se han identificado:

- Baja sofisticación de la demanda, la compra es impulsada por precio y no por calidad.
- Baja sofisticación tecnológica en las empresas y baja capacidad de respuesta por débil capacidad de manejo empresarial.
- Hace falta fomentar el desarrollo de vocaciones, capacidades y actitudes emprendedoras en los aprendices (se sugiere articulación con los instructores de emprendimiento).
- La mayor parte del emprendimiento está impulsado por necesidad en lugar de motivaciones relacionadas a la oportunidad y al desarrollo personal.



- Alta aversión al riesgo predominante entre los emprendedores. Falta fomentar la vocación de servicios para emprendedores. Falta fomentar la autoestima y el desarrollo personal de los emprendedores.
 - Baja aspiración al crecimiento entre los emprendedores (exportar, mayores ventas).
 - Baja articulación y colaboración entre la universidad y la empresa en procesos de investigación básica y aplicada.
 - No hay una cultura de innovación en la microempresa y los emprendedores.
 - Baja inversión en investigación y desarrollo por parte de microempresas
 - La oferta de capital semilla para el emprendimiento y la innovación es limitada (Sólo Fondo Emprender y algunos fondos regionales como Valle In).
 - Asimetría de información entre la demanda generada por consumidores nacionales e internacionales en la oferta de productos/servicios nacionales, producidos por emprendedores e innovadores.
 - Pocos procesos de transferencia tecnológica hacia microempresa.
- De acuerdo con lo anterior, los objetivos para el SBDC del CBI Palmira son los siguientes:
- Incursionar en convocatorias dedicadas a sectores productivos específicos para construir una línea base en la focalización de esfuerzos regionales.
 - Asesoría para la creación de Empresa Fondo Emprender Efectiva: Formulación de proyectos para Fondo Emprender propendiendo siempre por la efectividad en las convocatorias (concepto de viabilidad).
 - Asesoría para la puesta en marcha sostenible: Para el año 2020 se debe continuar con las empresas creadas a través del capital semilla Fondo Emprender en su puesta en marcha, de igual manera los planes de negocio que fueron viabilizados en la vigencia 2019 empiezan dicho proceso en el año 2020. El objetivo es brindar un servicio de calidad en función de los indicadores con el fin de reducir los planes de negocios con concepto de no condonación.



- Asegurar la Pertinencia, Calidad y Oportunidad de los servicios del SBDC-SENA Centros de Desarrollo Empresarial con alto grado de inclusión social e impacto económico en las Regiones (jurisdicción del CBI: Palmira, Candelaria, Pradera, Florida, Yumbo, La Cumbre, Jamundí, El Cerrito, Ginebra).
- En el servicio de asesoría en general fortalecer el componente de desarrollo sostenible y tecnológico.
- Consolidación de un paquete de herramientas metodológicas al servicio de los emprendedores por proceso de acuerdo al servicio que se encuentran recibiendo.
- Plan de trabajo a través del semillero de innovación y emprendimiento de manera que se fortalezca las competencias emprendedoras y empresariales de la comunidad de aprendices SENA, esto con el fin de aumentar la población SENA beneficiaria de Fondo Emprender.
- Incrementar la actividad de promoción de los servicios de los Centros de Desarrollo Empresarial a través de material multimedia de los casos exitosos de Fondo Emprender.
- Lograr la mejora continua de la ruta de emprendimiento, bajo los parámetros del modelo SBDC; incrementando los resultados de impacto económico a partir de mayores alianzas con el ecosistema de emprendimiento.
- Establecer acciones claras con los equipos regionales en materia de compromiso y responsabilidad con la operación en cada ciclo de servicio, permitiendo un acompañamiento de calidad para el emprendedor.
- Alianzas con los Sectores Público, Financiero y Empresarial que fortalezcan oportunidades para los Emprendedores / Empresarios.



1.1.7 Demanda de los Sectores Productivos y Social.

La Gobernación del Valle del Cauca ha dividido al Departamento en 5 subregiones (Norte – Cartago, Centro – Tuluá, Centro – Buga, Buenaventura y Sur – Palmira), ubicando a Palmira como municipio líder de la subregión Sur – Palmira. De acuerdo a esta división, estudios recientes realizados por la Gobernación en el marco del proyecto de Regalías “Fortalecimiento Institucional del Ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Valle del Cauca” realizó la actualización de los Planes de Competitividad y los Planes Estratégicos Subregionales de Ciencia, Tecnología e Innovación para cada subregión, en los cuales se elaboró un diagnóstico estratégico regional y subregional, a la luz de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), considerando como factores clave para el Departamento y cada subregión la Biósfera, la Sociedad y la Economía. A partir de este análisis estratégico se llevó a cabo la actualización del plan de competitividad 2019 – 2032 para la subregión Sur – Palmira, en el cual se identifican la percepción de futuro que tienen

los actores en temas de competitividad, la visión futura de competitividad, las apuestas productivas, los sectores productivos potenciales para el desarrollo económico de la Subregión y los objetivos y estrategias que la subregión requiere para incrementar sus niveles de competitividad (Gobernación del Valle del Cauca, Fundación Universidad del Valle, & Sistema General de Regalías de CTel, 2019)

Como parte del mismo estudio, se priorizaron para la Subregión Sur-Palmira los siguientes sectores productivos y/o actividades económicas: 1. Elaboración de productos alimenticios, 2. Turismo, 3. Confección de prendas de vestir, 4. Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico y 5. Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas. Cabe resaltar que desde los servicios que actualmente brinda el SENA – Palmira tiene la capacidad de atender a todos los sectores priorizados, algunos con mayor capacidad que otros, para los cuales requerirá a futuro fortalecer su infraestructura. La figura 18 presenta el resumen del estudio

realizado por la Gobernación del Valle para la priorización de sectores productivos.

En el plan de competitividad para la subregión Sur – Palmira, se han propuesto tres objetivos con sus respectivas estrategias para abordar el plan en los próximos años. En la tabla 23 se presentan las

estrategias propuestas por la Gobernación para contribuir al desarrollo del plan de competitividad de la subregión. En la misma tabla, se marcan con un asterisco aquellas estrategias que pueden ser apoyadas desde el SENA – Palmira.

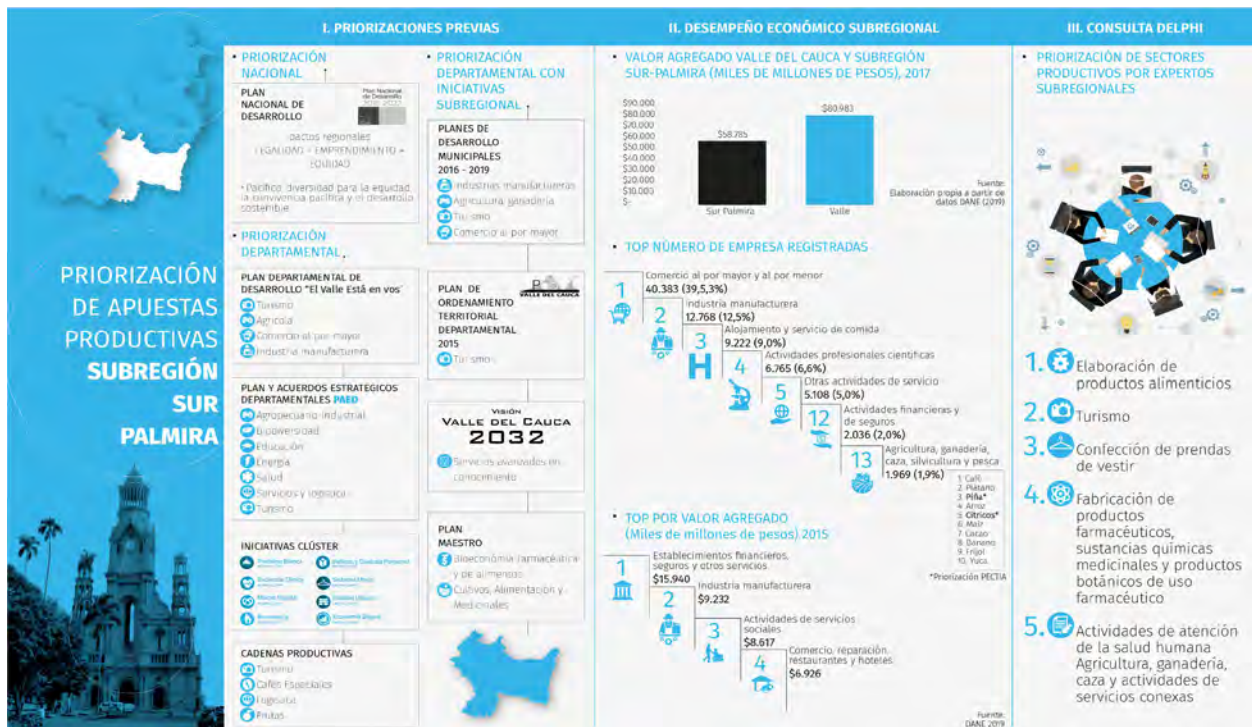


Figura 18. Apuestas Productivas para la Subregión Sur – Palmira. Fuente: (Gobernación del Valle del Cauca et al., 2019)



Tabla 23

Objetivos y estrategias del Plan de Competitividad Subregión Sur – Palmira

Objetivo Estratégico Plan de Competitividad	Estrategias Propuestas por la Gobernación
1. Mejorar las condiciones básicas para que el departamento pueda alcanzar altos niveles de competitividad a largo plazo.	<ul style="list-style-type: none">• Fortalecer la institucionalidad*• Mejorar los niveles de infraestructura*• Tamaño de mercado• Fortalecer la Educación básica y media*• Mejorar los índices de Salud• Fortalecer la sostenibilidad ambiental*
2. Mejorar las condiciones para una adecuada asignación de recursos en los diferentes mercados y las capacidades relevantes para las necesidades de los sectores productivos y sociales en las subregiones.	<ul style="list-style-type: none">• Educación superior*• Eficiencia de los mercados
3. Incrementar las capacidades que tiene el departamento de producir bienes y servicios de alto valor agregado, así como fortalecer el tejido empresarial, en materia de ciencia, tecnología e innovación.	<ul style="list-style-type: none">• Sofisticación y diversificación• Innovación y dinámica empresarial*

Fuente: (Gobernación del Valle del Cauca et al., 2019).

* Estrategias que pueden ser adoptadas y/o apoyadas desde SENA – Palmira a través de la prestación de sus servicios.

1.1.8 SENA como actor clave para la competitividad de la Subregión Sur – Palmira.

Además de atender a los municipios que conforman la subregión Sur-Palmira, el CBI atiende otros municipios de las otras subregiones, lo que amplía su zona de influencia. La figura 19 muestra los municipios atendidos por el Centro a través de sus diferentes servicios.



Figura 19. Área de influencia del CBI
Fuente: Autores

Fortalecimiento de la Institucionalidad

Según el CONPES 3439, el fortalecimiento de la institucionalidad está relacionado con el aporte de las entidades a la competitividad del país (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2006). En este sentido, el SENA cuenta con el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico (SENNOVA) a través del cual se ejecuta la política de contribución del

SENA a la Ciencia y Tecnología del País, fortaleciendo capacidades locales en productividad, competitividad, generación de conocimiento y pertinencia de la Formación Profesional Integral impartida en la institución. De acuerdo con lo mencionado en el numeral 1.2 del presente documento, desde el equipo SENNOVA – Palmira se han desarrollado diversos proyectos enfocados en diferentes sectores productivos de la Subregión, que contribuyen a la mejora de la competitividad. Por otro lado, a través de los programas de formación ofertados, la Certificación de Competencias laborales y la Agencia Pública de Empleo, el SENA favorece la empleabilidad de los colombianos y la pertinencia del capital humano en las empresas. Actualmente, el SENA – Palmira cuenta con convenios interinstitucionales con las alcaldías de Palmira, Florida, Candelaria, Pradera, Florida, El Cerrito y Ginebra, a través de los cuales oferta programas de formación técnica a los municipios, brinda atención a población vulnerable y lleva los servicios de formación para el campo a través de los programas AgroSENA y SER. Igualmente, cuenta con convenio con la



Cámara de Comercio de Palmira, a través del cual brinda asesoría a pequeñas y medianas empresas en Innovación y Emprendimiento.

Mejora de los niveles de infraestructura

En los últimos años desde SENA – Palmira han realizado gestiones para mejorar su infraestructura y con ésta, ampliar la cobertura en la prestación de sus servicios para la Subregión. Para el primer trimestre del 2020 se tenía prevista la inauguración de la primera fase de la nueva sede (postergada debido a la emergencia sanitaria del COVID – 19) del SENA – Palmira, con capacidad para atención de 500 aprendices en ambientes de formación de la línea de Industria y 200 aprendices en prácticas de campo al día. Actualmente, se adelantan gestiones con ASOCAÑA para la construcción de otra sede en el corregimiento de San Antonio de los Caballeros del municipio de Florida, la cual tendrá un enfoque hacia el programa AgroSENA, para brindar nuevas oportunidades al sector agrícola y agroindustrial, con una perspectiva desde la Biotecnología (vegetal y agroindustrial), que facilite la transferencia de tecnología al campo a partir de procesos

de desarrollo tecnológico e innovación, que contribuyan a la mejora de la competitividad de la región.

Fortalecimiento la Educación Media

El SENA contribuye al fortalecimiento de la Educación Media a través del programa de Articulación con la Media, busca brindar formación técnica laboral de calidad a los y las estudiantes de los grados 10 y 11 de la Educación media en Colombia, en programas pertinentes con el desarrollo nacional, regional y local. Mediante este programa, el SENA se asocia con las instituciones educativas estatales y privadas, mediante la celebración de convenios para prestar conjuntamente el servicio de formación, generando acciones específicas que le permita a los jóvenes desarrollar las competencias para el trabajo y a la vez procurar su permanencia en el sistema educativo y propiciar la continuidad hacia niveles superiores de educación y formación para el trabajo. El alcance del programa se encuentra definido en la Resolución 1113 de 2017 del SENA(Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 2017). Desde el SENA – Palmira, actualmente se



atienden 27 Instituciones Educativas en el programa de Articulación con la Media, con un promedio de 4243 aprendices en diferentes programas técnicos según lo descrito en el numeral 2.1.3 del presente documento.

Otra estrategia para fortalecer la educación Media en Palmira desde el SENA ha sido a través del programa de bilingüismo y la creación de la mesa local de bilingüismo, por medio de la cual se han fortalecido las capacidades en manejo de la segunda lengua en docentes de diversas instituciones educativas de la ciudad.

Fortalecimiento de la Sostenibilidad ambiental

El SENA – Palmira contribuye a la sostenibilidad ambiental en la subregión sur, como empresa certificada por el ICONTEC en la norma ISO 14001, cuenta además con un sistema de gestión de la calidad que incluye un módulo de Gestión Ambiental, a través del cual gestiona adecuadamente todos los residuos generados en sus instalaciones.

Por otro lado, a través de los programas de formación de la Red Ambiental Tecnólogo Gestión Ambiental y Tecnólogo

en Gestión Integrada de la Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional brinda acompañamiento a diferentes empresas de la región que requieren certificarse en la norma ISO 14001. Esta actividad se realiza con un doble propósito, en el que durante la etapa lectiva los aprendices de los programas eligen una empresa que requiera el apoyo y con la guía del instructor, un grupo de aprendices desarrolla el Sistema de Gestión de Calidad de la Empresa, logrando un proyecto formativo en la empresa, mientras resuelve una necesidad real de la empresa.

Finalmente, desde el SENA – Palmira durante 2017 se lideró el proyecto “Medidas de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático para el municipio de Palmira”, en el cual se logró una articulación entre diferentes entidades públicas y privadas de la Subregión para la conformación de la Mesa Local de Cambio Climático, como una apuesta para avanzar en la gestión del riesgo frente al Cambio Climático.



Educación Superior

Si bien el SENA no es como tal una institución de educación superior, ofrece programas que las leyes 30 de 1992 y 749 de 2002 consideran como tales, lo que implica la imposibilidad de que estos programas puedan considerarse ajenos a las políticas de calidad en la educación superior previstas por el legislador.

En este sentido desde el SENA – Palmira se ofertan 18 programas a nivel tecnólogo que cuentan con registro calificado del Ministerio de Educación Nacional según se detallaron en la tabla 3 del numeral 2.1.1. La inversión en infraestructura, modernización de ambientes, construcción de nueva sede, investigación, desarrollo tecnológico e innovación, así como el capital humano disponible, dan soporte a los requerimientos de calidad con los que se debe brindar Educación Superior, al tiempo que se desarrollan capacidades relevantes para las necesidades de los sectores productivos y sociales en la subregión.

Innovación y dinámica empresarial

Desde el equipo SENNOVA en el SENA – Palmira se han desarrollado

diferentes proyectos de I+D+i con enfoque en aplicación empresarial, como se detalla en el numeral 2.2. Si bien no todos los proyectos finalizan en una empresa, varios de ellos desarrollan las capacidades de I+D+i en los aprendices durante su formación para que una vez se incorporen al sector empresarial tengan una visión de innovación que pueda sugerir mejoras en la dinámica empresarial.

En los últimos años se han apoyado algunas empresas para acceder a recursos de la convocatoria de Innovación para Empresas, a través de las cuales puedan mejorar en sus procesos productivos. Se busca que los resultados de los proyectos desarrollados logren ser transferidos a pequeñas o medianas empresas para que tengan una oportunidad de mejorar en el desarrollo de sus procesos.

Actualmente, el SENA – Palmira avanza en el proceso de certificación del laboratorio de Química Analítica bajo la norma ISO 17025 para prestar servicios de análisis de muestras químicas a sectores como el azucarero, alimentos y agroindustrial.

En cuanto a la dinámica empresarial, la subregión Sur – Palmira cuenta con el



Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón, la Zona Franca del Pacífico, la Zona Franca Palmaseca y la Cámara de Comercio de Palmira que agrupa las empresas de la ciudad, así mismo los municipios de Florida, Candelaria y Pradera en diferentes sectores productivos a los cuales el SENA brinda sus servicios.

Una de las necesidades identificadas recientemente, está relacionada con la demanda de profesionales a nivel técnico y tecnólogo bilingües en áreas como logística aeroportuaria y operadores de call center entre otros. En respuesta a ello, desde el SENA – Palmira se lidera la iniciativa Valle Bilingüe, en alianza con los otros Centros de la Regional Valle y se espera a futuro contar con programas técnicos bilingües que den respuesta a las necesidades de las empresas de la región.

El municipio de Palmira es foco de nuevos inversionistas nacionales y extranjeros que ven al municipio de manera estratégica para sus negocios, especialmente en los últimos años, Palmira ha contado con la apertura de grandes proyectos de vivienda, donde el sector del

determinante, las empresas manifiestan las diferentes bondades con las que cuenta la ciudad como son la cercanía con el puerto del pacífico colombiano, ubicado en Buenaventura, dos zonas francas (Zona Franca Palmaseca y Zona Franca del Pacífico), el remodelado y moderno aeropuerto internacional “Alfonso Bonilla Aragón”, la cercanía con los ingenios azucareros, entre otras.

Un ejemplo del interés de los inversionistas, es la llegada de la multinacional LG, quien decidió instalarse Valle del Cauca con inversión de 35 mil millones de pesos y la generación de 150 empleos directos. La empresa inauguró su nuevo Centro de Distribución Nacional en Palmira, Valle y manifestó su deseo de continuar aportando al desarrollo de la zona y del país.

La Alcaldía Municipal de Palmira logró que mediante el Acuerdo 021 de diciembre de 2016, aprobado por el Concejo de la ciudad, otorgue estímulos tributarios a empresas nuevas que se instalen en su jurisdicción del municipio, a cambio de generar empleo para los palmiranos, el



SENA CBI Palmira tuvo un papel activo desde su misión en la construcción de dicho acuerdo.

En el municipio de Palmira también se construyó recientemente la Clínica de Alta Complejidad Santa Bárbara, ubicada en el Centro Comercial Llano Grande Plaza de esta ciudad, institución prestadora de servicio de salud de carácter privado que genera alrededor de 512 empleos directos y que busca alianzas con el municipio a través del Hospital Raúl Orejuela Bueno y otras entidades de la red pública en salud, para fortalecer la atención de la Red Pública Hospitalaria en la ciudad.

En la ciudad de Palmira están asentadas grandes empresas de reconocimiento nacional e internacional como lo son siete Ingenios Azucareros, Harinera del Valle, IMECOL, Zafras, Itacol de Occidente, Santa Anita Nápoles, Carvajal, Ramo de Occidente, INVAL, Centro de Servicios de Chevrolet, Renault, Hyundai, Almacenes La 14, Colgate Palmolive, Unilever de Colombia, Del Alba SAS, Béisbol de Colombia, Alquería S.A, Coomeva, Olmué de Colombia, Colombates

S.A, Induvases S.A, Sucroal, CLAYUCA, CENICAÑA, SEMILLAS DEL VALLE, CIAT, AGROSAVIA, ICA, entre otras, son algunas de las empresas que han aportado de manera significativa al desarrollo económico de la ciudad, de la región y el país.



La innovación no va ligada a la perfección. Innova y lanza, después tu entorno te ayudará a perfeccionar.

-Bernardo Hernández

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S,
C
R
E
A
M
O
S,
C
R
E
A
M
O
S,



Análisis Externo del Centro de Formación



1.2. Análisis Externo del centro de formación

En este ítem se desglosa cada una uno de los factores, circunstancias y cambios a nivel internacional, nacional, regional o local que puedan tener impacto en las actividades productivas, cambios en las políticas económicas, crecimientos o decrecimientos económicos, políticas salariales, entre otros. Factores que influyen de una forma directa y pueden generar un alto impacto en la operación y prestación de los servicios de la entidad.

1.2.1. Factores económicos.

Estos factores hacen referencia a los incrementos o disminuciones en las asignaciones presupuestales para la operación del SENA desde el orden nacional, regional o local y en los instrumentos de toma de decisiones en asignación de recursos a mediano y largo plazo. Para el análisis de cada uno de estos factores se revisaron fuentes secundarias de información, consultas a instructores del área de Gestión Bancaria y Gestión Administrativa y se realizaron reuniones con el comité primario del CBI para analizar el

efecto en el funcionamiento del centro. A continuación, se describen cada uno de ellos:

Cambios en las Variables Macroeconómicas

Algunas variables macroeconómicas que pueden afectar el logro de los objetivos institucionales y estratégicos son las tasas de cambio y comportamiento del petróleo, que influyen directamente en la variación del precio de los materiales de formación, equipos e insumos necesarios para el alcance de la Misión del SENA. Este efecto se observa principalmente cuando los presupuestos anuales se proyectan para el año siguiente con base a estudios de mercado que con el cambio de año modifican los valores de los mismos y, en algunas ocasiones el presupuesto solicitado resulta insuficiente para la compra de los insumos al año siguiente.

Los cambios en variables como el precio del dólar afectan drásticamente el desarrollo del país y la capacidad de compra de la institución, en relación con el presupuesto asignado. El estancamiento económico del país afecta procesos de emprendimiento, investigación y formación



profesional, dado que se limita la asignación presupuestal. En el caso del CBI, el ingreso de los aprendices en etapa laboral también se ve afectada por el movimiento que se presenta con el aumento de la variable índice de desempleo cuando pasa de un dígito a dos.

Una de las variables macroeconómicas para tener en cuenta es la forma como el gobierno canaliza el recurso para la entidad a través de las reformas tributarias y el estatuto tributario (ET), el cual menciona en el Art. 243, que a partir del periodo gravable 2017, nueve puntos porcentuales (9%) de la tarifa del Impuesto sobre la Renta y Complementarios de las personas jurídicas, se destinarán 1.4 puntos al SENA.”

Según los lineamientos del Plan de Acción para el 2020, el incremento anual para el SENA será máximo del 3% en lo referente a personal, pero solamente del 2% en relación con la operación de los centros, por lo cual se deberá contar con estrategias para la optimización y eficiencia de los recursos públicos, renunciar a aquello que no sea estrictamente necesario y simplificar los

procesos, sin disminuir la calidad de los servicios prestados. En este sentido, juega un papel importante la transformación digital.

Durante el primer semestre del 2020 surgió en China la pandemia del Coronavirus COVID-19, que luego se propagó a nivel mundial, hecho que amenaza la macroeconomía de América Latina y el Caribe, considerando la fuerte relación comercial, de inversión extranjera y directa de este país en la región, donde Colombia hace parte de sus principales socios comerciales. Aún se desconocen los efectos futuros, pero el SENA debe monitorear estos cambios para adaptarse a ellos en la prestación de sus servicios (López-Calva, 2020).

Cambios en el Comportamiento de la Economía

Este factor hace referencia a los crecimientos o decrecimientos económicos (PIB, inflación, devaluación), cambios en los sectores productivos a nivel nacional, regional o local.

La tasa de desempleo se ha incrementado en el último año, si el indicador supera más del 10.0% el valor del contrato de aprendizaje disminuye SMLV. El fenómeno x



procesos, sin disminuir la calidad de los a Colombia afecta la empleabilidad de los colombianos al ofrecer mano de obra barata. La generación de remesas desde Colombia a Venezuela, representa una fuga de dinero que no circula en el territorio y se está evaluando en impacto de esta migración al país. Así mismo, la epidemia del COVID-19 ha causado un efecto dominó que impacta la economía mundial. Algunos de los cambios inmediatos en la economía observados para abril del 2020, indican el crecimiento de algunas economías debidas al cambio en los comportamientos y necesidades del consumidor, como el incremento en el uso de las plataformas de trabajo remoto, el uso de aplicaciones para el ejercicio en casa, plataformas de streaming, la demanda de comida a domicilio y el incremento en el consumo de productos de limpieza y desinfección. Por otro lado, se observó una caída económica en las aerolíneas, hoteles, eventos masivos, restaurantes y en la compra de vehículos. Así mismo, se presentó una caída en el precio del oro y del petróleo, que han impactado el mercado bursátil (Angulo, 2020).

Vocación Productiva del Municipio

Analizado desde la tenencia productiva del territorio y las iniciativas del CONPES 3866 o las comisiones regionales de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, enfocadas al desarrollo productivo de la región, para el Valle del Cauca es importante avanzar hacia la diversificación del cultivo de la caña, fomentar el relevo generacional para disminuir la pérdida de vocación por falta de mano de obra en el campo, motivando a los jóvenes de origen rural para que se formen y regresen o permanezcan en el campo, contribuyendo a la tecnificación del sector agropecuario y disminuyendo la migración del campo a la ciudad (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

Aunque la vocación de Palmira y su área de influencia ha sido tradicionalmente agrícola, en los últimos años, estudios recientes de la Gobernación del Valle, han priorizado para la Subregión Sur- Palmira los siguientes sectores productivos y/o actividades económicas: 1. Elaboración de productos alimenticios, 2. Turismo, 3. Confección de prendas de vestir, 4.



Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico y 5. Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas (Gobernación del Valle del Cauca et al., 2019).

El CBI debe estar alerta a posibles cambios en la vocación de la zona para alinear su oferta de servicios, de manera que pueda prestarlos con calidad y pertinencia, a través de los diferentes procesos misionales.

Productividad Urbana y Rural

El territorio colombiano dispone de recursos que le permite ser un país con ventajas comparativas y competitivas y la forma como finalmente dispone, usa y maneja los factores para la producción de bienes y servicios, determina los niveles de productividad. El sector rural se caracteriza por la producción de materias primas y el mediano nivel de agroindustrialización, el bajo nivel de representación de las organizaciones de base, el bajo nivel de tecnificación, y canales de comercialización que requieren ser mejorados o identificar nuevos escenarios.

La productividad del sector rural del país, está proyectada

en los proyectos de ecoturismo y los bienes y servicios que se desprenden de esta actividad. Colombia cuenta con elementos de paisaje y biodiversidad que le favorecen en la puesta en marcha de iniciativas o unidades de negocio que atraen turistas tanto nacionales como extranjeros, quienes están dispuestos a invertir sus recursos a cambio de las ofertas que puedan encontrar; el empleo tanto directo como indirecto que se deriva de estas apuestas van a reducir el fenómeno migratorio del sector rural al urbano y un aumento de la seguridad en el campo.

El sector urbano cuenta con mejores condiciones para impulsar la productividad local y cuenta con adecuada oferta de bienes y servicios, así como del soporte institucional del sector público y privado del cual recibe apoyo y acompañamiento en procesos de formación, asesoría y financiación de iniciativas.

Competencia en el Mercado

Esta variable hace referencia a dos o más partes interesadas con portafolios similares por acceder a mayores proporciones de mercado con fundamento en la calidad y la generación de valor de sus bienes o servicios.



El SENA es una institución creada para la formación y certificación laboral, goza de gran prestigio en el país y tiene poca competencia. Aunque existen otras entidades que desarrollan esta actividad, los servicios que presta el SENA tienen mayor alcance, pertinencia y calidad, además son gratuitos, lo que garantiza la demanda permanente de sus servicios por diversos usuarios.

Tejido empresarial por sector económico

<https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango>

En Colombia las pequeñas y mediana empresas tienen un papel protagónico en el desempeño productivo, fiscal y la generación de empleo en el país. Estas empresas inciden en más del 90% de la productividad nacional, en el 80% de los empleos que se generan en el país y como efecto colateral representan el 35% del PIB (MINTRABAJO, 2019).

La competitividad es un tema que los empresarios vienen trabajando de la mano con el gobierno y para ello se generan

estrategias que fortalecen las asociaciones y los gremios mediante la implementación y fortalecimiento de encadenamientos productivos en diferentes sectores productivos.

Para el SENA CBI Palmira, este sector representa un aliado estratégico, ofrece a los diversos gremios, asociaciones y Pymes acompañamiento y formación para el fortalecimiento de encadenamientos productivos priorizados por el Ministerio de Agricultura y que actualmente son atendidos con proyectos y fomento a la asociatividad como estrategia para el desarrollo regional.

Desempeño Financiero de las Empresas por Sectores Económicos

El desempeño financiero del sector empresarial en Colombia enfrenta desde hace décadas inconvenientes estructurales que afectan sus iniciativas, en este caso específico se acaba de complicar la situación debido a la crisis sanitaria que genera la pandemia por el Covid – 19. La desaceleración de la economía mundial, a la cual el país no escapa, conllevó a la recesión económica, tal vez una de las más fuertes en los últimos años; empresas



importantes como Ecopetrol, quien le aporta al fisco nacional por concepto de regalías recursos para el funcionamiento, hoy día los reduce y se enfrenta a un descenso en el precio del petróleo, afectando la inversión del gobierno en programas y proyectos estratégicos contemplados en el Plan de desarrollo

El gobierno planteó un crecimiento de 3,5% para el 2020, con un precio del petróleo por encima de US\$50 dólares por barril, pero desde antes de la pandemia el precio cayo y siguió decreciendo hasta llegar a menos de US\$25 dólares y al inicio del ultimo trimestre de 2020 no supera los US\$42 dólares, esto significa que una de las mayores empresas del Estado y otras del sector privado en general, dejaron de percibir ganancias y han reducido los aportes vía impuesto. La situación actual es que todos los sectores productivos ante la crisis demandan mayor apoyo del gobierno para conservar sus empresas y sostener los empleos. El precio del dólar sigue incrementando, afecta a quienes exportan y en esa balanza el desempeño financiero de las empresas en Colombia navega en la incertidumbre

y pueden pasar varios meses, quizás años, antes de que se vuelva a recuperar. En este contexto el Sena CBI de Palmira, puede acompañar procesos socioempresiales y pone al servicio del sector empresarial del se área de influencia, formación para el trabajo, emprendimiento con el Fondo emprender, asesoría y asistencia técnica con los programas de Agrosena y Ser, investigación aplicada y servicios tecnológicos con el apoyo de Sennova.

Proyectos de Desarrollo Territorial

Esta variable hace referencia a obras de infraestructura, equipamientos de transporte y comunicaciones, implementadas o a implementarse ante la necesidad de conectar los centros poblacionales entre sí con sus áreas de influencia, igualmente las zonas productoras con los mercados al interior del país y con el exterior. En este sentido, la economía naranja es un indicador de desarrollo para el gobierno nacional, de igual manera la innovación social y las industrias culturales. Desde los programas actuales que ofrece el SENA se pueden direccionar proyectos enfocados en las temáticas planteadas por los proyectos



de desarrollo territorial importantes para el gobierno. Se pueden aprovechar los programas de SER y AgroSENA enfocados a comunidades especiales o en situación de vulnerabilidad. El CBI ha proyectado la posibilidad de instalar una extensión de Tecnoparque y Tecnoacademia Nodo Valle en convenio con la Cámara de Comercio de Palmira y la sede AgroSENA en San Antonio de los Caballeros en el municipio de Florida, aportando así a la consolidación del Distrito de la Innovación. También es importante que los proyectos tengan un componente ambiental, enfocados en la preservación de los recursos naturales y la adaptación al cambio climático.

Exportaciones, Importaciones y Balanza Comercial

La balanza comercial, entendida como la diferencia entre las exportaciones y las importaciones que realiza el país en un período determinado, ha venido deteriorando sus indicadores, especialmente el de las importaciones, que están ligada al precio del dólar, factor que encarece los productos, pero al mismo tiempo beneficia a los exportadores al recibir mejores ingresos. Este panorama ha cambiado drásticamente en el 2020 a causa

de la crisis sanitaria causada por el Covid-19.

El desempeño de las empresas y en general del sector productivo en Colombia ha tenido una disminución de la demanda de bienes y servicios, poniendo en riesgo la sostenibilidad del país por motivo de la baja recaudación de impuestos y la pérdida de empleos. El país sigue siendo un productor de materias primas con un mediano crecimiento del sector industrial, que se encuentra resistiendo la crisis de la recesión económica y que está a la espera de políticas públicas y de recursos económicos del Estado para enfrentar la crisis.

Acuerdos Internacionales (OCDE, TLCs)

Los acuerdos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y los tratados de libre comercio (TLC) se enfocan en la generación de compromisos entre dos o más partes de diferentes regiones que buscan el beneficio mutuo. Actualmente, se vislumbran cambios en las tendencias de los diferentes sectores ocupacionales, principalmente en los puestos de trabajo y ocupaciones. Se prevé que la inteligencia



artificial desplazará al ser humano en muchas de sus actividades, en otros casos será redefinida y los trabajadores deberán aprender nuevas ocupaciones. Es indispensable el uso de herramientas prospectivas que permitan la identificación de cambios futuros para adaptarse a ellos y la revisión de programas donde se deben actualizar las ocupaciones. Entre los cambios previstos se encuentran el Marco Nacional de Cualificación, alineación a la normativa internacional. Los Tratados de Libre Comercio generan cambios negativos en la economía, el SENA debe adaptarse a los cambios para favorecer la transición, generar nuevos empleos.

En cuanto al SENA, la Dirección de Promoción y Relaciones Corporativas del Grupo de Relaciones Internacionales y Cooperación, gestiona diferentes convenios a nivel internacional, de los cuales se derivan oportunidades de transferencia para la Comunidad del Sena (Aprendices, Instructores o funcionarios), según las características del convenio.

En los últimos años, a través de estos intercambios el CBI ha recibido 2 ponentes

internacionales para eventos de divulgación, 3 comisiones internacionales provenientes de Japón, Costa Rica y Guatemala, la participación de 2 aprendices en una movilidad al SENATI, Perú y la movilidad de una instructora del programa SER a Brasil. Por otro lado, en ocasiones no es posible aprovechar las oportunidades de movilidad por solicitar requisitos como nivel avanzado de inglés o experiencia en investigación en líneas específicas para los aspirantes.

Inversión Extranjera Directa

Es un tema que está relacionado con la cooperación internacional, donde se establecen relaciones estratégicas entre gobiernos o instituciones públicas o privadas como una estrategia para el desarrollo de una región. La posibilidad de obtener recursos económicos y técnicos para el quehacer institucional requiere de estar en sintonía con lineamientos u objetivos que a nivel global se esperan superar, es el caso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que buscan la dignificación del ser humano, la preservación del medio ambiente y alcanzar la paz.

El SENA CBI, tiene en este aspecto



una gran oportunidad para fortalecer su misión institucional, hace cinco años el centro tuvo la oportunidad de acceder al acompañamiento de un asesor de la JICA, agencia de cooperación internacional de Japón, quien asesoró instructores del área de biotecnología en temas de mejoramiento en la producción de alcohol.

Niveles de empleo, desempleo y sub empleo

Esta variable macroeconómica que mide la capacidad del entorno para generar oportunidades de vinculación formal al mercado laboral (Fasecolda, 2018). Hay diversos factores que afecta la empleabilidad de los aprendices y con ello el índice de desempleo de los jóvenes. El CBI evidencia una alta demanda de contratos de aprendizaje, pero un bajo índice de egresados contratados una vez terminan su etapa práctica. Las empresas aprovechan la oferta de aprendices en formación para adquirir mano de obra barata, pero no contratan a egresados. Un alto número de ellos tiene como perfil de salida Asistente Administrativo, generando saturación del mercado laboral. Se ha identificado

la necesidad de revisar los perfiles para garantizar que se desempeñen en las funciones para las que fueron formados así como la promoción de alternativas para el autoempleo (emprendimiento).

Sectores Productivos

Las distintas divisiones o agrupaciones de las actividades económicas, para consolidar iniciativas que permitan la generación de entornos competitivos e innovadores que aporten al crecimiento económico del País.

El SENA por pertenecer a diferentes mesas sectoriales tiene la oportunidad de interactuar con varios sectores productivo del país y atender sus demandas. Para ello dispone de ambientes especializados y actualizados para la formación laboral. Se deben monitorear los sectores productivos más activos de la región (ej.: en crecimiento manufactura, comercio y servicios). El CBI puede apoyar a pequeñas unidades de negocio que se van consolidando en el área de influencia del Centro, con especial énfasis en los sectores mencionados en la figura 18.



Empresas Creadas y Cerradas por Sector

Económico

Variable macroeconómica que mide la capacidad del país para generar oportunidades y alternativas de empleabilidad.

Algunos factores que influyen en la creación de empresas son: debilidad en estudios previos de mercado, exceso de impuestos, acceso a recursos para financiación, entre otros. Según datos de la Cámara de Comercio de Palmira, de cada 100 empresas constituidas, 7 sobreviven en el primer año y 3 en el segundo. Los factores tributarios son una gran debilidad para las PYMES, igualmente el cumplimiento de los requisitos de ley. Los acuerdos de descuento tributario favorecen a las grandes empresas, incrementando la empleabilidad, pero no el emprendimiento de las PYMES, con quienes la exigencia tributaria es muy alta y dificulta el crecimiento y desarrollo empresarial (Alcaldía Municipal de Palmira et al., 2018). Desde el SENA se espera que las empresas financiadas por el Fondo Emprender sean sostenibles.

Ocupados

Basado en la tasa ocupacional que entrega el DANE, la tasa de ocupación para el Valle del Cauca de 2019 fue de 58.8%, mostrando un crecimiento de ocupados los últimos años, sin embargo, frente a la pandemia hubo retroceso y los índices de desocupación a nivel nacional crecieron; frente a esta realidad interviene el Sena a cumplir su misión institucional en pleno, a formar los trabajadores del país para contribuir a la productividad.

Índices de Pobreza (multidimensional)

Capacidad adquisitiva de los hogares en una población para acceder a una canasta básica, así como la capacidad de “no privación” de un individuo frente a temas como salud, educación, empleo entre otros. El indicador de necesidades básicas insatisfechas pese a que ha disminuido en el país, sigue siendo representativo en muchas regiones. (DANE, 2017). En el SENA, el alto nivel de pobreza en aprendices incrementa los índices de deserción, el presupuesto asignado por Bienestar al Aprendiz para apoyos de sostenimiento (Regular y FIC) son escasos, el complemento nutricional



y las monitorias no alcanzan a atender las necesidades de todos los aprendices que lo requieren. En el CBI, de 200 aprendices que solicitan apoyo, solo 50 pueden ser atendidos.

Indicadores OLO

El Observatorio Laboral y Ocupacional (OLO) permite al Centro de formación redireccionar su oferta a los sectores productivos que más demandan ocupación. Es una instancia para monitorear el movimiento de las ocupaciones en el mercado laboral, también sirve de orientación al mundo del emprendimiento y la generación de empleo mediante la implementación de proyectos en sectores productivos de la región.

Política Salarial

Las variaciones de la política salarial afectan directamente los ingresos que percibe el Sena, ya que los parafiscales son liquidados sobre la nómina, la cantidad de empleados y su escala laboral, así también, la contratación de aprendices está en relación al nivel salarial. De otro lado afecta la demanda de los servicios de formación en relación a los niveles salariales de los

egresados en las diferentes ocupaciones frente a sus expectativas.

Reforma Laboral

El decreto 1174 de 2020 expedido en plena pandemia, para algunos analistas apunta a una reforma laboral que flexibilice el empleo y los tipos de contratación. Si bien es cierto, que el país atraviesa por una seria crisis de salud, con negativas implicaciones en el desempeño de las empresas y con ello la desaparición de muchos empleos, el gobierno nacional pretende con esta norma tirar una salvavidas pero sus efectos están por verse. Una reforma laboral afecta directamente la misión institucional ya que la entidad se debe para y por los trabajadores.

Inflación

Se relaciona directamente con la empleabilidad y desarrollo del sector productivo, una alta inflación causa recesión económica.

Estatuto Cambiario (Tasa de Cambio)

Ante las variaciones de la tasa de cambio algunas situaciones que pueden presentarse es el impacto a la economía de los sectores ocasionando reducción en el personal, se puede perder la capacidad



de generar excedentes para invertir, esto afecta directamente los ingresos que percibe el SENA a través de los aportes parafiscales y las relaciones corporativas en cuanto a los contratos de aprendizaje.

Política de Desarrollo Productivo

La construcción del CONPES de Política de Desarrollo Productivo en Colombia inició a principios del año 2015 en un esfuerzo público privado, donde participaron diferentes entidades entre ellas, el DNP, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, El MinCIT, la Andi, el Consejo Privado de Competitividad, Confecámaras, entre otras. El objetivo general de esta política, es aumentar la productividad y la diversificación del aparato productivo colombiano hacia bienes y servicios más diversificados y sofisticados. Para solucionar las fallas de mercado o de gobierno, esta política propone tres estrategias. La primera busca mejorar las capacidades de las unidades productoras de innovar y emprender, así como de absorber y transferir conocimiento y tecnología. La segunda estrategia busca cerrar las brechas

de capital humano a través de la articulación del Sistema Nacional de Educación Terciaria con la presente política y de un aumento en la pertinencia de la oferta de programas de formación para el trabajo. Igualmente, busca aumentar la eficiencia y efectividad en el acceso a financiamiento, principalmente para la innovación y el emprendimiento. La última estrategia promueve el cumplimiento de estándares de calidad por parte de los productores nacionales y la inserción de los bienes y servicios (Departamento Nacional de Planeación, 2016)

La ejecución de la Política de Desarrollo Productivo establece 90 acciones enmarcadas en 7 ejes. i) Transferencia de conocimiento y tecnología, ii) Innovación y emprendimiento, iii) Capital humano, iv) Financiamiento, v) Encadenamientos productivos, vi) Calidad y vi) Comercio exterior. El sector Comercio Industria y Turismo lidera 45 de ellas (MinComercio, 2020).

Apuestas Productivas

Como política actual de gobierno El Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 “El Pacto por Colombia” (LEGALIDAD +



EMPRENDIMIENTO = EQUIDAD), definido como un pacto por la Equidad y que busca alcanzar la inclusión social y productiva, a través del Emprendimiento y la Legalidad, brinda la oportunidad al SENA en cumplimiento de la misión, de establecer acciones que garanticen la aplicación de estas políticas como estrategias para el desarrollo económico y la productividad, acercando un portafolio de servicios para los colombianos en todo el territorio nacional, dando respuesta a la generación de ingresos a través de la formación, emprendimiento y la empleabilidad.

Según estudios de la Gobernación del Valle del Cauca, el departamento está dividido en 5 subregiones y para cada una de ellas se han priorizado las apuestas productivas, siendo una guía para fomentar el desarrollo regional (Gobernación del Valle del Cauca et al., 2019)

Política Fiscal y Monetaria

Según el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, el Presupuesto Ciudadano 2019 “en la formulación del proyecto de presupuesto se prioriza la asignación de los recursos buscando atender el gasto social

y apoyar el crecimiento y la generación de empleo, sin olvidar que, durante los próximos catorce años, se debe contar con suficiente espacio fiscal para dar cumplimiento a diversos compromisos de la Nación.”

El Presupuesto General de la Nación (PGN) para la vigencia 2019 fue de 259 billones de pesos (COP) de los cuales 46.8 billones están destinados a inversión en diversos programas. Dentro del sector trabajo, el SENA inició en el 2019 con una asignación de \$2.9 billones que corresponde a gastos para la Capacitación Técnica no Profesional que pueden aumentar a 3.6 billones, con la cual se atendió a una población de:

- 5.8 millones de aprendices en Formación Profesional Integral Titulada y Complementaria.
- 2.2 millones de aprendices en Formación Virtual (incluye bilingüismo).
- 1.6 millones de aprendices pertenecientes a población en condición de vulnerabilidad.
- Formación de 189 mil aprendices a través del Programa SENA Emprende Rural – SER. El Marco de Gasto a Mediano Plazo (MGMP), es el instrumento público de



programación financiera que permite articular el diseño de políticas, la planeación macroeconómica y fiscal en el mediano plazo y la programación presupuestal anual y constituye la base para la formulación del proyecto de ley del PGN de la vigencia fiscal. Contiene las proyecciones de las principales prioridades sectoriales y los niveles máximos de gasto, distribuidos por sectores y componentes de gasto del Presupuesto General de la Nación para un periodo de 4 años y se revisa anualmente.

Inversión Pública

La Ley 819 de 2003 creó el Marco Fiscal de Mediano Plazo (MFMP), como la herramienta principal para realizar el análisis de las finanzas públicas nacionales y territoriales en un período de diez años. El objetivo de la Ley de responsabilidad fiscal es el de promover la transparencia y la credibilidad de las finanzas públicas en un horizonte que supera el periodo de gobierno. De esta manera se puede prever el efecto que tienen las políticas de ingresos y gastos actuales en el mediano plazo.

Teniendo en cuenta la circular 98 DE 2019 del SERVICIO NACIONAL DE

APRENDIZAJE – SENA, sobre el Trámite de Vigencias Futuras, la cual indica que con el fin de garantizar la ejecución presupuestal oportuna y atendiendo al principio de planeación presupuestal, se reiteran las pautas para presentar la solicitud de trámite de vigencias futuras ante la Dirección de Planeación. El CBI –Palmira sigue las indicaciones de la resolución y realiza la programación anual de Centro y cuenta con fuentes de financiación para el cumplimiento de sus funciones con recursos de orden Nacional y recursos propios.

Actualmente el CBI depende exclusivamente de la asignación de recursos por parte de la Dirección General, se requiere avanzar en la prestación de servicios tecnológicos y en la producción de centro para adquirir nuevas fuentes de financiación. Un aspecto determinante en este proceso es que los recursos están sujetos a factores políticos y económicos del gobierno nacional. Entre las metas actuales se está realizando la gestión para que el CBI este en capacidad de prestar servicios de análisis y asesoramiento en muestras de laboratorio y accesoriamente empresarial en la industria y el campo.



Deuda Externa

La deuda externa si es muy alta afecta la inversión publica y aumenta el gasto publico, dejándose de beneficiar diferentes sectores.

Demanda del Campo de Conocimiento

En cumplimiento de la misión del SENA, la demanda del conocimiento es una oportunidad porque cuenta con un portafolio dirigido a formar para el trabajo a profesionales integralmente, para la incorporación y el desarrollo de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico.

Oferta del Campo de Conocimiento

En la región existen otras instituciones

que tienen portafolios de servicios similares a los de la entidad, sin embargo, el Sena ha establecido alianzas con otras instituciones, lo cual presenta un gran alcance, pertinencia, calidad y fortalecimiento en el desarrollo de sus servicios; igualmente que la gratuidad ha sido un aspecto de oportunidad para acceso a la formación de muchas personas.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores económicos y Financieros que afectan o no al Centro, definiendo si son oportunidades o amenazas y el grado de impacto. La tabla 24 muestra los resultados del análisis.

Tabla 24

Impacto de los Factores Económicos y Financieros que afectan el CBI

Variable	AFECTA(S/N)	OPORTUNIDAD	AMENAZA	IMPACTO	PUNTAJE
FACTORES ECÓNICOS Y FINANCIEROS					
Cambios en las variables macroeconómicas	SI		ALTO	ALTO	10
Cambios en el comportamiento de la economía	SI		ALTO	ALTO	10
Vocación productiva del municipio	SI	ALTO		ALTO	10
Productividad urbana y rural	SI	ALTO		ALTO	10
Competencia en el mercado	SI	ALTO		ALTO	10
Tejido empresarial por sector económico	SI	MEDIO		MEDIO	6



Desempeño financiero de las empresas por sectores económicos	SI		ALTO	ALTO	10
Proyectos de Desarrollo territorial	SI	ALTO		ALTO	10
Exportaciones, Importaciones y Balanza Comercial	SI		BAJO	MEDIO	4
Acuerdos Internacionales (OCDE, TLCs)	SI	MEDIO		ALTO	8
Inversión extranjera directa	SI		BAJO	BAJO	2
Niveles de empleo / desempleo / sub empleo	SI		ALTO	ALTO	10
Sectores productivos	SI	ALTO		ALTO	10
Empresas creadas y cerradas por sector económico	SI		ALTO	ALTO	10
Ocupados		ALTO		ALTO	10
Índices de pobreza (multidimensional)			ALTO	ALTO	10
Indicadores OLO		MEDIO		ALTO	8
Política salarial	SI		ALTO	ALTO	10
Reforma laboral	SI		ALTO	ALTO	10
Inflación	SI		ALTO	ALTO	10
Estatuto cambiario (tasa de cambio)	SI		ALTO	ALTO	10
Políticas de desarrollo productivo	SI	ALTO		ALTO	10
Apuestas productivas	SI	ALTO		ALTO	10
Política fiscal	SI	ALTO		ALTO	10
Política monetaria	SI		ALTO	ALTO	10
Inversión pública	SI		ALTO	ALTO	10
Deuda externa	SI		ALTO	ALTO	10
Demanda del campo conocimiento	SI	ALTO		ALTO	10
Oferta del campo de conocimiento	SI		MEDIO	ALTO	8

Fuente: Elaboración propia.



1.2.2. Factores Políticos.

Cambios de Gobierno

El SENA, como entidad del Estado, anualmente emite desde Dirección General los lineamientos del plan de trabajo para dar cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo vigente. Así mismo, desde las Direcciones Regionales se genera una distribución de metas para los centros de forma que se pueda dar alcance a las metas propuestas desde el Gobierno Nacional. En este sentido, el CBI concerta anualmente con las alcaldías de los municipios de influencia (Palmira, Florida, Candelaria, Pradera y El Cerrito), la prestación de servicios a través de convenios existentes. De este modo, los servicios del CBI se alinean a los planes de gobierno municipal, atendiendo la demanda de servicios a través de los procesos de Formación Profesional Integral, Agencia Pública de Empleo, Certificación de Competencias Laborales y Gestión del Emprendimiento, principalmente.

Talleres Construyendo País

Los talleres Construyendo País son una estrategia del gobierno nacional que tiene como objetivo promover la interacción

permanente entre el gobierno y las regiones, generando la inclusión y la participación ciudadana para divulgar las condiciones, problemáticas y necesidades actuales de cada municipio, para concertar soluciones concretas y pertinentes. (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2018a).

La información previa se genera de mesas temáticas donde participan funcionarios de la administración de cada municipio, líderes sociales, comunitarios, juntas de acción comunal, gremios y ciudadanía, se tratan temas sobre transporte e infraestructura, agro y tierras; infancia, adolescencia y juventud; formación, empleo y emprendimiento, entre otros.

Los compromisos más sobresalientes referentes al SENA están relacionados con infraestructura, construcción de nuevos centros de formación, compromisos con micro ruedas de empleo, talleres de orientación ocupacional en especial para personas en condiciones de vulnerabilidad, adultos en edad productiva y jóvenes sin experiencia laboral.

En este sentido el CBI adelanta la construcción de una nueva sede en la ciudad



de Palmira, otra sede en convenio con Asocaña en el municipio de Florida, en la localidad de San Antonio de los Caballeros, con enfoque Agro, que será atendida desde el programa AgroSENA de los cinco centros de la Regional Valle que cuentan con el programa. Igualmente, desde el CBI se brinda atención a población vulnerable, jóvenes y adultos en formación y agencia pública de empleo.

Planes de Desarrollo Nacional, Departamental y Local

El Plan Nacional de Desarrollo es la hoja de ruta que establece los objetivos de gobierno, fijando programas, inversiones y metas para el cuatrienio. Permite evaluar sus resultados y garantiza la transparencia en el manejo del presupuesto.

El Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 es un pacto por la Equidad, que busca alcanzar la inclusión social y productiva, a través del Emprendimiento y la Legalidad. Legalidad como semilla, el emprendimiento como tronco de crecimiento y la equidad como fruto, para construir el futuro de Colombia, Legalidad + Emprendimiento = Equidad (Departamento Nacional de

Planeación - DNP, 2018a)

El plan se ha dividido en pactos para cada región, en el caso del Pacto Regional Pacífico se enfoca en mejorar la oferta de servicios logísticos para el desarrollo de cadenas agroindustriales, programas de desarrollo rural para prevenir y sustituir actividades ilícitas, programas de fortalecimiento empresarial, promoción de laboratorios de pruebas de calidad para que los empresarios puedan certificar sus productos aumentando la competitividad y productividad, entre otros.

Respecto a los Planes de Desarrollo Departamental y Local, la Gobernación del Valle del Cauca fundamenta su plan de Desarrollo “Valle invencible 2020 – 2023” en seis pilares: 1. Valle, departamento verde y sostenible, 2. Nuevos polos de desarrollo urbano para el equilibrio territorial, 3. Gestión territorial compartida para una buena gobernanza, 4. Patrimonio territorial e identidad vallecaucana, 5. Territorios prioritarios para la paz y 6. Desarrollo integral rural para la equidad (Gobernación del Valle del Cauca, 2020).

Respecto al Plan de Desarrollo de



“Palmira pa’lante 2020 – 2023”, es un plan que le apuesta a un desarrollo integral para fomentar el crecimiento económico con un enfoque de sostenibilidad y resiliencia, la innovación y las soluciones tecnológicas colaborativas, priorizando la inversión social en la población más vulnerable y articula sus necesidades con las nuevas dinámicas de desarrollo impuestas por la pandemia del COVID-19 (Alcaldía Municipal de Palmira, 2020).

Formulación y aprobación de ordenamiento territorial

El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) es un instrumento técnico y normativo de planeación y gestión de largo plazo; es el conjunto de acciones y políticas, administrativas y de planeación física, que orientarán el desarrollo del territorio municipal por los próximos años y que regularán la utilización, ocupación y transformación del espacio físico urbano y rural. Un POT es en esencia, el pacto social de una población con su territorio. El alcalde municipal tiene como obligación principal, mejorar la calidad de vida de sus habitantes; para ello tiene tres herramientas: el Plan de Ordenamiento

Territorial, el Plan de Desarrollo Municipal y el presupuesto. El Plan de ordenamiento Territorial se concreta a través de la ejecución de obras físicas y de control urbano y rural. Los proyectos de infraestructura y equipamientos que se han programado para realizar en el corto plazo (4 años), mediano plazo (8 años) y largo plazo (12 o más años) permitirán construir a través de las sucesivas administraciones, municipios más productivos, equitativos y sostenibles (Ministerio de Ambiente, 2005).

El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Palmira, reconoce la vocación tradicional basada en la actividad agroindustrial como fuente primaria de la base económica local y regional. En el largo plazo propone su transformación en centro agroalimentario de primer orden, fortaleciendo la educación y la investigación asociadas para alcanzar un desarrollo sostenible y propiciando la localización de grandes servicios de escala regional y metropolitana para consolidar una infraestructura exportadora que lo hagan competitivo (Alcaldía Municipal de Palmira, 2000).



Políticas de Desarrollo Productivo

El Plan Nacional de Desarrollo plantea diferentes pilares en los que el Sena va a jugar un papel preponderante en el cumplimiento de metas que ha establecido el gobierno para los próximos años.

El esquema de desarrollo productivo del país está ligado a los avances que el gobierno pueda tener en la formulación de políticas públicas, que permitan alcanzar niveles de desarrollo en medio de la crisis sanitaria que actualmente vive la nación.

Requisitos Legales

La imperatividad de la ley implica a que el centro de formación tenga que adaptarse a sus preceptos, adecuando su capacidad de respuesta. De la misma manera la Constitución Nacional brinda un marco de actuación y define a Colombia con un Estado Social de Derecho, en donde los sujetos y las normas deben ser tenidos en cuenta.

Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) retoman los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y buscan consolidar los avances de estos, así como concretar los retos que quedaron planteados

para los próximos años. Los ODS definen la nueva Agenda de Desarrollo Global hacia el año 2030. Se trata de un conjunto integrado de objetivos globales, voluntarios y de aplicación universal que buscan un equilibrio entre las dimensiones económica, social y ambiental del desarrollo sostenible, con el propósito de alcanzar mayores niveles de bienestar en el mundo, orientados por el lema de “No dejar a nadie atrás”. En total, se trata de 17 objetivos y un conjunto de 169 metas asociadas con las tres dimensiones del desarrollo sostenible (social, económico y ambiental) y con esferas relacionadas con las personas, el planeta, las alianzas, la justicia y la prosperidad (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015).

El SENA debe alinear la prestación de sus servicios y el alcance de sus metas misionales a los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS. Se debe concienciar a la comunidad educativa del SENA (instructores, aprendices y administrativos) sobre la existencia y aplicabilidad de los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS. El SENA debe alinear los procesos de formación y los servicios para lograr su alcance. En



términos más amplios, son la referencia para la formulación de políticas públicas y los procesos de cooperación nacional e internacional.

Política de Trabajo y/o en Educación

El cambio más importante en la noción de la calidad de la educación en el país, se origina con la introducción del enfoque basado en el desarrollo de competencias. Anteriormente la calidad se asociaba de manera directa con la capacidad que tenía el sistema educativo de transmitir contenidos, muchas veces sin relación con los contextos vitales de los estudiantes, actualmente la calidad se asocia con la capacidad de ese mismo sistema para desarrollar en los niños y jóvenes habilidades, conocimientos y valores que les permitan comprender, transformar e interactuar con el mundo en el que viven. Esto implica pasar de un aprendizaje de contenidos y de una formación memorística y enciclopédica, a una educación pertinente y conectada con el país y el mundo. Igualmente, concebir la educación como un proceso que no se agota en el sistema educativo, sino que se desarrolla de manera permanente en interacción con el mundo

(Ministerio de Educación Nacional, 2007).

El grupo de Articulación del SENA con el Sistema Educativo se enmarca dentro de las políticas y objetivos del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo, definido como la estructura que deberá articular la oferta de formación para el trabajo, conformada por gremios, empresas, organizaciones de trabajadores, entidades de formación para el trabajo o de educación no formal, cajas de compensación familiar, entidades de educación media, técnica profesional, tecnológica, universidades y entidades gubernamentales, con el fin de definir e implementar políticas y estrategias para el desarrollo y calificación de los recursos humanos del país (SENA, 2020).

Desde el 2010 a la fecha, el SENA como institución que ofrece y desarrolla programas de educación superior, viene aunando esfuerzos desde sus diferentes dependencias para dar cumplimiento a los requisitos necesarios para que el Ministerio de Educación otorgue el registro calificado a los Centros de Formación para la ejecución de los programas de nivel Tecnólogo. En este sentido, el CBI ha destinado recursos para



fortalecer la infraestructura física, tecnológica y vinculación de talento humano calificado para la atención con calidad y pertinencia a través de los programas de formación de nivel tecnológico, contando a la fecha con 18 registros calificados vigentes, articulando de este modo la política de Educación con el sistema de formación para el trabajo.

Otras Políticas representativas

El Departamento del Valle del Cauca tiene como visión para el año 2032, ser un departamento con altos índices de equidad, competitividad y sostenibilidad en Colombia, mediante la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, como una herramienta de transformación productiva y social, que permita la articulación regional y perspectiva global en los focos Biodiversidad, Agropecuario-Agroindustrial, Servicios-Logística, Salud, Energía, Turismo y Educación. Las experiencias y los resultados de países desarrollados que han avanzado en el diseño y puesta en marcha de políticas públicas de misión orientadora, en temas de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, sirven de impulso para apostarle a este tipo de horizontes.(Gobernación del

Valle del Cauca, 2015)

Durante todo el 2017 la Gobernación del Valle del Cauca en cabeza del Departamento Administrativo de Planeación, la secretaria de Desarrollo Económico y Competitividad de a mano del Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI), la Comisión Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, el Comité Universidad Empresa Estado Valle del Cauca (CUEEV), la Red Universitaria para la Innovación en el Valle del Cauca (RUIV), y los Consejos Municipales de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, han trabajado de la mano en el diseño de la presente Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (C+CTel) del Valle del Cauca, como un punto de entrada a intervenciones públicas encaminadas a impulsar el desarrollo económico, social y ambiental(Departamento del Valle del Cauca, 2018)

Tamaño y dinamismo del marco regulatorio normativo del país

Los cambios en la norma o el marco legal del país, puede generar incertidumbre,



favorecer el no cumplimiento de metas y retrocesos en las actividades de compra, la investigación y las alianzas estratégicas entre otros aspectos. Por el lado positivo, puede abrir nuevas oportunidades para que la institución lidere procesos sociales, organizativos, económicos y productivos.

Marco Regulatorio General Aplicable

Acorde con el ítem anterior, el SENA desarrolla sus planes anuales de acuerdo a las metas planteadas en los Planes de Desarrollo vigentes, así como las políticas públicas, dando alcance a la misión que le corresponde al Estado de formar a los trabajadores colombianos.

El marco normativo para los Sistema de Gestión Energética (SGE y Sistema de

Gestión Ambiental (SGA) es amplio y facilita la implementación de controles operacionales. Existen empresas en el área de influencia del Centro con la capacidad de ofertar los insumos y prestar los servicios conforme a los requisitos ambientales exigidos, factor que obliga al SENA a estar vigilante y atento a la oferta y demanda de servicios.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores Políticos que afectan o no al Centro, definiendo si son oportunidades o amenazas y el grado de impacto. La tabla 25 muestra los resultados del análisis.



Tabla 25

Factores Políticos que afectan al CBI

Variable	AFFECTA(S/N)	OPORTUNIDAD	AMENAZA	IMPACTO	PUNTAJE
FACTORES POLÍTICOS					
Cambios de gobierno	SI		ALTO	ALTO	10
Talleres construyendo País	SI		ALTO	ALTO	10
Planes de desarrollo nacional, departamental y local	SI	ALTO		ALTO	10
Formulación y aprobación de planes de ordenamiento territorial (POT)	SI	MEDIO		ALTO	8
Políticas de desarrollo productivo	SI	ALTO		ALTO	10
Requisitos legales	SI		MEDIO	ALTO	8
Objetivos de Desarrollo Sostenible	SI	ALTO		ALTO	10
Política en Trabajo y/o en Educación	SI			ALTO	5
Otras Políticas representativas (económicas, salud, seguridad y justicia, fiscal. CTI e I+D+i, Paz, post conflicto e inclusión social)	SI	ALTO		ALTO	10
Tamaño y dinamismo del marco regulatorio - normativo del País	SI		ALTO	ALTO	10
Marco regulatorio general aplicable	SI		ALTO	ALTO	10

Fuente: Elaboración propia.

1.2.3 Factores socio culturales.

Categorización de Municipios

La categorización de los municipios analiza criterios como Los límites definidos de población e Ingresos Corrientes de Libre Destinación (ICLD) y el valor máximo definido de los gastos de funcionamiento como proporción de los ICLD para las diferentes entidades territoriales, a la cual pertenecen, en la vigencia anterior, tal como lo indica la Ley 617 de 2000 (Congreso de Colombia, 2000). La tabla 26 muestra las categorías de los municipios atendidos desde el CBI, según la Resolución 400 de noviembre 20 de 2019. (Contaduría General de la Nación, 2019):

Tabla 26
Categorización de Municipios atendidos desde el CBI

Municipio	Categoría
Palmira	Primera
Florida	Sexta
Candelaria	Tercera
Pradera	Sexta
El Cerrito	Quinta

Fuente: (Contaduría General de la Nación, 2020)

Nivel de concentración urbano - rural

Según el anuario estadístico (2018) del Valle del Cauca, la concentración de la población en el Departamento se encuentra

en los sectores urbanos concentrando un 87,59% para el año 2016 y un 87,51% para el año 2017 de la población total. La mayor concentración de población en los sectores urbanos va en concordancia al crecimiento poblacional, es decir la población urbana crece a un ritmo de 1,10% mientras que la población rural apenas al 0,38%, por cada niño que nace en la zona rural 20 niños han nacido en la zona urbana (Gobernación del Valle del Cauca, 2018a).

Palmira y algunos de los municipios de su área de influencia obedecen a esta característica la cual conlleva a la demanda de empleo calificado, educación y emprendimiento entre otros aspectos. Por tanto, los diferentes programas de formación ofertados por el CBI tanto en la zona urbana como rural permiten atender a estas poblaciones impactando de este modo en el desarrollo y dinámica económica y social de la ciudad y los municipios aledaños.



Educación: Cobertura, calidad, deserción y capacidad en docencia

En el marco del PND, el Ministerio de Educación Nacional fija los objetivos y estrategias para dar alcance al ODS de brindar educación de calidad para un futuro con oportunidades para todos. En este sentido, el MEN le apuesta a una educación media con calidad y pertinencia para los jóvenes colombianos, encontrando en el SENA un aliado para trabajar de forma conjunta con las Instituciones Educativas para fomentar la doble titulación en los estudiantes. De acuerdo a lo anterior y a lo analizado en el numeral 1.1.1, el CBI brinda atención a 27 Instituciones Educativas en articulación con la media brindando cobertura a Palmira y municipios aledaños a través de convenios con las Alcaldías. Así mismo, procura mantener la calidad de sus programas de formación de nivel tecnólogo dando cumplimiento a los requerimientos del MEN para el sostenimiento de los Registros Calificados ofertados por el Centro.

En lo que respecta a la deserción de aprendices, desde el equipo de Bienestar al Aprendiz se brinda atención

psicosocial, a través de una psicóloga y trabajadora social; se realizan convivencias grupales; el plan B+ que consiste en actividades enfocadas en el desarrollo de habilidades blandas y para la vida, así como actividades deportivas, todas las acciones encaminadas a la promoción de valores éticos, morales y sociales. Por otro lado, se facilita el acceso a apoyos socio económicos, apoyos de sostenimiento y monitorias para los aprendices de escasos recursos.

Ante la emergencia sanitaria del COVID-19, las acciones se han direccionado hacia la virtualidad, a través de un instructor de actividad física deportiva. Igualmente, mediante videos semanales que promueven la actividad física. Igualmente, el equipo de bienestar tiene contacto permanente con los aprendices para identificar de manera temprana posibles deserciones y tratar de mitigarla.

A través de la ENI y el Comité Técnico Pedagógico del Centro se vela por la actualización y capacitación permanente de los instructores en estrategias pedagógicas y en las nuevas tendencias de la educación. Por otro lado, en el marco del proyecto



Palmira Bilingüe, el CBI promueve el fortalecimiento de las capacidades de enseñanza de la segunda lengua para los docentes de básica primaria del municipio de Palmira.

Grupos Étnicos

A nivel regional se cuenta con la presencia de diversos grupos étnicos, pese a ello no se tiene una adecuada caracterización porque no se registran como tal en las bases de datos, lo que dificulta la identificación para el cumplimiento de las metas. De todas maneras, la pluriculturalidad obliga al SENA a repensar con ellos la demanda y la oferta de servicios.

Calidad y cobertura en salud

Mediante el equipo de Bienestar al Aprendiz y la Coordinación Académica del CBI, se han observado comportamientos mentales y actitudinales en la población que deben ser tenidos en cuenta, hay evidencias recientes de feminicidios por parte de parejas sentimentales de aprendices y de una instructora, igualmente casos de maltrato intrafamiliar.

La deficiente calidad de los servicios de salud en estos casos afecta la formación,

dado que los aprendices no cuentan con un servicio de salud física y mental en su proceso formativo, solo tienen el servicio básico de enfermería con limitada atención. Trabajar sobre salud física, mental y actitudinal debe considerarse en los programas formativos, aunque se advierte que este tema sobre pasa las posibilidades de atención de la institución.

Seguridad ciudadana y conflicto armado

Entre los municipios de atención del CBI se encuentran dos con clasificación de municipios PDET (Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial): Pradera y Florida, hacia los cuales instructores del CBI deben desplazarse, llegando a lugares afectados por el conflicto armado. Existen aprendices provenientes de estas zonas, que en ocasiones deben desertar por razones asociadas al conflicto armado. Por otro lado, se han presentado encuentros en el CBI entre diversos actores del conflicto, lo que genera tensión y riesgo para los funcionarios. En este sentido, se requiere formación para los instructores que atienden estas poblaciones para gestionar el conflicto.

Desplazamiento y migraciones

Más de 40 años de historia de



conflicto armado en el país ha generado desplazamiento forzado a lo largo y ancho del territorio, principalmente desde las áreas rurales hacia las ciudades, a causa de la violación de los derechos humanos de la población civil a manos de los actores armados legales e ilegales.(Kerr, 2010). El SENA cuenta con diversos programas de atención a población vulnerable, entre los que se encuentra el programa de atención a víctimas, desde el cual se brindan capacitaciones y se facilita el proceso de incursión laboral.

Respecto a las migraciones, el principal factor que afecta al SENA es el fenómeno migratorio de venezolanos a Colombia, en especial por sus solicitudes de acceso a formación. Para ello, esta población requiere un permiso especial de permanencia para obtener algunos servicios en el país. En temas relacionados con la formación, pueden acceder a cursos del SENA, pero la certificación tiene problemas, dado que en la plataforma Sofía plus no está disponible la opción de cédula de extranjería, esto conlleva al registro erróneo en el sistema, generando riesgo en el manejo de

información. Los extranjeros también solicitan empleo a través de la APE, pero no cuentan con los documentos necesarios. Existe desinformación a los extranjeros por parte de otras entidades del Gobierno, generando inconformidad en los usuarios, lo que afecta el proceso de matrícula.

Identidad cultural, creencias y costumbres

La identidad cultural encierra un sentido de pertenencia a un grupo social con el cual se comparten rasgos culturales, como costumbres, valores y creencias (Molano, 2010). En este sentido, en el CBI se observa la presencia de aprendices con creencias religiosas que limitan asistencia a determinados horarios de formación y el uso de uniformes. Por tanto, los programas de formación deben ser flexibles para garantizar el respeto a sus derechos y evitar la vulneración de los mismos.

Post-conflicto

Con el acuerdo de paz firmado entre el gobierno nacional y las FARC, se abre un espacio apoyado con la comunidad internacional para la implementación de programas y proyectos que conlleven a preparar el camino y generar condiciones



para lograr una paz con justicia, verdad, reparación y no repetición. El Sena en este aspecto juega un papel importante en la formación y cualificación de las personas que demandan sus servicios. En el territorio existe población que requiere atención para la reincorporación al sistema productivo, así como de zonas de restitución de cultivos y otros problemas de atención que fueron marcados como corredores de los grupos alzados en armas.

Acceso a Vivienda

El acceso a la vivienda depende en gran medida de los programas sociales y el nivel de ingreso de la población que se ve afectado por las oportunidades de empleo formal, así como también influyen en la zona el uso de créditos hipotecarios poco flexibles, lo que representa una amenaza para la estabilidad en los servicios ofertados por la entidad en el territorio.

Esperanza de Vida

La esperanza de vida para el quinquenio 2015 a 2020 en el Valle del Cauca es menor para los hombres 72,44 años, incluso por debajo del nivel nacional 73,08 años, que para las mujeres 81,13 años por

encima del nacional 79,39, esta diferencia está asociada a los homicidios producto de la violencia y los cuidados sobre las enfermedades que afectan a la población masculina.

Progreso Social

Con el cumplimiento de la misión institucional se contribuye al aumento de la productividad de las regiones, así como el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores en los diferentes sectores lo cual representa una oportunidad para aportar al progreso social de las comunidades donde se ejecutan los servicios institucionales.

Proyección Social

El Sena representa un espacio de amplia aceptación en el territorio nacional, compartiendo articulación con otros actores que permite realizar una proyección social encaminada al mejoramiento de la mano de obra y los proyectos productivos en la región.

Discriminación Racial

Aún persiste en el país marcadas manifestaciones de discriminación racial, especialmente sobre poblaciones vulnerables como los indígenas, los afrodescendiente, los Rom y los campesinos.



El Sena trabaja con los aprendices en formación, aspectos relacionados con la ética y los valores que toda sociedad debería defender e implementar. De la misma manera cátedras relacionadas con los derechos humanos, laborales y el disfrute de una sociedad en condiciones dignas. La apuesta a futuro, por lo menos con los ciudadanos que se forman en el Sena es que se conviertan en promotores y defensores de derechos colectivos y promuevan una cultura de no discriminación, como elemento a tener en cuenta para una sana convivencia.

Políticas públicas sobre educación, necesidades básicas insatisfechas, salud, vivienda

Persiste en la zona una disparidad entre los diferentes municipios con amplias zonas rurales y necesidades básicas insatisfechas, disminuyendo el acceso a salud, vivienda y deficiencias en la calidad de la educación.

Ante este panorama el gobierno nacional promueve e implementa programas de inclusión a la población vulnerable para que puedan acceder, tanto a recursos económicos y técnicos del Estado, como a

servicios de salud y vivienda. El Sena como institución del Estado sirve de puente para que las políticas del gobierno lleguen a los sectores que más necesitan, de esta manera programas como Jóvenes en Acción, entre otros, sirven de apalancamiento económico a los aprendices.

Impacto Social de los Proyectos de Inversión Pública

La inversión pública en la zona es reducida, se requieren obras de infraestructura para la movilidad de los productos, así como el mejoramiento en obras de salud pública, servicios públicos y en especial un aspecto que ha cobrado gran relevancia, producto de la pandemia por Covid – 19, es la necesidad que tienen las regiones y el país en general de mejorar las condiciones de conectividad a internet y la disponibilidad de las familias a tener equipos que permitan la comunicación virtual y la formación no presencial.

Sesgo Medios de Comunicación

Los medios de comunicación se encuentran articulados y dependen de grupos económicos que de una u otra manera generan sesgos y pueden polarizar o desinformar a la comunidad. Los ciudadanos



han perdido la confianza en estas instancias y se ha abierto un margen interesante y creciente al periodismo investigativo e independiente en portales de internet, incentivando la participación y el debate para una mayor comprensión de las situaciones por la que atraviesa el país.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores Socio Culturales y Demográficos que afectan o no al Centro, definiendo si son oportunidades o amenazas y el grado de impacto. La tabla 27 muestra los resultados del análisis.

Tabla 27

Impacto de los factores socio culturales y demográficos en el CBI

Variable	AFECTA(S/N)	OPORTUNIDAD	AMENAZA	IMPACTO	PUNTAJE
FACTORES SOCIO CULTURALES Y DEMOGRÁFICOS					
Categorización de municipios	NO				--
Nivel de concentración urbano - rural	SI	ALTO		ALTO	10
Educación: Cobertura, calidad, deserción y capacidad en docencia	NO				--
Índices de natalidad y mortalidad	NO				--
Grupos étnicos	SI	ALTO		ALTO	10
Calidad y cobertura en salud	SI	ALTO	ALTO	ALTO	10
Seguridad ciudadana y conflicto armado	SI		ALTO	ALTO	10
Desplazamiento y migraciones	SI		ALTO	ALT	10
Identidad cultural, creencias y costumbres	SI		ALTO	MEDIO	8
Hábitos de vida / hábitos de consumo	NO				--
Demografía y población	NO				--
Post- conflicto	SI	MEDIO		MEDIO	6
Acceso a vivienda	SI		MEDIO	BAJO	4
Esperanza de vida	SI		BAJO	BAJO	2
Presencia de la clase media	NO				--
Progreso social	SI	ALTO		ALTO	10



Proyección social	SI	MEDIO		ALTO	8
Discriminación racial	SI		BAJO	ALTO	6
Políticas públicas sobre educación, necesidades básicas insatisfechas, salud, vivienda	SI		MEDIO	ALTO	8
Impacto social de los proyectos de inversión pública	SI		MEDIO	ALTO	8
Sesgo medios comunicación	SI		MEDIO	ALTO	8

Fuente: Elaboración propia.

1.2.4 Factores tecnológicos.

En Colombia, se han integrados los ODS en los planes y políticas nacionales de desarrollo, articulando desde entidades de orden nacional, regionales y territorial, como al sector privado, la academia, la sociedad civil, y otros gobiernos y entidades de orden internacional (PNUD Colombia, 2018).

A través del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) No. 3918 de 2018, el país priorizó cerca de 147 Metas y 156 Indicadores, fijando como meta de CTI: duplicar la inversión pública y privada en ciencia y tecnología en 1,5% del PIB a 2022 (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019c).

Inversión en actividades de Ciencia Tecnología, Innovación, Investigación y Desarrollo

Los indicadores de inversión en

Actividades de Ciencia, Tecnología e Investigación ACTI e I+D recopilados por el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) para los años 2016, 2017 y 2018, con base en los datos definitivos publicados por el DANE respecto al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y los últimos resultados disponibles de las Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT y EDITS); indican que la medición efectiva de las inversiones en ACTI dentro del Presupuesto General de la Nación (PGN) fue del 88,22% del total de las apropiaciones vigentes y destinadas para este fin (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2018). Así, de acuerdo con el reporte de la OCyT (Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCyT, 2018) en total, las entidades del Presupuesto General de la Nación ejecutaron inversiones



en CTI por valor de \$1.090.802 millones constantes de 2015, con una variación negativa del -1,26% respecto al año anterior y, en el caso específico de los rubros de I+D dentro del mismo PGN, se evidencia un incremento del 26,6% respecto a la vigencia 2017, alcanzando en 2018 la cifra de \$198.086 millones constantes de 2015.

De acuerdo con el Boletín Estadístico No. 5 de COLCIENCIAS para el Periodo de Análisis 2012 – 2016, de la inversión nacional en ACTI, el 52.6% en promedio provino de recursos públicos y el 45.6% de recursos privados, con valores del 1 a 2% de fuentes internacionales; para un porcentaje de PIB máximo de 0.736 en 2015. A nivel regional, la región Pacífico ocupó el tercer lugar de esta inversión con el 8.7%, donde el Valle del Cauca aportó con el 6.3%, debajo sólo de departamentos como Antioquia (22.1%) y el Distrito Capital (43.2%) (Departamento Administrativo de Ciencia Tecnología e Innovación - Colciencias, 2017).

En lo que respecta al SENA, los recursos para I+D+i se gestionan a través del Sistema de Investigación Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA,

mediante la convocatoria anual para financiación de proyectos de I+D+i. El CBI ha recibido entre 2014 y 2020 un promedio de \$1.200 millones de pesos por año, lo que ha permitido fortalecer su infraestructura para la investigación.

Cultura Ciudadana en CTI

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018 – 2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, se estableció el Pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, como un pacto transversal para construir el conocimiento de la Colombia del futuro, trazando 4 objetivos con enfoque en el fomento de la cultura ciudadana en el país (DNP, 2019b):

Para el logro de estos objetivos se definieron estrategias, resaltando nueve por su relación con el quehacer del SENA (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2018b):

Adicionalmente, el Departamento del Valle del Cauca, cuenta con una Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, aprobada por la ordenanza 478 de 2018 y proyectada para el periodo 2018 – 2032. En esta política,



se establecieron como focos estratégicos: Biodiversidad, Agropecuario-Agroindustria, Servicios-Logística, Salud, Energía, Turismo, y Educación, y en su diseño participo el SENA.

Tecnología e Innovación, aprobada por la ordenanza 478 de 2018 y proyectada para el periodo 2018 – 2032. En esta política, se establecieron como focos estratégicos: Biodiversidad, Agropecuario-Agroindustria, Servicios-Logística, Salud, Energía, Turismo, y Educación, y en su diseño participo el SENA. (Departamento del Valle del Cauca, 2018).

A nivel local, el 31 de julio de 2017 se creó en el Municipio de Palmira el Consejo Municipal de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación con el propósito formular e impulsar las políticas para este sector en el corto, mediano y largo plazo. Así, este Consejo, tiene los objetivos de: (i) conformar un sistema municipal de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, (ii) propiciar la creación del sistema de financiamiento de la competitividad, ciencia, tecnología e innovación, y (iii) definir las bases para la

formulación y la implementación de la agenda de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Municipio de Palmira (Alcaldía Municipal de Palmira, 2017).

Centros y Grupos de Investigación

Existen diferentes entidades de CTI en la región y en los diferentes Centros de Formación del SENA Regional Valle. Actualmente, el CBI cuenta con ocho semilleros de investigación articulados al grupo de Investigación en Biotecnología Tecnología e Innovación como infraestructura para crecer en investigación y posicionarse entre los centros y grupos de la región, tal como se mencionó en el numeral 1.1.2. Las alianzas con otras instituciones del sector público y privado pueden impulsar proyectos regionales.

Investigadores Vinculados a Grupos de Investigación

En la región existen diferentes entidades de CTI como Universidades, Centros de Investigación y un total de diez Centros de Formación SENA, cada uno con un grupo de investigación, dos de los cuales son de categoría B, entre ellos el grupo BITI del CBI que cuenta con 64



investigadores vinculados, cinco de ellos en categoría junior (<https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000015280>). Las alianzas con otros grupos de investigación SENA de la región y de instituciones del sector público y privado puede impulsar proyectos regionales como el que actualmente se proyecta formular desde la gobernación del Valle (Centro de Innovación), donde el CBI participa con otras entidades públicas y privadas.

Información disponible de indicadores en CTI

En Colombia, varias entidades reportan indicadores y cifras relacionadas con procesos de CTI a partir de su enfoque institucional, entre ellos el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Observatorio de Ciencia y Tecnología – OCyT y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. En lo que respecta al CBI, el grupo de investigación BITI se encuentra registrado en la plataforma GrupLac donde reporta anualmente los resultados de investigación según los cuales actualmente cuenta con la categoría B, según se describió

en el numeral 1.1.2.

Disponibilidad y acceso a conectividad

Este factor se evalúa de acuerdo al acceso a internet, el fomento al desarrollo de aplicaciones, software y contenidos que puedan impulsar la apropiación de las TIC y la tenencia de bienes TIC, que permitan avanzar en el pacto por la Transformación Digital planteado en el PND 2018 – 2020.

De acuerdo con estadísticas del DNP, actualmente el 50% de los hogares en Colombia están conectados a internet, siendo que, en estratos 1 tanto solo el 21% de los hogares tienen este beneficio mientras en estratos 6 se incrementa al 99.8% (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019e) y se reduce al 16.7% en zona rural (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019b). En el Valle del Cauca el porcentaje de hogares con conexión a internet en el 2018 fue de 69.3% y de las personas que reportaron no usar internet, el 43.7% manifestó que el motivo para no hacerlo era por no saber cómo, mientras 25.6% no lo consideran necesario y 17.1% les resulta muy costoso. Por otro lado, solo el 20.8% de los hogares colombianos poseen



computador portátil, 20.6% computador de escritorio y 10.9% tableta; con cifras para el departamento del Valle del Cauca de 32.7%, 25% y 14.3%, respectivamente (DANE, 2019).

La emergencia sanitaria de la COVID-19 evidenció la falta de disponibilidad y acceso conectividad de aprendices e instructores del SENA a nivel Nacional, para lo cual se han entregado 4 mil SIM Cards con planes de voz y datos como apoyo tecnológico para los instructores. Desde el CBI, se han entregado 138 apoyos de conectividad a aprendices.

Big Data y Seguridad Digital

El termino Big Data, se utiliza para describir grandes cantidades de datos estructurados, semiestructurados y no estructurados que tienen el potencial de ser extraídos para obtener información (Gobernación del Valle del Cauca, 2018b).

En lo que respecta a la seguridad digital, Colombia a través del CONPES 3701, estableció los lineamientos nacionales de política en ciberseguridad y ciberdefensa, orientados a desarrollar una estrategia nacional que contrarreste el

incremento de las amenazas informáticas que afectan significativamente al país, entendiendo la ciberseguridad como la capacidad del Estado para minimizar el nivel de riesgo al que están expuestos sus ciudadanos, ante amenazas o incidentes de naturaleza cibernética (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2011).

Es evidente la rápida evolución de la tecnología, por lo cual se requiere de la Entidad mayor velocidad de adaptación al cambio. Se requiere mejorar la seguridad de la información del SENA para evitar pérdidas de información. La evolución de la tecnología implicará el cambio en los métodos de enseñanza y adaptación de los instructores a las nuevas generaciones.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores Tecnológicos que afectan o no al Centro, definiendo si son oportunidades o amenazas y el grado de impacto. La tabla 28 muestra los resultados del análisis.

Nivel Tecnológico de los Sectores Económicos

El nivel tecnológico presenta



avances en algunos sectores, pero requiere el fortalecimiento de otros. El tema de aceleración digital que ha planteado la pandemia, es una oportunidad para el centro de formación, para que enfoque próximas ofertas en esa línea de transformación digital.

Niveles de Innovación de las Empresas

Según datos del DNP y el OCyT, el Valle del Cauca es el quinto mejor departamento en el ranking de innovación departamental. El incremento del ranking para el Departamento se relaciona principalmente a mejorar en Capital humano e investigación, sofisticación de negocios y en producción creativa. En cuanto a la sofisticación de negocios, aunque avanzó en la absorción de conocimiento, se observó un retroceso en las importaciones de bienes de alta tecnología y el número de personal dedicado a actividades de innovación.

Nuevas Tecnologías Educación Superior

La población objetivo de la formación no cuentan con accesos a las nuevas tecnologías. Igualmente, el sistema educativo en Colombia no permite la movilidad en sus currículos y la población objetivo no está preparada para una formación

a distancia y con componente virtual, la rigidez del modelo formativo del Sena impide el desarrollo de alianzas potenciales nacionales o internacionales con entidades que fortalezcan el proceso educativo del aprendiz.

Políticas de CTEI e I+D+i

Se tiene una política establecida en coherencia con el Minciencias que requiere ser fortalecida y adaptada a los contextos de los territorios. Por medio de ella el SENA puede participar en calidad de aliado a convocatorias de proyectos de investigación y recibir recursos de regalías.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores Tecnológicos que afectan o no al Centro, definiendo si son oportunidades o amenazas y el grado de impacto. La tabla 28 muestra los resultados del análisis.

Tabla 28

Factores Tecnológicos que afectan al CBI

Variable	AFECTA(S/N)	OPORTUNIDAD	AMENAZA	IMPACTO	PUNTAJE
FACTORES TECNOLÓGICOS					
Inversión en actividades de C, Tel y I+D	SI		ALTO	ALTO	10
Cultura ciudadana en CTI	SI	ALTO		ALTO	10
Centros y Grupos de investigación	SI	ALTO		ALTO	10
Investigadores vinculados a grupos de investigación	SI	ALTO		ALTO	10
Información disponible de indicadores en CTI	SI		MEDIO	MEDIO	6
Disponibilidad y acceso a conectividad	SI		ALTO	ALTO	10
Big Data y seguridad digital	SI		ALTO	ALTO	10
Nivel tecnológico de los sectores económicos	SI	BAJO		ALTO	6
Niveles de innovación de las empresas	SI		MEDIO	ALTO	8
Nuevas tecnologías educación superior	SI		ALTO	ALTO	10
Política de CTEI e I+D+i	SI	MEDIO		ALTO	8

Fuente: Elaboración propia.

1.2.5. Factores Ambientales.

Calidad del aire, agua y el suelo

Es evidente el impacto que actualmente nuestro vive el país en términos de calidad de agua, aire y suelo. Contaminantes como el material particulado PM10 y PM2.5 están relacionados con el aumento en la mortalidad o morbilidad diaria a largo plazo (Organización Mundial de la Salud, 2005). Mediante diversas políticas

públicas se procura avanzar en términos de protección ambiental, prueba de ello es la publicación de la Resolución 2254 de noviembre del 2017, la cual establece la norma de calidad de aire además de disposiciones para la gestión del recurso aire en el territorio nacional, con el objetivo de garantizar un ambiente sano y minimizar el riesgo sobre la salud humana que pueda ser causado por contaminantes



atmosféricos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017). De acuerdo con datos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales– IDEAM, se ha aumentado el número de Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire conformado por 203 estaciones de monitoreo de las cuales 169 son fijas y 34 indicativas (Sistema de información Ambiental de Colombia, 2019b).

Por otro lado, la calidad del agua y el uso del suelo en Colombia como en el mundo se encuentra en un constante cambio, el aumento en niveles de contaminación en ríos que ataca posteriormente a los mares y los impactos asociados a plaguicidas, ganado y explotación minera entre otros afecta significativamente el medio ambiente, aunque no todo panorama es negativo se resalta también el notable desarrollo académico, técnico y científico que vive el país en términos de recuperación (Sistema de Información Ambiental de Colombia, 2019a).

Actualmente el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, enmarcado en toda la normatividad ambiental colombiana, y bajo

lineamientos de la NTC ISO 14001:2015 viene trabajando hace más seis años en la implementación de programas ambientales que permitan mitigar desde diversas fuentes los impactos ambientales producto de sus actividades y que le permitan ser un referente a nivel mundial (ICONTEC, 2015).

Contaminación/Deforestación/Cambio Climático

El SENA cuenta con el Programa de Cambio Climático, el cual con actividades como la gestión del mantenimiento de vehículos y equipos que generan emisiones, la ejecución de inspecciones planeadas, la medición de consumo de agua y energía mensualmente y la toma de acciones para la mejora ambiental individual en los Centros de Formación ha generado un aporte importante en desarrollo de una cultura de sostenibilidad en Colombia.

En el Centro de Biotecnología Industrial adelanta acciones que contribuyen a la Gestión del cambio Climático se evidencia que los aprendices desde formación impartida y hasta la ejecución de las prácticas empresariales, proyectos productivos y emprendimientos giran con



políticas ambientales y de gestión energética que aportan a los cambios planteados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible y que protegen los recursos como el aire, agua y suelo. Como producto de las acciones adelantadas, en 2017 se publicó el Portafolio de Medidas de Mitigación y Adaptación al Cambio de Palmira (Terreros-Gutiérrez, Potes-Riaga, & Ramírez-Trochez, 2017)..

Disponibilidad de Recursos Naturales

En términos de Recursos Naturales, los datos entregados por el IDEAM afirman que para el 2017 a nivel regional, las cifras obtenidas por deforestación se dividieron en Amazonía con el 65,5%, los Andes con 17%, el caribe con 7,1%, el Pacífico con 6,1% y finalmente la Orinoquía con el 4,5%, es por esto que a nivel institucional, el marco normativo colombiano cuenta con normas que regulan las emisiones de aire, la calidad del agua, uso y aprovechamiento forestal, manejo de residuos y vertimientos, las cuales buscan frenar la expansión del inminente deterioro ambiental en el país (IDEAM, 2017).

De acuerdo con estudios de la ONU, el 90% de la pérdida de biodiversidad y estrés hídrico son causados por la,

extracción y procesamiento de recursos motivo por el cual las entidades de formación deben apuntar al desarrollo de competencias que permitan a través de variables económicas, medioambientales y de salud proteger los recursos con los que actualmente contamos en busca de tener un ambiente fuerte y duradero para el futuro de las siguientes generaciones (ONU, 2019).

Desde el SENA, en cada uno de los Centros de formación se impulsan iniciativas que esperan aportar a nivel técnico, tecnológico y complementario con alternativas que vayan en pro de la conservación de los recursos naturales. Así mismo de acuerdo con su Política Ambiental, el SENA se comprometió a promover y difundir una cultura ambiental que apunta al uso responsable de los recursos en la entidad. Constantemente se realizan campañas para la disminución de consumo de papel, el aprovechamiento de recursos y el reciclaje con impacto a aprendices y funcionarios.

Existencia de Fuentes de Energía Alternativas

La energía solar ha sido aprovechada a través de la investigación del Área



de SENNOVA, lo que ha establecido la existencia de Paneles Solares en la Sede del centro con el fin de avanzar en el uso de energías alternativas y por tanto generar la disminución de costos en el Consumo de Energía Eléctrica de la entidad.

Así mismo el Centro de Biotecnología Industrial ha implementado acciones para la reducción de consumo energético entre las que se destacan, la construcción con criterio Bioclimático de su nueva sede, el cambio de luminaria que permita menor consumo energético en la sede Principal y el uso de aires acondicionados bajo estándares para reducir consumos. Desde el sistema de Gestión Ambiental y a través del Programa de Cambio Climático se realiza mediciones mensuales de consumo de energía y análisis que confrontan estos consumos frente a años anteriores para establecer nuevas metas en pro de la disminución. Adicional el SGA también trabaja a través del programa SENA SAPIENS promoviendo una cultura de sostenibilidad que avanza hacia el uso adecuado de los recursos puesto que en Colombia en consumo de energía tiene un impacto ambiental directo de presión sobre

el recurso agua. Cabe resaltar también que todos los procesos de contratación de la entidad cuentan con criterios de compra que incluyen el desempeño energético.

Aparición de Pandemias y Epidemias Locales, Nacionales, Internacionales y Mundiales

La aparición de una pandemia o eventos de orden mundial generara la afectación a la prestación del servicio de la entidad, debido a que las actividades se ven suspendidas temporalmente o se modifica la forma en la prestación del servicio, lo que genera traumatismos en los grupos de valor y de interés como deserción de los aprendices a la formación, atraco en el avance de procesos, incumplimiento de metas, entre otras afectaciones al funcionamiento misional y visional de la entidad.

En respuesta a las necesidades de distanciamiento social generadas por la emergencia sanitaria del COVID-19, el SENA a nivel nacional ha implementado como medida para no suspender las actividades propias del cumplimiento de su misión, el trabajo en casa para todos sus funcionarios, instructores y



aprendices, acelerando y promoviendo la adaptación a las nuevas tecnologías. Este hecho puede ser considerado por algunos miembros de la comunidad SENA como una amenaza, pero también como una gran oportunidad para generar un cambio de mentalidad, una apropiación de nuevas tecnologías y métodos de trabajo y la identificación de nuevas ocupaciones para trabajos futuros en los

que el SENA estará llamado a formar capital humano para un mundo globalizado.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores ambientales que afectan o no al Centro, definiendo si son oportunidades o amenazas y el grado de impacto. La tabla 29 muestra los resultados del análisis.

Tabla 29

Factores ambientales que afectan al CBI

Variable	AFFECTA(S/N)	OPORTUNIDAD	AMENAZA	IMPACTO	PUNTAJE
FACTORES AMBIENTALES					
Calidad del aire, el agua y el suelo	SI	ALTO		ALTO	10
Contaminación / deforestación / cambio climático	SI	ALTO		ALTO	10
Disponibilidad de recursos naturales y servicios públicos	SI	ALTO		ALTO	10
Existencia de fuentes de Energía Alternativas	SI	ALTO		ALTO	10
Aparición de Pandemias y Epidemias Locales, Nacionales, Internacionales, y Mundiales	SI		ALTO	ALTO	10

Fuente: Elaboración propia.



Integridad de Datos

El riesgo de ataques cibernéticos existe, sin embargo el Sena ha implementado controles de protección, softwares, alarmas, entre otros; para mitigar sus efectos.

Disponibilidad de la Información

El Sena cuenta con la infraestructura para la defensa de ataques cibernéticos, centralizada en centros de datos o medios

controlados por la dirección general.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores económicos y Financieros que afectan o no al Centro, definiendo si son oportunidades o amenazas y el grado de impacto. La tabla 30 muestra los resultados del análisis.

Tabla 30

Factores de Seguridad de la información que afecta al CBI

Variable	AFFECTA(S/N)	OPORTUNIDAD	AMENAZA	IMPACTO	PUNTAJE
FACTORES DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN					
Integridad de datos	SI		MEDIO	ALTO	8
Disponibilidad de la información	SI	MEDIO		ALTO	8

Fuente: Elaboración propia.



En algún lugar, algo increíble
esta esperando ser conocido.

-Carl Sagan

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S



Análisis Interno del Centro de Formación



1.3. Análisis Interno del Centro de Formación

En este ítem se desglosa cada uno de los factores, circunstancias y cambios a nivel interno de la entidad o del Centro de Formación que puedan tener impacto en la operación y prestación de los servicios de la entidad.

Factores Estratégicos

Uso de herramientas (prospectivas o estratégicas) para fundamentar las decisiones.

Desde 2017 el CBI ha venido implementando la aplicación de las metodologías propuestas por el Sistema de Prospectiva, Vigilancia e Inteligencia Organizacional PREVIOS, para fundamentar la toma de decisiones estratégicas para el Centro, tal es el caso del Caso Piloto de Prospectiva Sector Agroindustrial Con Énfasis En Biotecnología (SENNOVA & CBI, 2018) y el actual documento del Plan Tecnológico del CBI, de donde se han obtenido elementos para tomar decisiones como el fortalecimiento de diversos programas de formación con alta demanda en la región, la inversión de recursos en

modernización de infraestructura, la articulación de procesos internos, entre otros. Lo anterior, ha permitido que el CBI se posicione como líder a nivel nacional en la implementación de las herramientas de planeación estratégica.

Sistemas de Control y Evaluación de la Gestión

El CBI se caracteriza por realizar una buena gestión para el cumplimiento de las metas (formación complementaria, articulación con la media, contratos de aprendizaje, certificación de competencias, registros calificados), lo cual ha permitido incrementarlas progresivamente año tras año, incrementando también la ejecución presupuestal. En los últimos años se han fortalecido los programas de formación que han obtenido el registro calificado con la modernización de ambientes, capacitación de instructores y articulación de los procesos de formación profesional y gestión de la innovación y competitividad. En términos generales, las metas se alcanzan en un 100%.

Liderazgo Estratégico

Tras 6 años bajo el liderazgo del Ing.



Johnnatan Andrés Figueroa, el CBI ha crecido en la prestación de sus servicios con calidad y pertinencia, ha mejorado su infraestructura física, no solo en la sede principal, sino también con la construcción y dotación de la primera fase de una segunda sede, se ha incrementado el número de programas de formación con registros calificados, se ha gestionado la construcción de la Sede AgroSENA que operará de manera conjunta con varios Centros de la Regional en convenio con ASOCAÑA en terrenos cedidos por ellos en el corregimiento de San Antonio de los Caballeros y ha incrementado la inversión en Ciencia y Tecnología, mostrando un modelo de liderazgo en el que ha sabido delegar a los líderes de proceso de acuerdo a su capacidad de gobernanza en el Centro, articulando la visión y la incorporación de los objetivos estratégicos del SENA al CBI en la región.

Trabajo en equipo

El talento humano del CBI en general son personas dispuestas al trabajo en equipo, lo que se ve reflejado en el alcance de las metas y en la articulación de los procesos internos de la entidad, aunque se

deben seguir identificando estrategias que permitan el trabajo conjunto entre áreas de manera que se pueda brindar un portafolio de servicios integrales a los usuarios.

Uso de planes estratégicos, análisis estratégico

El SENA ha desarrollado el Plan Estratégico Institucional 2019-2022 articulado con el Plan de Desarrollo Nacional siendo el principal insumo para realizar los planes operativos de cada centro de formación, considerando el tema de competitividad regional, los planes estratégicos territoriales y la visión de región.

De acuerdo a los lineamientos de Dirección General, el CBI realiza su planeación operativa institucional anual, sin embargo, se requiere socializar el seguimiento al cumplimiento de las metas con toda la comunidad. Así mismo, se requiere mejorar en la socialización en un ejercicio compartido el seguimiento al plan de acción.

Uso de vigilancia estratégica

El Centro ha avanzado en los ejercicios de vigilancia tecnológica y estratégica durante el desarrollo del plan tecnológico. Aunque se ha tratado de



fomentar el uso de herramientas de vigilancia a través de los semilleros de investigación con instructores y aprendices, el tiempo es limitado. Por tanto, el Centro requiere de un equipo que disponga de tiempo y recursos la actualización de los ejercicios de vigilancia en las líneas medulares del centro.

Velocidad de respuesta a condiciones cambiantes

El Centro de Formación brinda respuestas oportunas según las condiciones que se presentan, incluido los cambios en el medio. Con ocasión de la pandemia y cuarentena decretada por el Gobierno nacional se ha conformado un comité interdisciplinario para enfrentar los retos y cambios en los ámbitos productivos empresariales y didácticos, con integración de actores y acorde a la misión institucional.

Orientación Organizacional

El SENA cuenta con la plataforma Compromiso, donde se encuentran documentada toda la estructura de la Entidad con las orientaciones organizacionales a todos los niveles y de todos los procesos. Respecto al proceso de Direccionamiento Estratégico, el objetivo del proceso es “Dirigir

y orientar la formulación de la planeación estratégica y operativa de la Entidad y realizar su seguimiento y control, mediante la aplicación de metodologías e instrumentos de planeación y evaluación, para promover y asegurar el mejoramiento continuo de la gestión institucional”.

El CBI desarrolla sus procesos de acuerdo a lo planteado en cada una de las directrices dadas en Compromiso y al manual de funciones de los instructores y funcionarios. Sin embargo, con frecuencia se observa baja correspondencia entre las funciones asignadas según el organigrama y manual de funciones vs las que realmente desempeñan los funcionarios.

Alianzas estratégicas con otras entidades

En los últimos años el Centro ha formalizado convenios con las Alcaldías de los municipios de su área de influencia, lo que facilita la disponibilidad de ambientes de formación en los municipios para la oferta de programas de formación técnicos y complementarios. Así mismo, se ha contado con convenios con la Cámara de Comercio de Palmira y actualmente se avanza en la generación de alianzas con



otros Centros de Formación de la Regional y con entidades como Universidades y empresas de la región para el fortalecimiento de los procesos misionales del Centro. El contacto con entidades a nivel internacional se realiza desde la oficina de relaciones internacionales de la Dirección General del SENA, desde la cual en 2019 se recibieron 2 convocatorias dirigidas específicamente al CBI para el envío de aprendices a realizar pasantía en entidades extranjeras. En el primer caso, la convocatoria estuvo dirigida a 2 aprendices del área de Industria 4.0 o Tecnologías de la Información para realizar una pasantía de una semana en el Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial (SENATI) en Perú. La segunda convocatoria estuvo dirigida a aprendices del área de Biotecnología con experiencia en semilleros de investigación y con un nivel B2 de inglés para realizar una pasantía de 6 meses en Alemania, en esta ocasión no hubo candidatos que cumplieran todos los requisitos, dejando en evidencia que se requiere mejorar el nivel de inglés de los aprendices que participan en los semilleros de investigación.

En cuanto a visitantes extranjeros al CBI, en 2019 se recibieron 2 visitantes desde el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) de Costa Rica para recibir una transferencia en la implementación del sistema PREVIOS en el CBI. En 2018 se recibieron 4 visitantes desde el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) de Guatemala para recibir una transferencia en procesos Biotecnológicos, con enfoque en biofertilizantes, biocontroladores, bocachi, cultivo de tejidos, visitaron algunas empresas, acompañamiento del programa SER y visitaron los laboratorios de tejidos vegetales del SENA Regional Cauca.

Cofinanciación en proyectos estratégicos

Aunque las posibilidades de acceder a recursos de cofinanciación para el desarrollo de proyectos estratégicos, existen algunas alianzas con entidades públicas como las Alcaldías de los municipios del área de influencia del Centro, a través de las cuales se logra brindar los servicios del Centro a estos municipios, donde ceden algunos espacios de su localidad para la oferta de servicios de formación. Por otro lado, desde la subdirección, equipo SENNOVA y



AgroSENA se gestionan alianzas con otras entidades para el desarrollo de proyectos de I+D+i y la construcción de una nueva sede AgroSENA a través de alianzas con empresas que puedan aportar recursos en especie como Obras por Impuestos.

Imagen corporativa

En 2018 se realizó un estudio para evaluar el nivel de pertinencia del CBI en la región, con la participación de aprendices del programa de Tecnólogo en Gestión de Mercados, encontrando que a nivel local no hay un reconocimiento total de los servicios que ofrece el CBI, los ciudadanos saben que existe el SENA en Palmira, pero poco reconocen el nombre de Centro de Biotecnología Industrial. Por otro lado, quienes conocen el Centro, consideran que el nombre no representa todos los servicios y capacidades de este (Chamorro-Rengifo, Montalvo-Rodríguez, & Ordoñez-Narváez, 2018).

En cuanto al uso de la imagen corporativa por parte de los funcionarios, aunque se cuenta con la plataforma Compromiso, no toda la comunidad utiliza los formatos actualizados, se fomentar la

cultura de uso de los formatos institucionales

Capacidad de Respuesta a Condiciones Cambiantes

Desde la subdirección y los diferentes Comités el CBI fomenta la capacidad adaptación al cambio, articulación de procesos y equipos de trabajo para dar respuesta a los cambios internos del entorno, desde las necesidades planteadas por el sector empresarial y aprendices, hasta situaciones de orden mundial como la emergencia del COVID-19, que ha generado la necesidad de adaptarse a la prestación de los servicios de la entidad desde la distancia, manteniendo la calidad de los mismos y brindando soporte desde los diferentes grupos de trabajo del centro a los clientes internos y externos. Sin embargo, se debe reconocer que en ocasiones se presenta resistencia al cambio en algunos grupos de la comunidad, en especial en lo relacionado a la implementación de las TIC's necesarias para el desarrollo de trabajo a distancia.

Comunicación y gobernanza gerencial

A pesar que se ha fomentado el uso del correo SENA como medio oficial de comunicación y se genera comunicación



permanente con información de importancia, gran número de funcionarios no usan el correo SENA, sino el correo misena, por lo cual la información institucional no se difunde a todos los niveles.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los Estratégicos que afectan o no al Centro, definiendo si son fortaleza o debilidad y el grado de impacto. La tabla 31 muestra los resultados del análisis.

Tabla 31

Factores Estratégicos que afectan al CBI

Variable	AFECTA(S/N)	FORTALEZA	DEBILIDAD	IMPACTO	PUNTAJE
FACTOR ESTRATÉGICO					
Uso de herramientas (prospectivas o estratégicas) para fundamentar las decisiones	SI	MEDIO		ALTO	8
Sistemas de control y Evaluación de la gestión	SI	ALTO		ALTO	10
Liderazgo Estratégico	SI	ALTO		ALTO	10
Trabajo en equipo	SI	ALTO		ALTO	10
Uso de planes estratégicos, análisis estratégico	SI	ALTO		ALTO	10
Uso de vigilancia estratégica	SI		MEDIO	ALTO	8
Velocidad de respuesta a condiciones cambiantes	SI	MEDIO		ALTO	8
Orientación organizacional	SI	ALTO		ALTO	10
Alianzas estratégicas con otras entidades	SI	ALTO		MEDIO	8
Cofinanciación en proyectos estratégicos	SI		ALTO	ALTO	10
Imagen Corporativa	SI	MEDIO		ALTO	8
Capacidad de respuesta a condiciones cambiantes	SI	ALTO		ALTO	10
Comunicación y gobernanza gerencial	SI		ALTO	ALTO	10

Fuente: Elaboración propia.



1.3.2. Factor Tecnología.

Habilidad Técnica

El centro de formación cuenta con personal idóneo para desarrollar nuevas tecnologías de acuerdo a los requerimientos del sector empresarial, fortaleciendo los procesos biotecnológicos, haciendo uso efectivo del conocimiento tecnológico, permitiendo innovar, un requisito básico para competir de manera efectiva en los nuevos mercados, los factores que relacionan las capacidades tecnológicas con la innovación, permiten ampliar las capacidades tecnológicas y hacen de este un factor determinante de innovación, en función del nivel de desarrollo del centro de formación.

Integridad de los datos

Uno de los principales inconvenientes presentados son los errores de registro de aprendices relacionados con números de cédula, letras equivocadas, cambio de número de contacto, entre otros. Ante esta situación, se han implementado planes de choque para la verificación de datos de los aprendices para disminuir el riesgo de errores en documentación. En otros casos, se presentan fallos en las plataformas, lo que

genera riesgos en pérdida de información y demora en los trámites relacionados con la Administración Educativa.

Por otro lado, se han observado inconsistencias entre los roles creados y quien en realidad realiza la operación del usuario, lo que dificulta que las claves sean intransferibles. Las plataformas se deben reestructurar para optimizar los procesos.

Disponibilidad y respaldo de servicios tecnológicos e información

A pesar de las múltiples plataformas y sistemas de información con las que cuenta el SENA, es necesario integrar todos los servicios e información en una única plataforma que permita gerenciar los servicios. Los aplicativos a nivel nacional fallan retrasando en ocasiones la ejecución de los procesos.

Eventos de orden mundial como la pandemia causada por la COVID-19 han obligado a los funcionarios e instructores a trabajar a distancia, a través los diferentes medios tecnológicos y de información, evidenciando la necesidad de mantener un respaldo permanente de información, disponible en todo momento y lugar.



Desarrollos Tecnológicos

Aunque las plataformas nacionales presentan fallos, el CBI ha adelantado el desarrollo de la plataforma SAFI que permite realizar el seguimiento de asistencia de aprendices, detectando posibles riesgos de deserción y generar alertas tempranas al área de bienestar al aprendiz para evitar el retiro de aprendices.

En área administrativa existen diferentes plataformas con información que podría estar consolidada en una sola plataforma para evitar reprocesos.

La situación de aislamiento obligatorio generada por la pandemia de la COVID-19, ha evidenciado la necesidad de desarrollar diferentes tecnologías que permitan la adaptación a la nueva realidad del mundo como dispensadores de desinfectantes, porterías de desinfección, así como el apoyo a diferentes sectores para la adaptación a las necesidades del entorno, lo cual ha llevado al desarrollo de productos para uso médico como una cabina de intubación donada al hospital Raúl Orejuela Bueno de Palmira, el rediseño del área de planta piloto para la producción

potencial de alcohol glicerinado, entre otros.

Nivel de Tecnología utilizado en los servicios institucionales

La inversión en CTI ha permitido fortalecer la infraestructura tecnológica para la Formación Profesional y para el desarrollo de proyectos de I+D+i. En cuanto a la tecnología disponible para los demás servicios institucionales, cada año se adelantan gestiones para la renovación de equipos de cómputo que se asignan a instructores y administrativos para la prestación del servicio. Sin embargo, es necesario seguir fortaleciendo las TIC's, en especial lo relacionado con la sistematización de la información y transformación digital. Existen varios aplicativos, pero aislados y no se articulan de manera que la información esté disponible en una sola.

Flexibilidad en la prestación de servicios institucionales

Dado que las comunicaciones se administran desde la regional, los centros están limitados al uso de redes sociales, quienes solo pueden administrar el blog del Centro. Se debe fomentar el uso del blog, correo electrónico institucional entre



instructores y aprendices, iniciando desde la semana de inducción, la flexibilidad en la prestación de servicios enfocada como una estrategia de competitividad y sus efectos sobre la economía, la empresa y el mercado de trabajo.

La concepción de flexibilidad interna, según Fina (2001), es la capacidad que tiene la empresa para asignar a los trabajadores a unas u otras tareas o puestos de trabajo dentro de la empresa. Asimismo, es considerada como la capacidad para cambiar la organización del trabajo, adaptándola a las necesidades de las nuevas técnicas productivas o a las nuevas exigencias de los mercados de productos.

La flexibilidad interna es una estrategia basada en el mercado de trabajo interno: la mano de obra es tratada de manera más homogénea y las modificaciones de las cualificaciones requeridas se obtienen fundamentalmente por el reciclaje del personal, la redefinición de las tareas y la reconversión de los trabajadores (OCDE, 1987).”

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario

del CBI se analizaron los factores económicos y Financieros que afectan o no al Centro, definiendo si son fortaleza o debilidad y el grado de impacto. La tabla 32 muestra los resultados del análisis.



Tabla 32

Factores Tecnológicos que afectan al CBI

Variable	AFECTA(S/N)	FORTALEZA	DEBILIDAD	IMPACTO	PUNTAJE
FACTOR TECNOLOGÍA					
Habilidad técnica	SI	MEDIO		ALTO	8
Integridad de datos	SI		ALTO	ALTO	10
Disponibilidad y respaldo de servicios tecnológicos e información	SI		ALTO	ALTO	10
Desarrollos Tecnológicos	SI		ALTO	ALTO	10
Nivel de Tecnología utilizado en los servicios institucionales	SI		ALTO	ALTO	10
Flexibilidad en la prestación de servicios institucionales	SI		ALTO	ALTO	8

Fuente: Elaboración propia



1.3.3 Capacidad de talento humano.

Disponibilidad de personal (capacidad instalada) y provisión de empleo

Aunque el Centro cuenta con un total de 53 instructores y 23 funcionarios de áreas administrativas de planta que han ingresado mediante convocatoria pública a carrera administrativa, existe un alto número de contratistas que asumen procesos misionales (127 instructores y 31 en funciones administrativas). Los contratos por prestación de servicios se elaboran generalmente desde febrero a diciembre, según la disponibilidad presupuestal asignada a cada área, en algunos casos el presupuesto inicial es limitado por lo que los contratos se elaboran hasta una fecha anterior a diciembre y en el transcurso del año se realiza la adición al contrato, de manera que se extienda hasta diciembre para garantizar la prestación del servicio. En ocasiones se presenta la necesidad de cesión de contratos porque el contratista encuentra una oferta laboral más estable, generando pérdida del histórico del proceso.

Una de las debilidades detectadas es que los contratistas con varios años de

trabajo en la entidad no reciben capacitación y que la cantidad de personal no es suficiente para atender toda la demanda de servicios.

Competencias (duras y blandas) del personal

El SENA cuenta con el plan anual de capacitación, a través del cual los funcionarios se actualizan en competencias duras y blandas de acuerdo a la función que desempeña. A futuro se espera que el presente documento permita visualizar las necesidades de capacitación, en especial de los instructores de acuerdo con los mapas de trayectoria tecnológica que priorizarán las líneas y sublíneas tecnológicas. La principal limitante en cuando al desarrollo de competencias duras está en el personal contratista, quienes no cuentan con un plan de capacitación. En ocasiones se les sugiere tomar algunos cursos complementarios que les permita actualizar sus competencias.

Nivel de compromiso con la gestión

El nivel de compromiso de todos los funcionarios se evidencia en el alcance de las metas asignadas al Centro desde la Dirección General. Según las cuales cada año se alcanzan entre un 90 al



100% y se ejecutan la mayor parte de los recursos asignados. Así mismo, los informes de gestión por dependencias alcanzan valores cercanos al 100%.

Niveles de rotación del personal

La rotación de personal en el CBI se presenta solo en casos en que los contratistas migran a trabajos de mayor estabilidad, siendo en general baja la rotación de personal, lo que evita fuga de información y reprocesos.

Habilidad para atraer y retener personal idóneo

Desde el área de Talento Humano el SENA cuenta con un plan anual de bienestar al funcionario, que brinda diferentes actividades culturales y deportivas, así como oportunidades para el bienestar del funcionario y su familia, lo que estimula la retención de la comunidad de planta en general. Los detalles de las estrategias para retención de personal se detallan en el Plan Estratégico de Talento Humano (SENA, 2019).

En lo relacionado a los funcionarios contratistas, cada año se realizan ajustes al proceso de contratación desde Dirección

General según los protocolos de contratación pública. Tal es el caso de la convocatoria anual para la vinculación de instructores mediante contrato de prestación de servicios, proceso riguroso que busca garantizar que el perfil del

instructor es acorde a los requeridos para cada programa de formación. La implementación de la contratación a través de SECOP II en ocasiones genera traumatismos en el proceso de contratación y pago de cuentas de cobro, a pesar de realizar capacitaciones constantes desde el área de la Coordinación Administrativa, para contratistas y supervisores de contrato el proceso es dispendioso.

En relación a perfiles especializados para investigación, el presupuesto es limitado para la contratación, lo que conlleva a que personas de alto perfil (con Maestría o Doctorado) migren hacia ofertas laborales mejor remuneradas.

Clima Organizacional

En general el clima organizacional en el CBI es agradable y cordial, con buen trato y respeto, lo que contribuye al trabajo en equipo. Se percibe armonía, amabilidad



entre sus funcionarios. Sin embargo, el alto número de contratistas que no pueden participar en las actividades de bienestar al funcionario limita el buen clima organizacional.

Evaluación de desempeño

A partir de febrero de 2019 cambió el modelo de evaluación de desempeño, el cual se realiza en el aplicativo EDL, lo que permite mejorar el monitoreo de la evaluación. Aunque se presentan debilidades en el desempeño de algunos funcionarios, principalmente

relacionadas con la evaluación de competencias comportamentales, no es fácil evidenciarlas en la evaluación de desempeño, siendo necesario revisar los protocolos de evaluación.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores relacionados con el Talento Humano que afectan o no al Centro, definiendo si son fortaleza o debilidad y el grado de impacto. La tabla 33 muestra los resultados del análisis.

Tabla 33

Factores del Talento Humano que afectan al CBI

Variable	AFECTA(S/N)	FORTALEZA	DEBILIDAD	IMPACTO	PUNTAJE
FACTOR TALENTO HUMANO					
Disponibilidad de personal (capacidad instalada) y provisión de empleo	SI			ALTO	10
Competencias (duras y blandas) del personal	SI			ALTO	10
Nivel de compromiso con la gestión	SI	ALTO		ALTO	10
Niveles de rotación del personal	SI	ALTO		ALTO	10
Habilidad para atraer y retener personal idóneo	SI	ALTO	MEDIO	MEDIO	6
Clima Organizacional	SI	MEDIO		ALTO	8
Evaluación de desempeño	SI		ALTO	ALTO	10

Fuente: Elaboración propia



1.3.4. Factores competitivos.

Calidad de los servicios prestados – exclusividad –

Existe un alto número de aprendices en etapa práctica cancelados por las empresas por fallas de tipo actitudinales, por lo cual se debe fomentar el desarrollo de competencias blandas, actitudinales y pensamiento crítico en los aprendices durante la etapa lectiva donde el apoyo de instructores y comité de evaluación y seguimiento es fundamental.

Al respecto se han iniciado planes de mejora en el proceso de selección de aprendices que permitan identificar aspirantes con mejores habilidades blandas. Durante el proceso de formación se articularán las competencias transversales con bienestar para fortalecer la formación integral. Así mismo, se han presentado quejas por parte de aprendices hacia instructores.

En relación a los demás servicios del Centro, en el último año se realizaron encuestas para medir la satisfacción de los usuarios externos, a través de las cuales se ha identificado que las personas que visitan el CBI lo hacen en un 57% para solicitar

información del proceso de Gestión de formación profesional integral, mientras que un 43%, realizan consultas sobre los otros procesos misionales.

El 86% de los clientes califican la presentación personal y el conocimiento del tema por parte del funcionario como excelente, mientras que el 14% tienen alguna inconformidad en cuanto a: lenguaje claro y sencillo, amabilidad y actitud de servicio por lo que es calificado como sobresaliente. Al realizar un seguimiento al personal que atiende se ha evidenciado, que el 14% sobresaliente lo genera que los usuarios no logran obtener lo que desean, sin tener en cuenta que la Entidad debe cumplir con una reglamentación y normatividad, por lo que se dificulta satisfacer en un 100% a los usuarios, es decir que la entidad acceda a sus pretensiones.

Oferta Institucional (portafolio)

El CBI procura que su oferta institucional de alcance a las necesidades de los sectores productivos de la región. Esta información se sustentó en el numeral 1.1 del presente documento, en el que se analizó el Plan Tecnológico Anterior en relación a cada



uno de los procesos misionales, presentando la oferta actual de cada proceso.

Caracterización de Grupos de valor/ grupos de interés

En la Entidad se han implementado canales de comunicación en línea y presencial para que los grupos de valor y de interés puedan realizar sus peticiones, quejas, reclamos, solicitudes y denuncias dando aplicabilidad al derecho ciudadano. Lo cual permitirá que el SENA pueda identificar oportunidades de mejora en la prestación del servicio.

Con el objetivo de tener transparencia activa el SENA mantiene su página web institucional y de Centro en actualización constante con todos los documentos y formatos que están dentro del normograma de la Entidad al alcance a los grupos de valor y de interés.

También tiene en cuenta la población con discapacidad. Lo anterior permite una transparencia en la normatividad aplicable frente a la comunidad.

Identificación de necesidades de grupos de valor/grupos de interés

La Entidad ha creado espacios y

medios de participación a la ciudadanía tales como mesas sectoriales, ruedas de negocio, ferias de atención de colombianos, piezas comunicativas para la divulgación de contenidos, esto con el objetivo de identificar las necesidades y requerimientos de los Grupos de Valor y de Interés y así poder llegar a la satisfacción estos. Adicionalmente, el SENA realiza divulgación del Código de Integridad de manera constante con el fin de buscar la apropiación de los siete valores que lo componen, logrando en las personas actuaciones éticas de un servicio público eficiente y transparente.

A través de la realización de Capacitaciones, E-cards, entre otros, como función preventiva. Así mismo, se realiza el seguimiento y verificación del cumplimiento de las actividades propuestas en el plan anticorrupción y de atención al ciudadano.

Nivel de participación ciudadana y rendición de cuentas

La Entidad ha creado espacios y medios de participación a la ciudadanía tales como mesas sectoriales, ruedas de negocio, ferias de atención de colombianos, piezas comunicativas para la divulgación



de contenidos, esto con el objetivo de identificar las necesidades y requerimientos de los Grupos de Valor y de Interés y así poder llegar a la satisfacción de estos.

Satisfacción del cliente

Al inicio de la construcción del Plan Tecnológico del Centro (segundo semestre de 2018) se detectó la necesidad de contar con instrumentos de evaluación de la satisfacción del cliente de cada proceso para identificar el nivel de satisfacción y tomar medidas que permitan brindar un mejor servicio. Por tanto, durante 2019 se implementaron campañas de atención al usuario y dentro del proceso de la renovación cultural del personal, se ha logrado que para finales de 2019 el nivel de satisfacción, según la respuesta de los encuestados sea del 100%, lo cual es muy positivo comparado con la encuesta de los meses inmediatamente anteriores, evidenciando que la realización de actividades de renovación cultural entre los funcionarios permite mejorar la satisfacción de los usuarios del CBI.

Teniendo en cuenta la calidad como la suma de todos los atributos del servicio recibido, CBI al final del 2019 ha logrado la

excelencia en la calificación de la prestación de los servicios, como resultado de las acciones tomadas durante esta vigencia, atendiendo las opiniones y el sentir de sus usuarios.

Gestión por procesos (eficiencia y eficacia) –

La gestión del Centro se mide en términos del cumplimiento de las metas asignadas cada año para formación. La tabla 34 presenta un resumen de los porcentajes de ejecución de formación alcanzados, donde se observan valores cercanos al 100%, indicando la eficiencia y eficacia de los procesos.

Tabla 34

Alcance de metas del CBI en los últimos años

Formación Integral Aprendices - Cupos										
Año	(a) Titulada		(b) Técnicos laborales y otros		(a+b)		(c) Complementaria		(a+b+c) Total	
	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos
2015	105,40%	105%	98,85%	98,85%	100,21%	100,21%	87,77%	99,44%	90,28%	99,58%
2016	99,90%	99,90%	100,22%	100,22%	100,13%	100,13%	94,85%	115,90%	95,92%	113,01%

(a) Tecnólogos, Técnicos Profesionales y Especialización Tecnológica, Especialización Técnica.

(b) Técnicos laborales, Trabajadores Calificados, Auxiliares, Ocupaciones y Operarios.

Formación Integral Aprendices - Cupos										
Año	Especialización Tecnológica		Tecnólogo		Total formación Educación Superior		Operarios		Otros incluye: Auxiliar, Ocupación	
	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos
2017	103,00%	103,00%	100,69%	100,69%	100,85%	100,85%			100,83%	100,83%
2018	164,57%	164,57%	88,31%	88,31%	91,36%	91,36%	0,00%	0,00%	83,24%	83,24%
2019	102,25%	102,25%	99,96%	99,96%	100,27%	100,27%			481,48%	481,48%

Formación Integral Aprendices - Cupos										
Año	Técnico Laboral		Técnica Laboral y otros (b)		Total Titulada		(c) Total Complementaria		(a+b+c) Formación Total	
	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos	% Ejecución Aprendices	% Ejecución Cupos
2017	101,49%	101,49%	101,82%	101,82%	101,54%	1101,54%	78,62%	112,16%	83,34%	110,17%
2018	101,67%	101,67%	100,96%	100,96%	98,04%	98,04%	98,63%	120,29%	98,50%	116,30%
2019	101,25%	101,25%	102,90%	102,90%	102,17%	102,17%	98,19%	113,86%	98,93%	112,04%

Fuente: Elaboración propia



Sistemas de Gestión (SIGA, MIPG, MECI, SGSST, SGSI, SGA)

El CBI procura el cumplimiento de las normas ISO por parte de todos los funcionarios. Cuenta con un equipo altamente calificado e idóneo para el funcionamiento de los sistemas de gestión.

Comunicación con grupos de valor/ grupos de interés

La rendición de cuentas que realiza el Sena a nivel nacional y regional, ha generado una retroalimentación con los grupos de valor dando a conocer los diferentes procesos que componen la Entidad con el objetivo de tener una transparencia en su gestión. Se tiene en cuenta los grupos de valor en cada una de los pasos para realizarla y se evalúa los resultados de la implementación de la estrategia de rendición de cuentas con el fin de ejecutar acciones que cierre el ciclo de mejoramiento continuo.

Se deben mejorar los canales de comunicación con los empresarios. Fomentar participación en micro ruedas y otras actividades que contribuyan a la mejora de la comunicación.

Uso de la Curva de Experiencia

Se presentan dificultades para la formalización y documentación de las experiencias, sin embargo, el mayor potencial de la curva de experiencia está en las personas que trabajan en la entidad y se potencializa con la cadena de valor del sistema de procesos del centro de formación.

Inversión en Investigación y Desarrollo para nuevos productos o servicios

Mediante inversión en CTI se ha fortalecido la infraestructura del CBI, se ha logrado impactar la investigación en otras áreas diferentes a la línea medular de Biotecnología con proyectos de las líneas Investigación Aplicada, Innovación, Innovación para empresas, Modernización y Servicios Tecnológicos, como se describió en el numeral 1.1.2. Las tablas 35 y 36 muestran la inversión en I+D+i realizada en el CBI a través de SENNOVA en los últimos años y en cada línea.



Tabla 35

Inversión en I+D+i por año en el CBI

Año	Inversión Anual en I+D+i
2015	395.000.000
2016	1.095.000.000
2017	420.000.000
2018	1.107.550.604
2019	1.546.661.450
2020	972.627.000
Total	5.536.839.054

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo SENNOVA CBI

Tabla 36

Inversión en I+D+i por línea programática en el CBI

Línea	Inversión en I+D+i	Número de proyectos
Divulgación	80.000.000	3
Innovación	242.000.000	4
Innovación para empresas	400.000.000	4
investigación Aplicada	867.850.604	13
Modernización	1.724.000.000	6
Modernización Nueva Sede	834.361.450	2
Servicios Tecnológicos	1.388.627.00	3
Total	5.536.839.054	35

Fuente: Elaboración propia con datos de archivo SENNOVA CBI

Actualmente se tienen convenios con entidades con la suficiente capacidad económica para cofinanciar, ya que los municipios que están dentro de la cobertura del centro de formación son de baja categoría y el sector social de influencia demanda más intervención que generación de riqueza.

Generación, preservación, uso y transferencia del conocimiento –

Se aplica la tabla de retención documental generando beneficios a los diferentes procesos de la Entidad como la recuperación de la información, el control y acceso a documentos de manera ágil y permanente, realizar adecuadamente la disposición final sin correr el riesgo de eliminar documentos relevantes.



En el CBI se ha fomentado en los últimos años la gestión del conocimiento, ante nuevos funcionarios se acompañan durante el tiempo necesario para que adopte la cultura institucional.

En cuanto al nuevo conocimiento generado en el desarrollo de proyectos de Formación y de Investigación, Desarrollo e Innovación, a través de SENNOVA se fomenta la divulgación de resultados a través de eventos anuales como el Simposio de Biotecnología, ExpoSENA e INNOVAPYMES en los cuales aprendices e instructores presentan los resultados de sus trabajos y luego se publican en un libro de resúmenes que cuenta con registro ISSN.

Concentración de Beneficiarios

El Centro se encuentra en una zona de influencia de varios municipios de gran diversidad, que por costos de desplazamientos hacen que la población objeto se encuentra dispersa, incluso genera mayor esfuerzo para la difusión de la oferta y los contratos de aprendizajes son concertados en Cali, debido a la cercanía.

Se Identifican las características, necesidad e intereses de las empresas y

aprendices del SENA como insumo para mejorar los servicios y procesos de la entidad de tal manera que se fortalezcan las relaciones con sus grupos de valor y de Interés.

Servicio a la empresa

El Centro tiene alianzas con las empresas y presta sus servicios generando impacto y desarrollo económico al gremio; demostrando su compromiso con las empresas, involucrándolas a los diferentes procesos como en las mesas sectoriales, comités técnicos entre otros.

Los grupos de interés, definidos como la ciudadanía en general; como potenciales usuarios de la entidad y las empresas que pueden acceder a los servicios del SENA, son tenidos en cuenta de manera especial por la institución.

El diseño de programas educativos pertinentes para el futuro y el acompañamiento al sector privado, con quien se trabaja de manera cercana en 85 mesas sectoriales, hace que los empresarios valoren cada vez más el rol de estos trabajadores en sus empresas.



Acceso a otras Entidades o Empresas

Se generan espacios de participación entre las diferentes entidades y empresas de la región para fortalecer los procedimientos internos y para la ampliación de los servicios institucionales, realizando gestiones conjuntas.

Teniendo en cuenta que las competencias laborales de los aprendices son adquiridas en el proceso de formación y desarrolladas en la práctica a través

del contrato de aprendizaje, este es un factor clave que convierte al empresario en el co-formador de los mismos y se constituye en un factor de competitividad y productividad para las empresas.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores Competitivos que afectan o no al Centro, definiendo si son fortaleza o debilidad y el grado de impacto. La tabla 37 muestra los resultados del análisis.

Tabla 37

Factores Competitivos que afectan al CBI

Variable	AFECTA(S/N)	FORTALEZA	DEBILIDAD	IMPACTO	PUNTAJE
FACTOR COMPETITIVO					
Calidad de los servicios prestados-exclusividad	SI		MEDIO	ALTO	8
Oferta institucional (portafolio)	SI	ALTO		ALTO	10
Caracterización de Grupos de Valor / Grupos de Interés	SI		MEDIO	ALTO	8
Identificación de necesidades de Grupos de Valor / Grupos de Interés	SI		MEDIO	ALTO	8
Nivel de Participación ciudadana y rendición de cuentas	SI	ALTO		ALTO	10
Satisfacción del cliente	SI		MEDIO	ALTO	8
Gestión por procesos (Eficiencia y eficacia)	SI	ALTO		ALTO	10
Sistemas de Gestión (SIGA; MIPG; MECI; SGC; SGA; SGSST; SGSI; SGE)	SI	ALTO		ALTO	10
Comunicación con Grupos de Valor / Grupos de Interés	SI			ALTO	8



Uso de la curva de experiencia	SI	MEDIO	ALTO	8
Inversión en Investigación y desarrollo para nuevos productos o servicios	SI	MEDIO	ALTO	8
Generación, preservación, uso y transferencia del conocimiento	SI	ALTO	ALTO	10
Concentración de beneficiarios	SI	BAJO	ALTO	4
Servicio a la empresa	SI	ALTO	ALTO	10
Acceso a otras entidades o empresas	SI	MEDIO	MEDIO	6

Fuente: Elaboración propia

1.3.5 Factores Financieros.

Presupuesto

Teniendo en cuenta el MGMP, el CBI realiza una planificación anual según las necesidades del Centro para atender los requerimientos de la comunidad, permitiendo la formación de personal para satisfacer la demanda de las grandes, medianas y pequeñas empresas, además de estimular mediante la capacitación la creación de emprendimientos empresariales, aportando a la generación de empleo en la región. La tabla 38 muestra la ejecución presupuestal del CBI desde 2017 a julio de 2019. Generalmente, la asignación se incrementa hacia el final del año. Esta financiación se proyecta que aumente proporcional al aumento de las metas que se asignen cada año al Centro.

Tabla 38

Asignación Presupuestal Total por año al CBI

Año	Presupuesto
2017	60.790.913.280,00
2018	70.968.728.040,00
2019*	42.981.583.221,00

*Reporte al 31 Julio de 2019

Fuente: Elaboración propia

Recursos de inversión

El presupuesto que maneja el centro de formación ingresa por recursos de inversión del Sena, esto permite movilidad en el cumplimiento de los objetivos, según su ejecución y las necesidades se pueden hacer solicitudes justificadas de asignación, obtención de nuevos fondos modificaciones o traslados. La institución requiere de mayores recursos de inversión para ampliar la cobertura y ampliar los servicios.



Infraestructura

El CBI cuenta con una sede ubicada en la Calle 40 No. 30 – 44 de la ciudad de Palmira, en donde se ofertan programas de nivel técnico y tecnológico según la demanda de la ciudad. Sin embargo, en los últimos años los espacios disponibles en la sede son insuficientes, por lo que ha sido necesario contar con una sede alterna en alquiler para la oferta de cursos complementarios y algunos programas técnicos. Adicionalmente, a través de convenios con las Alcaldías de los municipios vecinos se utiliza infraestructura de las otras entidades para la oferta de programas técnicos en oferta cerrada. En estos casos, la dotación se realiza de manera conjunta entre el SENA y la entidad beneficiaria, según disponibilidad de muebles, y equipos necesarios.

Actualmente, finalizó la construcción y dotación de la fase I de la sede alterna del CBI, ubicada en la Cra 32, vía Candelaria, cuya construcción inició en julio del 2018. La apertura estaba prevista para el primer trimestre de 2020, sin embargo, dada la situación de aislamiento obligatorio generada por la COVID-19, la apertura se pospuso

hasta nueva orden. Esta nueva sede cuenta con ambientes de formación y equipos de última generación para la Industria 4.0. En los próximos 10 años se espera concluir las fases II y III de la construcción. En cuanto a infraestructura tecnológica, a nivel nacional el SENA cuenta con gran variedad de plataformas digitales para la gestión de sus procesos y para la ejecución de la formación profesional. Sin embargo, se requiere una revisión de las plataformas digitales para la mejora de los servicios, garantizar la seguridad de la información y evitar duplicar información entre una plataforma y otra, lo que en ocasiones conlleva el reproceso de información que debe registrarse en diferentes plataformas.

Capacidad Instalada

El Centro de Biotecnología Industrial cuenta con la infraestructura suficiente para realizar las proyecciones de la formación, en cuanto al talento humano no se cuenta con el suficiente presupuesto para suplir las necesidades de contratación, sin embargo, tecnológicamente tiene fortaleza en razón a los convenios del Sena y renovación de equipos realizada para el 2020.



Fortaleciendo los criterios de calidad en la educación y permitiendo mayores oportunidades de acceso y eficiencia en el uso de los recursos destinados al aprendizaje, mediante la utilización de la capacidad instalada con que cuentan las Instituciones educativas, y la cofinanciación de proyectos de formación profesional integral el Sena optimiza los recursos destinados al aprendizaje.

Generación de recursos propios

Actualmente el CBI depende de la asignación de recursos desde Dirección General, el Centro no cuenta con opciones para la generación de recursos propios.

Sin embargo, a través de la línea de Servicios Tecnológicos de SENNOVA se adelanta la gestión para la puesta en marcha del laboratorio de Química Analítica, que preste servicios de análisis de muestras a la comunidad y pueda generar recursos propios para el Centro.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores económicos y Financieros que afectan o no al Centro, definiendo si son fortaleza o debilidad y el grado de impacto. La tabla 39 muestra los resultados del análisis.

Tabla 39

Factores Financieros que afectan al CBI

Variable	AFFECTA(S/N)	FORTALEZA	DEBILIDAD	IMPACTO	PUNTAJE
FACTOR FINANCIERO					
Presupuesto	SI		MEDIO	ALTO	8
Recursos de Inversión	SI	MEDIO		ALTO	8
Infraestructura	SI	ALTO		ALTO	10
Capacidad Instalada	SI		MEDIO	MEDIO	6
Generación de recursos propios	SI		ALTO	BAJO	6

Fuente: Elaboración propia



1.3.6. Factores de Comunicación Interna.

Canales utilizados y su efectividad.

Se requiere mejorar los canales de comunicación con los diferentes grupos de trabajo, de acuerdo a los procesos misionales que adelantan, se pretende fortalecer la información, para facilitar la toma de decisiones.

La comunicación como un eje estratégico transversal a la estructura organizacional del Sena garantiza el cumplimiento constitucional de publicidad y transparencia a la comunicación y divulgación interna y externa, orientada a acercar a los grupos de valor a la Institución.

Desde el componente de comunicación e información de MIPG se establecen canales de comunicación como Participación ciudadana a través del Portal Web componente externo y el Intranet componente interno, en rendición de cuentas, la oficina de comunicaciones divulga a los grupos de valor del Sena los resultados de la gestión de la entidad a través de la campaña de comunicación 360° orientadas a dar a conocer los principales logros.

Son diversas las estrategias

para interactuar con los grupos de valor y de interés tales como: Sena Al aire multimedia, Facebook Live, Webinars, estrategia de Free Press, campañas como los jueves de emprendimiento, manos a la obra, y actividades adelantadas en redes sociales en el marco del Covid-19.

Flujo de la información necesaria para el desarrollo de las operaciones

En el Centro se reconocen aspectos comunes entre los diferentes procesos misionales, la información debe ser más fluida entre los equipos de trabajo y asertiva para evitar la ambigüedad en los reprocesos.

Se tienen definidos los procesos a través de la red de procesos que es la representación gráfica de la estructura por niveles que tiene definida la entidad y se han caracterizado a través de un documento en donde se define de forma general, las características y sus interrelaciones entre ellos, se definen de la misma manera las actividades realizadas y su secuencia de entradas y salidas.

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores de



Comunicación Interna que afectan o no al Centro, definiendo si son fortaleza o

debilidad y el grado de impacto. La tabla 40 muestra los resultados del análisis.

Tabla 40

Factores de Comunicación Interna que afectan al CBI

Variable	AFECTA(S/N)	FORTALEZA	DEBILIDAD	IMPACTO	PUNTAJE
FACTOR COMUNICACIÓN INTERNA					
Canales utilizados y su efectividad	SI		MEDIO	ALTO	8
Flujo de la información necesaria para el desarrollo de las operaciones	SI		MEDIO	ALTO	8

Fuente: Elaboración propia

1.3.7. Factor Procesos.

Capacidad

Los procesos están diseñados para dar respuesta al desarrollo misional, se cuenta con las herramientas, los métodos, los materiales y el personal dedicados al desarrollo de los procesos, procurando optimizar siempre los recursos disponibles para dar cumplimiento a las metas anuales. Aunque en los primeros años de la vigencia 2009 – 2019 se presentaron debilidades en el cumplimiento de las metas de Tecnólogo por falta de los registros calificados, entre 2015 y 2019 se realizaron inversiones significativas en la mejora de ambientes de formación y cumplimiento de los parámetros de calidad del MEN, logrando

un incremento en el número de registros calificados, como se detalló en el capítulo 1.

La visión que se formuló en 2009 fue: “en el 2019 el CBI será reconocido como Líder a nivel nacional e internacional en procesos de Formación y Tecnología en el tema de la Biotecnología Industrial relacionada con los Procesos de Producción de Biocombustibles y Energías”. De acuerdo con esto, la visión se alcanzó en lo relacionado al liderazgo a nivel SENA Nacional en el tema de la Biotecnología Industrial, sin embargo, no se dio el mismo alcance a nivel internacional. Por otro lado, se desarrollaron otras líneas medulares como ya se mostró en el análisis de plan tecnológico anterior.



Como parte del presente ejercicio de construcción colectiva del Plan Tecnológico 2020 – 2030, se presentará una visión del Centro al 2030 que articule las necesidades del territorio con los diferentes programas y servicios de la entidad para dar alcance a las apuestas del gobierno nacional.

Ejecución

La entidad cuenta con procedimientos definidos en la red de procesos del SIGA, los cuales facilitan la ejecución de los diferentes procesos en el marco de su misionalidad y naturaleza. El CBI realiza un uso efectivo de los recursos asignados desde Dirección General, procurando ejecutar al 100% el presupuesto asignado. En los casos en que definitivamente no se alcanzan a ejecutar se realiza el respectivo trámite de centralización de recursos. Para ello, el equipo de trabajo del CBI realiza una planeación financiera anual con seguimiento permanente que permite el cumplimiento del Plan Anual de Adquisiciones (PAA), el Plan Anual de contratación (PAC) y la ejecución presupuestal.

Proveedores

En el Centro se presentan algunas

dificultades en los procesos de contratación los cuales son la causa de reprocesos administrativos, algunos de los proveedores no dan cumplimiento estricto a las especificaciones solicitadas en los pliegos, dificultando la ejecución de los procesos y ocasionando retrasos en las ejecuciones de los proyectos.

Se denomina proveedores a los grupos de interés que alimentan las entradas en la caracterización de los procesos y que con el desarrollo de las actividades establecidas y secuenciales definen las salidas, productos o servicios que entrega la entidad a los grupos de interés o clientes.

Entradas

Las entradas son los elementos que originan el inicio de un proceso, el Sena los tiene definidos en cada uno de ellos a través de la caracterización de los mismos, establecidos en la red de procesos de la institución.

El Centro tiene definido cuales son las entradas para cada uno de sus procesos, sin embargo, se hace necesario fortalecer algunas de ellas como son: presupuesto, materiales, entre otras, para mejorar la



ejecución de los procesos para el logro de las metas establecidas.

Salidas

Son los elementos que originan que finalice un proceso, productos o servicios que se entregan a un cliente o grupo de interés en un ámbito de implementación, la salida de un proceso es la entrada de otro proceso lo que hace que se cumple el modelo de operación por proceso, es decir, se opera con un sistema.

En la entidad, los procesos están diseñados para generar unos resultados, servicios y productos acordes con la misionalidad y naturaleza de esta. Por consiguiente, estas salidas son el resultado del funcionamiento del sistema y los procesos.

Gestión del conocimiento

El centro realiza actividades orientadas a fortalecer y potenciar el conocimiento de todo el personal que hace parte de la institución, realiza un gran esfuerzo para adquirir y organizar el conocimiento facilitando la transmisión de conocimiento en la comunidad educativa.

El conocimiento y las buenas

prácticas organizativas se convierten en un activo intangible, capaz de generar valor y ventajas competitivas, por lo que es importante saber cómo adquirir el conocimiento compartirlo entre los colaboradores y ponerlo en práctica en la organización (Pinilla Valdivieso 2013)

Para llevar a cabo estas estrategias de manera exitosa, es conveniente gestionar el conocimiento generado por la institución en los procesos estratégico misional y de apoyo, para que se pueda utilizar en pro de la mejora continua de la formación y de la productividad y competitividad de las empresas (Guía gestión del conocimiento GIC-G-009)

Diseño de Procesos

El SENA cuenta con herramientas como la plataforma Compromiso, en la que se da claridad y se describe el alcance y el objetivo de los procesos y la interacción de los mismos a través de la red de procesos del SIGA, donde se definen la política y objetivos del Sistema de Gestión de Calidad, del Sistema de Gestión Ambiental y del Sistema de Gestión Ambiental desde Dirección General, a través de los cuales se verifica el alcance a los objetivos y actividades propuestos



por cada sistema y proceso de la Entidad.

Interacciones con otros procesos

El Sena cuenta con una Red de procesos del SIGA en la que se describe la interacción entre los mismos, sin embargo, se hace necesario fortalecer y establecer una mejor relación entre los procesos que faciliten la toma de decisiones del Centro, en el marco de alcanzar los objetivos planteados.

La relación de los procesos del Sena se establece a través del ciclo Deming PHVA Organización, planificación, diseño del producto, realización del producto, finalización del producto y los procedimientos que hay en cada proceso.

Transversalidad

Los procesos transversales rompen el esquema del flujo de actividades entre las áreas, algunos temas transversales son por ejemplo el medio ambiente (con sus múltiples subtemas, como el cambio climático, biodiversidad, agua, suelos, bosques, etc.), el tema de Calidad, la Seguridad y Salud en el trabajo, el MECI y el MIPG que componen el Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol SIGA.

A través del SIGA se determinan los lineamientos que permiten la articulación y la conectividad de procesos para el desarrollo de la entidad, sin embargo, es necesario fortalecer la integración entre los procesos para facilitar la toma de decisiones.

Procedimientos Asociados

El Sena cuenta con los procedimientos definidos y documentados para cada uno de los procesos, los cuales están al alcance de todos los trabajadores, realizándose actualizaciones pertinentes de los mismos de acuerdo con las necesidades, los objetivos y el cumplimiento de metas.

El enfoque basado en procesos es uno de los ocho principios de la gestión de la calidad que son la base de la norma ISO 9001 2015, además de la comprensión de lo que es un proceso y cómo interactúa con la parte importante para ser capaz de poner en práctica y mejorar el Sistema de Gestión de la Calidad. Cuando se definen los procesos se establece cuándo es necesario tener un procedimiento para ir junto a un proceso, o cuando aplica el procedimiento o documento asociado a otro proceso.



Responsables del Proceso

En el Centro de Formación, los responsables conocen sus procesos y cuentan con grado de autoridad frente a ellos, se debe fortalecer el talento humano con reentrenamiento permanente. La caracterización del proceso define el objetivo a alcanzar y el responsable quien se encargará de garantizar que el proceso total sea efectivo y eficiente.

Comunicación entre los procesos

Es necesario mejorar la relación e interacción de los procesos del Centro, para así fortalecer la información, evitar reprocesos y facilitar la toma de decisiones.

La comunicación se establece siguiendo una serie de reglas (protocolos de comunicación), el Sena ha definido la matriz de comunicaciones, donde cada proceso documenta que comunica, a quien comunica, cuando comunica y como comunica, logrando la interacción entre procesos.

Activos de Seguridad Digital del Proceso

Se tienen los soportes tecnológicos para respaldar y proteger la información de todos los usuarios, se viene implementando

un programa para la culturalización de las personas a los cambios, y sacar provecho de la infraestructura instalada. La información está respaldada en los centros de datos que cuentan con controles para el manejo de la información. La gestión de seguridad de la información consiste en alinear la seguridad de TI en el proceso y garantizar una gestión eficaz de la seguridad de la información en todos los servicios y actividades de operación de los servicios TIC (GTI-P-026 Procedimiento para la Gestión de seguridad informática)

A partir de las anteriores definiciones de cada variable, con el Comité Primario del CBI se analizaron los factores relacionados con los Procesos que afectan o no al Centro, definiendo si son fortaleza o debilidad y el grado de impacto. La tabla 41 muestra los resultados del análisis.

Tabla 41

Factores de los Procesos que afectan al CBI

Variable	APECTA(S/N)	FORTALEZA	DEBILIDAD	IMPACTO	PUNTAJE
FACTOR PROCESOS					
Capacidad	SI	MEDIO		ALTO	8
Ejecución	SI	MEDIO		ALTO	8
Proveedores	SI		BAJO	ALTO	6
Entradas	SI	BAJO		ALTO	6
Salidas	SI	MEDIO		ALTO	8
Gestión del conocimiento	SI	MEDIO		ALTO	8
Diseño de proceso	SI	MEDIO		ALTO	8
Interacciones con otros procesos	SI		MEDIO	ALTO	8
Transversalidad	SI	MEDIO		ALTO	8
Procedimientos asociados	SI	MEDIO		ALTO	8
Responsables del proceso	SI	MEDIO		ALTO	8
Comunicación entre los procesos	SI		MEDIO	ALTO	8
Activos de seguridad digital del proceso	SI	MEDIO		ALTO	8

Fuente: Elaboración propia

1.3.8. Factores Relacionados con la Seguridad de la Información.

Integridad de Datos

Existen los medios de almacenamiento de la información, pero no existe una métrica para verificar la salida, calidad y veracidad de la misma.

La integridad de datos guarda relación con los datos en la conformidad normativa, y en materia de seguridad. Se mantiene gracias a un conjunto de procesos, reglas y normas que se ponen en práctica

durante la fase de diseño. La integridad de los datos es segura, la información almacenada en una base de datos seguirá siendo completa, precisa y fiable por mucho tiempo que pase almacenada o por muchas veces que se tenga acceso a ella. La integridad de los datos también garantiza que los datos estarán a salvo de fuerzas externas. (GTI-G-001 Guía administración activos TIC)



Disponibilidad de la Información

Se cuenta con la infraestructura y la disponibilidad de la información, pero falta implementar una política de manejo de esta.

El Sena asegura la adecuada disponibilidad de los servicios TIC, asegurando el monitoreo continuo de los CI y generando las alertas necesarias para la toma de decisiones proactivas, para el cumplimiento de los objetivos de disponibilidad propuestos, brindando al usuario fiabilidad en el funcionamiento de los servicios, en el momento que deseen usarlos. (GTI-P-018 Gestión de la disponibilidad de los servicios tecnológicos)

Respaldo de la Información

Se tienen los soportes tecnológicos para respaldar la información y se viene implementando un programa para la culturalización de las personas a los cambios, y sacar provecho de la infraestructura instalada.

El Sena garantiza a través de sus proveedores de Garantías Sena, conectividad y centro de datos, los equipos de Ofimática, telecomunicaciones y los componentes de infraestructura tecnológica, (GTI-P-025

Gestión de proveedores de tecnología)

Confidencialidad de la Información

El Sena contrata centros de datos, que se encargan de la confidencialidad de la información, que cumplen las normas internacionales estándar de seguridad.

El Sena ha establecido el ANS que es el cuerdo de niveles de servicio, a través del cual brinda los soportes de primer, segundo y tercer nivel para brindar los soportes garantizando la confidencialidad en la información. (GTI-P-023 Gestión de ANS en los servicios tecnológicos)

Protección de Datos

La información está respaldada en los centros de datos que cuentan con controles para el manejo de la información.

El Sena a través de la configuración y los activos de los servicios tecnológicos, define, controla y mantiene la integridad de los elementos de la configuración de TI, a través de la planeación e identificación de los componentes de los servicios o productos que se generan, verificando la integridad de la configuración de líneas base. (GTI-P-016 Gestión de la configuración y los activos de los servicios tecnológicos)



Legalidad de la Información

La información que se maneja es de carácter pública, controlada, verificable y transparente. El Sena por ser una entidad pública es vigilada por los órganos de control.

El Sena ofrece y controla el acceso a los usuarios de los servicios TIC y sistemas de información garantizando que los accesos otorgados se utilicen apropiadamente según los lineamientos de seguridad.

La Gestión de acceso se encarga de otorgar los accesos a los sistemas de

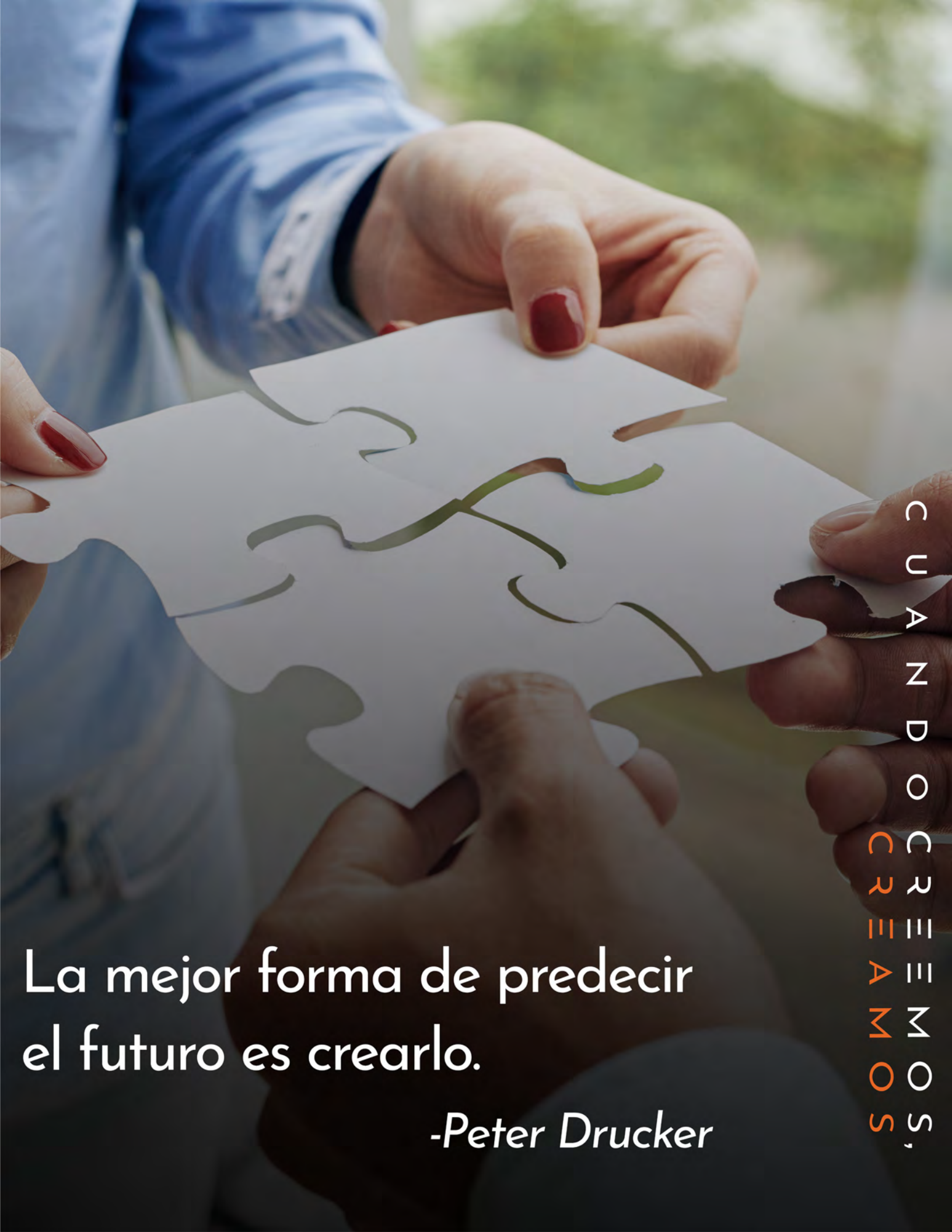
información del Sena de acuerdo con las políticas de seguridad definidas, contribuyendo con la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información y asegurar que solo usuarios autorizados pueden acceder a ella o modificarla. (GTI-P-007 Gestión de accesos TIC). La tabla 42 muestra los factores de seguridad de la información que afectan al CBI.

Tabla 42

Factores de Seguridad de la Información que Afectan al CBI

Variable	AFECTA(S/N)	FORTALEZA	DEBILIDAD	IMPACTO	PUNTAJE
FACTOR SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN					
Integridad de datos	SI		MEDIO	ALTO	8
Disponibilidad de la información	SI		MEDIO	ALTO	8
Respaldo de la información	SI	MEDIO		ALTO	8
Confidencialidad de la información	SI	MEDIO		ALTO	8
Protección de datos	SI	MEDIO		ALTO	8
Legalidad de la información	SI	ALTO		ALTO	10

Fuente: Elaboración propia



La mejor forma de predecir
el futuro es crearlo.

-Peter Drucker

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S,
C
R
E
A
M
O
S



Cruce DOFA

1.4. Cruce DOFA

De cada uno de los factores internos y externos analizados y evaluados en el capítulo anterior, se seleccionaron aquellos con puntajes de 8 y 10, se agruparon por Oportunidades, Amenazas, Debilidades y Fortalezas y luego en cada tipo se agruparon aquellos que se relacionaban entre sí y con los de otra tipología, para generar los cruces entre ellos DO, FA, FO, DO. Las estrategias que posteriormente se van a formular con este Plan Tecnológico de Centro, tiene en cuenta como evento coyuntural, pero determinante, la relación de

causalidad que la pandemia por Covid-19 genera en las diferentes dimensiones del desarrollo del país; considera igualmente la influencia sobre los direccionadores y la toma de decisiones que el CBI debe tomar para el cumplimiento de su misión institucional y los nuevos desafíos al 2030.

1.4.1 Identificación de oportunidades y amenazas.

La tabla 43 muestra las Oportunidades y Amenazas Identificadas para el Centro de Formación. Los códigos de color indican factores relacionados entre sí.

Tabla 43

Oportunidades y Amenazas identificadas para el CBI

A	Amenazas	O	Oportunidades
1	Presupuesto, MGMP y MFMP	1	Globalización
2	Fuentes de financiación	2	Acuerdos Internacionales (OCDE, TLCs)
3	Cambios en las variables macroeconómicas	3	Proyectos de Desarrollo territorial
4	Cambios en el comportamiento de la economía	4	Vocación productiva del municipio
5	Empresas creadas y cerradas por sector económico	5	Competencia en el mercado
6	índices de pobreza (multidimensional)	6	Sectores productivos
7	Niveles de empleo / desempleo / sub empleo	7	Integración (Asociación) empresarial
8	Cambios de gobierno	8	Planes de desarrollo nacional, departamental y local
9	Talleres construyendo País	9	Objetivos de Desarrollo Sostenible
10	Marco regulatorio general aplicable	10	Otras Políticas representativas (económicas, salud, seguridad y justicia, fiscal. CTI e I+D+i, Paz, post)
11	Política en Trabajo y/o en Educación	11	Políticas de desarrollo productivo
12	Tamaño y dinamismo del marco regulatorio - normativo del País	12	Formulación y aprobación de planes de ordenamiento territorial (POT)

13	Calidad y cobertura en salud	13	Nivel de concentración urbano - rural
14	Seguridad ciudadana y conflicto armado	14	Grupos étnicos
15	Desplazamiento y migraciones	15	Cultura ciudadana en CTI
16	Identidad cultural, creencias y costumbres	16	Centros y Grupos de investigación
17	Inversión en actividades del FCTel e I+D	17	Contaminación / deforestación / cambio climático
18	Disponibilidad y acceso a conectividad	18	Disponibilidad de recursos naturales
19	Desempeño financiero de las empresas por sectores económicos	19	Big Data y seguridad digital
20	Discriminación racial	20	Contratos de suministro de energía
21	Nivel tecnológico de los sectores económicos	21	Efectos de las emisiones de gases de efecto invernadero
22		22	Tejido empresarial por sector económico
23		23	Exportaciones, Importaciones y Balanza Comercial
24		24	Inversión extranjera directa
25		25	Post-conflicto
26		26	Acceso a vivienda
27		27	Esperanza de vida

Fuente: Elaboración propia

1.4.2. Identificación de debilidades y fortalezas.

La tabla 44 muestra las

Debilidades y Oportunidades Fortalezas para el Centro de Formación. Los códigos de color indican factores relacionados entre sí.

Tabla 44

Debilidades y Fortalezas identificadas para el CBI

D	Debilidades	F	Fortalezas
1	Estructura y orientación organizacional, correspondencia orgánico funcional	1	Alcance de la Misión, Visión y objetivos institucionales
2	Capacidad de creación de mercado	2	Uso de herramientas (prospectivas o estratégicas) para fundamentar decisiones
3	Comunicación y gobernanza gerencial	3	Planeación institucional (Calidad y eficacia)
4	Capacidad de relacionamiento internacional o con otras entidades	4	Sistemas de control y evaluación de la gestión
5	Integridad de datos	5	Liderazgo estratégico
6	Infraestructura tecnológica y de las comunicaciones	6	Capacidad de respuesta a condiciones cambiantes
7	Nivel de tecnología y de las comunicaciones	7	Imagen corporativa
8	Nivel de tecnología usado en los servicios institucionales	8	Trabajo en equipo
9	Disponibilidad y respaldo de servicios tecnológicos e información	9	Inversión en investigación y desarrollo para productos o servicios



10	Desarrollos tecnológicos	10	Clima organizacional
11	Sitios y micrositiOS Web	11	Competencias (duras y blandas del personal)
12	Disponibilidad de personal (capacidad instalada) y provisión de empleo	12	Nivel de compromiso con la gestión
13	Cultura organizacional para la gestión ambiental y la gestión de la energía	13	Nivel de actualización de las funciones
14	Políticas de empleo y evaluación de desempeño	14	Niveles de rotación del personal
15	Calidad de los servicios prestados-exclusividad	15	Oferta institucional
16	Comunicación con grupos de valor/grupos de interés	16	Generación, preservación, uso y transferencia del conocimiento
17	Caracterización de grupos de valor/grupos de interés	17	Gestión por procesos (eficiencia y eficacia)
18	Satisfacción del cliente	18	Nivel de participación ciudadana y rendición de cuentas
19	Identificación de necesidades de Grupos de Valor/Grupos de Interés	19	Sistemas de Gestión (SIGA, MIPG, MECI, SGSST, SGSI, SGA)
20	Generación de recursos propios	20	Gestión de costos
21	Presupuesto	21	Planeación financiera y gestión del PAA y PAC
22	Disponibilidad del personal para la implementación de los SGA y SGE	22	Direccionamiento estratégico de los SGA y SGE
23	Cultura organizacional para la gestión ambiental y la gestión de la energía	23	Tecnología existente de los usos significativos de la energía
24	Planeación financiera del SGE y del SGA	24	Capacidad competitiva del SGE y SGA
25	Riesgos operacionales en la implementación de procesos del SGE y SGA	25	Concentración de beneficiarios
		26	Servicio a la empresa
		27	Capacidad instalada
		28	Proveedores
		29	Entradas
		30	Salidas
		31	Gestión del Conocimiento
		32	Transversalidad
		33	Procedimientos asociados
		34	Responsables del proceso
		35	Activos de seguridad digital del proceso
		36	Disponibilidad de la información
		37	Respaldo de la información
		38	Confidencialidad de la información
		39	Protección de datos

Fuente: Elaboración propia



1.4.3. Formulación de estrategias.

Estrategias FO – Potencialidades

El análisis FO propone utilizar las fortalezas para aprovechar las oportunidades. La tabla 45 muestra

los números de las Fortalezas de la tabla 44 que se combinaron con las Oportunidades de la tabla 43 para formular las potencialidades futuras propuestas.

Tabla 45

Cruce de Fortalezas y Oportunidades para generar Potencialidades

Número	Fortalezas	Oportunidades
1	1,2,5,7,12,19,22,25,27,31	1,2,3,6,9,10,16,17,18,21,22,25,26,27
2	1,2,3,5,6,7,8,12,16,18,19,22	3,4,5,6,7,8,9,10,11,14,17,18,21,22
3	2,3,7,9,16,17,23,37,31	11,14,16,1,18,19,21,22

Fuente: Elaboración propia

- Establecer convenios nacionales que faciliten el intercambio tecnológico y laboral para el desarrollo regional, que atienda y concentre la población beneficiaria del área de influencia del centro mediante la ejecución de proyectos estratégicos en los sectores productivos, sociales y de servicios, aprovechando la capacidad instalada y el conocimiento institucional, que involucren el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y otras políticas que promuevan la reactivación económica, la satisfacción de necesidades básicas, la salud, la seguridad y justicia, procesos de CTI e I+D+i, el posconflicto y la paz.

- Fortalecer programas de extensionismo e innovación en el campo, con tecnologías limpias, a través de los programas SER, AgroSENA, que promuevan la vinculación en nuevos mercados y fortalezcan la asociatividad y la participación ciudadana de los pequeños productores, implementando la protección del medio ambiente, así como la implementación de los Planes de Desarrollo y los POT en la región, generando condiciones para frenar la migración del sector rural al urbano y fortalecer la identidad cultural en los diversos grupos sociales y étnicos, facilitando a reactivación económica de la región.



- Promocionar la investigación aplicada y la transferencia tecnológica a los empresarios de sector rural y urbano a nivel regional, aprovechando la capacidad instalada institucional para el fortalecimiento y la implementación de políticas de desarrollo del sector productivo y del cuidado y manejo del ambiente estableciendo alianzas institucionales con otros Centros de investigación y de Formación del SENA para la gestión del conocimiento, el

análisis y cruce de información que permita planificar y hacer vigilancia para la toma de decisiones estratégicas.

Estrategias DO – Desafíos

El análisis DO propone superar las Debilidades aprovechando las oportunidades. La tabla 46 muestra los números de las Debilidades de la tabla 44 que se combinaron con las Oportunidades de la tabla 43 para formular los Desafíos futuros identificados.

Tabla 46

Cruce de Debilidades y Oportunidades para Identificar Desafíos

Número	Debilidades	Oportunidades
1	1,2,3,6,7,14,15,16,17,18,19	1,3,5,9
2	1,2,6,7,8,9,10,18,19,20,21	2,3,6,11
3	12,22,23	1,2,3,4,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,21,22,25,16

Fuente: Elaboración propia

- Fortalecer organizacional, tecnológica y administrativamente el Centro, en el contexto de los nuevos desafíos de crisis económica mundial, que permita implementar las actividades planeadas como producto de ejercicios de la unidad de prospectiva de Centro, así como el alcance de objetivos proyectados en el plan tecnológico y en temas relacionados con la misión y la visión institucional.

- Fortalecer la estructura administrativa, la infraestructura tecnológica del Centro y la identificación y participación en nuevos mercados de productos y servicios requeridos por el empresario, la comunidad y los sectores productivos de la región, que permitan la generación de ingresos económicos mediante la producción de centro, la articulación institucional a proyectos de desarrollo económico local de



las entidades territoriales (alcaldías y gobernación) y las organizaciones socioeconómicas vinculadas a políticas de desarrollo productivo regional. cambio climático municipal y las políticas departamentales, nacionales e internacionales que promuevan el uso racional y responsable de los recursos naturales y el medio ambiente, enmarcados en agendas de competitividad regional, proyectos de desarrollo territorial, planes de desarrollo, POT, tendientes a la

implementación de políticas, programas y proyectos del sector productivo y las comunidades, que respondan al alcance de los ODS.

Estrategias FA – Riesgos

El análisis FA utiliza las Fortalezas para evitar las Amenazas. La tabla 47 muestra los números de las Amenazas de la tabla 43 que se combinaron con las Fortalezas de la tabla 44 para formular los Riesgos futuros identificados.

Tabla 47

Cruce de Fortalezas y Amenazas para identificar Riesgos

Número	Fortalezas	Amenazas
1	1,5,7,8,2,5,17,22,25,26,27,31	6,7,14,15,16
2	2,3,5,6,8,9,10,11,14	2,4,11,12,16,17
3	15,16,17,19,22,23,24	4,5,7,11,14,18

Fuente: Elaboración propia

- Aprovechar la imagen corporativa, la misión institucional, el liderazgo de la entidad, la capacidad instalada y la gestión del conocimiento institucional para establecer alianzas estratégicas con diversos actores de sectores productivos ofreciendo servicios a las empresas favoreciendo la reactivación económica, el acceso a formación de la población vulnerable y víctimas del conflicto

al sector productivo facilitando la concentración de beneficiarios que demandan servicios a la institución, para que obtengan una oportunidad de empleo, mejore ingresos y mitigue los desplazamientos.

- Implementar procesos de vigilancia tecnológica, ocupacional, económica, normativa y empresarial desde la unidad de prospectiva del Centro, que permita



direccionar la producción de servicios como estrategia de financiación para el CBI en procesos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico y del talento humano.

- Fomentar el diseño y desarrollo de programas de formación y la prestación de servicios de la Entidad que respondan a exigencias del entorno, con visión de futuro haciendo uso de las TIC, que le sirvan al sector empresarial para mejorar

las condiciones de empleo, ingreso y reactivación económica, fortaleciendo la competitividad de la región.

Estrategias DA – Limitaciones

El análisis DA reduce las Debilidades para evitar las Amenazas. La tabla 48 muestra los números de las Amenazas de la tabla 43 que se combinaron con las Debilidades de la tabla 44 para formular las limitaciones futuras identificados.

Tabla 48

Cruce de Debilidades y Amenazas para identificar Limitaciones

Número	Debilidades	Amenazas
1	5,6,10,15	14,18
2	3,11,14	6,7,8,9,11,12,13,14,15,16
3	5,9,15,18,19	2,5,17

Fuente: Elaboración propia



- Desarrollar herramientas, sitios web, procesos y metodologías para la formación profesional integral de aprendices basadas en las TIC, facilitando un acceso seguro y de calidad a los servicios de la Entidad como respuesta a las nuevas demandas de formación, modalidades de aprendizaje, perfiles de llegada del aprendiz y perfil de salida del egresado del futuro, estableciendo alianzas institucionales locales, y nacionales que permita la formación profesional al alcance de todos.
- Fortalecer la capacidad de respuesta institucional a las necesidades de generación de empleo que proyecta el gobierno, que demandan las personas y los empresarios, de acuerdo a los nuevos perfiles ocupacionales producto de la transformación del sector productivo, mitigando los impactos del desplazamiento social y la crisis económica y financiera.
- Articular la formación profesional integral con los procesos de investigación aplicada entre programas de formación, con otros Centros SENA o instituciones de educación a nivel regional y nacional, con las redes de conocimiento y las mesas sectoriales para desarrollar nuevos productos, servicios o programas de formación que puedan ser aplicados a problemas del sector productivo y las necesidades de la comunidad, fomentando el trabajo interdisciplinario de los aprendices, instructores, investigadores y profesionales del Centro.



Tus talentos y habilidades irán mejorando con el tiempo, pero para eso debes empezar.

-Martin Luther King

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S



Vigilancia Científico
Tecnológica



1.5. Vigilancia científico Tecnológica

El capítulo de Vigilancia Tecnológica se realizó en cuatro etapas:

En una primera fase se abordó la línea medular declarada por el Centro: Biotecnología con enfoque en Industrial y Vegetal, de acuerdo a lineamientos de la Dirección General, según los cuales cada Centro debería realizarlo en su línea medular.

En una segunda etapa y, considerando las líneas medulares y las redes de conocimiento presentadas en la Tabla 3 (Oferta de Formación Actual del Centro de Biotecnología Industrial), las líneas de investigación y los semilleros del grupo BITI (figura 4) con las que cuenta el CBI definidas en el numeral 1.1 del presente documento, se revisaron los mapas de trayectoria tecnológica consolidados a nivel nacional de las 33 redes de conocimiento, seleccionando aquellas redes presentes en el CBI y verificando con los instructores, a modo de expertos de cada área, aquellas líneas posibles y viables para el desarrollo de proyectos formativos o de investigación aplicada para los próximos diez años.

En total se revisaron 13 mapas de

trayectoria tecnológica, correspondientes a los programas de formación del Centro con Registro Calificado y aquellos técnicos ofertados por los programas AgroSENA y SER. En algunos casos, se observaron algunas líneas y sublíneas tecnológicas similares o iguales entre mapas de diferentes redes.

En la tercera etapa se depuraron las líneas y sublíneas tecnológicas similares observadas y se agruparon por temas afines en nuevos grupos de direccionadores que surgieron del análisis de similitudes o relación entre temas, consolidando finalmente, cuatro direccionadores para el CBI, cada uno con un mapa de trayectoria derivado del anterior análisis.

Los direccionadores definidos son

1. Biotecnología Agroindustrial y Ambiental,
2. Desarrollo Económico,
3. Industria 4.0
- y 4. Seguridad Alimentaria.

El primer direccionador se analizó previamente durante el estudio de prospectiva sectorial de la Biotecnología con enfoque en agroindustria, en donde se realizó la consulta tipo Delphi con panel de expertos para el análisis de escenarios, entre los



cuales se seleccionó como escenario apuesta para el 2030 “Más allá de la caña de azúcar”, aún vigente a la construcción del presente documento. Por tanto, durante el desarrollo de la metodología propuesta para la formulación del Plan Tecnológico, en relación al direccionador Biotecnología, solo se actualizaron las bitácoras de búsqueda, incluyendo temas relacionados con Biotecnología Industrial y Vegetal, pero se conservó el mismo escenario apuesta (SENNOVA & CBI, 2018).

Los otros tres direccionadores, tienen la particularidad de coincidir con algunos de los direccionadores definidos en el Estudio de Prospectiva Territorial del SENA Regional Valle, dado que parte del equipo de trabajo del presente documento, hace parte también del equipo regional, considerando estratégico la alineación de los direccionadores del Centro con los de la Regional Valle, facilitando así la articulación de procesos entre Centros de la Regional.

Finalmente, en la cuarta etapa, se documentó brevemente el estado del arte de los direccionadores 2, 3 y 4.

La tabla 49 muestra la alineación de los direccionadores con las líneas medulares del centro, las líneas de investigación del grupo y las apuestas productivas de la región.

Tabla 49

Definición de Direccionadores de Desarrollo para el Centro según necesidades de la región y líneas de trabajo del CBI

Sectores Productivos priorizados para la Subregión - sur Palmira	Líneas Medulares	Líneas Investigación	Direccionadores de Desarrollo
	Comercio y Servicios	Emprendimiento, Comercio y Servicios	Desarrollo Económico
Elaboración de Productos Alimenticios Turismo Confección de prendas de vestir Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico Actividades de atención a la salud humana, agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas.	Industria	Automatización, Análisis, Desarrollo tecnológico y de Software	Industria 4.0
	Tecnologías Aplicadas a la Industria	Gestión de los procesos Biotecnológicos Agroindustria y Seguridad Alimentaria Gestión Medio Ambiental Línea multidisciplinar de la Formación Profesional Integral	Seguridad Alimentaria Biotecnología (Agroindustrial y Ambiental)

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el resumen de las vigilancias para cada direccionador.

1.5.1 Biotecnología Agroindustrial y Ambiental

Para esta fase se revisaron alrededor de 50 artículos científicos de Biotecnología Industrial y 50 de Biotecnología Vegetal y alrededor de 20 patentes de cada foco de vigilancia.

La tabla 50 muestra la ficha de vigilancia tecnológica definida para realizar

la vigilancia y los elementos que se tuvieron en cuenta.

En esta fase se retomaron los resultados del caso piloto de Prospectiva Sectorial de la Biotecnología con enfoque en Agroindustria realizado por el CBI en 2018 (SENNOVA & CBI, 2018), en el cual se adoptó una visión de la Biotecnología “Más Allá de la Caña de Azúcar”. A partir de las bitácoras de búsqueda (de Biotecnología Industrial, Vegetal



y Agroindustrial) se construyeron los mapas de trayectoria tecnológica integrando las líneas en Biotecnología Agroindustrial y Ambiental, que se validaron con expertos técnicos (incluyendo empresarios, investigadores, docentes de universidades, instructores del SENA– CBI y la gestora

de las Redes de Biotecnología y Ambiental) y se priorizaron aquellas líneas y sublíneas tecnológicas posibles en el mediano y largo plazo para el CBI desde los procesos de Formación Profesional Integral y de Investigación.

Tabla 50

Ficha de Vigilancia Tecnológica Biotecnología Industrial y Vegetal

Ficha de la Vigilancia	
Fecha elaboración	8/02/2018
Fecha realización de la vigilancia	02/05/2018
A quien va dirigida la vigilancia	Johnnatan Andrés Figueroa - Subdirector de Centro de Biotecnología Industrial Francisco Mora - Asesor PREVIOS Regional Valle
Nombre vigías	Juliana Chamorro Constanza Montalvo
Nombre del centro(s) de formación	Centro de Biotecnología Industrial
Tipo de vigilancia	Vigilancia Científico-Tecnológica
Objetivo general de la vigilancia (alcance)	Estructurar el plan tecnológico del centro de acuerdo a las tendencias científicas y tecnológicas del entorno. El objetivo de la vigilancia e inteligencia organizacional debe ir orientado a resolver una problemática, establecer oportunidades o lograr una meta.
Foco de vigilancia	Biotecnología industrial (procesos biotecnológicos aplicados en la industria, los temas que agrupan la información que tenemos son "Biorefinerías" con enfoque hacia agroindustria, biocombustibles y químicos de origen renovable) Biotecnología vegetal (Reproducción in vitro con enfoque en frutales, flores y metabolitos secundarios de plantas).
Descripción conceptual el foco de vigilancia	La biotecnología se define como toda aplicación tecnológica que usa sistemas biológicos, organismos vivos o sus derivados, para hacer o modificar productos o procesos para usos específicos (FAO, 2010; FAO, INCODER, & MADR, 2011). Tradicionalmente las principales aplicaciones de la biotecnología en la agroindustria se han enfocado en la obtención de variedades vegetales genéticamente modificados, el cultivo de tejidos, técnicas de micropropagación, mutagénesis, hibridación, modificación genética, diagnóstico de enfermedades, entre otros. Los procesos biotecnológicos industriales aplicados incluyen métodos tradicionales de mejora genética y la tecnología del ADN recombinante, que se enfocan en mejorar la calidad de los microorganismos y los rendimientos de los metabolitos (FAO, 2010).
Rango de tiempo de la búsqueda	2010-2018



Bases de datos especializados

Donde encontrar
la información
(Estas fuentes son
opcionales, buscar
en las que apliquen al
caso)

SENA: Entrar a www.senaprevios.com, iniciar sesión y en el banner izquierdo dar click en bases de datos, allí ingresar en identificación y contraseña con el número de la cédula

- Science Direct
- EBSCOhost
- Virtual PRO
- ProQuest

Libre acceso:

- Latindex <http://www.latindex.org/latindex/inicio>
- Redalyc <http://www.redalyc.org/>
- SciELO <http://www.scielo.org/>
- SpringerOpen <https://www.springeropen.com/>
- CLACSO <http://biblioteca.clacso.edu.ar/>
- WITS <http://www.wits.worldbank.org/>
- INTELLIGO <http://repos.explora-intelligo.info/>
- DialNET <https://dialnet.unirioja.es/>
- REDIB Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico <https://www.redib.org/>
- Revistas científicas del CSIC <http://revistas.csic.es/>
- DOAJ Directory of Open Access Journals https://doaj.org/search#.Wz_XQdVKiUk
- WIPO <https://wits.worldbank.org/>
- SECOPIND <https://www.icipc.org/secopind/>
- SIPI.SIC.GOV.CO <http://sipi.sic.gov.co/sipi/Extra/Default.aspx?-sid=636664886776468978>
- INTELLIGO <http://patentes.explora-intelligo.info/>
- Espacenet <http://es.espacenet.com/>
- Oficina Americana de Patentes y Marcas <http://www.uspto.gov/patft/index.html>
- Google Patent Search http://www.google.com/advanced_patent_search
- Patent Scope <http://www.wipo.int/pctdb/en/>
- Freepatent www.freepatentonline.com

Buscadores de patentes



Nombre de los Centros del SENA, grupos de investigación, universidades, instituciones gubernamentales como referencia

Centros del SENA que hacen parte de la Red de Biotecnología: Centro de los Recursos Naturales Renovables La Salada (Antioquia), Centro Agroempresarial y Minearo (Bolívar), Centro Agropecuario (Cauca), Centro Biotecnológico del Caribe (Cesar), Centro Agropecuario y de Biotecnología El Porvenir (Córdoba), Centro de Biotecnología Agropecuaria (Cundinamarca), Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira (Magdalena), Centro Agropecuario La Granja (Tolima).

Grupos de investigación: MIBIA (Univalle), Bacterias ácido lácticas y sus aplicaciones biotecnológicas industriales (UNAL, Palmira), Mejoramiento Genético, Agronomía y Producción de Semillas de Hortalizas (UNAL, Palmira), entre otros.

Universidades: Universidad Nacional de Colombia, Universidad del Valle, G.I. Biotecnología, Universidad de Antioquia.

Instituciones gubernamentales que sirven como referencia para encontrar información: AgroSavia (antes Corpoica), CIAT, ICA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Donde encontrar la información (Estas fuentes son opcionales, buscar en las que apliquen al caso)

Bases de datos generales	Google académico, Digitalia.
Páginas Web	Mencionar los links de las páginas a consultar. Ejemplo: https://www.dian.gov.co/ http://www.banrep.gov.co/ http://www.bancomundial.org/ https://terridata.dnp.gov.co/ https://www.cepal.org/es https://ods.gov.co/departments http://www.fao.org/home/es/
Buscadores de Blogs (Buscadores que permiten identificar blog temáticos especializados)	<ul style="list-style-type: none"> • Technorati http://www.technorati.com • Google blogs http://blogsearch.google.es
Internet invisible (Buscadores que permiten identificar información en los niveles internos de páginas web. Los buscadores de internet invisible identifican sitios no indexados por los motores de búsqueda y se basan en bases de datos especializadas)	<ul style="list-style-type: none"> • Complete Planet http://completeplanet.com • Direct Search http://www.freepint.com/gary/direct.htm • Search Engine Guide http://www.searchengineguide.com • Internetinvisible http://www.internetinvisible.com
Nombre de expertos a consultar/ Área especializada/email/numero de contacto/a que centro o institución pertenece	Lucía Atehortúa, Experta en Biotecnología, Universidad de Antioquia. E-mail: latehor@udea.edu.co - Teléfono: 219 6494



Donde encontrar la información (Estas fuentes son opcionales, buscar en las que apliquen al caso)

Cristina Ramírez, Experta en Biotecnología de Alimentos y Agroindustrial, Universidad del Valle. E-mail: cristina.ramirez@correounivalle.edu.co - Teléfono: 3212100 Ext. 2824

Liliana Serna Cock, Experta en Biotecnología Industrial, Universidad Nacional de Colombia. E-mail: lsernac@unal.edu.co

Palabras Clave: Biotecnología Industrial	Inglés	Biorefinery value-chain, fermentation proces, bioproducts, peptides, functional starter cultures, biofuel, agroindustrial biotechnology.
	Español	Biorefinerías, procesos de fermentación, bioproductos, péptidos, cultivos iniciadores funcionales, biocombustibles, biotecnología agroindustrial.
Palabras Clave: Biotecnología Vegetal	Inglés	Micropropagation, fruit trees propagation, edible fruit crops, Orchidaceae, secondary metabolites extraction.
	Español	Micropropagación, propagación de frutales, frutales comestibles, orchidaceae propagation, extracción de metabolitos secundarios.

Fuente: Documento Piloto de Prospectiva del Sector Agroindustrial con énfasis en Biotecnología (SENNOVA & CBI, 2018)

Biotecnología Agroindustrial

Esta línea de investigación surge de la articulación de las líneas Biotecnología Vegetal e Industrial, y de lo planteado el Caso Piloto de Prospectiva del Sector Agroindustrial con énfasis en Biotecnología (SENNOVA & CBI, 2018), donde la biotecnología Agroindustrial se enfoca en la aplicación de los procesos biotecnológicos a la transformación de materias primas, subproductos y residuos agroindustriales para dar mayor valor agregado a las

cadena productivas y vegetal, por lo cual se identificaron las contribuciones a la competitividad de la región.

En este sentido se incluyen líneas de trabajo como el procesamiento de alimentos, el uso de microorganismos eficientes para el tratamiento de efluentes líquidos y sólidos para disminuir el impacto ambiental y el direccionamiento hacia una economía circular, donde se aprovechen integralmente los recursos.

Uno de los recursos más



representativos de la Biotecnología Agroindustrial, son los de origen principales tendencias en investigación en biotecnología vegetal, enfocada en la propagación, regeneración y mejoramiento de plantas.

Se realizaron búsquedas de artículos científicos y patentes en las bases de datos mencionadas en la tabla 50, a partir de las cuales se identificaron los direccionadores,

áreas, líneas y sublíneas tecnológicas que luego se consolidaron en la tabla 51, los resultados de esta vigilancia se publicaron en el Libro de Memorias del Simposio de Biotecnología Industrial: Pasado, Presente y Futuro, entre los cuales se destaca la revisión de 38 artículos científicos y 20 patentes (Chamorro-Rengifo & Herrera-Blanco, 2018).

Tabla 51

Mapa de Trayectoria Biotecnología Vegetal (V1-A)

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas
1. Abastecimiento alimentario, suministro de alimentos, seguridad alimentaria y nutricional	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de frutas, verduras, hortalizas, y especias • Producción de células vegetales como alimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Propagación y regeneración de plantas • Conservación de germoplasma • Mejoramiento y transformación de plantas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo de tejidos vegetales • Sistemas de regeneración directos e indirectos • Cultivo de células vegetales en suspensión • Producción de semilla sintética • Crioconservación de especies vegetales
2. Comercialización de flores y plantas ornamentales	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de flores y plantas ornamentales 		
3. Aprovechamiento de metabolitos secundarios con interés en la industria farmacéutica, nutracéutica, cosmeceútica, nutracosmética y biocombustible	<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de metabolitos secundarios 		
4. Conservación de especies amenazadas y reforestación	<ul style="list-style-type: none"> • Semilla ancestral • Especies forestales 		
5. Uso eficiente y seguro de bioinsumos	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de pesticidas y fertilizantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de nano-bioinsumos 	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de bioinsumos y estudio de la respuesta de plantas

Fuente: Documento Piloto de Prospectiva del Sector Agroindustrial con énfasis en Biotecnología (SENNOVA & CBI, 2018)

Por otro lado, para Biotecnología Industrial se revisaron 44 artículos científicos y 20 patentes en las bases de datos mencionadas en la tabla 50,

a partir de las cuales se identificaron los direccionadores, áreas, líneas y sublíneas tecnológicas que luego se consolidaron en la tabla 52.

Tabla 52

Mapa de Trayectoria Tecnológica Biotecnología Industrial V1-B

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas
1. Aprovechamiento de subproductos agroindustriales a través de procesos biotecnológicos	Producción de energías renovables y sostenibles	Producción de biogás Producción de biocombustibles Producción de microalgas	Sistemas de biorrefinerías integradas Valorización de residuos.
	Obtención de metabolitos secundarios y productos de alto valor agregado	Compuestos bioactivos Producción de biomateriales Desarrollo de biopolímeros Producción de ácidos orgánicos	Uso de plataformas químicas Aplicación de Bioprocesos: Acidogénesis, fermentación líquida, fermentación sólida, fermentación oscura, fermentación aeróbica, fermentación anaeróbica, metanogénesis, fotosíntesis, bioelectrogénesis, hidrólisis enzimática.
2. Abastecimiento alimentario, suministro de alimentos, seguridad alimentaria y nutricional	Mejora de la calidad físico química y nutricional de los alimentos	Obtención de alimentos funcionales Producción de aditivos de origen microbiano (colorantes, saborizantes, edulcorantes, espesantes, conservantes) Fuentes alternativas para alimentación animal	Uso de microorganismos eficientes y benéficos
3. Producción limpia	Tratamiento de efluentes	Tratamiento de aguas residuales Aprovechamiento de residuos sólidos	Sistemas de biorrefinerías integradas

Fuente: Documento Piloto de Prospectiva del Sector Agroindustrial con énfasis en Biotecnología (SENNOVA & CBI, 2018)



A partir de los mapas de trayectoria presentados en las tablas 51 y 52, la vigilancia tecnológica realizada en la construcción del documento de prospectiva sectorial de la Agroindustria con enfoque en Biotecnología (SENNOVA & CBI, 2018), la socialización y discusión con panel de expertos en el tema, incluidos instructores e investigadores SENA del CBI, Académicos, investigadores y empresarios de la región se consolidó la versión 2 del mapa de trayectoria de la Biotecnología. Esta versión se presenta en la tabla 53.

Posteriormente, este mapa fue revisado con la gestora de la Red de Conocimiento de Biotecnología y Ambiental del SENA, con quien se analizaron las líneas y sublíneas tecnológicas desde la posibilidad de incluirlas en Formación Profesional, en Investigación o en la prestación de servicios tecnológicos, para finalmente, definir la versión 3 del mapa de trayectoria de la Biotecnología que fue socializado al equipo PREVIOS de Dirección General como una versión validada por los expertos mencionados.

Finalmente, la versión 3 del mapa se revisó nuevamente con los instructores e investigadores del CBI para definir aquellas líneas y sublíneas que se abordarán en el Centro en los próximos 10 años desde los diferentes procesos de la Entidad, definiendo así el direccionador Biotecnología Agroindustrial y Ambiental en la tabla 54.

En la tabla 55 se muestra el Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo de la Biotecnología Agroindustrial y Ambiental para el CBI.

Tabla 53

Mapa de Trayectoria Tecnológica Biotecnología V2

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas
Biotecnología Vegetal	Uso de herramientas de Biología Molecular para caracterización y mejoramiento genético	Biología molecular	RAM (Random Amplified Microsatellite)
			Microsatélites (SSR o STR simple sequence repeat y short tandem repeat)
			Recombinación Flp- FRT
			Microarray
			Southern blot
			Hibridación FISH- GISH
			Western blot test
			Northern blot test
			Secuenciación genética
			Agrobacterium tumefaciens
		Transformación genética (plantas y microorganismos)	Virus
			Los liposomas o vesículas
			Biobalística
			Electroporación
			Sonicación
			Transferencia mediada por compuestos químicos
			Fibras de carburo de silicón
			Microinyección
			Microláser
			Plásmidos
Propagación de recursos fitogenéticos libres de virus y enfermedades	Cultivo de tejido vegetal	Recursos genético	Conservación de germoplasma
		Recursos genético, Fito sanidad y mejoramiento	Micro propagación y producción masiva
			Producción de plantas libres de virus y enfermedades
			Producción y obtención de metabolitos secundarios
Producción, extracción y caracterización de metabolitos secundarios	Química analítica	Cromatografía líquida HPLC (Analítica)	Fármacos: Antibióticos, sedantes esteroides, analgésicos
			Bioquímica: Aminoácidos, proteínas, carbohidratos, lípidos
			Productos de alimentación: Edulcorantes artificiales, antioxidantes, aflatoxinas, aditivos

Producción, extracción y caracterización de metabolitos secundarios

		Productos de la industria química: Aromáticos condensados, tenso activos, propulsores, colorantes
		Contaminantes: fenoles, Pesticidas, herbicidas, PCB
		Química forense: Drogas, venenos, alcohol en sangre, narcóticos
		Medicina clínica: Ácidos biliares, metabolitos de drogas, extractos de orina, estrógenos.
		Separación y purificación de metabolitos
	Cromatografía líquida HPLC (Preparativa)	Separación y purificación de los metabolitos de las drogas procedentes de muestras de orina
		Purificación y separación de enantiómeros
		Purificación de compuestos naturales
		Medioambientales: Análisis de pesticidas y herbicidas, análisis de hidrocarburos, semivolátiles y volátiles, análisis del aire...
		Alimentos y aromas: fragancias y aromas, aceites, bebidas, ácidos orgánicos, azúcares, FAMES, ésteres metílicos, triglicéridos, alcoholes...
	Cromatografía de gases	Química Industrial: alcoholes, ácidos orgánicos, aminas, aldehídos y cetonas, ésteres y glicoles, hidrocarburos, disolventes, anilinas, gases inorgánicos...
		Biociencia: drogas, fármacos, alcoholes y contaminantes en sangre, disolventes residuales...
		Derivadas del petróleo: gas natural, gases permanentes, gas de refinería, gasolinas, gasóleos, parafinas...
		Extracción por maceración
	Técnicas de extracción	Extracción por arrastre de vapor
		Extracción por arrastre de solvente
Aprovechamiento de subproductos agroindustriales a través de procesos biotecnológicos	Uso de plataformas químicas & Aplicación de Bioprocesos	Compuestos bioactivos



			Producción de biomateriales
			Desarrollo de biopolímeros
			Producción de ácidos orgánicos
			Obtención de alimentos funcionales
Seguridad alimentaria y nutricional	Mejora de la calidad físico química y nutricional de los alimentos	Uso de microorganismos eficientes y benéficos	Aditivos de origen microbiano (colorantes, saborizantes, edulcorantes, espesantes, conservantes)
			Fuentes alternas para alimentación animal
			Lechos oxidantes o sistemas ecológico
			Post-precipitación
			Uso me microorganismos eficientes
			Procesos de bio digestión aerobia y anaeróbica
Biotecnología Industrial	Bio remediación de recursos hídricos	PTAR	Tratamiento biológico
	Producción de metabolitos primarios y secundarios	Bio reactores	Obtención de metabolitos específicos a partir de microorganismos
			Bio reactores
	Producción de energías renovables y sostenibles	Biorrefinerías integradas	Valorización de residuos
			Alcohol
			Bio diésel
			Producción de biogás
			Producción de biocombustibles
			Producción de microalgas

Fuente: Documento Piloto de Prospectiva del Sector Agroindustrial con énfasis en Biotecnología (SENNOVA & CBI, 2018)

Tabla 54

Mapa de Trayectoria Tecnológica de la Red de Biotecnología Validado (V3)

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas	
Seguridad y soberanía alimentaria	Bioprospección de la biodiversidad Búsqueda sistemática, clasificación e investigación de nuevas fuentes de compuestos químicos, genes, proteínas y otros productos que poseen un valor económico actual o potencial, que se encuentran en los componentes de la diversidad biológica (plantas, animales, microorganismos, otros).	Caracterización de recursos genéticos	Secuenciación genética	
			Bancos de cepas	
			Acceso y explotación de recursos genéticos	
		Transformación genética (plantas y microorganismos)	Métodos y técnicas para transformación genética de plantas y microorganismos	
			Transferencia mediada por compuestos químicos	
			Bioeconomía	
		Conservación de recursos genéticos	Conservación de germoplasma	
			Cultivo de tejidos vegetales	
			Micro propagación y producción masiva	
			Producción de plantas libres de virus y enfermedades	
			Producción y obtención de metabolitos secundarios vegetales	
			Conservación y uso de microorganismos	
			Procesos de fermentación microbiana con fines industriales.	
		Mejora de la calidad físico química y nutricional de los alimentos	Uso de microorganismos eficientes y benéficos	Obtención de alimentos funcionales
				Aditivos de origen microbiano (colorantes, saborizantes, edulcorantes, espesantes, conservantes, etc.)
Bioconservación de alimentos				
Fuentes alternativas para alimentación animal y humana	Aplicación de microorganismos benéficos en el desarrollo de alimentos.			
	Alimentos de origen microbiano			
	Insectos como fuentes de alimentos			
	Alimentos funcionales			
Producción y consumo responsable	Medio Ambiente	Tratamientos biológicos	Mejora de procesos de fermentación artesanales	
			Lechos oxidantes o sistemas ecológicos	
			Post-precipitación	
			Bioremediación de suelos y agua	
			Bioinsumos para uso agropecuarios	



Producción y consumo responsable	Medio Ambiente	Aire y Cambio climático	Uso de microorganismos eficientes
			Procesos de bio digestión aerobia y anaeróbica
	Economía circular	Biorrefinerías integradas	Reforestación de cuencas hídricas
			Sistemas de alarmas tempranas para predicción del clima
Industria, Innovación e Infraestructura	Aplicaciones Industriales	Transformación Tecnológica y Digital	Análisis de pesticidas y herbicidas, análisis de hidrocarburos, semivolátiles y volátiles, en suelo, agua y aire.
			Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático
			Valorización de residuos
			Producción de energías renovables y sostenibles
Industria, Innovación e Infraestructura	Aplicaciones Industriales	Transformación Tecnológica y Digital	Producción de biocombustibles
			Producción de microalgas
			Extracción y análisis de metabolitos por métodos analíticos
			Biociencia: drogas, fármacos, alcoholes y contaminantes en sangre, disolventes residuales.
Industria, Innovación e Infraestructura	Aplicaciones Industriales	Transformación Tecnológica y Digital	Agrónica
			Software especializado simulación procesos
			Adopción de TIC's en procesos biotecnológicos
			Control de procesos

Fuente: Documento Piloto de Prospectiva del Sector Agroindustrial con énfasis en Biotecnología (SENNOVA & CBI, 2018)



Tabla 55

Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo de la Biotecnología Agroindustrial y Ambiental para el CBI (V4)

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas
Biotecnología Agroindustrial y Ambiental	Bioprospección de la biodiversidad	Caracterización de recursos genéticos	Bancos de cepas
		Biorrefinerías integradas	Valorización de residuos
			Producción de microalgas
			Biofarmacéutica
			Producción de energías renovables y sostenibles
			Producción de biocombustibles
		Conservación de recursos genéticos	Conservación de germoplasma
			Micro propagación y producción masiva
			Conservación y uso de microorganismos
			Procesos de fermentación microbiana con fines industriales.
	Alimentos de origen microbiano		
	Mejora de la calidad físico química y nutricional de los alimentos	Fuentes alternativas para alimentación animal y humana	Insectos como fuentes de alimentos
			Alimentos funcionales
			Bioremediación de suelos y agua
			Bioinsumos para uso agropecuarios
Uso de microorganismos eficientes			
Medio Ambiente	Tratamientos biológicos	Procesos de bio digestión aerobia y anaeróbica	
		Aire y Cambio climático	
		Análisis de pesticidas y herbicidas en suelo, agua y aire.	
	Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático		

Fuente: Documento Piloto de Prospectiva del Sector Agroindustrial con énfasis en Biotecnología (SENNOVA & CBI, 2018)



1.5.2. Desarrollo Económico.

Se define como Desarrollo Económico al resultado de un trabajo continuo y sostenible para alcanzar más producción, esto va encaminado a disminuir los niveles de pobreza y erradicar la miseria. Para lograr ese desarrollo se necesitan: recursos naturales, implementación de nuevas tecnologías y capital humano. Esto permite una mayor producción de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de las generaciones futuras (Aguilar, 2008). Estudios recientes de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) definen que la pobreza es un problema de derechos humanos. Entre las diferentes manifestaciones de pobreza están, la desnutrición, el hambre, la falta de una vivienda digna y acceso limitado a salud y educación. Actualmente más de 780 millones de personas viven por debajo del umbral de pobreza con 1,90 dólares diarios (ONU, 2020).

La pandemia causada por el COVID-19 durante el primer semestre del 2020 se está convirtiendo en una crisis financiera a nivel mundial. La Organización de la Cooperación y Desarrollo Económico

(OECD, 2020) considera que esta crisis de salud trae consigo la tercera y mayor crisis económica, financiera y social de siglo XXI, después de la crisis financiera de 2008, teniendo consecuencias en el crecimiento económico, el empleo y los salarios. La OCDE propone tomar acciones inmediatas y a gran escala en los siguientes campos:

- Campo sanitario: Desarrollo de una vacuna, medidas que garanticen las vacunas y se realice la distribución a las personas de forma rápida.
- Coordinación en las medidas: Políticas, económicas e inversiones en el ámbito de la sanidad, como pruebas y tratamientos a todos los pacientes, dotación de elementos de protección personal a los trabajadores de la salud.
- Confianza pública: Resolver problemas anteriores a la crisis del COVID-19 referente a la guerra comercial entre China, Estados Unidos e incluso la unión europea.

Otras de las medidas que se han tomado a nivel mundial son referentes a los estímulos fiscales que se ha puesto en marcha en diferentes países, contienen medidas para apoyar a las empresas en



especial las pequeñas y medianas e incluso precauciones para proteger a las personas y hogares con enfoque en grupos vulnerables. Estas medidas tomadas ayudarán a disminuir la pobreza y la desigualdad (ONU, n.d.). El Fondo Monetario Internacional (FMI) está proporcionando respaldos a los países para llevar esta crisis reponiendo recursos de fondo fiduciario para aliviar y contener catástrofes con el fin de ayudar a los países más pobres y están en la capacidad de prestar a los países 1 billón de USD (“El FMI incorpora mejoras al Fondo Fiduciario para el alivio de la Deuda a fin de brindar apoyo a los países de bajo ingreso habilitados tras la pandemia de COVID-19,” n.d.).

Principales tendencias de América Latina

Alicia Bárcena secretaria ejecutiva de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) advirtió que la pandemia del COVID-19 tendrá efectos devastadores en la economía mundial y los países latinoamericanos y caribeños serán impactados a través de 4 momentos:

1. Disminución de la actividad económica: China es destino fundamental para las exportaciones de economías

latinoamericanas como Perú, Chile y Brasil.

2. Caída en la demanda de servicios de turismo: Esto afectaría a países como Colombia, Bahamas, Panamá, República Dominicana entre otros países del Caribe.
3. Interrupción de cadenas globales de valor: Afectaría a México y Brasil países que importan repuestos para automóviles, electrodomésticos, productos farmacéuticos.
4. Caída de los precios de los productos básicos: Afectaría en América del Sur a los países exportadores de materias primas como: Colombia, Venezuela, Ecuador, Bolivia entre otros.

Las medidas tomadas por los gobiernos para afrontar los efectos negativos de esta crisis económica por el COVID-19, han sido ejecutar acciones sanitarias para prevenir y reducir contagios, medidas de contención para proteger la salud colectiva (“COVID-19 tendrá graves efectos sobre la economía mundial e impactará a los países de América Latina y el Caribe | Comunicado de prensa | Comisión Económica para América Latina y el Caribe,” n.d.).

En la figura 20 se observa la tasa de desempleo, la contracción económica

y la informalidad en la región como consecuencias de la pandemia por el virus COVID-19 que ha afectado a América Latina nuevo epicentro del virus.

sus objetivos atacar la pobreza en todas sus dimensiones, la promoción del trabajo decente, el acceso a mercados e ingresos dignos (Planeación, 2018)

El gobierno ha tomado medidas de contingencia con el aislamiento obligatorio de las personas, otras soluciones que se han implementado es el estímulo fiscal para ayudar a las pequeñas y medianas empresas que ha sido las más afectadas, se espera que paulatinamente se comience abrir las diferentes industrias.

Acciones del SENA CBI frente a la pandemia

Desde el CBI se están desarrollando proyectos para la atender la emergencia de salud que se vive actualmente:

- Cartillas educativas: Ayudaran a la población civil y entes gubernamentales de las ciudades y/o municipios del Valle del Cauca en la prevención del contagio y evitar la propagación del virus.
- Aerosol Box: Dispositivo para uso médico, utilizado como barrera de protección para el equipo médico en UCI y atender pacientes contagiados con COVID-19 durante la intubación endotraqueal, este producto



Figura 20. Tasa de desempleo, la contracción económica y la informalidad en la Región.

Fuente: (CEPAL, 2020; "Cómo afecta el coronavirus a América Latina, el nuevo epicentro de la pandemia," n.d.; OIT, 2020)

Principales tendencias locales, regionales y nacionales.

Colombia por su parte, en el Plan Nacional Desarrollo indica entre



fue entregado al Hospital Raúl Orejuela y se encuentra en proceso de validación.

- Marco fijo: Dispositivo por nebulización de alcohol desinfectante de peatones y objetos, instalable en puertas de acceso de ambientes y oficinas.
- Careta Full Face: Dispositivo con soporte de estructura tipo Anillo para cabeza y protección facial mediante cubierta polimérica transparente monopieza y protector polimérico textil de cabeza y cuello.
- Escudo de protección aerodinámico anti-Covid: Dispositivo tipo escudo para protección del flujo aerodinámico que portaría la partícula COVID-19, instalable en mesa de trabajo tipo escritorio de oficina.
- Alcohol al 70% + glicerina: Producto para el autoabastecimiento durante y posterior a la demanda por obligatoria desinfección de manos (piel humana) requerida para eliminar el riesgo de contaminación por COVID-19. Se abastecerá al CBI y a los demás centros de formación de la Regional Valle.

Desarrollo Económico como Direccionador en el CBI

Para este direccionador, se revisaron los mapas de trayectoria tecnológica

consolidados y validados a nivel nacional de y las redes de conocimiento Comercio y Ventas, Gestión Administrativa y Financiera, Turismo y Actividad Física, a las cuales pertenecen los programas de formación del CBI de la línea medular Comercio y Servicios y algunos de los programas AgroSENA y SER. Con los instructores se seleccionaron aquellas líneas y sublíneas tecnológicas pertinentes para el Centro. La tabla 56 muestra el Mapa de Trayectoria Tecnológica del Direccionador Desarrollo Económico en el CBI.



Tabla 56

Mapa de Trayectoria Tecnológica del Director de Desarrollo Económico en el CBI.

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas
Desarrollo Económico	Economía Digital	E-commerce	IoT, Machine Learning, Blockchain, Marketing Digital, marketing de relaciones
		Ciberseguridad	Gestión documental, Gestión electrónica, Blockchain, Data Analytics
		Inteligencia Artificial	Machine Learning, Social Media, Mobile Marketing, Robotic Process Automation
	Nuevos modelos de negocio	Modelos de negocio Fintech	Crowdlending, Equity Crowdfunding, Lending
		Planeación y administración	Plataforma I-Net (hardware) y MasterTrader (software)
		Emprendimiento y empresarismo	Aceleradoras, relacionadores de inversión, Derecho en negocios digitales y Propiedad intelectual**, Startups, Spin off
	Turismo	BPO - Comercial	Telemercadeo internacional, Contac y Call Center Bilingüe y/o Multilingüe
		Turismo promoambiental	Avistamiento de la biodiversidad
		Turismo Comunitario	Innovación social y comunidades sostenibles
		Turismo rural	Comunicación para la inclusión, diseño para la inclusión social, Glamping
	Deporte 4.0	Salud y Vitalidad	Big Data, Nutrición Deportiva, Inclusión Social
		Realidad Aumentada	Rehabilitación Postural y Ortesis Plantares

Fuente: Elaboración propia

El Director de Desarrollo Económico se divide en 4 áreas tecnológicas:

Economía Digital

Se refiere al impacto de la tecnología en los modelos de producción y consumo, esto incluye la comercialización, intercambio y compra de bienes y

servicios, esta área tecnológica abarca tecnologías como: Inteligencia artificial, ciber seguridad, E-commerce. Los datos digitales pueden utilizarse para resolver problemas sociales, económicos y ayudar al crecimiento de la productividad y la innovación (“Qué es la economía digital y



por qué interesa (y afecta) a todos,” n.d.).

Empresas del clúster de economía digital de Valle del Cauca ha unido esfuerzos para la estrategia clúster en acción, estas empresas trabajan en adaptar sus modelos de negocio, líneas de producción, y estrategias para hacerle frente a esta crisis de salud.

La empresa Help People Cloud y NOVAIP desarrollaron una aplicación (CaliVallecorona) que permite a la población civil realizar una evaluación remota de su probabilidad de estar contagiado con COVID-19. Dr Line desarrollo una aplicación móvil para video conferencia que permite la atención medica desde casa evitando desplazamiento a las EPS y centros hospitalarios, Carvajal Tecnología y Servicios coloco a disposición la plataforma de compras virtual suplit.co, que busca cerrar las brechas entre la oferta y demanda de insumos, bienes y servicios de primera necesidad como alimentos, elementos protección médica y de cuidado personal (Ti, Ti, Especial, Cluster, & Teams, 2020).

Esta área tecnológica, las líneas y sublíneas se abordarán a través de los programas de formación en

Tecnólogos de: Dirección de Ventas, Biocomercio Sostenible, Gestión Empresarial, Gestión Administrativa, Gestión Bancaria y de Entidades Financieras, Gestión del Talento Humano, Gestión Documental, Gestión Logística y Técnicos en : Vendedores de ventas, Auxiliares de almacén, Asesoría comercial y operaciones de entidades financieras, Asistencia administrativa, Asistencia en organización de archivos, Recursos humanos, Venta de productos y servicios, Desarrollo de operaciones logística en la cadena de abastecimiento, Logística empresarial, Manejo ambiental, Operaciones de caja y servicios en almacenes de cadena, mediante proyectos Sennova como Dinámica del Merchandising y Packaging en el Retail según los Patrones del Comportamiento Visual de los Consumidores, Modernización y actualización tecnológica para el laboratorio retail con la tecnología eye tracker.

Nuevos modelos de negocio

Es una herramienta que antecede un plan de negocio el cual te permite definir: Que se va a ofrecer al mercado, que valor va aportar, a quien va hacer vendido, como se va a vender y de qué forma se generan



ingresos, hay diferentes modelos de negocio: Negocio Fintech, planeación y administración, emprendimiento y empresarismo (“7 Nuevos Modelos de Negocio en el 2020-ICEMD,” n.d.).

El entorno digital y las nuevas tecnologías favorecen la creación de modelos de negocio, a medida que la tecnología avance se crearan nuevos modelos de negocio que se adapten y cumplan las necesidades de los usuarios.

Ante los cambios que sufre el mundo por el virus COVID-19 en cuanto a desarrollo económico se refiere, las empresas deben cambiar y adaptar los modelos de negocio, adoptar modelos innovadores que les permita ser competitivo y permanecer.

Para transformar un modelo de negocio es necesario generar valor, potenciar el producto y servicio en diferentes secciones del mercado, eficiencia para llevar a cabo la operación de la empresa, es decir, eliminar lo que no se necesita, gestión de recursos y relación con los colaboradores (“Modelo de negocio y su transformación post crisis COVID-19. Parte I - Milagros Ruiz Barroeta,” n.d.).

Esta área tecnológica, las

líneas y sublíneas se abordarán a través de los programas de formación en Tecnologías de: Dirección de Ventas, Biocomercio Sostenible, Gestión Empresarial, Gestión Administrativa, Gestión Bancaria y de Entidades Financieras, Gestión del Talento Humano, Gestión Documental y Técnicos en : Vendedores de ventas, Auxiliares de almacén, Asesoría comercial y operaciones de entidades financieras, Asistencia administrativa, Asistencia en organización de archivos, Recursos humanos, Venta de productos y servicios, mediante proyectos Sennova como Banca 4.0: análisis del comportamiento de los clientes, atención y servicio a los usuarios en entidades financieras aplicando nuevas tecnologías.

Turismo

El turismo ofrece oportunidades de subsistencia, contribuye a aliviar la pobreza e impulsar el crecimiento económico, según el consejo Mundial de viaje y turismo este sector representaba antes de la pandemia el 10% del producto interno bruto mundial, se estima que 50 millones de empleos estén en riesgo como consecuencia del virus causando un retroceso en el Desarrollo Económico.



Antes de la pandemia, el sector de turismo ya se encontraba afectado por el incremento en la huella de carbono, algo fundamental que se debe aplicar en todos los sectores económicos es la innovación, el turismo deberá adaptarse y cambiar muchos de sus procesos, reinventar el turismo por el bien de las personas y el planeta implementando:

Digitalización de recursos turísticos: Permitir la organización de eventos virtuales y exhibir recursos culturales y patrimoniales, creando experiencias turísticas virtuales.

Colaboración y cooperación entre toda la cadena de valor turística: Permitir que se establezcan o reforzar buenas prácticas y estrategias de colaboración para la industria.

La sociedad y el medio ambiente son importantes en la actividad turística: Implica la protección y respeto por la cultura, involucra repensar el turismo sostenible que permita una relación armónica entre los lugareños y el medio ambiente (“¿Qué viene para el sector turístico después de la pandemia? (Tendencias | Portafolio,” n.d.).

Esta área tecnológica, las líneas y sublíneas se abordarán a través de

los programas de formación Programa Sena Empeñe Rural (SER): Producción agropecuaria para la soberanía alimentaria, Transformar técnicamente frutas y hortalizas, Emprendedor en procesamiento de productos panificables, Emprendedor en comercialización de productos y servicios rurales, mercadeo y ventas, AgroSENA: Procesamiento de Lácteos, Procesamiento de Frutas y Hortalizas y Aprovechamiento Sustentable de la Biodiversidad Vegetal, Atención a las poblaciones vulnerables: Preparación de alimentos, Producción de derivados lácteos básico, Contabilidad en las Organizaciones, Mercadeo y servicio al cliente, Mercaderista impulsadora y mediante proyectos Sennova como el evento Bootcamp 1.0 Mentalidad y Liderazgo de emprendimiento.

Deporte 4.0

Consiste en la implementación de conocimientos teórico-técnicos en fundamentación deportiva, biomecánica para el deporte, ergonomía y salud física las líneas tecnológicas que se incluyen son: Salud y vitalidad, realidad aumentada para la rehabilitación postural y ortesis plantares.



Pese a la crisis de salud que se está viviendo y el aislamiento obligatorio gimnasios y parques están cerrados, el CBI ha tomado la iniciativa desde el programa de actividad física de ejercitarse en casa, los aprendices de este programa e instructores realizan videos de rutinas de entrenamiento y son divulgadas por los medios de comunicación institucionales fomentando la salud y vitalidad.

En cuanto al proyecto de incidencia de la actividad física en el mejoramiento de la presión arterial en adultos mayores se sigue desarrollando desde casa, cada aprendiz del programa de actividad física tiene asignado dos adultos mayores, previamente le envían videos de la rutina de entrenamiento a realizar y posterior a esto los aprendices hacen una video llamada de 30 minutos con el adulto mayor para supervisar el entrenamiento antes propuesto. Un Instructor de esta área realiza control de toma de presión a personas de la tercera edad dos veces por semana.

Esta área tecnológica, las líneas y sublíneas se abordarán a través de los programas de formación en Tecnólogo en

Actividad Física, Técnico en Recreación y mediante proyectos Sennova como Deporte 4.0 aplicado al mejoramiento de la condición física de los aprendices que practican futsal y Modernización y adopción de nuevas tecnologías del laboratorio de Fisiología y Biomecánica del ejercicio.

El CBI oferta nuevos programas de formación de acuerdo con la demanda de los sectores de la subregión Sur-Palmira, implementando tecnologías de la información y telecomunicaciones que favorezcan la modalidad semipresencial y/o virtual, sin afectar la calidad de la formación. Se implementa la producción de centro la prestación de servicios tecnológicos, aprovechando las ventajas competitivas y áreas de especialización para generar recursos económicos para la operación del CBI. Se desarrollan acciones para disminuir la deserción de aprendices y aumenta la participación del CBI en los escenarios de concertación local, aportando en la recuperación económica y social en el escenario posterior a la crisis.

1.5.3. Industria 4.0.

La transformación digital de



la industria, el avance del internet a tenido un gran impacto en la sociedad y economía mundial, la robótica y las tecnologías de la información (TIC) han transformado el internet tradicional en internet de las cosas (IoT), ha este cambio le denominan la cuarta revolución industrial.

Las revoluciones industriales son grandes transformaciones a nivel social, político, económico, tecnológico que implican un gran cambio en la producción industrial, a lo largo de la historia hemos tenido cuatro revoluciones industriales la primera revolución industrial a finales del siglo XVIII se implementa la maquina a vapor y agua. En la segunda revolución industrial a principios de siglo XX comienza la producción en masa, cadena de montaje y electricidad, en la tercera revolución industrial a comienzos de los años 70 se implementa la automatización, las tecnologías de la información y la comunicación, en la actualidad nos encontramos en la cuarta revolución industrial también llamada la era de la digitalización en donde se utilizan tecnologías como, IoT, inteligencia artificial, robótica, sistemas ciber físicos, realidad aumentada,

UX (user experience) y UI (user interface).

Los nuevos mercados se basan en personalización y creación de nuevos productos y servicios innovadores, los clientes están dispuestos a pagar por la experiencia y el servicio que por el producto en sí (“fábrica inteligente | Revista Ingeniería,” n.d.).

Actualmente se vive una crisis de salud a nivel mundial por el virus COVID-19 países como China han implementado Drones, gafas de realidad aumentada, cámaras térmicas para realizar test de temperatura sin tener contacto con la persona y así identificar posibles casos de COVID-19. La inteligencia artificial analiza las imágenes térmicas en caso de detectar alguna anomalía en la temperatura y da aviso, mascarillas inteligentes que cuentan con un filtro dinámico que limpia el aire que llega a los pulmones, fabricación en impresión 3D y fabricación aditiva de válvulas, respiradores y ventiladores para dotar a los hospitales.

Por medio de Apps y GPS personas llegadas de otros países deben contestar un test sobre el estado de salud y están obligados a tener activado el GPS para



verificar que estén cumpliendo el aislamiento obligatorio. El uso de estas tecnologías permite controlar, dotar y ayudar a diferentes entes sanitarios, de la salud y seguridad.

Principales tendencias de América Latina

Las actividades más frecuentes en América Latina y el Caribe son el uso de las redes sociales, juegos, videos, comunicaciones y comercio electrónico, en los sectores productivos herramientas de comunicación y gestión, en un nivel más bajo la automatización y control de procesos.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) la región no ha alcanzado las cinco tecnologías básicas que son: conectividad, infraestructura en almacenamiento de datos, computación en la nube, Big data e IoT. Según Rodríguez (2019) el porcentaje de empresas que tienen internet creció del 65% en el 2004 al 88% en el 2015, utilizándolo para la gestión de sus procesos e interacción con clientes y proveedores. (Vanessa, Rodr, & Salvador, 2019).

Para que las industrias digitales se desarrollen, deben tener acceso a: Recurso humano, inversión y capacidad de innovación, sin embargo, la falta de

conocimiento en el recurso humano es uno de los mayores obstáculos que enfrentan las industrias. Por lo tanto, es necesario que el Estado impulse la educación avanzada y de calidad (Telecom Advisor Services, 2017).

La situación de aislamiento obligatorio, originada por la pandemia del COVID-19, ha acelerado la cuarta revolución industrial al ser necesario implementar estrategias de trabajo remoto en diferentes tipos de industrias que han tenido que adaptarse y realizar cambios en sus procesos para no perecer (Banco Interamericano de Desarrollo, 2020).

Principales tendencias locales, regionales y nacionales

El Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2020 indica dentro de sus objetivos del pacto por la transformación digital y educación de calidad, aumentar la inversión pública y privada en ciencia tecnología e innovación (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2019a).

En este sentido Colombia no se queda atrás en cuanto a industria 4.0 en abril de 2019 se inauguró en Medellín el centro para la Cuarta Revolución Industrial, uno de



los cinco centros en el mundo y el único en América latina, se estima que este centro genere 20.000 nuevos empleos. Por otra parte, el presidente Iván Duque incentivó al SENA para que empiece a impartir formación técnica necesaria en cuanto a industria 4.0 (Presidencia de la República, 2019)

A principios de 2020 surge a nivel mundial la pandemia causada por el COVID-19, originada en China, pero con afectación de todos los rincones del mundo. Esta crisis ha puesto en jaque la economía mundial, pausando a todos los sectores productivos por la necesidad de mantener a la población en confinamiento para evitar la propagación de la enfermedad. Sectores económicamente activos como el bancario, el turismo y la manufactura han entrado en una recesión económica, mientras se ha priorizado el desarrollo de sectores relacionados con la producción de bienes de primera necesidad como alimentos, medicamentos y vacunas que permitan dar solución a la pandemia y atención a las necesidades básicas de la población.

A mayo de 2020, aún se desconoce una fecha estimada para el fin del

confinamiento y el regreso a una “nueva normalidad”, que se prolongará según la enfermedad vaya evolucionando en cada ciudad y la capacidad de atención con que cuenten los servicios de salud del país. Esa nueva normalidad determinara un escenario totalmente disruptivo, diferente al que todos conocen y con aquello que convive en el diario vivir hasta antes de marzo de 2020, dado que, aunque se finalice el confinamiento, el virus seguirá existiendo por un tiempo desconocido y las medidas de bioseguridad y prevención de nuevos contagios deberán extremarse para permitir la reactivación escalonada de los sectores productivos.

La “nueva normalidad” impone a todos los niveles la necesidad de hacer las cosas diferentes, de vivir de un modo diferente para lograr una adaptación al nuevo entorno. Estos desafíos solo pueden ser afrontados con un soporte desde la ciencia, la tecnología y la innovación como determinantes para cualquier escenario poscrisis, que permitan mitigar los impactos del COVID-19, acelerar la salida de la crisis y sentar las bases para una reactivación económica en la región (Banco Interamericano de Desarrollo, 2020)



Son diversos los impactos generados por el COVID-19 en los sectores mencionados entre ellos, un incremento en la demanda de alimentos, aumento del valor del dólar, incremento en las compras digitales y por tanto, un incremento en la demanda de plataformas digitales para compras a domicilios, principalmente de bienes de primera necesidad como alimentos, medicamentos y productos para la higiene personal, mientras sectores como el turismo y la confección de prendas de vestir, han paralizado sus actividades con consecuentes pérdidas económicas (Media Commerce. Conecta oportunidades, 2020).

En este sentido, desde el Centro de Biotecnología Industrial, se prevé poder brindar apoyo a la reactivación económica de los sectores priorizados para la subregión, a través de la oferta de servicios en formación profesional, investigación, transferencia de conocimiento y tecnología derivados de los direccionadores mencionados, visualizando un panorama que permita la reactivación económica de la región en un lapso de 10 años, generando capacidades locales para poder dar una respuesta

adaptada a las necesidades y realidades de la región o facilitando la creación de nuevos modelos de negocios, orientados a la digitalización forzosa impuesta por el confinamiento, pero que a largo plazo puede acelerar la transformación digital y adopción de nuevas tecnologías en la región.

La atención a los sectores productivos de la región a través del avance en las tecnologías asociadas a la Industria 4.0 en articulación con las líneas medulares y los otros direccionadores de desarrollo, permitirá la prestación de servicios integrales para favorecer la recuperación económica del área del CBI.

Acciones del SENA CBI frente a la pandemia

Desde el CBI se están desarrollando proyectos con enfoque en Industria 4.0 para atender la emergencia de salud que se vive actualmente:

Desinfectante de manos: Equipo empotrado en pared y ubicado en puntos estratégicos de alto tránsito y acceso a dependencias y ambientes clave, que permite la desinfección de manos por proximidad, mediante nebulización



automática de alcohol desinfectante.

El equipo Z-Farming: Sistema IoT de entorno cerrado con ambiente interno controlado y dispuesto para el cultivo hidropónico de especies vegetales, inicialmente alimentarias, que permite a los usuarios cosechar sus alimentos sin depender de tierra, facilitando la implementación en cualquier lugar geográfico al que se pueda conectar eléctricamente y que disponga de conectividad para la comunicación efectiva entre sensores del equipo y la interfaz de uso y alimentador de big data.

Provee una integración de uso frecuente por desinfección de manos (se estiman 15.000 nebulizaciones por día), mientras se provee a la infraestructura de entorno verde (sensibilidad social medioambiental) y a su vez de producción vegetal (autoabastecimiento), propicia para la investigación biológica, biotecnológica y de desarrollo de software (i+d+i).

Equipo UV para desinfección automática de objetos y ambientes: Equipo IoT para emisión luminosa ultravioleta tipo C en cámara cerrada (posición fija) o entorno cerrado (dentro de un ambiente) sirve para

desinfectar el 99% de gérmenes, bacterias y virus (incluye COVID-19) de objetos y ambientes dentro del Centro de Formación, dependencias de la institución y ambientes para los que se destine o contrate su servicio.

Brazaletes monitor de condiciones corporales del personal médico y funcionarios SENA: Dispositivo IoT para uso personal que mide condiciones corporales (temperatura, ritmo cardíaco, longitud de desplazamientos, gasto calórico, entre otros) para alimentar un sistema central de monitoreo permanente de las condiciones físicas que puedan contribuir a la detección de síntomas de COVID-19 en los funcionarios y otros integrantes de la Comunidad SENA.

El registro individual automático de las condiciones corporales de los integrantes de la Comunidad SENA es valioso para gestionar de forma oportuna los protocolos de bioseguridad y salud dispuesto en la institución. Es necesario monitorear el estado de salud de las personas que integran la Comunidad SENA a fin de gestionar de forma adecuada y pertinente los protocolos de atención en salud y prevención de riesgo por contagio COVID-19.



Un brazalete IoT es una forma efectiva para alcanzar: Monitoreo permanente (mientras el usuario lo tenga puesto), comunicación con centro de datos (Big Data), identificar alertas de cambios metabólicos corporales humanos para identificar COVID-19 (IoT), gestionar protocolos a partir de los informes arrojados del sistema (Data Analytics) y comunicar con Dirección Nacional de Centros de Salud SENA, Secretaría de Salud locales, Ministerios de Salud nacional. El brazalete IoT es un anteproyecto SENNOVA, emergente de la situación COVID actual, factible en producción CBI y apoyado en desarrollo de software local que se ha venido realizando a partir de integración de actividades SENNOVA - Formación entre Aprendices e Instructores.

Industria 4.0 como Director en el CBI

Para la definición de este director en el CBI se tomaron como punto de partida los mapas de trayectoria tecnológica elaborados mediante vigilancia tecnológica de las redes de Gestión de la Producción Industrial, TIC, Mecánica

Industrial, Automotor, Electrónica y Automatización considerando las redes de conocimiento con las que cuenta el CBI de acuerdo a los programas de formación ofertados en el centro.

Mediante revisión y discusión con los instructores de las áreas mencionadas se priorizaron aquellas líneas identificadas a nivel nacional como pertinentes y viables para el centro en los próximos 10 años. A partir de los cinco mapas de trayectoria, validados por Centros afines, se consolidó el mapa de trayectoria tecnológica para el CBI en el director Industria 4.0. La tabla 57 muestra el mapa de trayectoria tecnológica definido para el CBI en Industria 4.0.



Tabla 57

Mapa de Trayectoria Tecnológica para el Director Industria 4.0 en el CBI

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas	
Industria 4.0	Fábrica Inteligente y Procesos Digitales	Simulación de procesos	UX (User Experience), UI (User Interface), Block chain, Big data & Small data	
			IA, Machine learning	
			Buscar: logística para la Industria 4.0, Robótica, Big Data, Cloud Manufacturing	
			Sensores inteligentes	
			Realidad aumentada, Twin, realidad mixta, realidad virtual, gamificación	
			Piel inteligente	
			Sistemas inteligentes de transporte	
			Internet de las cosas	Diseño, Agrodomótica, Domótica
				CAD + CAE + CAM
			Impresión 3D	Diseño + Biomimética + nanotecnología/gigantología*

Fuente: Elaboración propia

Inteligencia artificial: Hace referencia al estudio del hardware y software necesarios para simular el comportamiento y la comprensión de los humanos, su objetivo es simular la inteligencia humana en una maquina creando robots, que sean conscientes y con sentimientos reales (Malpica, 2008).

La inteligencia artificial (AI) ha sido una de las tecnologías más utilizadas por la autoridades y comunidades brindando soporte al diagnóstico del COVID-19 a partir

de imágenes médicas, identificar medicamentos existentes para tratar el virus, ejercer control en la información evitando así la propagación de información errónea. Aplicaciones que recopilan y hacen seguimiento de los datos, facilitando el diagnóstico del virus, Partners COVID-19 Screener en Boston, es un chatbot simple y director que permite atender a grandes volúmenes de pacientes sin tener que salir de casa de esta manera no se congestionan los hospitales (Goyena & Fallis, 2019).



En países como China ha implementado la inteligencia artificial en estaciones de metro con un sistema de reconocimiento facial que permite detectar personas infectadas por el virus.

En el Valle de Cauca la empresa Help People Cloud y NOVAIP desarrolló una app CaliVallecorona que permite a la población civil realizar una evaluación remota de su probabilidad de estar contagiado con COVID-19.

Esta área tecnológica, las líneas y sublíneas se abordarán a través de los programas de formación en Tecnólogos de: Gestión de la Producción Industrial, Análisis y Desarrollo de sistemas de información, Mantenimiento Electro mecánico de equipo pesado, Mantenimiento Electrónico e Instrumental Industrial, Mantenimiento Mecánico Industrial y Técnicos en : Instrumentación industrial, Sistemas Instalación de redes de computadores , Diseño e integración de multimedia, Mantenimiento de motores a gasolina y gas, Mantenimiento de Automatismos Industriales, Mantenimiento de motores diesel, Mantenimiento del conjunto

transmisor de potencia, control y seguridad de automotores, Mecánico de Maquinaria Industrial, Instalaciones eléctricas residenciales, Mantenimiento eléctrico y electrónico en automotores, Soldadura de Productos metálicos, Mantenimiento de Automatismos Industriales y mediante proyectos Sennova como fomento del consumo consciente y responsable de frutas y verduras a través de una aplicación móvil para contribuir con la seguridad alimentaria sin intermediarios entre productor y consumidor en la Ciudad de Palmira y su zona de influencia.

Internet de las cosas: Interconexión digital de objetos cotidianos con internet, algo fundamental para afrontar el virus en el distanciamiento social es evitar las aglomeraciones de población civil aquí entra el uso de IoT en el alumbrado público, en cada punto de iluminación de la ciudad se puede medir fácilmente el flujo y número de personas, detectando aglomeraciones y violación a la medida de aislamiento social generando una alerta a las autoridades (“Como las Ciudades Inteligentes pueden ayudar en una situación de pandemia,” n.d.).



Con cascos de Realidad Aumentada que permiten ver toda la información registrada en tiempo real y cámaras infrarrojas, las autoridades de China controlan la temperatura de la población civil sin tener ningún contacto con la persona, si la temperatura es mayor a 37°C suena una alarma.

Esta área tecnológica, las líneas y sublíneas se abordarán a través de los programas de formación en Tecnólogos de: Gestión de la Producción Industrial, análisis y desarrollo de sistemas de información, Mantenimiento Electro mecánico de equipo pesado, Mantenimiento Electrónico e Instrumental Industrial, Mantenimiento Electrónico e Instrumental Industrial, Mantenimiento Mecánico Industrial y Técnicos en : Instrumentación industrial, Sistemas Instalación de redes de computadores , Diseño e integración de multimedia, Mantenimiento de motores a gasolina y gas, Mantenimiento de Automatismos Industriales, Mantenimiento de motores diesel, Mantenimiento del conjunto transmisor de potencia, control y seguridad de automotores, Mecánico de Maquinaria Industrial, Instalaciones

eléctricas residenciales, Mantenimiento eléctrico y electrónico en automotores, Soldadura de Productos metálicos. Mantenimiento de Automatismos Industriales y mediante proyectos Sennova como Sistema Automatizado De Producción Vegetal Z -Farming.

Impresión 3D: Hace referencia a la fabricación aditiva, son objetos 3D creados por la superposición de capas de material (ABS). Esta es una de las tecnologías que se está utilizando con éxito para dar soluciones rápidas y efectivas para fabricar material sanitario para la protección del personal médico en los hospitales y centros de salud.

En Colombia la empresa print 3D trabaja con diferentes instituciones para fabricar válvulas médicas, estas normalmente son desechables, se utilizan una sola vez, pese a la crisis que se vive actualmente, las válvulas comenzaron a escasear y surgió esta iniciativa de fabricar válvulas en impresión 3D para los respiradores, esta empresa ya se encuentra fabricando válvulas y entre otros proyectos como los respiradores mecánicos (“Coronavirus en Colombia: Empresa de



impresión 3D donará piezas para luchar contra el covid-19 - Novedades Tecnología - Tecnología - ELTIEMPO.COM,” n.d.).

Esta área tecnológica, las líneas y sublíneas se abordarán a través de los programas de formación en Gestión de la Producción Industrial, y mediante proyectos Sennova como Deporte 4.0 aplicado al mejoramiento de la condición física de los aprendices que practican fútbol.

El CBI prevé optimizar sus procesos misionales mediante la automatización de procesos, uso de inteligencia artificial, internet de las cosas, transformación digital y tecnologías de manufactura aditiva, a través de proyectos de modernización, investigación e innovación, articulados con la formación profesional que favorecen perfiles de egreso relacionados con la Industria 4.0, capaces de contribuir en la transformación industrial de la subregión.

1.5.4. Seguridad Alimentaria.

Según la Food and Agricultural Organization (FAO por su sigla en Inglés) equivalente a Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2011) la seguridad alimentaria se

define como: Un estado en el cual todas las personas gozan de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo. Para considerar adecuados los alimentos se requiere que además sean culturalmente aceptables y se produzcan en forma sostenible para el ambiente y la sociedad, sustentado en cuatro fundamentos: disponibilidad, estabilidad, acceso y uso (pág. 3).

Estudios recientes de la FAO, indican que, aunque se han logrado algunos progresos hacia el logro de las metas propuestas de poner fin al hambre y a todas las formas de malnutrición, aún persisten algunas limitantes, relacionadas principalmente con el aumento de los conflictos y la violencia en diversos lugares del planeta. Por tanto, es necesario acelerar la aplicación de medidas que fortalezcan la capacidad de adaptación de los sistemas alimentarios y los medios de vida de las personas en respuesta a la variabilidad y las condiciones extremas del clima (FAO, FIDA,



OMS, PMA y UNICEF, 2017).

Principales tendencias de América Latina

En América Latina y el Caribe, la Seguridad Alimentaria se aborda en términos de hambre, desnutrición y malnutrición, estrechamente relacionadas con las desigualdades de ingreso y protección social que existen en los distintos países, donde se observan brechas sociales entre la población en pobreza extrema y quienes gozan de la riqueza y el desarrollo económico. Factores como el desempleo, el aumento del trabajo informal, la disminución de remesas, las migraciones y el alza en el precio de los alimentos, incrementan la vulnerabilidad de la población pobre y la cantidad de población vulnerable, que requiere atención y son las más afectadas por las crisis económicas y financieras de los países de la región (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2009).

La Soberanía Alimentaria se refiere: Al derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población, con

base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, pesqueros e indígenas de producción agropecuaria, de comercialización y de gestión de los espacios rurales, en los cuales la mujer desempeña un papel fundamental (FAO, 2011, pág. 3).

El Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe también tiende a analizarse con base en los entornos alimentarios, entendidos como lugares donde interactúan personas en determinadas condiciones físicas, económicas, políticas y socioculturales que definen la manera de adquirir, preparar y consumir alimentos. Con la migración del campo a la ciudad, la participación de las mujeres en la sociedad del siglo XXI y el ritmo de vida acelerado, se ha incrementado la necesidad de consumo de alimentos fuera del hogar y comidas rápidas, que pueden afectar la inocuidad alimentaria. Para asegurar una alimentación saludable, con materias primas producidas de manera sostenible y al alcance de todos, se requieren acciones de todos los gobiernos y actores



del sistema alimentario que garanticen una vida saludable para todas las personas (FAO, OPS, WFP y UNICEF, 2019)

Por otro lado, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) establece que los principales desafíos que enfrenta América Latina y el Caribe en términos de seguridad alimentaria se deben abordar en cuatro dimensiones: la disponibilidad u oferta de alimentos en el país y en lo local; el acceso o disponibilidad de recursos con los que cuentan los hogares para adquirir la cantidad apropiada de alimentos; la utilización o calidad de los alimentos requeridos para obtener un estado nutricional adecuado y vivir una vida saludable y la estabilidad o capacidad de tener acceso constante a cantidades adecuadas de alimentos de calidad. En este sentido, se requiere la articulación intersectorial e interinstitucional para alinear las cuatro dimensiones hacia la producción agrícola, la salud, la disponibilidad de agua potable y el saneamiento (FAO, OPS, WFP y UNICEF, 2019).

Principales tendencias locales, regionales y nacionales

En Colombia, desde la apertura

económica de principios de los años 90, el sector agrícola ha perdido relevancia en el país, disminuyendo el aporte al Producto Interno Bruto y el área cultivada a lo largo y ancho del territorio. También se han presentado cambios en la composición del sector, debido al incremento de los cultivos permanentes y disminución de los transitorios, causando una reducción en la oferta de alimentos e incrementando sus importaciones. Durante esta misma década, el modelo de desarrollo adoptado en el país transformó drásticamente al sector agrícola y puso en riesgo la seguridad alimentaria de sus ciudadanos., causando que el país pasara de autoabastecerse de alimentos a ser una nación dependiente de alimentos básicos para su población (Triana, 2017).

Política pública

Según el Documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) 113, Colombia cuenta con una Política Nacional de Seguridad Alimentaria (PSAN) que tiene como objetivo “garantizar que toda la población colombiana disponga, acceda y consuma alimentos de manera permanente y oportuna, en cantidad



suficiente, variedad, calidad e inocuidad”, planteando estrategias que permitan a los colombianos la adopción de mecanismos para manejar socialmente los riesgos que afectan la seguridad alimentaria y nutricional (DNP, 2007).

El Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 “Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad”, plantea varias directrices para el SENA, relacionadas con la Seguridad Alimentaria, entre ellas el fortalecimiento de los Centros de Desarrollo Empresarial (SBDC) -SENA, el programa SENA Emprende Rural-SER, la Red Nacional de Tecnoparques del SENA y la priorización de iniciativas de la industria agroalimentaria, turismo y servicios que promuevan encadenamientos con las apuestas de los Planes Integrales de Desarrollo Agropecuario y Rural y los Planes Regionales de Competitividad y el Plan Sectorial de Turismo (DNP, 2019).

Por otro lado, se visualiza un campo con progreso y se propone crear alianzas para dinamizar el desarrollo y la productividad de la Colombia rural, en donde se espera que los diferentes Ministerios y sus entidades

adscritas y vinculadas promuevan la transformación productiva agroindustrial, de acuerdo con lo planteado en la Ley 1876 de 2017 (Congreso de Colombia, 2017). Así mismo, el trabajo conjunto entre MinAgricultura, MinEducación y MinTrabajo velarán por el acceso y permanencia de los jóvenes rurales a la formación técnica y tecnológica, según la vocación de los territorios para incrementar la mano de obra calificada en los territorios rurales.

Seguridad alimentaria en el CBI

Considerando los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo y las directrices departamentales en aras de modernizar y hacer competitivo el sector agropecuario, el SENA deberá articular los programas SENNOVA, AgroSENA y SER para dar alcance a las metas propuestas respecto a la transformación productiva del campo. En la Regional Valle la Estrategia AgroSENA se implementa en cinco Centros de Formación: CAB Buga, CBI Palmira, CLEM Tuluá, CNP Buenaventura y CTA Cartago, trabajando en el fortalecimiento de las comunidades rurales, especialmente de aquellas orientadas a la producción agropecuaria y agroindustrial.



La seguridad alimentaria aparece como un factor de vital importancia por cuanto la población atendida implementa principalmente procesos productivos propios de la economía familiar, comunitaria y campesina (en concordancia con lo establecido en la Resolución 464 de 2017 donde se adoptan los lineamientos estratégicos de política pública para la agricultura campesina, familiar y comunitaria y se dictan otras disposiciones). (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2017). Esta población se atiende con extensión agropecuaria y formación de acuerdo con los lineamientos de la Resolución 1876 de 2017 mediante la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y se dictan otras disposiciones (Congreso de la República de Colombia, 2017).

La atención a las organizaciones comunitarias y productores agropecuarios se enfoca en procesos formativos y acompañamiento técnico orientado a la mejora de los procesos productivos, la implementación de actividades que generen valor agregado, la asociatividad y el acceso a mercados, buscando de esta manera no

solo elevar la calidad de vida de la población atendida, sino también la generación de sinergias al interior de los territorios que propendan por el desarrollo rural comunitario.

En el CBI las estrategias AgroSENA y SER atienden mediante formación titulada de nivel técnico y mediante cursos complementarios a unidades productivas rurales, según se presentó en la tabla 3. Simultáneamente, se han articulado entre sí y con la estrategia SENNOVA para desarrollar proyectos de investigación aplicada cuyos resultados puedan ser transferidos a las comunidades rurales. La figura 21 muestra el esquema de trabajo articulado entre los diferentes equipos de trabajo del CBI para el desarrollo de proyectos con enfoque en seguridad alimentaria. La propuesta incluye la identificación de potencialidades del Centro a partir de estudios de prospectiva, así como la definición de necesidades de desarrollo de las comunidades rurales atendidas mediante el programa SER. Estas necesidades son llevadas al equipo SENNOVA, donde se definen proyectos de investigación aplicada a desarrollar de manera articulada con los programas de formación y los semilleros

de investigación. En una fase siguiente los resultados se transfieren con el apoyo del programa AgroSENA a las comunidades que requieren una mejora en sus procesos productivos y finalmente, las comunidades pasan a una fase de emprendimiento y fortalecimiento empresarial para mejorar

sus unidades productivas. Actualmente el CBI avanza en la implementación de un laboratorio de Biotecnología Agroindustrial donde se espera avanzar en el desarrollo de proyectos de formación, investigación aplicada e innovación con enfoque en seguridad alimentaria.



Figura 21. Esquema de articulación de procesos internos para el desarrollo de proyectos de seguridad alimentaria
Fuente: Elaboración propia

Según lo plantea (Cifuentes, 2019), la seguridad alimentaria es el reto de mayor relevancia en el mundo actual. Se calcula que para 2050 la población a alimentar será de 9.000 millones de personas, incluyendo los 1.400 millones que por diversas razones sufren de desnutrición aguda o crónica. Estos millones de individuos demandarán otra serie de productos agroindustriales.

De acuerdo con los planteamientos de Cifuentes (2019), Colombia tiene en este campo una gran oportunidad y un importante reto, pues con la disponibilidad de tierras, diversidad en suelos y climas, riqueza en recursos naturales, el potencial de mantener una producción durante todo el año, un capital humano creativo y casi 20 millones de hectáreas aptas para la agricultura y la



ganadería, puede dar respuesta a estas exigencias actuales. Sin embargo, las condiciones deben cambiar para concretar estas potencialidades. En opinión de los expertos, el fortalecimiento de las cadenas agroindustriales es el inicio de este camino hacia la sostenibilidad y el crecimiento económico.

En contexto, la cadena agroindustrial involucra muchos sectores económicos de forma directa e indirecta; por lo tanto, para aprovechar estas oportunidades se debe avanzar de manera conjunta en el marco de un trabajo interinstitucional público - privado, que fomente modelos de producción eficientes y articulados entre todos los eslabones de la cadena, para fortalecer aspectos positivos y superar las brechas existentes.

El reto está en aprovechar estas oportunidades tomando una visión de cadena global, realizando una gestión sostenible de los recursos y creando los incentivos adecuados para mejorar la productividad de todos los eslabones. En concordancia las labores de I+D+i se configuran como preponderantes para el desarrollo de nuevos

productos, la mejora de la calidad e inocuidad de los mismos, la adaptación de nuevas tecnologías y la producción de alimentos nutritivos y saludables.

En este sentido la línea de investigación en agroindustria y seguridad alimentaria reviste importancia para el Grupo de Investigación, no solo por la posibilidad de desarrollar procesos de I+D+i, sino también por la potencialidad de aprovechamiento de los procesos de extensión y transferencia tecnológica al sector productivo de modo que se generen procesos de apropiación de conocimiento

Para este direccionador se analizaron los mapas de trayectoria tecnológica de la red Agrícola, y se articularon algunas líneas de Industria 4.0 que pueden ser utilizadas o transferidas hacia comunidades rurales a través de los programas AgroSENA y SER.



Tabla 58

Mapa de Trayectoria Tecnológica para el Director de Seguridad Alimentaria en el CBI

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas
Seguridad Alimentaria	Agricultura Inteligente y Sostenible	Agricultura Orgánica	Economía circular, Agricultura urbana
		Diseño para la agricultura	Modelo integrado de cultivos
			Desarrollo de aplicaciones móviles para agricultores, Plataformas de intercambio de datos
			IoT, Realidad Aumentada, Big Data, Cloud computing
		Novel Foods	Granja entomológica, Alimentos Funcionales

Fuente: Elaboración propia

Agricultura Inteligente y Sostenible

El desarrollo tecnológico está haciendo grandes aportes al sector agropecuario, que responde a las expectativas, necesidades o problemas por resolver del sector agrícola, sobre el cual recae una gran responsabilidad como es la producción de alimentos para toda la humanidad. La demanda de productos agropecuarios va en aumento, igualmente la población mundial, lo que plantea una seria reflexión sobre el futuro del planeta en el mediano plazo.

Las proyecciones de los expertos en seguridad alimentaria plantean un aumento

en la demanda de alimentos para el 2050 del 70%, esta realidad invita a mejorar y elevar la producción mundial y a cuidar el medio ambiente, pues la ampliación de la frontera agrícola está llegando a su tope y sobrecargar los ecosistemas pone en riesgo la biodiversidad y los recursos como el agua y suelo, con sus ya pronosticados efectos sobre el calentamiento global.

Implementar nuevas tecnologías de producción agropecuaria o mejora las existentes, van de la mano de propiciar un cambio en el modelo productivo, que encuentra una alternativa viable en la medida que la agricultura 4.0 se convierta en el eje



de desarrollo para un planeta sostenible.

Agricultura Orgánica

Actividad que se conoce también como agricultura ecológica o biológica, ya que deja de lado la aplicación de insumos químicos como fertilizantes y plaguicidas, así como de inadecuados manejos técnicos que terminan contaminando el suelo y otros recursos naturales, obteniendo productos no aptos para el consumo humano y de animales. Por el contrario, su implementación promueve la salud alimentaria y la oferta de alimentos inocuos que van a mejorar la calidad de vida quienes los consuman.

La agricultura orgánica garantiza la conservación del medio ambiente, económicamente es más eficiente para los agricultores al reducir los costos de producción y al aumentar los ingresos por la venta de productos libres de trazas químicas, también se ha convertido en un renglón que demanda mano de obra, por lo tanto, es una alternativa para la generación de empleo.

La producción y la transformación de productos agrícolas y pecuarios obtenidos mediante alternativas de producción sostenible están íntimamente

relacionados con la economía circular, que abandona el viejo modelo económico de extracción, producción y desecho para integrar actividades propias de la naturaleza, donde todos los subproductos se reincorporan a la actividad productiva. Se implementa la agricultura urbana como soporte a la soberanía alimentaria, el manejo integrado de cultivos y la agricultura de precisión, que aportan igualmente a la conservación del medio ambiente.

Diseño para la agricultura

La Agricultura del futuro o Agricultura 4.0 se apoya en procesos de investigación e innovación que desarrollan e implementa procesos y tecnologías especializadas como la robótica, micro y nanoelectrónica, imágenes satelitales, Big Data, sensores, drones e inteligencia Artificial. En este orden de ideas, se dispondrá de información y procesos confiables que permitan hacer vigilancia tecnológica, investigación aplicada, diseño e implementación de prototipos, la toma de decisiones y el diseño e implementación de nuevas tecnologías sostenibles.



Novel Foods

Es una categoría de producción de alimentos relativamente nuevos o poco conocidos y que no hayan sido ofertados ampliamente para el consumo humano antes del 15 de mayo de 1997, deben garantizar inocuidad, calidad y requieren una mayor identificación de sus

potencialidades nutricionales. Generalmente tienen grandes posibilidades de participar en mercados foráneos de acuerdo con su reconocimiento o historial de consumo, son productos obtenidos en regiones específicas o procesados con materia primas nuevas.



Siempre parece imposible
hasta que se hace.

-Nelson Mandela

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S

inVent



SENCE

inet

Vigilancia competitiva

1.6. Vigilancia competitiva

El CBI aborda el tema de la vigilancia competitiva como un proceso de investigación continua y legal, donde se tiene en cuenta diversas fuentes de información que permiten conocer en el contexto global, los avances y las tendencias en diversos aspectos del conocimiento, la tecnología, el mercado laboral y perfiles

profesionales requeridos, entre otros aspectos, que pueden ser convenientes para el desarrollo de la misión institucional y para el crecimiento económico del país. En la figura 22 Referentes Internacionales y Latinoamericanos, se relacionan instituciones nacionales e internacionales que desarrollan procesos misionales similares al SENA.



Figura 22. Referentes Internacionales y Latinoamericanos
Fuente: Elaboración Propia

1.6.1 Referente Internacional.

Tabla 59

Referente Internacional

Entidad	País	Programas de formación	Sedes	Descripción
(INWENT) Internationale Weiterbildung und Entwicklung	Alemania	Recursos humanos	1 sede	Ofrecía programas de capacitación avanzada, redes internacionales y eventos de diálogo. Sus programas estaban dirigidos a expertos, ejecutivos y formuladores de políticas en el gobierno, la administración, la comunidad empresarial y la sociedad civil en todo el mundo.
(TESDA) Technical Education and Skills Development Authority	Filipinas	Soldadura, electrónica, mecanizado	11 regiones	Sirve como la autoridad de Educación y Formación Técnica, implementa programas orientados hacia un sistema de educación y desarrollo de habilidades y educación técnica inclusivo y de calidad garantizada
(FOREM) Fundación Formación y Empleo Miguel Escalera	España	Comercio, electricidad y electrónica, gestión administrativa, informática y tecnologías, idiomas	1 sede	Su metodología de trabajo responde a los retos que plantea la sociedad actual y su esfuerzo se centra en la mejora de la cualificación profesional de las personas que es el factor determinante en la mejora de todas las organizaciones.

Fuente: Elaboración propia

1.6.2. Referente Latinoamericano.

Tabla 60

Referente Latinoamericano

Entidad	País	Programas de formación	Sedes	Descripción
(INET) Instituto Nacional de Educación Tecnológica	Argentina	Automatización Industrial, Tecnologías de la información	1 sede	Articula e integra los diversos tipos de instituciones y programas de Educación por y para el trabajo. Desarrolla un sistema integrado de Educación Técnico Profesional que articule entre sí los niveles de educación media y superior.
Diseños Curriculares De La Dirección General De Cultura Y Educación	Argentina	Certificaciones Laborales	---	Certificación de competencias laborales
(Senac) Servicio Nacional De Aprendizaje Comercial	Brasil	Informática, Administración	600 escuelas y 14 centros de educación profesional	Institución de educación profesional, enfocada en el área de comercio de bienes, servicios y turismo abierta a toda la sociedad. Además de los cursos profesionales, SENAC desarrolla programas sobre calidad de vida, derechos de los trabajadores, ecología
SENAI) Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial	Brasil	Automatización, Logística, Soldadura	72 unidades	Promover la educación profesional y tecnológica, la innovación y la transferencia de tecnologías industriales
(SENCE) Servicio Nacional de Capacitación y Empleo	Chile	Tecnología de la información	16 regionales	Mejorar la inserción y permanencia en el mercado laboral de las personas, contribuyendo a la disminución de sus brechas de competencias laborales, a través de una oferta integrada de servicios, adecuada a sus necesidades y a las del mercado laboral.
(INA) Instituto Nacional de Aprendizaje	Costa Rica	Tecnología de la información, Gestión ambiental, Idiomas (inglés)	54 centros de formación y 9 unidades regionales ubicadas en 7 provincias	Forma, capacita y certifica a personas físicas y jurídicas, para contribuir al crecimiento personal, movilidad social, productividad y competitividad



(SETEC) Secretaría Técnica del Sistemas Nacional de Cualificacio- nes Profesionales	Ecuador	El SETEC se encarga del registro y calificación de Operadores de capacitación, así como en registrar a Organismos Evaluadores de la Conformidad, para certificación de personas.	235 Institu- ciones	Certificación: El reconocimiento de las habilidades, destrezas y saberes adquiridos por profesionales a través del trabajo realizado día a día. Capacitación: Es la formación o actualización de habilidades, destrezas y saberes, orientados a fortalecer las competencias laborales de los trabajadores de los sectores productivos y ciudadanía en general ciudadanía en general
(DGCFT) Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo	México	Agricultura	32 sedes	Brindan una formación encaminada a desarrollar en la persona/estudiante las competencias que permiten fomentar un pensamiento analítico y la capacidad para operar procesos en la resolución de problemas
(INCA RURAL) Instituto Nacional para el Desarrollo de Capacidades del Sector Rural	México	Agricultura	1 sede	"Servicios de Extensionismo en el Territorio de un CADER" del Componente Desarrollo de Capacidades, Extensión y Asesoría Rural, del Programa de Desarrollo Rural.
(Conalep) Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica	México	Administración, motores a Diesel, mantenimiento de motores, contabilidad, control de calidad, química industrial	32 plantel	Capacitación laboral, vinculación intersectorial, apoyo comunitario y asesoría y asistencia tecnológicas a las empresas.
(SENATI) Servicio Nacional de Adiestramien- to en Trabajo Industrial	Perú	Diseño Industria, Tecnologías de la información, soldadura, mecanismos, mecanizado	78 sedes	Proporcionar formación profesional y capacitación para la actividad industrial manufacturera y para las labores de instalación, reparación y mantenimiento realizadas en las demás actividades económicas
(INFOTEP) Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional	Republica Dominicana	Diseño industrial, electricidad, mecanizado, contabilidad	1 sede	Asesoría y asistencia técnica a empresas, Validación ocupacional, Formación Presencial, Convalidación de estudios, reconocimiento de certificados y títulos



(CINTER-FOR/OIT)
Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional

Uruguay

Conformado por una red institucional entre los países miembro

Servicio técnico de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), creado en 1963, establecido en Montevideo, Uruguay. Es una respuesta a las necesidades de las personas, las empresas y los países, en materia de formación profesional y desarrollo de los recursos humanos. Actúa como núcleo articulador de una red de gestión del conocimiento de instituciones y organismos relacionados con estos temas.

A través de la cooperación Sur-Sur ha promovido la construcción colectiva de conocimiento, el intercambio de recursos tecnológicos y el fortalecimiento de las capacidades existentes en los países.

Fuente: Elaboración propia

1.6.3. Referente Nacional.

El Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano – SIET del Ministerio de Educación Nacional, recoge y analiza los datos que suministran las Secretaría de Educación

de las Entidades Territoriales en todo país. Según datos de Mineducación, en Colombia existen 3.972 instituciones para la formación laboral que se encuentran activas y 19.693 programas de formación igualmente activos. Ver tabla 61.

Tabla 61

Reporte de Instituciones y programas registrados en el Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano

Total Instituciones Activas ETDH	Certificado Calidad	Certificado Calidad Vigente	Porcentaje Calidad Vigente
3.972	642	417	10,50%
Total Instituciones Activas ETDH	Certificado Calidad	Certificado Calidad Vigente	Porcentaje Calidad Vigente
19.639	2.859	1.941	9,86%

Fuente: Sistema de Información de la Educación Para El Trabajo y el Desarrollo Humano - SIET 05/10/2020 <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-superior/Educacion-para-el-Trabajo/Sistema-de-Informacion-Para-el-Trabajo-y-Desarrollo-Humano-SIET/353023:Datos-SIET>



A nivel nacional e internacional el Sena es la institución colombiana con mayor reconocimiento para la formación laboral, sin embargo, en el Ministerio de Educación nacional según el Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano – SIET permite evidenciar que existen en el país otras estructuras para la formación profesional que se convierten en una competencia y en un referente para el desarrollo de su actividad misional.

1.6.4 Análisis de brechas.

El análisis de brechas es una herramienta de planificación que permite establecer la distancia o el espacio existente entre las necesidades y los recursos que dispone el CBI para el cumplimiento de su misión institucional. Por lo tanto, implica la ejecución de acciones en el tiempo, encaminadas a llenar los vacíos hallados en el presente para alcanzar el escenario deseado. El diagnóstico situacional, el análisis de información (obtenido en la DOFA, la Vigilancia Tecnológica y Competitiva), las consultas con expertos y la participación de la comunidad educativa del centro, permitió la identificación de los directores

y el establecimiento de las brechas.

El análisis de brechas, de acuerdo con los directores de Biotecnología Agroindustrial y Ambiental, Desarrollo Económico, Industria 4.0 y Seguridad Alimentaria, que estructuran el Plan Tecnológico del CBI y de cara a la formación profesional integral, logra poner en contexto la situación actual del Centro de formación e identificar las tendencias, posibles estrategias, fortalezas y debilidades en los procesos administrativos y académicos, ideas de proyecto y la identificación de alianzas estratégicas.

Para abordar el proceso de cierre de brechas del CBI y más adelante la construcción de escenarios, se tuvo en cuenta los ambientes de formación, los servicios tecnológicos, la infraestructura física, el portafolio de servicios y los instructores frente a los retos tecnológicos y de formación profesional que se requieran para los próximos años. También los programas y proyectos formativos, los proyectos de I+D+i+e+E, los semilleros de investigación, la economía o industria creativa, el bilingüismo, el ecoturismo, las



actividades agropecuarias, el emprendimiento y la formación deportiva.

Las alianzas estratégicas con entidades territoriales, grupos de investigación, Tecnoparques y Tecnoacademias, los gremios y Universidades, fueron tenidas en cuenta, así como los programas de formación, las competencias y futuras ocupaciones que requieren de mayor énfasis en bilingüismo, desarrollo de software, logística, desarrollo

agropecuario y empresas creativas tanto para el sector rural como urbano.

Aquí se cierra la Fase I de Análisis y Diagnóstico Estratégico y se inicia la Fase II de Formulación Estratégica del Plan, que contiene la construcción de los Mapas de Trayectoria Tecnológica, la construcción de escenarios apuesta por direccionador y la formulación estratégica donde se presenta la visión, los objetivos y las estrategias.



Para un investigador no existe alegría comparable a la de un descubrimiento, por pequeño que sea.

-Alexander Fleming

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S



Fase II Formulación Estratégica





2. Fase II - Formulación Estratégica

La fase II de Formulación Estratégica permite articular las diferentes estrategias y variables identificadas para el cierre de brechas en cada una de las etapas de la fase I, y plantear cuatro comportamientos futuros conocidos como escenarios. (Escenario apuesta, escenario tendencial, escenario catastrófico y el escenario exploratorio)

A partir de la vigilancia científico tecnológica se identificaron los direccionadores, áreas, líneas o sub-líneas tecnológicas para la construcción del Mapa de Trayectoria Tecnológica, que permiten identificar requerimientos de modernización de infraestructura física y tecnológica del Centro de Formación, información para la actualización, creación o eliminación de programas de formación del Centro, identificación de ocupaciones emergentes, y proyectos estratégicos del Centro de Formación.

2.1. Mapa de trayectoria tecnológica

Los mapas de trayectoria tecnológica son instrumentos que se aplican en los ejercicios de planeación, en este caso en la formulación del Plan Tecnológico del CBI, para hacer seguimiento a las variables,

en este caso a los direccionadores, con el objetivo de analizar su comportamiento en el tiempo, de acuerdo con un contexto específico. El acopio de información, basada en revisiones bibliográficas y la vigilancia tecnológica, se convierten en un tema de mayor importancia, de ella depende la profundidad y la confiabilidad del análisis para la toma de decisiones y la construcción de escenarios.

Se revisaron los mapas de trayectoria tecnológica, se tuvieron en cuenta algunas líneas y sublíneas tecnológicas comunes entre otros mapas y las redes de conocimiento, estableciendo cuatro direccionadores: 1. Biotecnología Agroindustrial y Ambiental, 2. Desarrollo Económico, 3. Industria 4.0 y 4. Seguridad Alimentaria. A continuación se presentan los Mapas de Trayectoria Tecnológica para cada uno de los direccionadores.

En la tabla 62, 63, 64 y 65, se presentan los Mapas de Trayectoria Tecnológica de los Direccionadores Biotecnología Agroindustrial y Ambiental, Desarrollo Económico, Industria 4.0 y Seguridad Alimentaria.

Tabla 62

Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo de la Biotecnología Agroindustrial y Ambiental para el CBI

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas
Biotecnología Agroindustrial y Ambiental	Bioprospección de la biodiversidad	Caracterización de recursos genéticos	Bancos de cepas
		Biorrefinerías integradas	Valorización de residuos
			Producción de microalgas
			Biofarmacéutica
			Producción de energías renovables y sostenibles
			Producción de biocombustibles
			Conservación de germoplasma
		Conservación de recursos genéticos	Micro propagación y producción masiva
			Conservación y uso de microorganismos
			Procesos de fermentación microbiana con fines industriales.
	Mejora de la calidad físico química y nutricional de los alimentos	Fuentes alternativas para alimentación animal y humana	Alimentos de origen microbiano
			Insectos como fuentes de alimentos
			Alimentos funcionales
			Bioremediación de suelos y agua
			Bioinsumos para uso agropecuarios
Medio Ambiente	Tratamientos biológicos	Uso de microorganismos eficientes	
		Procesos de bio digestión aerobia y anaeróbica	
		Análisis de pesticidas y herbicidas en suelo, agua y aire.	
	Aire y Cambio climático	Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	

Fuente: Elaboración propia



Tabla 63

Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo del Director General Desarrollo Económico en el CBI

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas
Desarrollo Económico	Economía Digital	E-commerce	IoT, Machine Learning, Blockchain, Marketing Digital, marketing de relaciones
		Ciberseguridad	Gestión documental, Gestión electrónica, Blockchain, Data Analytics
		Inteligencia Artificial	Machine Learning, Social Media, Mobile Marketing, Robotic Process Automation
	Nuevos modelos de negocio	Modelos de negocio Fintech	Crowdlending, Equity Crowdfunding, Lending
		Planeación y administración	Plataforma I-Net (hardware) y MasterTrader (software)
		Emprendimiento y empresarismo	Aceleradoras, relacionadores de inversión, Derecho en negocios digitales y Propiedad intelectual**, Startups, Spin off
	Turismo	BPO - Comercial	Telemercadeo internacional, Contac y Call Center Bilingüe y/o Multilingüe
		Turismo promoambiental	Avistamiento de la biodiversidad
		Turismo Comunitario	Innovación social y comunidades sostenibles
		Turismo rural	Comunicación para la inclusión, diseño para la inclusión social, Glamping
	Deporte 4.0	Salud y Vitalidad	Big Data, Nutrición Deportiva, Inclusión Social
		Realidad Aumentada	Rehabilitación Postural y Ortesis Plantares

Fuente: Elaboración propia



Tabla 64

Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo para el Directorio Industria 4.0 en el CBI

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas
Industria 4.0	Fábrica Inteligente y Procesos Digitales	Simulación de procesos	UX (User Experience), UI (User Interface), Block chain, Big data & Small data
			IA, Machine learning
			Buscar: logística para la Industria 4.0, Robótica, Big Data, Cloud Manufacturing
			Sensores inteligentes
			Realidad aumentada, Twin, realidad mixta, realidad virtual, gamificación
			Piel inteligente
			Sistemas inteligentes de transporte
			Internet de las cosas
Impresión 3D	CAD + CAE + CAM		
	Diseño + Biomimética + nanotecnología/gigantología*		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 65

Mapa de Trayectoria Tecnológica definitivo para el Directorio Seguridad Alimentaria en el CBI

Direccionadores de Desarrollo	Área Tecnológicas	Líneas Tecnológicas	Sublíneas Tecnológicas
Seguridad Alimentaria	Agricultura Inteligente y Sostenible	Agricultura Orgánica	Economía circular, Agricultura urbana
		Diseño para la agricultura	Modelo integrado de cultivos
			Desarrollo de aplicaciones móviles para agricultores, Plataformas de intercambio de datos
			IoT, Realidad Aumentada, Big Data, Cloud computing
			Z-Farming, Superficies verdes, alimentos inteligentes, Ciudades Inteligentes
		Novel Foods	Granja entomológica, Alimentos Funcionales

Fuente: Elaboración propia



A manera de conclusión: los contenidos de los mapas de trayectoria tecnológica presentan las áreas tecnológicas, líneas y sublíneas tecnológicas que se abordarán en los próximos 10 años, ya sea en el desarrollo de los proyectos de formación profesional, en el desarrollo de proyectos de I+D+i, certificación de competencias laborales o emprendimiento, y servirá como guía para la modernización y actualización tecnológica del Centro de Biotecnología Industrial de Palmira.

Las líneas priorizadas buscan integrar varios programas de formación profesional, así como articular los proyectos tanto de investigación como de formación del CBI, con otros Centros de la Regional, de modo que se puedan desarrollar proyectos interdisciplinarios que den alcance a las necesidades de los sectores productivos del área de influencia del CBI.

Igualmente, las líneas priorizadas dan una idea de las necesidades de formación y actualización del talento humano del CBI, de manera que cuenten con el conocimiento necesario para avanzar en cada uno de los direccionadores propuestos.

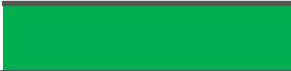




2.2. Validación con expertos

2.2.1. Consulta con panel de Expertos / Ábaco de Regnier.

Se realizó un panel de expertos aplicando el Ábaco de Regnier como instrumento de consulta, donde los expertos convocados debatieron y valoraron las dimensiones propuestas y las tendencias en el futuro de los temas en discusión, de acuerdo con sus conocimientos. Este método de planeación y de prospectiva, permite reducir la incertidumbre y tener mayor claridad para plantear hojas de ruta. Ver tabla 66 Convenciones de Valoración de Expertos – Método Ábaco de Regnier y tabla 67 Valoración de panel de expertos.

Tabla 66







































































Convenciones de Valoración con Expertos

Convenciones de Valoración con Expertos	
	Colocar verde oscuro si usted está completamente de acuerdo, con que la afirmación va a suceder al 2030
	Colocar verde claro si usted está de acuerdo parcialmente con que la afirmación va a suceder al 2030
	Colocar amarillo si usted NO está seguro de que la afirmación pueda suceder al 2030
	Colocar rojo claro si usted está parcialmente en desacuerdo con que la afirmación pueda suceder al 2030
	Colocar rojo oscuro si usted está totalmente en desacuerdo con que la afirmación pueda suceder al 2030

Fuente: Equipo formulador

Tabla 67

Valoración de panel de expertos

No	Dimensión	Tendencias y factores de cambio	Expertos consultados									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Programas de formación	Al 2030 se incrementará la demanda de talento humano especializado en el área de biotecnología agroindustrial.										
22	Servicios tecnológicos	Al 2030 se habrá incrementado la demanda de bioproductos para la agroindustria.										
19	Programas de formación	Al 2030 se incrementará la necesidad de certificar las competencias del talento humano en áreas de la biotecnología y agroindustria.										
3	Línea de investigación	Al 2030 se habrá incrementado la implementación de buenas prácticas en los procesos de obtención de los productos y prestación de servicios biotecnológicos de acuerdo con la normativa vigente.										
15	Línea de investigación	Al 2030 se incrementará el número de instituciones articuladas con el SENA para el desarrollo de proyectos de I+D+i en el área de biotecnología agroindustrial.										
1	Análisis Ocupacional	Al 2030 se habrán incluido nuevas ocupaciones en la CNO (Clasificación Nacional de Ocupaciones) relacionadas con Biotecnología.										
20	Programas de formación	Al 2030 el SENA contribuirá a la asistencia técnica agropecuaria a pequeños y medianos productores de la zona rural (Programa SER y AGROSENA).										

Zona de consenso positivo



25	Servicios tecnológicos	Al 2030 habrá una reducción en los costos de la implementación de la tecnología a en la agroindustria biotecnológica.	Red	Verde	Red	Amarillo	Verde	Verde	n.a	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Zona consenso Negativo
7	Línea de investigación	Al 2030 se habrán disminuido los costos de insumos para los proyectos y procesos biotecnológicos.	Red	Amarillo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Zona consenso Negativo
8	Línea de investigación	Al 2030 se reducirán las importaciones de alimentos obtenidos mediante procesos biotecnológicos.	Red	Amarillo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Zona consenso Negativo

Fuente: Elaboración equipo formulador

2.3. Construcción de escenarios

El CBI durante el 2017 y 2018 realizó el Estudio Piloto de Prospectiva Sectorial de la Biotecnología Agroindustrial, SENA 2018 con un horizonte al 2030, los escenarios y la vigilancia tecnológica de este direccionador están vigentes, por lo tanto, se mantiene el mismo enfoque para la formulación del Plan Tecnológico del CBI 2030.

El escenario para el direccionador Biotecnología Agroindustrial es Incremental y se denominó Mas allá de la caña de azúcar. Los direccionadores Desarrollo Económico, Industria 4.0 y Seguridad Alimentaria con sus escenarios posibles se sometieron a análisis morfológico aplicando un instrumento de evaluación en línea donde participó el Comité mismo, se evaluó la brecha de conocimiento del Centro para alcanzar el escenario.

Este ejercicio de planificación participativa tuvo en cuenta la crisis coyuntural sanitaria por Covid-19, generó información que posteriormente fue analizada y graficada, permitió la identificación de acciones futuras para alcanzar los objetivos propuestos, definió para cada direccionador un escenario apuesta y finalmente se construyó uno con visión 2030 que integró las cuatro apuestas de los direccionadores seleccionados para el Centro.

Ver en las tablas 68, 69, 70 y 71 los Escenarios para los direccionadores Biotecnología Agroindustrial, Desarrollo Económico, Industria 4.0 y Seguridad Alimentaria respectivamente y sus respectivas figuras de análisis.



2.3.1 Escenarios para el Director de Biotecnología Agroindustrial.

Tabla 68

Escenarios para el Director de Biotecnología Agroindustrial

Incremental - Más allá de la caña de azúcar
<p>Hoy en día la información sobre biotecnología agroindustrial sigue siendo restringida, el acceso a las tecnologías, materiales e insumos por parte de los pequeños y medianos productores se ha reducido durante los últimos 10 años, debido a que todavía no se cuenta con la infraestructura física y tecnológica para el procesamiento agroindustrial, todos los proyectos enfocados a esta área no han contado con financiación porque las convocatorias nacionales e internacionales se han reducido. También se ha observado una reducción en los proyectos ambientales.</p> <p>Pese a lo anterior, la diversificación del cultivo de la caña genera la oportunidad de aprovechamiento de las materias primas promisorias para productos Bio obtenidos mediante procesos biotecnológicos. Los canales de comercialización se han mejorado lo que ha permitido masificar el consumo de los nuevos productos.</p>

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Escenarios para el Director de Desarrollo Económico.

Tabla 69

Escenarios para el Director de Desarrollo Económico

A1: Inercial	A2: Incremental
<p>El Centro de Biotecnología Industrial mantiene la oferta de programas de formación con una disminución en las metas de certificación. La deserción de aprendices se mantiene. La inversión en tecnología no se incrementa y la interlocución con los sectores productivos es escasa.</p>	<p>El CBI oferta nuevos programas de formación de acuerdo con la demanda de los sectores de la subregión Sur-Palmira, implementando tecnologías de la información y telecomunicaciones que favorezcan la modalidad semipresencial y/o virtual, sin afectar la calidad de la formación. Se implementa la producción de centro la prestación de servicios tecnológicos, aprovechando las ventajas competitivas y áreas de especialización para generar recursos económicos para la operación del CBI. Se desarrollan acciones para disminuir la deserción de aprendices y aumenta la participación del CBI en los escenarios de concertación local, aportando en la recuperación económica y social en el escenario posterior a la crisis.</p>
A4: Sin cambios	A3: De cambio estructural
<p>El CBI oferta programas de formación sin actualizar sus contenidos ni involucrar las tecnologías necesarias para facilitar la formación a distancia. Hay un bajo nivel de articulación con los sectores públicos y privados de la Sub-región por lo que la institución no da respuesta oportuna y pertinente a las necesidades de los sectores empresariales.</p>	<p>El CBI participa en la formulación de los planes de desarrollo local, en concordancia con las iniciativas de los sectores productivos, anticipándose a las necesidades futuras, que permitan la adaptación a los cambios del entorno, favoreciendo el emprendimiento, la productividad y la empleabilidad. Implementa la prestación de servicios tecnológicos para la región y la producción de centros como estrategias para la generación de recursos propios.</p>

Fuente: Elaboración propia

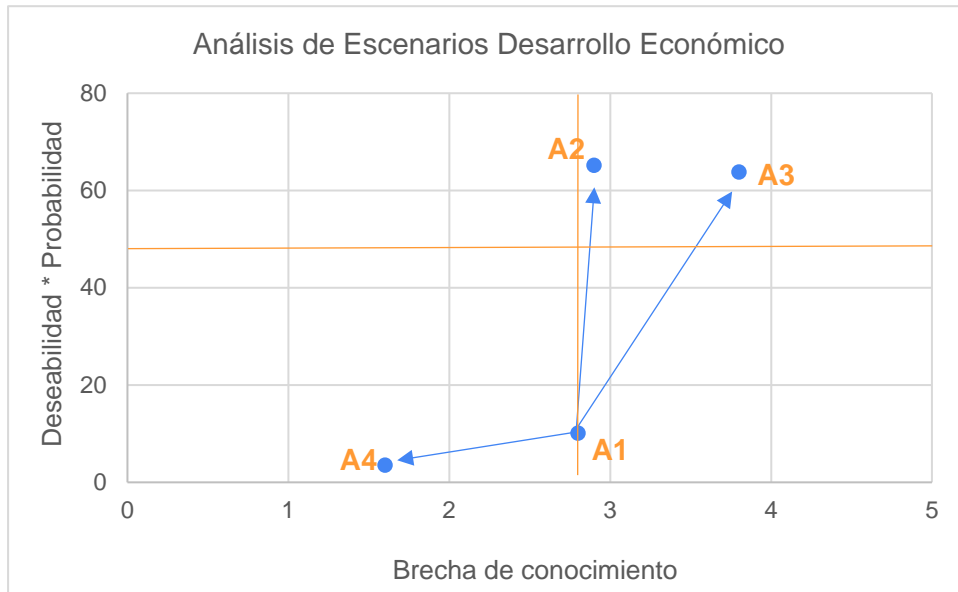


Figura 23. Análisis de escenarios *Direccional* Desarrollo Económico
Fuente: Elaboración propia

El escenario A1 hace referencia al estado actual del direccionador Desarrollo Económico en el CBI, por tanto, se toma como punto de referencia para el análisis de los otros escenarios. Los escenarios A2 y A3, representan futuros altamente deseables y probables, con una diferencia

en la brecha de conocimiento requerida para llegar a ellos. En este caso, el A3 representa un gran reto para la entidad por requerir un mayor avance de conocimiento. El escenario A4, muestra en cambio, un panorama de retroceso del Centro de Formación, siendo poco deseable y probable.



2.3.3 Escenarios para el Directorio Industria 4.0.

Tabla 70

Escenarios para el Directorio Industria 4.0

B1: Inercial	B2: Incremental
Algunos programas de formación fomentan el desarrollo de habilidades y contenidos relativos a la industria 4.0. Se desarrollan pocos proyectos de investigación e innovación relacionados con la industria 4.0. Los funcionarios no están capacitados para el uso y manejo de tecnología digital en procesos de formación profesional.	En el CBI se implementan proyectos de investigación e innovación relacionados con la automatización de procesos que se desarrollan paralelos a la formación profesional, ofertando nuevos programas enfocados a la industria 4.0. La mayoría de los funcionarios están capacitados para utilizar tecnología digital para la formación profesional y el desarrollo de los procesos misionales.
B4: Sin cambios	B3: De cambio estructural
El CBI conserva la oferta de programas de formación tradicional, brindando al sector productivo escasas alternativas de innovación en el mercado laboral. Los procesos misionales se realizan de forma convencional, dado que pocos funcionarios acceden a conocimientos relacionados con la aplicación de industria 4.0.	El CBI revoluciona sus procesos misionales a partir de la automatización de procesos, uso de inteligencia artificial, internet de las cosas, transformación digital y tecnologías de manufactura aditiva, a través de proyectos de modernización, investigación e innovación, articulados con la formación profesional que favorecen perfiles de egreso relacionados con la Industria 4.0, capaces de contribuir en la transformación industrial de la subregión.

Fuente: Elaboración propia

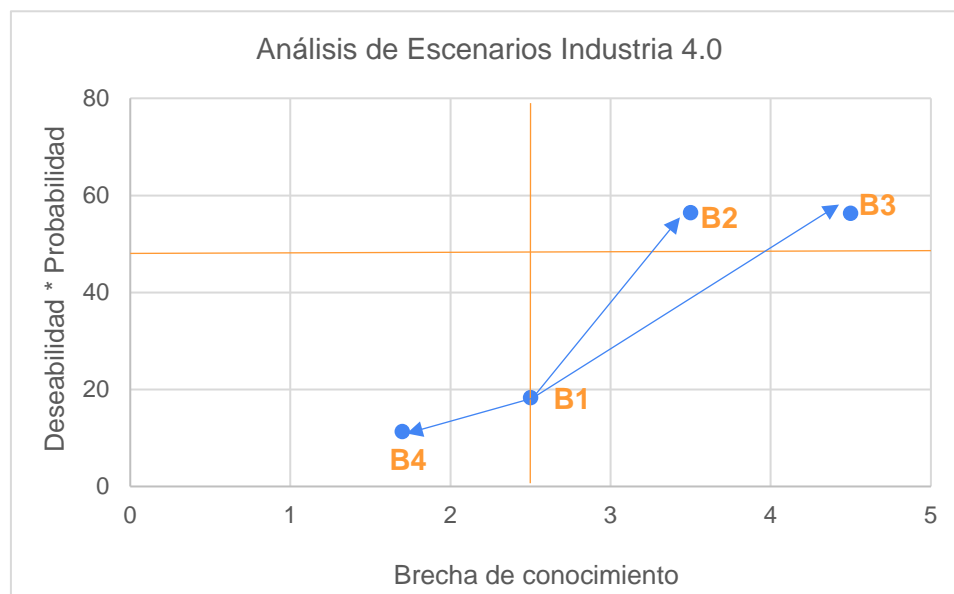


Figura 24. Análisis de escenarios Directorio Industria 4.0

Fuente: Elaboración propia



El escenario B1 representa el estado actual del Directorio Industria 4.0 en el CBI, siendo el punto de referencia hacia los posibles cambios futuros. Los escenarios B2 y B3 muestran un grado de deseabilidad y probabilidad similar, pero con diferencias

en la brecha de conocimiento actual para lograrlos. En este caso, B3 representa un escenario de cambio estructural que impone mayores retos al CBI para alcanzarlo. El Escenario B4 muestra un futuro en retroceso, donde el Centro tiende a la obsolescencia.

2.3.4 Escenarios para el Directorio Seguridad Alimentaria.

Tabla 71

Escenarios para el Directorio Seguridad Alimentaria

C1: Inercial	C2: Incremental
<p>El CBI oferta programas de formación técnica agrícola y pecuaria, asistencia técnica y brinda acompañamiento empresarial, a través de los programas AgroSENA y SER que facilitan la activación del sector rural y la seguridad alimentaria en la Sub-región y la transferencia de tecnología.</p>	<p>El CBI a través de los programas Sennova, AgroSena y SER, brinda soporte en la transferencia de ciencia, tecnología e innovación a las empresas del sector agropecuario, que permitan mitigar los impactos de la crisis económica y social, fortaleciendo esquemas de seguridad alimentaria y promoviendo la reactivación económica de la región. Se promueve el desarrollo de nuevos negocios teniendo en cuenta los productos promisorios de la subregión, prototipos de agricultura urbana y modernización del campo, contribuyendo al desarrollo de la economía campesina.</p>
C4: Sin cambios	C3: De cambio estructural
<p>El cultivo de la caña de azúcar sigue siendo la principal actividad que jalona el desarrollo regional. Los programas AgroSENA y SER disminuyen su alcance debido a la reducción presupuestal. Disminuye la oferta de programas de formación técnica y complementaria que respondan a las necesidades de la comunidad. El conflicto armado se reactiva y la inseguridad limita el acceso a programas y proyectos misionales.</p>	<p>El CBI transfiere tecnología al campo, generando una revolución agropecuaria en la Sub región, en donde se implementa la agricultura de precisión, desarrollar e incentivar la cría de insectos como fuentes alternas de alimentación animal, la zootecnia para garantizar la seguridad alimentaria en ambientes controlados, desarrolla cultivo de tejidos para la propagación de cultivos y el mejoramiento genético.</p>

Fuente: Elaboración propia

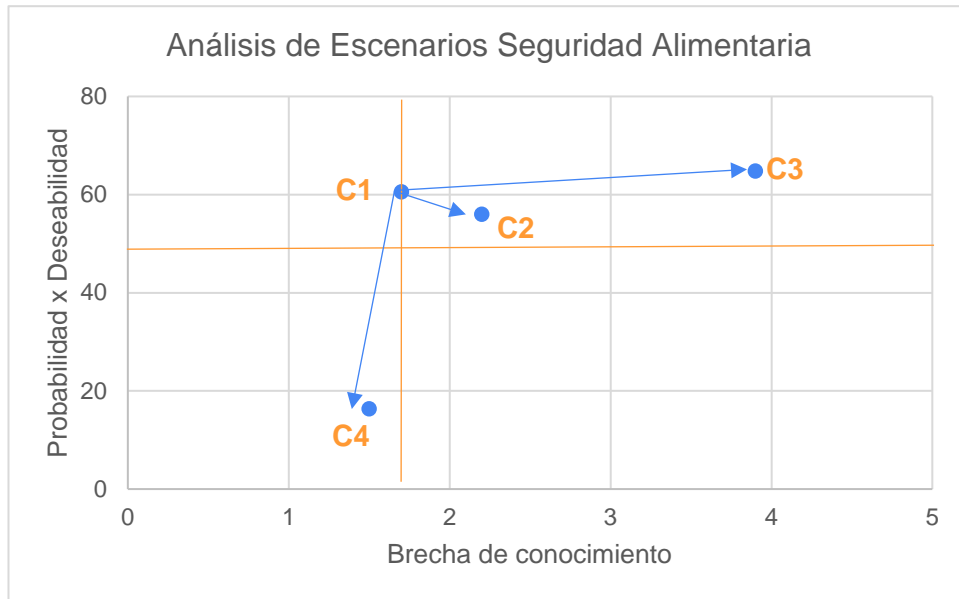


Figura 25. Análisis de escenarios *Direcciónador Seguridad Alimentaria*
Fuente: Elaboración propia

El escenario C1 representa el estado actual del Direcciónador Seguridad Alimentaria en el CBI, siendo el punto de referencia hacia los posibles cambios futuros. Los escenarios C2 y C3 muestran un grado de deseabilidad y probabilidad similar, siendo mayor para el C3. Entre ellos se observa una diferencia en la brecha de conocimiento

actual para lograrlos, siendo mayor para C3, el cual representa un escenario de cambio estructural que impone mayores retos para que el CBI pueda alcanzarlo. El Escenario C4 muestra un futuro en retroceso, donde el Centro tiende a la obsolescencia, siendo poco deseable y probable.



2.3.5 Escenario al 2030: Innovación y Tecnología para el Desarrollo Regional.

El CBI ha planteado un escenario integrador al 2030 con los direccionadores de Biotecnología Agroindustrial, Desarrollo Económico, Industria 4.0 y Seguridad Alimentaria; la participación de expertos internos y externos al Centro, del Comité primario ampliado, del Comité Técnico y de instructores de las diferentes áreas, logrando concertar una mirada de futuro, que se ha denominado “Innovación y Tecnología para el Desarrollo Regional” y establece:

“Hoy el CBI ha mejorado sus procedimientos internos integrando procesos de innovación a través del uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en la automatización de procesos, para contribuir en procesos de desarrollo económico local, con enfoque en la seguridad alimentaria.

Se facilita y fortalece el desarrollo de nuevos modelos de negocio desde la formación profesional integral a través de los programas AgroSENA, SER y SENNOVA, articulándose con las iniciativas de Emprendimiento y Empleo, para favorecer

a los sectores productivos de la región.

Se cuenta con una oferta de servicios misionales acorde a la demanda de los sectores productivos y económicos de su área de influencia, atendiendo los sectores emergentes que han evolucionado en la recuperación económica, social y financiera, con criterios de eficiencia, calidad, equidad e inclusión.

Se ha fortalecido la prestación de servicios tecnológicos a los grupos de interés y la gestión de alianzas estratégicas para el acceso a recursos externos mejorando la cobertura, pertinencia y calidad de los servicios ofertados por el Centro de Formación”

Para cerrar esta fase de Formulación Estratégica se puede concluir:

A partir del estudio de Prospectiva Sectorial de la Biotecnología Agroindustrial (CBI, 2018) se había planteado un escenario prospectivo denominado “Más allá de la caña de azúcar”, en la que se visualiza una oferta de servicios desde el CBI a diversos sectores productivos.

Con el desarrollo del Plan Tecnológico se prevén escenarios relacionados con los



direccionadores Biotecnología Agroindustrial, Desarrollo Económico, Industria 4.0 y Seguridad Alimentaria, con los cuales se pretende atender las necesidades de los sectores productivos del área de influencia del Centro.

La definición de los escenarios por direccionador deberán contemplar la situación de emergencia sanitaria mundial provocada por el COVID – 19, donde se plantean varios desafíos para acelerar la superación de la crisis, la reactivación económica de la región, la recuperación de los sectores productivos y la reactivación del empleo, para los cuales serán determinantes la ciencia, la investigación, la tecnología y la innovación, como ruta para mitigar los impactos de la pandemia en la región, especialmente en las pequeñas y medianas empresas.

2.4. Formulación estratégica

2.4.1. Formulación de la visión.

En el 2030 el Centro de Biotecnología Industrial será reconocido por su alta pertinencia y eficiencia en los procesos misionales, que responden a las necesidades de los sectores productivos de su zona de

influencia, impactando los índices de competitividad e impulsando el desarrollo económico de la región, implementando tecnologías digitales para la automatización de procesos y facilitando la transferencia de tecnología a los diferentes sectores empresariales y productivos, brindando servicios a la medida de las necesidades de los grupos de valor y grupos de interés, fortaleciendo las habilidades socioemocionales, tecnológicas, pedagógicas y las competencias del talento humano del Centro, así como la infraestructura física y tecnológica disponible con responsabilidad social y ambiental.

2.4.2. Formulación de Objetivos Estratégicos.

1. Gestionar los convenios actuales y/o nuevos con entidades públicas o privadas para el desarrollo de proyectos conjuntos en los diferentes frentes de trabajo de la Entidad.
2. Fortalecer programas de extensionismo e innovación en el campo, con tecnologías limpias, a través de los programas SER y AgroSena.
3. Articular la formación y procesos



de investigación aplicada entre programas de formación, con otros Centros SENA o instituciones de educación a nivel regional y nacional, con las redes de conocimiento y las mesas sectoriales.

4. Desarrollar nuevos productos, servicios o programas de formación que puedan ser aplicados a problemas del sector productivo y las necesidades de la comunidad.

5. Fortalecer la estructura administrativa del CBI para una prestación eficiente de los servicios misionales.

6. Promover la renovación cultural del talento humano del Centro, para el fortalecimiento de competencias y habilidades en la prestación de servicios institucionales.

7. Promover la adopción tecnologías de la Industria 4,0, que fortalezcan la transformación digital del CBI.

8. Fortalecer la identificación y participación en nuevos mercados de productos y servicios requeridos por el empresario, la comunidad y los sectores productivos de la región.

9. Implementar procesos de vigilancia tecnológica, ocupacional,

económica, normativa y empresarial desde la unidad de prospectiva del Centro.

10. Fomentar el diseño y desarrollo de programas de formación y la prestación de servicios de la Entidad que respondan a exigencias del entorno, con visión de futuro haciendo uso de las TIC y el bilingüismo.



Juntarse es un comienzo,
seguir juntos es un progreso,
trabajar juntos es un éxito.

-Henry Ford

C
U
A
N
D
O
C
R
E
A
M
O
S



Fase III Recomendaciones Estratégicas



3. Fase III- recomendaciones estratégicas

Durante el desarrollo de la Fase I de Análisis y Diagnóstico Estratégico y la fase II – de Formulación Estratégica, se han identificado estrategias que permitirán establecer conclusiones y recomendaciones con una visión del largo plazo 2018 – 2028, y que será un gran para los Centros de Formación durante este período, el trabajar en pro del cierre de las brechas identificadas.

Esta fase III, de Recomendaciones Estratégicas, se materializa con la identificación que a lo largo de la ruta metodológica se ha venido visionando y analizando en relación a modernización de infraestructura física y tecnológica, creación, actualización y/o eliminación de programas de formación, identificar tecnologías y ocupaciones emergentes, actualización de perfiles de los instructores, emprendimiento y empresarismo, proyectos I+D+i, y tipo de formación, servicios tecnológicos y/o de innovación, fase que entregará de manera coherente e integral las recomendaciones para los próximos diez años a los sub-directores con el fin de apoyar a los

centros de formación en la mejora de los niveles de calidad y pertinencia de los servicios institucionales con criterios de innovación, competitividad y productividad.

Para finalizar, esta Fase III, Recomendaciones Estratégicas, se tiene en cuenta el desarrollo de un documento de informe ejecutivo que resume las conclusiones a las cuales se llegó por parte del centro, que se convierte en un insumo a nivel Directivo para la toma de decisiones estratégicas informadas, resultado del análisis y la estructura metodológica de los Planes Tecnológicos.



a. Proyectos estratégicos de I+D+I

Proyectos Estratégicos Para Fortalecer La Calidad De La Formación

- Especialización de ambientes pluritecnológicos.
- Integralidad de los Servicios Tecnológicos.
- Modernización del Centro Inteligente (SAFI, Domótica).
- Planeación Estratégica desde la Prospectiva.

- Servicios Integrales, elaborar portafolio de servicios, oferta a través de instructor de etapa práctica.

Proyectos Integradores

- Proyectos formativos I+D+i+e+E
- Seguridad Alimentaria.
- Industria 4.0.
- Economía Naranja.
- Internacionalización – bilingüismo.
- Biotecnología Agroindustrial.
- Escuela de Formación Deportiva.
- Integralidad de la transversalidad.



Tabla 72

Recomendaciones Proyectos Estratégicos de I+D+I

Proyectos estratégicos para fortalecer la calidad de la formación (Modernización y Servicios Tecnológicos)	Proyectos Integradores (Investigación e Innovación)	Líneas de Investigación del grupo	Direccionadores
<ul style="list-style-type: none"> • Especialización de ambientes pluritecnológicos. • Integralidad de los Servicios Tecnológicos. • Planeación Estratégica desde la Prospectiva. • Servicios Integrales, elaborar portafolio de servicios, oferta a través de instructores de etapa práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos formativos I+D+I+e+E • Seguridad Alimentaria Agroindustria • Industria 4.0. • Economía Naranja. • Internacionalización Bilingüismo. • Biotecnología. • Escuela de Formación Deportiva. • Integralidad de la transversalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Emprendimiento, Administración, Comercio y Servicios Financieros. • Desarrollo Tecnológico, Diseño, Automatización, Análisis y Desarrollo de Software. • Gestión de los procesos biotecnológicos. • Agroindustria y Seguridad Alimentaria. • Gestión del Medio Ambiente. • Línea multidisciplinar de la formación profesional integral 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad Alimentaria • Biotecnología • Industria 4.0. • Desarrollo Económico

Fuente: Elaboración propia



Criterios De Priorización De Proyectos

- Inversiones previas en la misma área.
- Programas con registro calificado que requieran soportar el requisito de investigación.
- Calidad de la propuesta.
- Cumplimiento de los términos de referencia de la convocatoria 2021.
- Alineación al plan tecnológico del Centro.

b. Alianzas estratégicas

- Alcaldías de los municipios de Palmira, El Cerrito, Ginebra, Pradera, Florida y Candelaria.
- Cámara de comercio de Palmira
- Grupos de investigación afines al grupo BITI del Sena Regional Valle, Tecnoparques, Tecnoacademia.
- Invest Pacífico
- Secretaría de Educación de Palmira.
- Asocaña.
- Zona Franca del Pacífico, Zona Franca Palmaseca, Fenalco Comfandi.
- Universidades locales y nacionales con programas afines a los del CBI.

c. Oferta de formación pertinente

Formación Profesional Integral

Actualmente el Centro cuenta con 18 programas de formación con Registro calificado de las diferentes líneas medulares, los cuales se encuentran en proceso de mejora continua en cuanto a la modernización de ambientes, actualización de tecnologías y optimización de recursos para la formación profesional con calidad y pertinencia.

Algunas de las futuras ocupaciones identificadas como pertinentes para la región son desarrolladores de software, operarios de Call Center bilingües y turismo, en los cuales a futuro, se puede pensar en la apertura de programas de formación relacionados como Técnico bilingüe en logística aeroportuaria y Técnico bilingüe en asistencia pedagógica.

Se requiere avanzar en el desarrollo curricular de programas técnicos que puedan ser implementados por instructores AgroSena en zona rural de la regional Valle, considerando las condiciones locativa y necesidades de los pequeños productores.

Certificación De Competencias Laborales

- Desde este proceso se han identificado las siguientes necesidades:
- Realizar análisis de las Áreas claves que no se han certificado.



- Revisar el caso de las personas que ingresan a formación con Competencias Certificadas para generar nuevas rutas de aprendizaje.
- Garantizar alianza en los sectores con las mesas sectoriales para concentrar los esfuerzos en sus necesidades.
- A nivel país se debe definir claramente el Sistema Nacional de Cualificaciones.

Agencia Pública De Empleo

Se requiere mejorar la infraestructura de la oficina, de modo que permita disponer de una sala de espera y turnero, así como un espacio para la realización de talleres, equipada con video beam y pantallas de auto consulta para que los usuarios puedan verificar el estado de sus hojas de vida y realizar postulaciones a las vacantes.

Gestión de la Innovación y Competitividad

En cuanto a este proceso, se espera fortalecer el laboratorio de Servicios Tecnológicos integrando el laboratorio de Química Analítica, Biología Molecular y Microbiología, de modo que se puedan brindar servicios de análisis a pequeñas y medianas empresas. Así mismo, se dará continuidad con la articulación del grupo

de investigación al proceso de formación, el trabajo interdisciplinario de los semilleros y el trabajo conjunto con otros Centros de Formación SENA.

Emergencia sanitaria por COVID - 19

La pandemia generada por Covid - 19 ha sido una oportunidad para acelerar el desarrollo tecnológico desde el CBI, proyectos como la cabina de intubación Aerosol box, porterías de desinfección, dispositivo de desinfección de manos, spray viricida, alcohol desinfectante, desarrollo de protocolos de bioseguridad entre otros, son muestra de la capacidad de respuesta del talento humano del Centro ante situaciones cambiantes del entorno.

La crisis sanitaria por COVID – 19, se visualiza como una oportunidad para desde el SENA contribuir a la reactivación económica, integrando la innovación y el desarrollo tecnológico con las nuevas necesidades de las pequeñas y medianas empresas que surgirán en un escenario pos pandemia, donde será indispensable el trabajo articulado para contribuir al desarrollo del tejido empresarial de la Subregión Sur Palmira.



Gestión del Emprendimiento

Desde este proceso, se espera fortalecer sectores productivos específicos, mediante la asesoría para la creación de empresas, el desarrollo sostenible y tecnológico y la mejora continua de la ruta de emprendimiento.

La Mesa Sectorial

Finalmente, desde esta instancia, se ha identificado la necesidad de realizar un estudio de prospectiva ocupacional que permita identificar las diferentes ocupaciones y funciones que se desempeñan en los sectores de la Subregión, se espera realizarlo en 2021 – 2022.



Bibliografía

- Aguilar, I. (2008). Principios de Desarrollo Económico. 244.
- Armstrong, B. (2020). Qué es la economía digital y por qué interesa (y afecta) a todos. Economía Digital. https://www.economiadigital.es/tecnologia-y-tendencias/que-es-la-economia-digital-y-por-que-interesa-y-afecta-a-todos_20028029_102.html
- Barroeta, M. R. (2020). Modelo de negocio y su transformación post crisis COVID-19. Parte I - Milagros Ruiz Barroeta. <https://milagrosruizbarroeta.com/modelo-de-negocio-y-su-transformacion-post-crisis/>
- BID. (2020). ¿ Cómo puede la inteligencia artificial ayudar en una pandemia? Sector Social, 22. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cali, C. de C. de. (2020). La Economía Digital y el COVID-19. 2020(Gráfico 3), 13–16.
- CEPAL. (2020a). COVID-19 tendrá graves efectos sobre la economía mundial e impactará a los países de América Latina y el Caribe | Comunicado de prensa | Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Desarrollo Económico, Desarrollo Social, Comercio Internacional e Integración. <https://www.cepal.org/es/comunicados/covid-19-tendra-graves-efectos-la-economia-mundial-impactara-paises-america-latina>
- CEPAL. (2020b). Pandemia del COVID-19 llevará a la mayor contracción de la actividad económica en la historia de la región: caerá -5,3% en 2020 | Comunicado de prensa | Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Pandemia Del COVID-19. <https://www.cepal.org/es/comunicados/pandemia-covid-19-lleva-la-mayor-contraccion-la-actividad-economica-la-historia-la>
- Dinero. (2020). ¿ Cuáles son los retos que debe superar Colombia ante la cuarta revolución industrial I001? Innovación. <https://www.dinero.com/tecnologia/articulo/cuales-son-los-retos-que-debe-superar-colombia-ante-la-cuarta-revolucion-industrial-I001/280911>
- FMI. (2020). El FMI incorpora mejoras al Fondo Fiduciario para el alivio de la Deuda a fin de brindar apoyo a los países de bajo ingreso habilitados tras la pandemia de COVID-19. COMUNICADO DE PRENSA NO. 20/116. <https://www.imf.org/es/News/Articles/2020/03/27/pr20116-imf-enhances-debt-relief-trust-to-enable-support-for-eligible-lic-in-wake-of-covid-19>



Lima, M. A. (2020). Como las Ciudades Inteligentes pueden ayudar en una situación de pandemia. <https://www.arquiled.com/es/como-las-ciudades-inteligentes-pueden-ayudar-en-una-situacion-de-pandemia/>

Malpica, J. (2008). Inteligencia Artificial y conciencia. Departamento de Matematica de La UAH, 11. http://www3.uah.es/benito_fraile/ponencias/inteligencia-artificial.pdf

MINTRABAJO. (2019). MiPymes representan mas de 90 del sector productivo nacional y generan el 80 del empleo en Colombia ministra Alicia Arango - Ministerio del trabajo. <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango>

Morales, J. D. (2020). Coronavirus en Colombia: Empresa de impresión 3D donará piezas para luchar contra el covid-19 - Novedades Tecnología - Tecnología - ELTIEMPO.COM. Tecnología. <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/coronavirus-en-colombia-empresa-de-impresion-3d-donara-piezas-para-luchar-contra-el-covid-19-479902>

OECD. (2020). Secretario general de la OCDE: “la guerra” del coronavirus requiere una acción coordinada - OECD. Los Esfuerzos Deben Tener “La Ambición Del Plan Marshall y La Visión Del New Deal.” <http://www.oecd.org/newsroom/secretario-general-de-la-ocde-la-guerra-del-coronavirus-requiere-una-accion-coordinada.htm>

OIT. (2020). OIT: El COVID-19 destruye el equivalente a 14 millones de empleos y desafía a buscar medidas para enfrentar la crisis en América Latina y el Caribe. 1. https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_741222/lang--es/index.htm#:~:text=De acuerdo con estimaciones de,y mujeres en el trabajo.

ONU. (2020a). Acabar con la Pobreza. Paz, Dignidad e Igualdad En Un Planeta Sano. <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/poverty/index.html>

ONU. (2020b). COVID-19: Abordar la crisis social a través de planes de estímulo fiscal | Erradicación de la pobreza. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Pobreza. <https://www.un.org/development/desa/socialperspectiveondevelopment/2020/04/06/covid-19-addressing-the-social-crisis-through-fiscal-stimulus-plans/>



Planeación, D. N. de. (2018). BasesPND2018-2022. PACTO POR COLOMBIA, PACTO POR LA EQUIDAD. <https://id.presidencia.gov.co/especiales/190523-PlanNacionalDesarrollo/documentos/BasesPND2018-2022.pdf>

Portafolio. (2020). ¿Qué viene para el sector turístico después de la pandemia? | Tendencias | Portafolio. <https://www.portafolio.co/tendencias/que-viene-para-el-sector-turistico-despues-de-la-pandemia-540961#>

Rodríguez, K. V. A. (2019). Desafíos de la Industria 4 . 0 y Oportunidades de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe. August, 30. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26772.86404>

Semana. (2020). Cómo afecta el coronavirus a América Latina, el nuevo epicentro de la pandemia. Pandemia. <https://www.semana.com/mundo/articulo/como-afecta-el-coronavirus-a-america-latina-el-nuevo-epicentro-de-la-pandemia/676532>

Val, J. L. del. (2016). fábrica inteligente | Revista Ingeniería. Fabrica Inteligente. <https://revistaingenieria.deusto.es/tag/fabrica-inteligente/>

Valls, A. S. (2020). 7 Nuevos Modelos de Negocio en el 2020 - ICEMD. <https://www.icemd.com/digital-knowledge/articulos/7-nuevos-modelos-de-negocio-en-el-2020/>

