

**DOCUMENTO TECNICO O ESTUDIO QUE SOPORTE METODOLOGICA, TECNICA Y FINANCIERAMENTE EL PROGRAMA O PROYECTO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
(Numeral 3 del Artículo 5 del Acuerdo 015 de 2013)**

1. GENERALIDADES DEL PROGRAMA O PROYECTO

Título	INCREMENTO DE LA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE EN LA AGRICULTURA DE LADERA EN TODO EL DEPARTAMENTO, VALLE DEL CAUCA, OCCIDENTE		
Duración meses	TREINTA Y SEIS (36)		
Responsable del proyecto	Juan Francisco Miranda Miranda Director Parque Biopacífico	Teléfono: (57 2) 4450142	Dirección electrónica: jfmiranda@parquebiopacifico.com
Contacto Ente Territorial	Christian Garcés Aljure - Director Departamento Administrativo De Planeación Juan Guillermo Valencia de la Torre – Secretario de Agricultura	Teléfono: (57 2) 6200013/19 6200024/26	Dirección electrónica: cgarces@valledelcauca.gov.co christiangarces@christiangarces.org jgvalencia@valledelcauca.gov.co jgvdelatorre@yahoo.es

2. ENTIDADES DEL PROGRAMA O PROYECTO

Nombre de la Entidad	Rol en Programa o Proyecto	Nombre Grupos de investigación	Tipo de Personal	
			Rol en Programa o Proyecto	Cantidad
Gobernación del Valle del Cauca	Organismo coordinador de las políticas y procesos de desarrollo social y económico del departamento . Propicia la concurrencia,	N.A.	Estudiantes de Postgrado	
			Coinvestigador	
			Investigador Principal	
			Administrativo	
			Otros	1

SGR Sistema General de Regalías

Regalías para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

	<p>complementariedad, subsidiaridad e intermediación y la coordinación de esfuerzos entre los sectores público, privado y la sociedad civil.</p> <p>La Gobernación del Valle del Cauca integra el Comité para la Agenda de Investigación del Parque Biopacífico.</p>			
Alcaldía Municipal de Palmira	Su misión es construir un municipio de paz que satisfaga los derechos de sus ciudadanos, brindándoles bienestar y dignidad, fortaleciendo la concertación y convivencia entre los sectores público y privado, articulando los diferentes	N.A.	Estudiantes de Postgrado	
			Coinvestigador	
			Investigador Principal	
			Administrativo	
			Otros	1

SGR Sistema General de Regalías

Regalías para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

	<p>actores generadores del desarrollo, para el logro de alianzas que permitan fortalecer al Municipio de Palmira como un territorio de dimensión cultural, social, económica, agrícola, tecnológica, ambiental y democráticamente justo e igualitario. Por ello para Palmira, el Parque es un proyecto estratégico para su desarrollo.</p> <p>La Secretaría de Agricultura Municipal promueve las actividades del Parque en eventos oficiales y el Secretario asiste al Comité para la Agenda de Investigación del Parque.</p>			
Cámara de Comercio de Palmira	Agrupa empresarios de Palmira, Pradera,		Estudiantes de Postgrado	
			Coinvestigador	
			Investigador Principal	

SGR Sistema General de Regalías

Regalías para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

	<p>Florida y Candelaria con el ánimo de fortalecerlos y promover el desarrollo económico, ambiental, cultural y social para hacer de la región un lugar competitivo y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.</p> <p>En el marco de la presente propuesta la Cámara de Comercio de Palmira apoyará la ejecución del componente relacionado con los modelos empresariales y será facilitador para los contactos con empresarios.</p>		<p>Administrativo</p> <p>Otros</p>	<p>2</p>
ICA	Entidad nacional que trabaja por la sanidad agropecuaria y la inocuidad en la		<p>Estudiantes de Postgrado</p> <p>Coinvestigador</p> <p>Investigador Principal</p> <p>Administrativo</p> <p>Otros</p>	<p>2</p> <p>1</p>

SGR Sistema General de Regalías

Regalías para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

	<p>producción primaria para proyectar los negocios del agro colombiano al mundo. Sus áreas de trabajo se concentran en: sanidad animal e insumos pecuarios, sanidad vegetal, insumos agrícolas y semillas, inocuidad en la producción primaria y acceso a mercados</p> <p>En la presente propuesta, el ICA apoyará los componentes de investigación y desarrollo, con especial énfasis en los aspectos fitosanitarios.</p>													
Corpoica	Corporación mixta colombiana encargada de generar y transferir conocimientos científicos y soluciones		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="927 1583 1240 1656">Estudiantes de Postgrado</td> <td data-bbox="1240 1583 1409 1656"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="927 1656 1240 1694">Coinvestigador</td> <td data-bbox="1240 1656 1409 1694"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="927 1694 1240 1732">Investigador Principal</td> <td data-bbox="1240 1694 1409 1732">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="927 1732 1240 1770">Administrativo</td> <td data-bbox="1240 1732 1409 1770">1</td> </tr> <tr> <td data-bbox="927 1770 1240 1906">Otros</td> <td data-bbox="1240 1770 1409 1906"></td> </tr> </table>	Estudiantes de Postgrado		Coinvestigador		Investigador Principal	1	Administrativo	1	Otros		
Estudiantes de Postgrado														
Coinvestigador														
Investigador Principal	1													
Administrativo	1													
Otros														

	<p>tecnológicas mediante la investigación y la innovación en los servicios y productos para el sector agropecuario colombiano.</p> <p>En el marco de la presente propuesta, Corpoica ICA apoyará los componentes de investigación y desarrollo, con especial énfasis en los aspectos relacionados con la producción y el desarrollo de opciones tecnológicas.</p>			
Universidad Nacional de Colombia	Universidad pública establecida en 1867. Es la más grande e importante institución de educación superior del país. Su Sede Palmira cuenta con doctorados en Ciencias Agrarias y Agroecología,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejoramiento genético, agronomía y producción de semillas de hortalizas. 2. Conservación, mejoramiento y utilización del ganado criollo Hartón del Valle. 3. Caracterización de recursos zoogenéticos con fines de conservación y utilización 4. Programa de investigación en Plantas Medicinales. 	Estudiantes de Postgrado	
			Coinvestigador	1
			Investigador Principal	
			Administrativo	
			Otros	1

	<p>maestrías en Ciencias Agrarias y en Recursos Genéticos Neo tropicales. Tiene 29 grupos de investigación.</p> <p>En el marco de la presente propuesta, la Universidad Nacional apoyará los procesos de formación, investigación, desarrollo e innovación.</p>	<p>5. Uso y manejo de suelos y aguas con énfasis en degradación de suelo.</p> <p>6. Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología "Desarrollo de sistemas sostenibles de producción ganadera -DESPROGAN.</p> <p>7. Programa de Frutales Tropicales.</p> <p>8. Recursos Hidrobiológicos.</p> <p>9. Programa de Investigación "Diversidad Biológica".</p> <p>10. Orquídeas.</p> <p>11. Recursos Fitogenéticos Neotropicales.</p> <p>12. Agroecología.</p> <p>13. Prospectiva Ambiental.</p> <p>14. Indicadores Sencillos de Degradación de Suelos.</p> <p>15. Nutrición Animal de UNCP.</p> <p>16. Ecología y Contaminación Acuática.</p> <p>17. Desarrollo Rural Sostenible.</p> <p>18. Grupo de investigación de Eficiencia Energética y Energías Alternativas- GEAL</p> <p>19. Bacterias Acido Lácticas y sus Aplicaciones Biotecnológicas - Industriales.</p> <p>20. Grupo de Investigación en</p>		
--	---	--	--	--

SGR Sistema General de Regalías

Regalías para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

		<p>Procesos Agroindustriales.</p> <p>21. Sociedad, Economía y Empresa.</p> <p>22. IPMA, Interacción Planta - Microorganismos - Ambiente.</p> <p>23. Manejo y Agroindustrialización de Productos de Origen Biológico.</p> <p>24. GUIA - Grupo de investigación en Diseño Industrial.</p> <p>25. Monitoreo, Modelación y Gestión de Cuencas Hidrográficas.</p> <p>26. Grupo de Acarología.</p> <p>27. Factores Humanos y Diseño Ergonómico.</p> <p>28. Interacciones Tritróficas.</p> <p>29. Grupo de investigación en materiales y medio ambiente.</p>		
Universidad del Valle	Principal institución académica pública del occidente de Colombia. Establecida en 1945, la universidad ofrece formación a nivel tecnológico, pregrado y posgrado, con 258 programas académicos,	1. Abastecimiento de agua	Estudiantes de Postgrado	
		2. Biología vegetal aplicada	Coinvestigador	
		3. Grupo de biomecánica	Investigador Principal	1
		4. Grupo de bionanoelectrónica	Administrativo	
		5. Calidad y productividad en las organizaciones	Otros	1
		6. Ciencia y tecnología del carbón		
		7. Grupo de		

	<p>que incluyen 65 maestrías, así como 8 doctorados.</p> <p>En el marco de la presente propuesta, la Universidad del Valle apoyará los procesos de formación, investigación, desarrollo e innovación.</p>	<p>investigación en conversión de energía, convergencia</p> <p>8. Desarrollo institucional y gestión comunitaria en aguas y saneamiento</p> <p>9. Grupo de investigación en energética</p> <p>10. Grupo de física teoría del estado sólido</p> <p>11. Grupo de investigación en ingeniería sísmica, ingeniería eólica y estructuras inteligentes, g-7</p> <p>12. Grupo de investigación en procesos avanzados de oxidación para tratamiento biológicos y químicos - gaox</p> <p>13. Grupo gestión integrada de recursos hídricos - Cinara-</p> <p>14. Grupo de investigación en gestión tecnológica</p> <p>15. Grupo de investigación de la contaminación ambiental por metales y</p>		
--	---	---	--	--

		plaguicidas –		
		gicamp		
		16. Grupo de investigación en ingeniería de procesos agroalimentarios y biotecnológicos, gipab		
		17. Grupo de investigación en logística y producción		
		18. Grupo de investigación en control industrial, gici		
		19. Grupo de investigación en hábitat y desarrollo sostenible		
		20. Grupo de investigación en ciencias ambientales y de la tierra, llama		
		21. Laboratorio de investigación en catálisis y procesos		
		22. Grupo de investigación en marketing		
		23. Grupo de investigación en mejoramiento industrial		
		24. Grupo de películas delgadas		
		25. Grupo de investigación en percepción y		

		<p>sistemas inteligentes</p> <p>26. Química y física de celdas de combustibles</p> <p>27. Recubrimientos duros y aplicaciones industriales - rdai</p> <p>28. Termodinámica aplicada</p>		
CIAT	<p>Centro de investigación internacional, con operaciones en América Latina y el Caribe, África Subsahariana y el Sudeste asiático, cuya misión es reducir el hambre y la pobreza y mejorar la salud humana en los trópicos mediante una investigación que aumenta la eco-eficiencia de la agricultura.</p> <p>El CIAT integra el Comité para la Agenda de Investigación del Parque.</p>	<p>El CIAT, como organismo internacional, no cuenta con Grupos de Investigación reconocidos por Colciencias; trabaja por líneas de investigación. Éstas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biotecnología - cultivos 2. Suelos Tropicales 3. Análisis de Políticas 4. Cambio climático 	Estudiantes de Postgrado	
			Coinvestigador	
			Investigador Principal	1
			Administrativo	
			Otros	1

SGR Sistema General de Regalías

Regalías para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Vallenpaz	<p>Su misión es contribuir al logro de la paz promoviendo el desarrollo integral de comunidades rurales, para lo cual trabaja principalmente en los siguientes componentes articuladores: producción agropecuaria, nutrición, emprendimiento, transformación, comercialización y mercadeo, socio-organizativo.</p> <p>En el marco de la presente propuesta, Vallenpaz colaborará a establecer contactos con los agricultores y apoyará las actividades que se desarrollarán en las parcelas demostrativas.</p>	N.A.	Estudiantes de Postgrado	
			Coinvestigador	
			Investigador Principal	1
			Administrativo	
			Otros	1

Parque Biopacífico	El Parque Biopacífico es la entidad que aglutina las anteriores entidades y sienta las bases para la consolidación de las sinergias entre ellas. Esto para prestar servicios integrados que respondan, de acuerdo con las ventajas y fortalezas existentes en cada una de ellas, a los requerimientos y propósitos del proyecto.			
--------------------	--	--	--	--

3. ENTIDAD PROPONENTE

Entidad	Gobernación del Valle del Cauca	
Nit	890399029-5	
País	Colombia	
Ciudad	Cali	
Dirección	Carrera 6 entre calles 9 y 10 Edificio Palacio de San Francisco	
Teléfono	(57-2) 620 00 00	
Página web	http://www.valledelcauca.gov.co/	
Dirección electrónica		
Representante Legal		
Nombre	Ubeimar Delgado Blandón	
Tipo de Identificación	Cédula de Ciudadanía	Número de identificación: 16.587.941
Clasificación		
Sector	Público	
Tipo de Entidad	Gobernación	

4. INFORMACIÓN GENERAL DE FINANCIACION

Valor Solicitado al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías	\$15.015.826.000
Valor Contrapartida	\$ 0
Valor Total	\$15.015.826.000

5. DESCRIPCIONES DEL PROGRAMA O PROYECTO

a. Resumen ejecutivo

La propuesta busca incrementar la competitividad sostenible en la agricultura de ladera del Valle del Cauca, mediante procesos de investigación y desarrollo en los diferentes eslabones de la cadena de valor, desde la preproducción hasta la distribución de los productos seleccionados¹. Para ello, se propone trabajar en los siguientes componentes:

- Identificar las principales brechas tecnológicas para los productos seleccionados en las diferentes etapas de la cadena.
- Elaborar y validar los planes de trabajo en I&D por cultivo seleccionado, teniendo en cuenta las etapas de la cadena con mayores brechas tecnológicas.
- Realizar proyecciones edafoclimáticas y escenarios de cambio climático por cultivo seleccionado y tipo de territorio, en la etapa de preproducción, incluyendo análisis de mercados actuales y potenciales (estudios de zonas aptas o de aptitud para el desarrollo de los cultivos seleccionados).
- Generar opciones tecnológicas, en la etapa de producción, que respondan a las mejores prácticas internacionales para los cultivos seleccionados, reducir las brechas tecnológicas y favorecer la participación en los mercados nacionales e internacionales con elevados estándares de calidad y sostenibilidad.
- Mejorar los procesos de selección, empaque y procesamiento/transformación, en la etapa de poscosecha, con base en estándares internacionales para mercado de productos en fresco y procesados.
- Desarrollar alternativas de organización eficientes, en la etapa de distribución, que faciliten la participación en mercados globales basados en modelos empresariales adecuados.
- Realizar una transferencia eficiente de conocimiento sobre las opciones tecnológicas desarrolladas con los productos, y contar con un mecanismo de

¹ La Secretaría de Agricultura del Valle del Cauca ha puesto a consideración del Comité para la Agenda de Investigación y Desarrollo del Parque Biopacífico, los siguientes cultivos: papaya, piña, mora, cebolla de bulbo, ajo.

seguimiento que permita monitorear y evaluar periódicamente la adopción tecnológica.

- Formar recursos humanos para contribuir al desarrollo agroindustrial del Valle del Cauca, mediante el apoyo a Jóvenes Investigadores y a la formación de Doctores.

b. Planteamiento del problema

La baja competitividad sostenible en la agricultura de ladera, especialmente de frutas y hortalizas, en el Valle del Cauca, debido a las limitaciones científicas, tecnológicas y de innovación en los diferentes eslabones de la cadena de valor.

A continuación se relacionan algunos datos, que describen la situación existente²:

- La población total del Valle del Cauca crece al 1.6% anual, ampliándose por consiguiente la demanda por alimentos, en especial frutas y verduras
- En la estructura económica del Valle del Cauca, el sector agropecuario es de los que menos se mueve, con una baja participación alrededor del 8%, por debajo de los sectores Industria, Financiero, Comercio, y Servicios Comunes.
- Deterioro ambiental como consecuencia de grandes aplicaciones de fungicidas y el intensivo uso de agroquímicos, lo cual hace los cultivos menos sostenibles por consecuencia de la falta de implantación de tecnologías limpias y el modelo de desarrollo agropecuario actual con poco desarrollo tecnológico.
- El Valle del Cauca posee una zona de Ladera con una extensión de 970.702 hectáreas, correspondiente a suelos del orden de los andosoles, con muy buenas características, pero con un limitante muy importante que es la susceptibilidad a la erosión, por lo cual se requieren buenas prácticas de manejo y conservación.
- Existen 333.118 hectáreas aptas para el cultivo de frutales en el Valle del Cauca. Este hectareaje representa el 4.34% del área total del suelo apto para frutales en Colombia.
- Existen 8 especies de frutas con la mayor participación promedio en la producción departamental, y representan el 75.9% de la producción total, lo que refleja una producción frutícola concentrada en pocas especies a pesar de poseer 33 en el departamento y de que esto no implique que sean las más competitivas para el desarrollo de la región

² Los datos presentados fueron tomados del Plan Frutícola del Valle; “Plan Frutícola Departamental, Valle del Cauca, tierra de frutas”.

- El Valle del Cauca presenta un promedio de participación del 12.7% en el área total de frutales del país, advirtiéndose que una gran participación en la producción y el área a nivel nacional no es sinónimo de competitividad en sí mismo
- La población beneficiada por la producción frutícola pasa del 9% al 23.7% en seis años, este gran crecimiento refleja la importancia social de la fruticultura como generadora de empleo, pero también pone de manifiesto la sensibilidad de la población a comportamientos cíclicos del área sembrada en frutales, ya que esto puede llevar a que en momentos de recesión de la actividad se presenten situaciones de baja demanda de mano de obra
- Colombia no posee una tradición exportadora de frutas en fresco y/o derivados agroindustriales de las mismas. La tasa de crecimiento de las exportaciones en toneladas métricas es en términos estadísticos de cero, reflejando como el sector ha ido perdiendo espacio en el mercado internacional

Adicionalmente, el Plan Frutícola del Valle establece las principales necesidades de investigación, capacitación y transferencia, así:

- La producción se presenta dispersa y atomizada
- Hay reducidas áreas de producción
- Bajos niveles de productividad en la mayoría de los casos, con costos de producción relativamente altos por unidad de producto
- Estacionalidad de la producción en la mayoría de los frutales
- La oferta es insuficiente para asegurar la continuidad y oportunidad en los mercados
- Uso indiscriminado de plaguicidas
- La incidencia de plagas y enfermedades restringe la exportación y provoca pérdidas significativas de la producción
- Presencia de residuos tóxicos no tolerables para el mercado externo
- Prácticas culturales que afectan el ambiente.
- Deficiente calidad y heterogeneidad del tamaño del fruto y grado de madurez.
- Inadecuadas prácticas de cosecha que afectan la cantidad y calidad de la producción.
- No se cuenta con tecnología específica para el desarrollo de nuevos procesos y productos.
- Baja capacitación de técnicos y productores en las áreas de cultivo, cosecha y poscosecha.
- El sistema de información tecnológica es incipiente y disperso.
- La infraestructura para la comercialización interna y externa presenta serias deficiencias.
- La cultura de calidad es baja de manera general.
- Ausencia de organizaciones de productores que operen efectivamente a nivel regional y por producto, para ejercer un mayor poder de negociación.

- No se desarrollan estrategias sistemáticas de promoción comercial para el posicionamiento de los productos en mercados internos y externos.

c. Justificación

Parte de las ventajas con que cuenta el Parque es la experiencia y capacidades de investigación y desarrollo que tienen CIAT, Corpoica, ICA, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad del Valle.

- Capacidades de investigación e innovación: las capacidades de investigación que existen en el Parque parten de las inversiones que por años han realizado CIAT, Corpoica, ICA, la Universidad Nacional y la Universidad del Valle en el desarrollo de sus recursos humanos y de sus instalaciones de investigación, formación y transferencia de tecnología (ver Anexo I – Capacidades de Investigación y Desarrollo de las Entidades que conforman el Parque Biopacífico). Se cuenta con un grupo humano dedicado a la investigación que incluye setenta y nueve líneas o grupos de investigación y más de novecientos investigadores con formación de maestría y doctorado (ver tabla No. 1):

Tabla No. 1 - Líneas/Grupos y Personal de Investigación de las Entidades Promotoras

Entidad	No. líneas/ grupos de investigación	Personal			
		Ph.D.	M.Sc.	Otros	Total
CIAT	3	74	71	288	433
Corpoica	4	6	12	12	30
ICA	2		8	27	35
Universidad Nacional (Sede Palmira)	28	47	57		104
Universidad del Valle	42	268	378	161	807
TOTAL	79	395	526	488	1409

Para su trabajo tienen disponibles, entre otros, laboratorios de genética, biología molecular, virología, microbiología, suelos, microscopia electrónica, fisiología vegetal, fitopatología, entomología, nutrición, así como invernaderos de diferentes características y plantas piloto para la producción de semillas. Las capacidades de investigación e innovación están soportadas en una adecuada infraestructura para el manejo de tecnologías de la información y las comunicaciones.

- Formación: la oferta de formación de la Universidad Nacional, que va desde el pregrado hasta los programas doctorales en agroecología y ciencias agropecuarias, unida a los programas doctorales de la Universidad del Valle, confieren al Parque una fortaleza única en el país. Junto con los laboratorios y oportunidades de investigación

que tienen CIAT, Corpoica e ICA, hacen que el Parque, en su conjunto, sea un referente obligado para la formación en agricultura tropical.

El trabajo de investigación de los estudiantes doctorales y de los jóvenes investigadores, que se formarán con el proyecto, será dirigido por investigadores de las instituciones del conocimiento que hacen parte del Parque y se concentrará en las áreas y temas prioritarios para el logro de los objetivos propuestos. La interacción de estos jóvenes en formación permitirá crear la dinámica de sinergias necesarias entre las instituciones promotoras del Parque, los agricultores y empresas que sean atraídas para vincularse a los desarrollos propuestos.

El reto está en crear las condiciones para que además de las frecuentes visitas de investigadores y profesores nacionales e internacionales a las instituciones localizadas en el Parque, se tenga entre ellas un flujo creciente de investigadores y de estudiantes de diferentes escuelas nacionales e internacionales que multipliquen la capacidad de creación de conocimiento y de riqueza a partir de la generación de sinergias que redunden en innovaciones.

Lo anterior apoyará programas extensión que contribuyan a la transferencia de tecnología y acciones de formación continuada, algunas de ellas a distancia. En este proceso se cuenta con la participación del Sena, a través de sus centros de formación en el Valle del Cauca, entidad que se ha vinculado al Parque: Centro Agropecuario de Buga, Centro Latinoamericano de Especies Menores, Centro Náutico Pesquero de Buenaventura, Centro de Electricidad y Automatización Industrial.

Es importante mencionar que los requisitos de participación de los candidatos a doctorado y jóvenes investigadores, así como el reglamento de operación de las convocatorias se harán con base en los criterios establecidos por Colciencias. Este es un modelo ya probado que permite garantizar el compromiso institucional del personal formado de modo que una vez culminado su proceso educativo regrese o permanezca para continuar con sus labores de investigación y desarrollo en las organizaciones localizadas en el Parque. Este desarrollo se verá fortalecido y dinamizado por los denominados “tesoros del parque”, que se describen a continuación, y por los servicios de apoyo ya existentes.

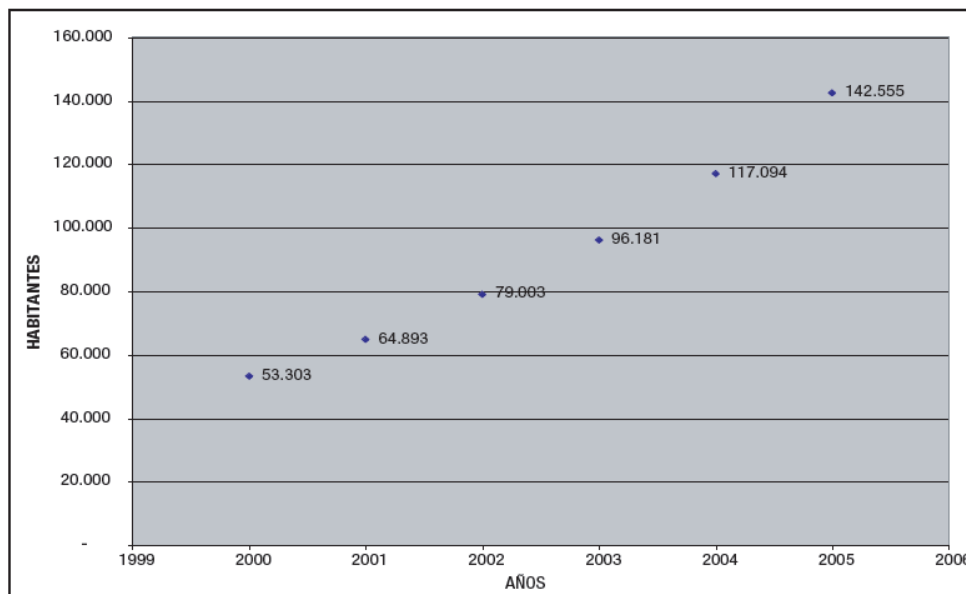
- Tesoros del Parque: dentro del Parque, en las instalaciones de CIAT, se encuentran los bancos de germoplasma que tiene las colecciones más grandes del mundo en frijol, pastos tropicales y yuca, las cuales en conjunto tienen más de 60.000 muestras. También están, en Corpoica, los bancos de cacao, aguacate, mango coco, piña, guanábana, guayaba, musáceas y cítricos.

Adicionalmente se cuenta con el herbario de CIAT que tiene la mayor colección mundial de leguminosas y gramíneas, con el Herbario “Josep Cuatrecasas Arumi”, el museo de suelos “Ciro Molina Garces” y el museo entomológico en la Universidad Nacional.

Estas son facilidades de gran valor científico que además revisten interés cultural y constituyen un patrimonio de gran valor que debe ser protegido, desarrollado y dado a conocer.

Lo anterior debe utilizarse para beneficia a los agricultores de ladera del Valle del Cauca. Al respecto, la población beneficiada por la fruticultura (entendida como la que trabaja directamente en la misma y la que de forma indirecta es dependiente de la dinámica productiva de la actividad por servicios, transporte, agroindustria, etc.), ésta pasa de 53 mil a 142.5 mil personas entre 2000 y 2005 (ver Gráfica 1), aunque es importante tener en cuenta la sensibilidad de la población a comportamientos cíclicos del área sembrada en frutales.

Gráfica 1 – Población total beneficiada por la producción de frutales en el Valle del Cauca, 2000-2005.



Fuente: Plan Frutícola Departamental: Valle del Cauca, tierra de frutas.

Vale la pena mencionar que la mayor dinámica de área sembrada, sumada al bajo crecimiento de la población rural, lleva a que el porcentaje de la población total beneficiada sea creciente en el tiempo.

Adicionalmente, es importante tener en cuenta las oportunidades que se presentan para el desarrollo tecnológico:

En el área de la agronomía:

- Mejoramiento genético, selección y adaptación de materiales.
- Mejoramiento en las técnicas de propagación.
- Estudios básicos y aplicados de fisiología y nutrición de los cultivos.

- Estudios básicos de epidemiología de problemas fitosanitarios.
- Desarrollo de técnicas para el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.
- Desarrollo de técnicas para el manejo integrado de suelos y aguas.
- Desarrollo de técnicas para la mecanización de labores culturales y de cosecha.
- Desarrollo de producción limpia de cultivos.

En el área de poscosecha:

- Estudios básicos y aplicados de la fisiología en poscosecha.
- Mejoramiento de las técnicas de acondicionamiento y conservación del producto fresco: selección, clasificación, limpieza, empaque, embalaje, transporte y almacenamiento.
- Investigación y desarrollo de procesos y productos, aplicación de principios de ingeniería y biotecnología.
- Aprovechamiento de residuos de cosecha y procesamiento.
- Desarrollo de infraestructura y equipos para la agroindustria.

En áreas de apoyo a la producción:

- Caracterización biofísica, agroecológica y socioeconómica de los sistemas de producción
- Estudios de mercado y competitividad.
- Estudios de impacto ambiental.
- Diseño de estrategias de promoción comercial y ampliación de la demanda.
- Programas sistemáticos de transferencia de tecnología.
- Desarrollo de sistemas de información tecnológica.

d. Objetivo general

Incrementar la competitividad sostenible en la agricultura de ladera (frutas y/o hortalizas) del Valle del Cauca, mediante investigación y desarrollo en los diferentes eslabones de la cadena de valor desde la preproducción hasta la distribución de los productos seleccionados.

e. Objetivos específicos

- Identificar las principales brechas tecnológicas para los productos seleccionados en las diferentes etapas de la cadena.
- Elaborar y validar los planes de trabajo en I&D por cultivo seleccionado, teniendo en cuenta las etapas de la cadena con mayores brechas tecnológicas.
- Realizar proyecciones edafoclimáticas y escenarios de cambio climático por cultivo seleccionado y tipo de territorio, en la etapa de preproducción, incluyendo análisis

de mercados actuales y potenciales (estudios de zonas aptas o de aptitud para el desarrollo de los cultivos seleccionados).

- Generar opciones tecnológicas, en la etapa de producción, que respondan a las mejores prácticas internacionales para los cultivos seleccionados, reducir las brechas tecnológicas y favorecer la participación en los mercados nacionales e internacionales con elevados estándares de calidad y sostenibilidad.
- Mejorar los procesos de selección, empaque y procesamiento/transformación, en la etapa de poscosecha, con base en estándares internacionales para mercado de productos en fresco y procesados.
- Desarrollar alternativas de organización eficientes, en la etapa de distribución, que faciliten la participación en mercados globales basados en modelos empresariales adecuados.
- Realizar una transferencia eficiente de conocimiento sobre las opciones tecnológicas desarrolladas con los productos, y contar con un mecanismo de seguimiento que permita monitorear y evaluar periódicamente la adopción tecnológica.
- Formar recursos humanos para contribuir al desarrollo agroindustrial del Valle del Cauca, mediante el apoyo a Jóvenes Investigadores y a la formación de Doctores.

f. Marco de referencia/Estado del arte/Antecedentes

La propuesta se enmarca y busca fortalecer la cadena productiva hortofrutícola en Valle del Cauca y tener impacto también a nivel nacional. Al respecto, en el Plan Frutícola Nacional³ (PFN) se establece que de acuerdo con el mapa de zonificación agroecológica elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, y el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, en 1985, la tierra potencialmente agrícola de Colombia corresponde al 12.7% de territorio Nacional o sea 14.497.517 millones de hectáreas. Sin embargo, solamente se está usando el 4.66% que equivale a 5.317.826 millones de hectáreas. De aquí, se concluye que la actividad agrícola es relativamente baja comparada con la disponibilidad existente. Esto demuestra la subutilización de 9.179.654 millones de hectáreas con aptitud agrícola que representan el 8.04% de la superficie del país.

Se debe recordar que el 44.87% del territorio Nacional está ocupado por bosque primario, el 35.11% está en pastos y praderas, el 12.70% como ya se indicó es de uso agrícola y el 7.32% es de otros usos, pero no agropecuario” (PFN, p. 6) en el mismo documento se indica que “Colombia es uno de los países con la mayor oferta de suelo y clima del mundo para el cultivo de frutas tropicales durante todo el año desde el nivel del mar hasta los 2.800 metros de altitud. Esto constituye gran parte de las ventajas comparativas y competitivas que tiene el país para desarrollar la fruticultura.

³ Plan Frutícola Nacional, disponible en http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_14_FINAL%20PFN%20COMPLETO.pdf

La fruta colombiana comparada con otros países del subtrópico tanto del hemisferio norte como el del sur es de mejor calidad en relación con las características organolépticas, principalmente en lo que tiene que ver con color sabor y aroma y mayor contenido de sólidos solubles grados Brix” (PFN, p. 6)

De otra parte, en los trabajos de diagnóstico de la cadena hortofrutícola desarrollados por ALSUR se tiene que: “con base en las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, para el año 2005, América Latina registró una participación de 9,22% en la producción mundial de frutas; de lo cual Brasil, Argentina y México juntos, representan poco más del 63% de la producción regional. Igualmente se estima que para el mismo período, Colombia produjo el 7% del total regional, y tan sólo el 0,68% de la producción mundial de frutas y hortalizas⁴. La producción de frutas y hortalizas a nivel mundial no ha crecido de manera significativa a lo largo de los últimos años. Los datos de la FAO indican que el crecimiento de la producción mundial alcanzado en el período 1999-2004 fue de tan sólo 2,8%.

La estructura simplificada de la cadena hortofrutícola y alimentos preparados comprende la producción de bienes de origen agropecuario como frutas frescas, vegetales y granos y la transformación industrial de los mismos: jugos, enlatados, mermeladas, compotas, pulpas y salsas. Diecisiete eslabones conforman la cadena y el detalle del proceso productivo es específico del producto a elaborarse⁵.

Los eslabones primarios de la cadena comprenden la producción y comercialización de frutas y vegetales frescos, con el desarrollo de dos etapas principales: lavado y selección. El proceso productivo para los bienes manufacturados comprende principalmente tres grandes etapas: cocción, deshidratación y envasado.

Se ha establecido que la agroindustria hortofrutícola se compone básicamente de pequeñas empresas. En la Agenda Interna para la Productividad y Competitividad, Documento Sectorial Agroindustrial, se destaca que según datos de Confecámaras, de los 553 establecimientos inscritos en esta actividad, el 87,7% se clasifican como microempresas, el 7,8% en pequeñas, 2,2% en medianas y sólo el 2,4% son grandes empresas. Aunque en número, el 97,6% del sector se concentra en mipymes (micro, pequeñas y medianas empresas), éstas sólo concentran el 28,2% de las ventas y el 24,5% de los activos de la industria⁶.

⁴ Agenda Interna para la Productividad y Competitividad. Documento Sectorial Agroindustrial. Departamento Nacional de Planeación, disponible en www.dnp.gov.co, pág. 70.

⁵ Cadenas Productivas. Hortofrutícola, Departamento Nacional de Planeación, disponible en www.dnp.gov.co.

⁶ Héctor Martínez y otros, “La industria procesadora de frutas y hortalizas en Colombia”, Documento de Trabajo No. 82, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrocadenas Colombia, Bogotá, 2005, disponible en http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Archivos/Foros/agroindustria_hortifruticola1.pdf

Con respecto al eslabón primario en los referente a la producción, el área sembrada en frutas en Colombia, incluyendo el banano de consumo interno, representó en el año 2005, el 17,6% de la superficie nacional sembrada que significa 203.384 hectáreas. Los frutales con mayor participación fueron los cítricos (con el 16,7%), el banano (con el 10,7%), el aguacate (con el 7,9%), el mango (con el 7,6%), la guayaba (con el 6,8%), la piña (con el 4,6%), la naranja (con el 4,5%), la mora (con el 4,5%) y el chontaduro (con el 4,4%)³³. Los demás frutales participaron individualmente con menos del 4% y en conjunto, al 31,9% del área dedicada al cultivo de frutas con un total de 64.864 hectáreas⁷.

La producción hortícola nacional es muy heterogénea y dispersa. En 2005, 51.766 hectáreas, el 12,7% del área cosechada nacional -sin café se dedicaron al cultivo de hortalizas. Del total cosechado, el 26,5% se destinó a la producción de arveja, el 15,6% al cultivo de cebolla junca, el 14,6% al tomate, el 11,4% a la cebolla cabezona, el 7,4% a la zanahoria, el 4,9% a la habichuela y el 3,1% a la alcachofa. Los demás cultivos alcanzaron una participación conjunta de 16,9% que corresponde a 8.749 hectáreas dedicadas al cultivo de hortalizas⁸.

Con relación al eslabón agroindustrial, el citado estudio de la cadena, destaca que de acuerdo a los datos de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM), la producción del componente agroindustrial de la cadena en el año 2004 fue de \$ 941 mil millones, lo que representó un crecimiento de 7,55% con respecto al año inmediatamente anterior. Para el mismo período, la cadena empleó a 15.419 personas y registró 186 establecimientos productores. Aunque con una discreta participación dentro de la industria nacional (del 0,4%), la industria procesadora de frutas y hortalizas se percibe como una actividad con grandes potencialidades en los mercados internacionales⁹.

Estos mercados se caracterizan principalmente por los exigentes requisitos de ingreso- tanto en normas sanitarias como de calidad y presentación de los productos- el alto grado de competencia (desde la oferta), la creciente concentración de empresas transnacionales que dominan los canales internacionales de comercio, y por la importancia de las cadenas de supermercados y tiendas especializadas en la venta minorista.

Con relación a la composición interna del eslabón agroindustrial, el 62% de la producción se concentra en la elaboración de jugos de frutas y legumbres (39,89%) y en la fabricación de sopas secas (21,70%); le siguen en importancia la producción de salsas y pastas (16,93%), la elaboración de jaleas, mermeladas, dulces y compotas (5,52%), así como los vegetales congelados (4,90%), alimentos preparados envasados (3,36%) y vegetales en conserva (3,02%). Los eslabones restantes registran participaciones individuales menores al 3%, a diferencia de las frutas pasas

⁷Cadenas Productivas. Hortofrutícola, Departamento Nacional de Planeación. *Op.cit.*, pág.71

⁸*Íbid*, pág.72

⁹Agenda Interna para la Productividad y Competitividad. Documento Sectorial Agroindustrial. Departamento Nacional de Planeación, *Op.cit.*, pág. 13

deshidratadas y las legumbres, que no superan el 1% de participación en el total de la cadena.

En promedio, entre 2002 y 2005 la cadena presentó una balanza comercial positiva registrando exportaciones por US\$ 556 millones e importaciones por US\$ 174 millones. La cadena exporta principalmente frutas y vegetales frescos, además de alimentos preparados envasados y frutas en conserva. Las frutas frescas son igualmente el principal producto de importación, seguidas de granos, salsas y pastas. Los principales mercados de exportación son la Unión Europea, Estados Unidos y la Comunidad Andina, mientras que Chile, Canadá, Ecuador, China y Estados Unidos son el principal origen de las importaciones.

Se considera que el desarrollo y competitividad de la cadena están íntimamente ligados con la capacidad de procesamiento industrial y la generación de valor, para consolidar y ampliar los actuales mercados. A pesar del amplio potencial que Colombia tiene en la producción y exportación de productos en fresco y procesados, igualmente se manifiesta que existen dificultades relacionadas con el cumplimiento de normas sanitarias y de calidad indispensables para el acceso a los mercados internacionales.

El incremento de la demanda a nivel mundial de productos con mayor valor agregado que se ajusten a los requerimientos de calidad, inocuidad y facilidad de consumo, ha contribuido a la dinamización del mercado de frutas y hortalizas en términos de la diferenciación de productos y nuevas oportunidades comerciales. Cambios estructurales en las preferencias de consumo, la inserción de la mujer al mercado laboral, la disminución del tamaño promedio de los hogares y la ampliación de los mercados internacionales, son algunos elementos adicionales que han favorecido esta tendencia.

Asimismo, los bajos volúmenes de producción limitan el desarrollo de una oferta permanente de productos, así como la precaria conformación de núcleos productivos regionales que permitan el desarrollo de economías de escala. La cadena debe además superar problemas como el mejoramiento de técnicas de producción (Producción Más Limpia, Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas Manufactureras), la aplicación de soluciones tecnológicas y la disminución del consumo interno¹⁰.

En efecto, la incorporación de nuevas tecnologías, especialmente aquellas que conserven de manera más efectiva el valor nutricional de las frutas y hortalizas, son indispensables para el desarrollo y competitividad de la cadena. El consumo cada vez más frecuente de productos que cumplan con estas características implica para los productores nacionales la necesidad de adecuar sus procesos productivos a través del uso de técnicas novedosas que reduzcan el deterioro de la fruta durante su procesamiento y que a la vez procuren aumentar su vida útil.

¹⁰Acuerdo de competitividad de productos hortofrutícolas, 2002, disponible en http://www.agrocadenas.gov.co/frutales/frutales_acuerdos.htm.

El desarrollo de nuevos productos naturales y saludables dirigidos a todos los grupos y edades, presentan una gran oportunidad para acceder a nuevos mercados. Son también relevantes los desarrollos futuros hacia la industria cosmética y química en aromas y aceites esenciales, y hacia la industria de aditivos, principalmente orgánicos como colorantes y saborizantes¹¹.

Aunque es innegable el potencial que Colombia tiene en la producción y exportación de productos en fresco y procesados, existen dificultades relacionadas con el cumplimiento de normas sanitarias y de calidad indispensables para el acceso efectivo a los mercados internacionales. Así mismo, los bajos volúmenes de producción limitan el desarrollo de una oferta permanente de productos exportables con altos niveles calidad, de acuerdo con Alsur. Complementariamente la experiencia de Vallenpaz indica que “el gran cuello de botella del sector hortofrutícola no es el mercado como lo cita cualquier persona del común (...), sino la articulación entre ese mercado (que sí existe y sí demanda) con nuestra oferta, en términos de costo, volumen, calidad y oportunidad. Esta articulación implica tecnología apropiada (referida a tecnología propia, probada, y exitosa), asociatividad, logística, inteligencia de mercados, regulación, control y respaldo político”¹².

De acuerdo con el Plan Frutícola del Valle del Cauca, este departamento es tierra de frutas y por lo tanto, promover la siembra, la cosecha, la transformación y la comercialización de ellas propicia el desarrollo de la región, en la medida que aprovecha sus ventajas comparativas y competitivas y fortalece su posición de liderazgo nacional en este sector. A continuación se presenta cuál es el contexto frutícola del Valle del Cauca.

Área, producción y rendimiento de 33 especies de frutales del Valle del Cauca y su representación departamental y nacional

De acuerdo con el Plan Frutícola Nacional – Valle del Cauca, tierra de frutas (2006), el Valle del Cauca es el primer productor de frutas en Colombia, con 28.192 hectáreas en producción en el 2004 y 669.184 toneladas de fruta fresca; en el ámbito nacional el área representa el 12.7% del área cultivada con frutales en Colombia en el mismo año (ver Tablas 2, 3 y 4). La producción de las 669.184 toneladas de fruta representó para el productor del departamento 351.855 millones de pesos y 64.000 empleos (28.000 directos y 36.000 indirectos). La zona de ladera tiene una extensión de 970.702 hectáreas.

¹¹ *Ibid*, pág. 38

¹² Comunicación de Luis Alberto Villegas, Director de Vallenpaz.

Tabla 2 – Área, producción y rendimiento de 33 especies de frutales del Valle del Cauca

Especie	Área (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Aguacate	1.486	26.749	18,0
Banano	5.976	65.972	11,0
Bananito	381	3.768	9,9
Borojó	844	4.580	5,4
Brevo	54	1.197	22,0
Caducifolios	10	76	7,8
Coco	341	4.140	12,1
Chontaduro	3.600	17.100	4,8
Ciruela Cal	9	82	9,1
Curuba	179	1.523	8,5
Fresa	2	8	5,6
Granadilla	596	7.265	12,2
Guanábana	449	8.988	20,0
Guayaba	1.855	70.499	38,0
Lima Tahiti	370	14.788	40,0
Lima Pajarito	185	7.022	38,0
Lulo	1.098	19.756	18,0
Macadamia	40	160	4,0
Mandarina	855	32.490	38,0
Mango	105	1.568	15,0
Maracuyá	890	20.303	22,8
Melón	455	14.687	32,3
Mora	1.138	13.653	12,0
Naranja	3.027	145.277	48,0
Papaya	642	51.368	80,0
Piña	1.167	80.317	68,8
Pitaya	198	1.175	5,9
Toronja	92	3.697	40,0
Tangelo	92	3.234	35,0
Tomate de árbol	485	12.119	25,0
Uchuva	4	21	6,1
Vid	1.538	35.376	23,0
Zapote	32	226	7,1
Total	28.192	669.184	23,7

Fuente: MADR-PFN

Tabla 3 – Estructura de la producción en toneladas de frutales en el Valle del Cauca

Especie	Participación en la producción departamental %
Naranja	21,71
Piña	12,00
Guayaba	10,54
Banano	9,86
Papaya	7,68
Vid	5,29
Mandarina	4,86
Aguacate	4,00
Maracuyá	3,03
Lulo	2,95
Chontaduro	2,56
Lima Tahití	2,21
Melón	2,19
Mora	2,04
Tomate de árbol	1,81
Guanábana	1,34
Granadilla	1,09
Lima Pajarito	1,05
Borojó	0,68
Coco	0,62
Bananito	0,56
Toronja	0,55
Tangelo	0,48
Mango	0,23
Curuba	0,23
Brevo	0,18
Pitaya	0,18
Zapote	0,03
Macadamia	0,02
Ciruela Cal	0,01
Caducifolios	0,01
Uchuva	0,00
Fresa	0,00
Total	100,00

Fuente: PFN

Tabla 4 – Participación del Valle del Cauca en la producción nacional, 2004

Especie	Participación en la producción nacional %
Vid	79,49
Chontaduro	58,99
Banano	46,99
Pitaya	46,12
Melón	39,68
Borojó	25,62
Guanábana	23,00
Zapote	22,86
Granadilla	19,80
Brevo	19,50
Toronja	17,64
Lulo	16,54
Macadamia	16,13
Maracuyá	14,18
Papaya	14,03
Tangelo	13,09
Guayaba	11,62
Mora	10,70
Bananito	10,48
Curaba	9,83
Piña	9,27
Naranja	8,54
Aguacate	8,47
Mandarina	7,39
Lima Tahití	5,61
Tomate de árbol	5,26
Lima Pajarito	4,29
Coco	2,47
Ciruella Cal	1,29
Mango	0,57
Uchuva	0,57
Caducifolios	0,32
Fresa	0,19
Total	12,71

Fuente: MADR-PFN

Cultivos con mayor potencial agroecológico en el Valle del Cauca y núcleos productivos

El Plan Frutícola del departamento también define cuáles son los grupos de cultivos con mayor potencial agroecológico en el Valle del Cauca, así (ver Tabla 5):

Tabla 5 - Grupos de cultivos con mayor potencial agroecológico en el Valle del Cauca

Cultivos	Número de municipios	Área potencial (ha)
Aguacate, guayaba, melón, papaya, piña, naranja, vid	40	236.116
Aguacate, banano, guayaba, papaya, pitaya, naranja, tomate de árbol	30	95.776
Banano, guayaba, papaya, naranja	17	38.066
Mora, lulo, aguacate, curuba, granadilla	27	34.212
Lulo, granadilla	17	34.182
Zona de restricción	42	1.466.157

Fuente: Lineamientos para la especialización hortifrutícola del Valle del Cauca y ajustes PFN

A partir de lo anterior, el Plan Frutícola estableció los siguientes núcleos productivos con cierta tradición en el cultivo de frutales:

- Núcleo productivo 1: Obando, Cartago, Alcalá, La Victoria, Ulloa.
- Núcleo productivo 2: El Águila, El Cairo, Ansermanuevo, Argelia, Versalles y El Dovio.
- Núcleo productivo 3: La Unión, Roldanillo, Toro, Bolívar, Trujillo y Riofrío.
- Núcleo productivo 4: Andalucía, Sevilla, Caicedonia, Zarzal, Bugalagrande, Tuluá y San Pedro.
- Núcleo productivo 5: Trujillo y Riofrío.
- Núcleo productivo 6: Buga, Ginebra, Guacarí y El Cerrito.
- Núcleo productivo 7: Darién y Yotoco.
- Núcleo productivo 8: Palmira, Pradera, Florida y Candelaria
- Núcleo productivo 9: Cali, Jamundí y Yumbo.
- Núcleo productivo 10: Dagua, La Cumbre, Restrepo y Vijes.
- Núcleo productivo 11: Buenaventura

Consumo interno de frutas en el Valle del Cauca

El Valle del Cauca es uno de los departamentos con mayor potencial de consumo interno. El consumo per cápita de los hogares es de 60.7 kg/persona/año, el cual es superior al promedio nacional y está ligeramente por encima de los 59.8 kg per cápita del mundial reportado por la FAO. A continuación se presenta la proyección de consumo en toneladas anuales en fruta fresca por especie 2005-2010 (ver Tabla 6) y el consumo agroindustrial de frutas en el Valle del Cauca (ver Tabla 7).

Tabla 6 - proyección de consumo en toneladas anuales en fruta fresca por especie 2005-2010

Especie	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2006 %
Naranjas	80.961	82.366	83.797	85.256	86.743	88.258	29,9
Bananos	30.046	30.568	31.099	31.641	32.192	32.755	11,1
Piñas	23.269	23.673	24.084	24.503	24.931	25.366	8,6
Mango	22.015	22.398	22.787	23.184	23.588	24.000	8,1
Tomate de árbol	15.997	16.274	16.557	16.845	17.139	17.438	5,9
Limonas	15.790	16.064	16.343	16.628	16.918	17.213	5,8
Maracuyá	10.859	11.048	11.240	11.435	11.635	11.838	4,0
Papaya	9.842	10.013	10.187	10.364	10.545	10.729	3,6
Mandarinas	9.357	9.519	9.685	9.853	10.025	10.200	3,5
Lulos	7.446	7.575	7.707	7.841	7.978	8.117	2,8
Manzanas y peras	6.968	7.089	7.212	7.337	7.465	7.596	2,6
Moras	6.766	6.883	7.003	7.125	7.249	7.376	2,5
Sandía	6.471	6.584	6.698	6.815	6.933	7.054	2,4
Guayabas	6.439	6.551	6.665	6.781	6.899	7.019	2,4
Curubas	3.851	3.918	3.986	4.056	4.126	4.198	1,4
Uvas verde y roja	2.664	2.710	2.757	2.805	2.854	2.904	1,0
Otras frutas	2.568	2.613	2.658	2.705	2.752	2.800	0,9
Aguacate	2.350	2.391	2.432	2.475	2.518	2.562	0,9
Cocos	1.817	1.848	1.880	1.913	1.947	1.981	0,7
Guanábanas	1.671	1.700	1.729	1.760	1.790	1.821	0,6
Granadilla	1.123	1.142	1.162	1.182	1.203	1.224	0,4
Melones	1.107	1.126	1.145	1.165	1.186	1.206	0,4
Zapotes	583	593	604	614	625	636	0,2
Fresas	428	435	443	450	458	466	0,2
Papayuela	26	26	27	27	27	28	0,0
Tamarindo	20	21	21	21	22	22	0,0
Total	270.433	275.127	279.909	284.782	289.748	294.808	100,00

Tabla 7- el consumo agroindustrial de frutas en el Valle del Cauca (t).

AÑO	2000	2001	2002
GUAYABA	2.065.331	2.114.795	2.394.570
MANGO	4.829.947	5.288.874	7.400.345
MORA	881.662	1.067.312	1.650.213
MARACUYA	1.313.995	971.373	1.802.686
GUANABANA	293.285	436.953	719.557
NARANJA	892.959	1.125.548	489.202
PIÑA	620.569	649.987	657.445
PAPAYA	188.592	197.067	198.322
UVA	257.365	192.552	247.597
LULO	381.073	321.642	725.695
LIMON	46.634	122.866	68.475
BREVA	174.984	219.097	268.355
FRESA	300.375	399.974	380.566
BANANO	286.918	246.030	411.604
CURUBA	42.423	60.861	68.343
BOROJO	11.038	20.437	-
CHONTADURO	-	728	2.909
COCO	923.079	1.002.025	929.615
TOTAL	13.510.229	14.438.123	18.415.498

Fuente: Dane-Encuesta Anual Manufacturera.

Rentabilidad de la fruticultura

Para hablar de la rentabilidad de la fruticultura debe aclararse que la Tasa Interna de Retorno (TIR) indica si una inversión, desde parámetros empresariales, es rentable o no y que desde la visión de la seguridad agroalimentaria, una TIR baja para la inversión puede ser una opción para pequeños productores que no poseen una racionalidad empresarial del costo de oportunidad del dinero (PFN, p. 73). La Tabla 8 muestra a modo de ejemplo, la TIR de algunos frutales perennes:

Tabla 8 – Tasa interna de retorno de los frutales perennes

Especie	Tir (%)
Aguacate	36.0
Borojó	19.1
Brevo	42.6
Chontaduro	38.2
Coco	69.3
Guanabano	23.9
Guayaba	67.8
Limon Nativo	26.2
Limon Tahití	55.7
Mandarina Arrayana	18.2
Mandarina Oneco	19.2
Mango	31.8
Naranja	27.1
Pitaya	32.3
Tangelo	53.9
Vid	15.8

Fuente: Cálculos PFN

Frutales priorizados para el Valle del Cauca

Uno de los resultados del Plan Frutícola del Valle del Cauca es la priorización de 16 especies para sembrar en un área nueva de 26.000 hectáreas en un periodo de 20 años (ver Tablas 9 y 10).

Tabla 9 – Área actual y área proyectada para el Valle del Cauca

ESPECIE	ÁREA ACTUAL (ha)	PRODUCCIÓN ACTUAL (t)	RENDIMIENTO (t/ha)	ÁREA NUEVA EN 20 AÑOS(ha)	PRODUCCIÓN (t)
Aguacate (500 hectáreas nuevas en Lorena y 2.000 en Hass)	1.486,1	26.749	18,0	2.500	45.000
Borojó	843,5	4.580	5,4	1.000	5.400
Chontaduro	3.599,9	17.100	4,8	1.000	4.800
Granadilla	595,5	7.265	12,2	500	12.200
Guanábana	449,4	8.988	20,0	2.500	10.000
Guayaba	1.855,2	70.499	38,0	2.500	95.000
Lima Tahití	369,7	14.788	40,0	2.500	100.000
Lulo	1.097,5	19.756	18,0	500	45.000
Mandarina	855,0	32.490	38,0	4.500	19.000
Maracuyá	890,5	20.303	22,8	1.000	102.600
Mora	1.137,7	13.653	12,0	500	12.000
Naranja	3.026,6	145.277	48,0	4.000	24.000
Papaya	642,1	51.368	80,0	1.000	320.000
Piña	1.167,4	80.317	68,8	1.000	68.800
Pitaya	197,9	1.175	5,9	500	5.900
Tomate de árbol	484,8	12.119	25,0	500	12.500
Total	18.698,8	526.427		26.000	882.200

Fuente: Cálculos PFN-SAG

Tabla 10 - Zonificación de los frutales priorizados para el Valle del Cauca

Especie	Municipio	Corregimientos	Área (ha)
Aguacate Hass	La Cumbre, Alcalá, Ulloa, Caicedonia, Sevilla, Versalles, El Dovio, Restrepo.	Bitaco, Lomitas, Pavitas, Pavas, San Felipe, El Tejar, Calamonte, Montezuma, Samaria; Burilia Aures, Morelia, Morro Azul, Melva, El Diamante, El Vergel, El Cedro, La Cabaña, Bitaco, La Palma, El Diamante, Ilima	2.000
Aguacates verdes	La Cumbre, Alcalá, Ulloa, Caicedonia, Sevilla, Vijes, Yotoco	Aguasclaras, San Felipe, El Tejar, Calamonte, Montezuma, Samaria; Burilia Aures, Morelia, Morro Azul, Melva, Villamaria, Carbonero	500
Guayaba	Bolívar, Roldanillo, La Unión, Toro, Pradera, Candelaria.	La Herradura, Robledo, Sta Rita, El Silencio, Higuieroncito, La Guadua, Córcega, El Lindero, San Francisco, Anacaro, Potrerito, La Ruiza, La Tupia, El Lauro, El Carmelo	2.500
Guanábana	Bolívar, Roldanillo, La Unión, Toro, Pradera, Candelaria.	La Herradura, Robledo, Sta Rita, El Silencio, Higuieroncito, La Guadua, Córcega, El Lindero, San Francisco, Anacaro, Potrerito, La Ruiza, La Tupia, El Lauro, El Carmelo	2.500
Tahití	Palmira, Pradera, Candelaria	Guanabanal, Tablones, Tiendanueva, El Bolo, Boyacá, Aguaclara, La Tupia, El Lauro, El Carmelo	2.500
Naranja	Bolívar, Roldanillo, La Unión, Toro, Palmira, Pradera, Candelaria	La Herradura, Robledo, Sta Rita, El Silencio, Higuieroncito, La Guadua, Córcega, El Lindero, San Francisco, Anacaro, Potrerito, La Ruiza, La Tupia, El Lauro, El Carmelo	4.000
Mandarina	Bolívar, Roldanillo, La Unión, Toro, Alcalá, Ulloa, Caicedonia, Sevilla.	La Herradura, Robledo, Sta Rita, El Silencio, Higuieroncito, La Guadua, Córcega, El Lindero, San Francisco, Anacaro, Potrerito, La Ruiza, La Tupia, El Lauro, El Carmelo, San Felipe, El Tejar, Calamonte, Montezuma, Samaria; Burilia Aures, Morelia, Morro Azul, Melva	4.500
Papaya	Bolívar, Roldanillo, La Unión, Toro, Zarzal, Tuluá, Vijes, Yotoco.	La Herradura, Robledo, Sta Rita, El Silencio, Higuieroncito, La Guadua, Córcega, El Lindero, San Francisco, Anacaro, El Vergel, Guasimal, Los Limones, Los Caimos, La Palmera, Zanjón el Hobo, Carbonero, Mediacanoa	1.000
Maracuyá	Bolívar, Roldanillo, La Unión, Toro, Tuluá, Zarzal, Candelaria.	La Herradura, Robledo, Sta Rita, El Silencio, Higuieroncito, La Guadua, Córcega, El Lindero, San Francisco, Anacaro, El Vergel, Guasimal, Los Limones, Los Caimos, La Palmera, Zanjón el Hobo, Carbonero, Mediacanoa	1.000

SGR Sistema General de Regalías

Regalías para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Lulo	El Dovio, Versalles, Trujillo, Buga, Tuluá, Palmira, Pradera	La Cabaña, Bitaco, El Diamante, El Cedro, La Marina, Naranjal, Venecia, La Habana, Nogales, Frisoles, Monteloro, Piedritas, La Mansión, Barragán, El Arenillo, La Nevera, Tenjo, El Retiro, La Feria, Bolo Azul, El Nogal	500
Mora	Tuluá, Buga, Ginebra, El Cerrito	La Habana, Nogales, Frisoles, Monteloro, Piedritas, La Mansión, Barragán, Los Medios, La Albecia y Tenerife,	500
Tomate de árbol	El Dovio, Versalles, Trujillo, Buga, Tuluá, Palmira, Pradera.	La Cabaña, Bitaco, El Diamante, El Cedro, La Marina, Naranjal, Venecia, La Habana, Nogales, Frisoles, Monteloro, Piedritas, La Mansión, Barragán, El Arenillo, La Nevera, Tenjo, El Retiro, La Feria, Bolo Azul, El Nogal	500
Granadilla	El Dovio, Versalles, Trujillo, Buga, Tuluá, El Cerrito.	La Cabaña, Bitaco, El Diamante, El Cedro, La Marina, Naranjal, Venecia, La Habana, Nogales, Frisoles, Monteloro, Piedritas, La Mansión, Barragán, El Arenillo, La Nevera, Tenjo, El Retiro, La Feria, Bolo Azul, El Nogal	500
Pitaya	La Cumbre, Restrepo, Roldanillo, Bolívar	Puente Palo, Lomitas, El Diamante, Ilama, La Tulia, La Primavera	500
Piña	Jamundí, Restrepo, Dagua, Pradera, Candalaria, Palmira.	Potreriño, La Bolsa, Robles, Timba, Lomitas, El Diamante, Ilama, Santa María Limonar, La Tupia, Buchitolo, El Tiple	1.000
Borojó	Buenaventura	Bajo Calima	1.000
Chontaduro	Buenaventura	Bajo Calima	1.000
Total			26.000

Fuente: PFN

Se calcula que las 26 mil hectáreas nuevas van a generar 14.295 empleos directos por año y un promedio de 51.373 empleos indirectos, para un total de 65.668 empleos.

g. Metodología

El propósito de la propuesta es que las instituciones del Parque conjuguen sus capacidades para desarrollar y llevar a la práctica alternativas de innovación y transferencia de tecnología que aumenten la generación de riqueza y los condiciones de equidad en la agricultura de ladera.

Los criterios para la selección de los agricultores con quienes se trabajará son los siguientes: (i) estar agrupados, preferiblemente, en los programas de Vallenpaz en el Departamento del Valle del Cauca; (ii) ser productores de frutas u hortalizas; (iii) ser asociaciones de productores o distritos de riego; (iv) estar interesados en desarrollar parcelas demostrativas e implementar planes de innovación y desarrollo.

En ese sentido, para coordinar el proyecto se ha establecido, al interior del Parque Biopacífico, el Comité de Coordinación de la Agenda de Investigación y Desarrollo, el cual está conformado por: la Secretaría de Medio Ambiente, Agricultura, Seguridad Alimentaria y Pesca del Valle del Cauca, el CIAT, la Universidad Nacional, la Universidad del Valle, Corpoica y ValLENPAZ.

Este comité ha definido coordinar los diferentes aspectos de la agenda de la siguiente manera, tratando de responder a los temas definidos como prioritarios por la Secretaría de Medio Ambiente, Agricultura, Seguridad Alimentaria y Pesca del Valle del Cauca:

En la fase inicial del proyecto se trabajará en la identificación de las principales brechas tecnológicas/vacíos de conocimiento para cada uno de los productos seleccionados en las diferentes etapas de la cadena. Para esto, se analizará la información disponible sobre brechas tecnológicas en fuentes secundarias, las organizaciones de cadena de cada producto e información internacional. Con base en la información analizada, se describirán las principales brechas tecnológicas para cada uno de los cultivos objeto de estudio según las etapas de su respectiva cadena.

Se pasa posteriormente a la definición de planes de investigación y desarrollo concretos para abordar los problemas identificados y así contribuir al cierre de las brechas tecnológicas establecidas. Esto se hará, teniendo en cuenta las etapas de la cadena y sus correspondientes brechas tecnológicas.

En la etapa de pre-producción se realizarán proyecciones edafoclimáticas y escenarios de cambio climático por cultivo seleccionado y tipo de territorio, incluyendo análisis de mercados actuales y potenciales. Este componente iniciará con la identificación de los requerimientos ambientales requeridos por cada cultivo para desarrollarse eficientemente (demanda ambiental del cultivo). Adicionalmente, se identificará la oferta ambiental (suelos, clima, topografía) existente en las zonas de ladera del departamento del Valle del Cauca, así como la identificación de la infraestructura socioeconómica disponible y se elaborarán mapas sobre zonas aptas para cada cultivo seleccionado.

En la etapa de producción se desarrollarán opciones tecnológicas que respondan a las mejores prácticas internacionales para los cultivos seleccionados, reducir las brechas tecnológicas y favorecer la participación en mercados nacionales e internacionales. Se empezará por la identificación de productores u organizaciones de productores interesados en desarrollar parcelas demostrativas, las cuales se implementarán con el acompañamiento tecnológico a los productores. Se evaluarán periódicamente el desempeño técnico y económico de las parcelas.

En la etapa de poscosecha se mejorarán los procesos de selección, empaque y procesamiento/transformación con base en estándares internacionales para mercados de productos en fresco y procesados. La primera actividad de este componente será el establecimiento de los parámetros de calidad más importantes según estándares

internacionales para los productos seleccionados. Con base en esta información, se diseñarán e implementarán procesos agroindustriales que generen valor agregado a los productos seleccionados, con base en estándares internacionales y se desarrollarán empaques innovadores apropiados para los productos seleccionados en fresco y procesados.

El fortalecimiento de la capacidad del ICA en el campo fitosanitario resulta fundamental en todo el proceso para desarrollar la capacidad de cumplir con los requisitos fitosanitarios de los mercados nacionales e internacionales.

En la etapa de distribución se desarrollarán alternativas de organización eficientes, que faciliten la participación en mercados globales basados en modelos empresariales adecuados. CIAT tiene fortalezas en el tema de modelos empresariales incluyentes, que abarcan aspectos desde la colaboración a lo largo de toda la cadena de valor, a nuevos contactos con mercados, pasando por una gobernanza equitativa y transparente, para llegar a servicios asequibles de forma equitativa y lograr así la innovación inclusiva y la medición de resultados correspondiente.

Así, para el desarrollo de este componente, se describirán los principales modelos existentes en los cultivos seleccionados para establecer una línea base. Con base en esto, se diseñarán los planes de mejoramiento de los modelos empresariales seleccionados, para luego implementar los procesos de mejoramiento en los modelos empresariales seleccionados. Finalmente se hará la evaluación de los cambios logrados en los modelos empresariales seleccionados (comparado con línea base).

Uno de los componentes más importantes es el de la transferencia del conocimiento y las opciones tecnológicas desarrolladas. En ese sentido, para establecer un mecanismo de seguimiento que permita monitorear y evaluar periódicamente la adopción tecnológica, se formarán asistentes técnicos en las tecnologías desarrolladas para cada cultivo, se producirá material divulgativo impreso y virtual, se organizarán eventos de transferencia de tecnología y se hará una evaluación de la adopción tecnológica.

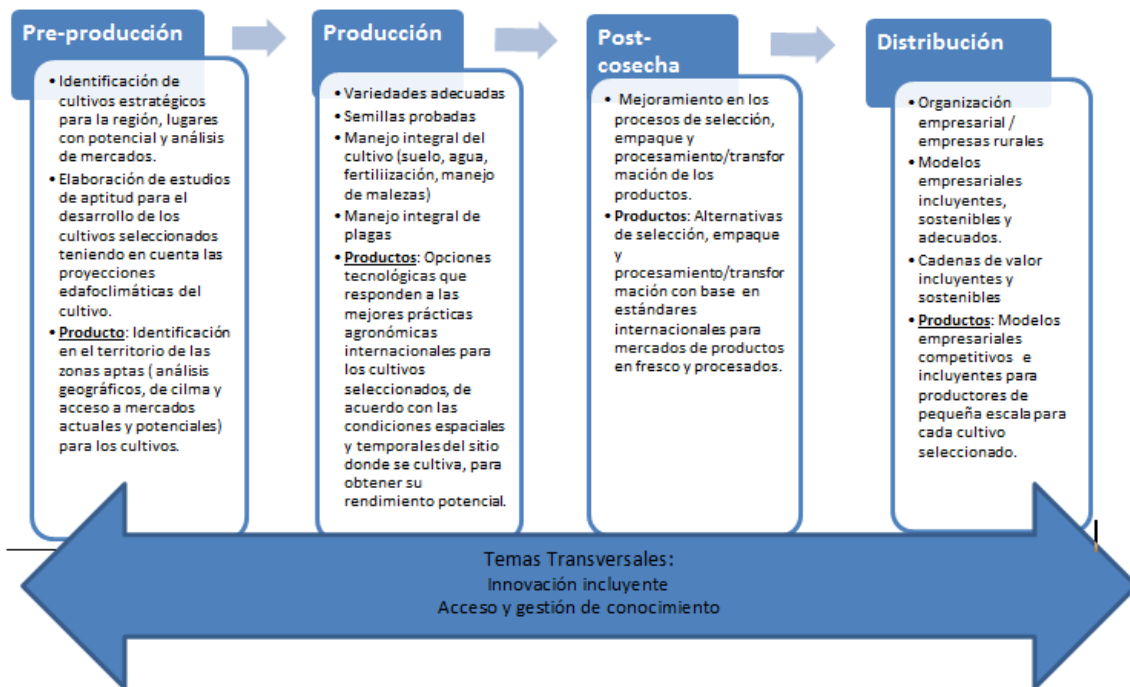
Otro componente de vital importancia es la formación de Jóvenes Investigadores y estudiantes de doctorado. Serán ellos, quienes bajo la supervisión de los científicos de las instituciones del Parque –que serán los investigadores principales del proyecto– desarrollen las actividades de investigación e innovación requeridas. De esta manera, durante su participación en el proyecto se están formando en las áreas demandadas y se fortalece la generación de sinergias entre las instituciones.

Los términos de referencia para la selección de los Jóvenes Investigadores y de los estudiantes de doctorado se basan en los criterios establecidos por Colciencias y serán publicados en la página web del Parque Biopacífico y difundidos través de los canales de comunicación de las entidades vinculadas a él. Se procederá luego con la selección de los candidatos y cada uno de ellos se vinculará a los planes de investigación e innovación del proyecto. Durante todo el proceso se hará seguimiento a las becas-

pasantía que les sean otorgados, así como a los informes de los trabajos realizados por ellos.

Como ya se ha mencionado, las etapas/componentes relacionadas se desarrollarán a partir de las sinergias generadas entre CIAT, Corpoica, ICA, la Universidad Nacional y la Universidad del Valle para la prestación de servicios integrados que respondan, de acuerdo con las ventajas y fortalezas existentes en cada una ellas, a los requerimientos de los productores y las características de los diferentes cultivos. El resultado esperado será pasar de ofertas individuales y parciales a tener un conglomerado de organizaciones del conocimiento con capacidad de responder a las demandas de investigación e innovación del sector agroindustrial del país, con base en el siguiente esquema de trabajo (ver Gráfica No. 2):

Gráfica No. 2 - Parque Biopacífico: Agenda de Investigación, Desarrollo e Innovación



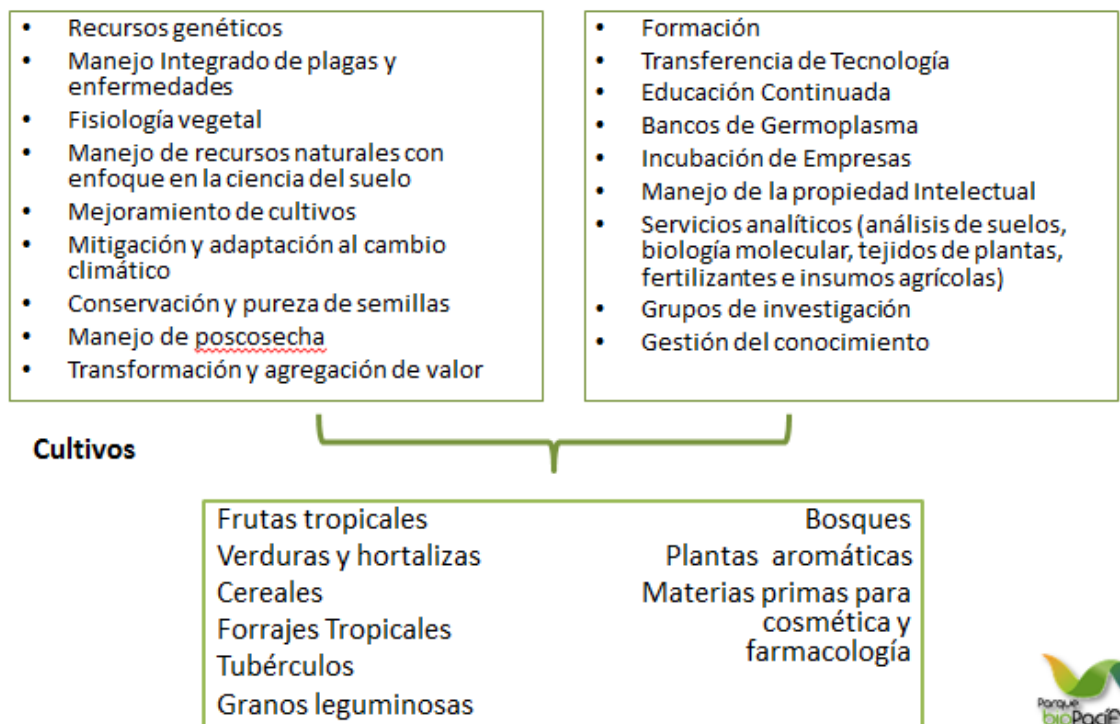
Las capacidades de investigación y desarrollo existentes en las instituciones promotoras del Parque se verán fortalecidas y se convertirán en plataformas transversales que podrán apoyar el desarrollo productivo de la agricultura tropical en campos tales como la investigación genética, el manejo integrado de plagas, el manejo integrado de suelos y cultivos, la fisiología vegetal y la gestión del conocimiento. De igual manera la capacidad de formación de investigadores, de empresarios e innovadores; de transferencia de tecnología; de manejo de la propiedad intelectual;

de bancos de germoplasma de incubación de empresas se verá fortalecida y dinamizada (ver Gráfica No. 3).

Todas estas capacidades estarán al servicio de los agricultores, de los empresarios interesados en desarrollar, de manera sostenible, especies vegetales que hacen parte de la biodiversidad nacional en especies domesticadas y susceptibles de ser transformadas en materias primas para productos industriales en campos como la cosmética o la producción de medicamentos. También se espera que el Parque Biopacífico sirva de ejemplo para otros desarrollos en el país.

Gráfica No. 3 - Consolidación de Plataformas Transversales para Investigación e Innovación

Ejemplos de cultivos que pueden ser apoyados



6. RESULTADOS

Objetivos	Producto/Resultado
Identificar las principales brechas tecnológicas para los productos seleccionados en las diferentes etapas de la cadena.	Tres documentos en los cuales se describen las principales brechas tecnológicas por cultivo seleccionado y por etapas de la cadena y se tiene en cuenta actores/condiciones diferenciadas.
Elaborar y validar los planes de trabajo en I&D por cultivo seleccionado, teniendo en cuenta las etapas de la cadena con mayores brechas tecnológicas.	Tres planes de investigación y desarrollo, incluyendo las principales brechas tecnológicas que se presentan en la respectiva cadena.
Realizar proyecciones edafoclimáticas y escenarios de cambio climático por cultivo seleccionado y tipo de territorio, en la etapa de preproducción, incluyendo análisis de mercados actuales y potenciales (estudios de zonas aptas o de aptitud para el desarrollo de los cultivos seleccionados).	Tres documentos que identifiquen en el territorio las zonas aptas (suelos, escenarios de cambio climático y acceso a mercados actuales y potenciales) para cada cultivo seleccionado.
Generar opciones tecnológicas, en la etapa de producción, que respondan a las mejores prácticas internacionales para los cultivos seleccionados, reducir las brechas tecnológicas y favorecer la participación en los mercados nacionales e internacionales con elevados estándares de calidad y sostenibilidad.	Tres opciones tecnológicas que responden a las mejores prácticas internacionales para los cultivos seleccionados. Tres parcelas demostrativas en las que se apliquen las opciones tecnológicas de manejo integral sugeridas para cada cultivo seleccionado.
Mejorar los procesos de selección, empaque y procesamiento/transformación, en la etapa de poscosecha, con base en estándares internacionales para mercado de productos en fresco y procesados.	Tres alternativas de selección, empaque y procesamiento/transformación con base en estándares internacionales para mercados de productos en fresco y procesados.
Desarrollar alternativas de organización eficientes, en la etapa de distribución, que faciliten la participación en mercados globales basados en modelos empresariales adecuados.	Tres modelos empresariales diseñados, evaluados y probados en términos de competitividad e inclusión de productores de pequeña escala.
Realizar una transferencia eficiente de conocimiento sobre las opciones tecnológicas desarrolladas con los productos, y contar con un mecanismo de seguimiento que permita	Transferencia eficiente del conocimiento sobre las opciones tecnológicas desarrolladas con los productores con base en un mecanismo monitoreo y evaluación.

monitorear y evaluar periódicamente la adopción tecnológica.	
Formar recursos humanos para contribuir al desarrollo agroindustrial del Valle del Cauca, mediante el apoyo a Jóvenes Investigadores y a la formación de Doctores.	30 Jóvenes Investigadores y 5 estudiantes de doctorado participando en los procesos de investigación y desarrollo del proyecto.

7. IMPACTO Y/O EFECTOS ESPERADOS

IMPACTOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS DEL PROGRAMA O PROYECTO EN LAS ENTIDADES PARTICIPANTES	
Descripción	<p>Sentar las bases para la consolidación de las sinergias entre las entidades que conforman el Parque Biopacífico para la prestación de servicios integrados que respondan, de acuerdo con las ventajas y fortalezas existentes en cada una de ellas, a los requerimientos de los productores y las características de los diferentes cultivos de la región y del país.</p> <p>Se trata de pasar de ofertas individuales y parciales a tener un conglomerado de organizaciones del conocimiento con capacidad de responder a las demandas de investigación e innovación del sector agroindustrial regional y nacional</p>
Año de Medición	2016
Descripción	<p>La creación de plataformas transversales que podrán apoyar el desarrollo productivo de la agricultura tropical en campos tales como la investigación genética, el manejo integrado de plagas, manejo integrado de suelos y de cultivos, la fisiología vegetal y la gestión de conocimiento. De igual manera la capacidad de formación de investigadores, de transferencia de tecnología ser verá fortalecida y dinamizada.</p>
Año de Medición	2016
IMPACTOS SOBRE LA SOCIEDAD	
Descripción	Mejoramiento de los ingresos de los agricultores de ladera del Valle del Cauca, contribuyendo así a un mayor bienestar de su población (alcanzar tasas de crecimiento altas y sostenidas)
Año de Medición	2016
Descripción	Desarrollo de capacidades en los agricultores de ladera para el manejo integral de sus cultivos, contemplando todos los eslabones de la cadena de valor desde la

SGR Sistema General de Regalías

Regalías para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

	preproducción hasta a distribución
Año de Medición	2016
IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	
Descripción	El desarrollo de un tipo de agricultura competitiva y sostenible para competir en mercados globales. El énfasis está en el concepto de agricultura ecoeficiente, la cual – de acuerdo con la definición del CIAT- es económicamente competitiva y rentable , socialmente equitativa y justa, y ambientalmente resiliente y sostenible.
Año de Medición	2016
IMPACTOS REGIONALES	
Descripción	Sentar las bases para la creación de un polo de desarrollo que, a partir del desarrollo agroindustrial, deberá crear las condiciones para el surgimiento de múltiples y variadas iniciativas –que basadas en el conocimiento- generen productos con alto valor agregado y creen fuentes de generación de ingresos crecientes
Año de Medición	2016

8. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA PROYECTO "INCREMENTO DE LA COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE EN LA AGRICULTURA DE LADERA EN TODO EL DEPARTAMENTO, VALLE DEL CAUCA, OCCIDENTE PROYECTO PRESENTADO AL FONDO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS.																																							
Inicio: Mes 1 - empieza a partir del recibo del primer desembolso.																																							
Objetivos	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Identificar las principales brechas tecnológicas para los productos seleccionados en las diferentes etapas de la cadena.	Análisis de información disponible sobre brechas tecnológicas en fuentes secundarias, las organizaciones de cadena de cada producto e información internacional.																																						
	Descripción de las principales brechas tecnológicas para cada uno de los cultivos objeto de estudio según las etapas de la cadena.																																						
Elaborar y validar los planes de trabajo en Investigación y Desarrollo por cultivo seleccionado, teniendo en cuenta las etapas de la cadena con mayores brechas tecnológicas.	Elaboración de los planes de investigación y desarrollo por cultivo seleccionado, teniendo en cuenta las etapas de la cadena y sus correspondientes brechas tecnológicas.																																						
	Identificación de los requerimientos ambientales por cada cultivo para desarrollarse eficientemente																																						
Realizar proyecciones edafoclimáticas y escenarios de cambio climático por cultivo seleccionado y tipo de territorio, en la etapa de preproducción, incluyendo análisis de mercados actuales y potenciales (estudios de zonas aptas o de aptitud para el desarrollo de los cultivos seleccionados).	Identificación de la oferta ambiental (suelos, clima, topografía) existente en las zonas de ladera del departamento																																						
	Identificación de la infraestructura socioeconómica disponible en las zonas de ladera del departamento																																						
	Elaboración de mapas sobre zonas aptas para cada cultivo seleccionado en las zonas de ladera del departamento																																						
Generar opciones tecnológicas, en la etapa de producción, que respondan a las mejores prácticas internacionales para los cultivos seleccionados, reducir las brechas tecnológicas y favorecer la participación en los mercados nacionales e internacionales con elevados estándares de calidad y sostenibilidad.	Identificación de productores u organizaciones de productores interesados en desarrollar parcelas demostrativas																																						
	Desarrollo de parcelas demostrativas con productores interesados y en zonas aptas para los cultivos seleccionados																																						
	Acompañamiento tecnológico a los productores durante el desarrollo de las parcelas demostrativas																																						
	Evaluación del desempeño técnico y económico de las parcelas																																						
Mejorar los procesos de selección, empaque y procesamiento/transformación, en la etapa de poscosecha, con base en estándares internacionales para mercado de productos en fresco y procesados.	Establecer los parámetros de calidad más importantes según estándares internacionales para los productos seleccionados																																						
	Diseñar e implementar procesos agroindustriales que generen valor agregado a los productos seleccionados, con base en estándares internacionales																																						
	Desarrollar empaques innovadores apropiados para los productos seleccionados en fresco y procesados																																						
Desarrollar alternativas de organización eficientes, en la etapa de distribución, que faciliten la participación en mercados globales basados en modelos empresariales adecuados.	Descripción de los principales modelos empresariales existentes en los cultivos seleccionados (línea base)																																						
	Diseño de planes de mejoramiento de los modelos empresariales seleccionados																																						
	Implementación de los procesos de mejoramiento de los modelos empresariales seleccionados																																						
Realizar una transferencia eficiente de conocimiento sobre las opciones tecnológicas desarrolladas con los productos, y contar con un mecanismo de seguimiento que permita monitorear y evaluar periódicamente la adopción tecnológica.	Evaluación de los cambios logrados en los modelos empresariales seleccionados (comparado con línea base)																																						
	Formación de asistentes técnicos en las tecnologías desarrolladas para cada cultivo																																						
	Generación de material divulgativo, impreso y virtual																																						
	Desarrollo de eventos de transferencia de tecnología																																						
Formar recursos humanos para contribuir al desarrollo agroindustrial del Valle del Cauca, mediante el apoyo a Jóvenes Investigadores y a la formación de Doctores.	Evaluación de la adopción tecnológica																																						
	Publicar los términos de referencia para la selección de Jóvenes Investigadores y Estudiantes de Doctorado en la página web del Parque Biospafico y difundirlos a través de los canales de comunicación de las entidades vinculadas a él																																						
	Seleccionar, con base en los términos de referencia, a los candidatos para ser Jóvenes Investigadores y estudiantes de doctorado vinculados al proyecto																																						
	Vincular a los Jóvenes Investigadores y a los estudiantes de doctorado a los planes de investigación y Desarrollo del proyecto																																						
	Hacerle seguimiento a las becas-pasantía otorgadas a los Jóvenes Investigadores y Estudiantes de Doctorado, así como a la elaboración de los informes de los trabajos adelantados por ellos																																						

9. COBERTURA

NOMBRE	
Departamentos	Valle del Cauca
Municipios	42

10. PRESUPUESTO

Ver formato de presupuesto detallado del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para todos”, disponible en <https://dnp.gov.co/LinkClick.aspx?fileticket=4-J9V-FE2pl%3D&tabid=1238>
- Plan Departamental de Desarrollo 2012-2015 “Vallecaucanos, hagámoslo bien”, Ordenanza No. 359 del 9 de noviembre de 2012, Asamblea Departamental del Valle del Cauca.
- Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, disponible en <http://educon.javeriana.edu.co/ofi/documentos/regionalizacion/Planes%20Desarrollo%20H-Z/Planes%20de%20ciencia%20tecnolog%C3%ADa%20e%20innovaci%C3%B3n/VALLE%20DEL%20CAUCA%20-%202011.pdf>
- Agenda de Competitividad de Palmira, disponible en <http://www.ccpalmira.org.co/portal/estudios/estudios/2013-01-08-20-33-53>
- Plan Frutícola Nacional, disponible en http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_14_FINAL%20COMPLETO.pdf
- Plan Frutícola Departamental del Valle del Cauca “Valle del Cauca, tierra de frutas”, 2006.
- Agenda Interna para la Productividad y Competitividad. Documento Sectorial Agroindustrial. Departamento Nacional de Planeación, disponible en <http://www.incoder.gov.co/documentos/Estrategia%20de%20Desarrollo%20Rural/Pertiles%20Territoriales/ADR%20Sur%20del%20Cesar/Otra%20Informacion/Agenda%20Interna%20Sector%20Agroindustrial%20DNP.pdf>
- Cadenas Productivas. Hortofrutícola, Departamento Nacional de Planeación, disponible en <https://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/DDE/Hortofruticola.pdf>
- Héctor Martínez y otros, “La industria procesadora de frutas y hortalizas en Colombia”, Documento de Trabajo No. 82, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Observatorio Agrocadenas Colombia, Bogotá, 2005.
- Acuerdo de competitividad de productos hortofrutícolas, 2002, disponible en http://www.agrocadenas.gov.co/frutales/frutales_acuerdos.htm
- Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011 – Colombia rural: razones para la esperanza, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2011.

12. ANEXOS

ANEXO I - CAPACIDADES EXISTENTES EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LAS ENTIDADES QUE CONFORMAN EL PARQUE BIOPACÍFICO

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)



El CIAT cuenta con una amplia gama de laboratorios que buscan cubrir los diferentes temas de investigación que se desarrollan en el Centro, ellos son:

Laboratorios

Calidad de Raíces y Tubérculos: especializado en evaluación de variedades de raíces y tubérculos, así como de sus subproductos como la harina y el almidón.

Entomología: este laboratorio cuenta con una colección taxonómica de insectos que atacan diferentes cultivos y que ha sido bien avalada a nivel mundial y consultada por investigadores externos. Su énfasis está en el bio-control de plagas, para lo cual busca conseguir la resistencia varietal en la planta, es decir, desarrollar la capacidad para defenderse rechazando el ataque del insecto.



Patología: encargado de caracterizar las poblaciones de patógenos que afectan diferentes cultivos y de brindar apoyo a los agricultores. Responsable de la búsqueda de genes de resistencia para las diferentes enfermedades que atacan a los cultivos. Cuenta con una gran colección de patógenos.

AgroSalud: tiene como función específica evaluar los diferentes genotipos o variedades de cultivos biofortificados, especialmente en hierro y cinc.

Calidad Culinaria y Molinería: actualmente trabaja en arroz, ayudando a los investigadores para que seleccionen las mejores líneas en lo referente a apariencia del grano y calidad culinaria. Los análisis químicos ayudan a predecir cuál va a ser el comportamiento del arroz después del proceso de cocido. Se espera ampliar el trabajo con otros productos.

Caracterización de Germoplasma: divide su trabajo en tres ramas: 1) Diversidad genética, que busca ubicar qué tipo de razas o minirazas hay en los acervos para el premejoramiento genético de la especie. 2) Mapeo genético, seleccionando parentales que se han estudiado en caracterización para usar sus genes y combinarlos, tratando de escoger el mejor parental. Ese mejoramiento por marcadores se hace con dos fines muy claros, resistencia a sequía o estrés físico y/o mejoramiento de la calidad nutricional. 3) Estudio de genes puntuales, genes de sequía de nutrición o de antinutrición

Microbiología: realiza la caracterización molecular de la comunidad bacteriana presente en los distintos cultivos con especial interés en las bacterias ácido lácticas.

Calidad de Forrajes y Nutrición Animal: busca la calidad del forraje a través del análisis de parámetros, tales como la proteína, las grasas en leche, taninos, fibra ácida, fibra neutra y materia seca

Conservación y Pureza de Semillas: encargado de la selección, limpieza y clasificación de semillas a través de una revisión física visual.

Viabilidad: evalúa el material que llega del campo y que está destinado a conservación.

Sanidad de Germoplasma: informa sobre el estado fitosanitario del germoplasma.

Calidad Genética: analiza los genes de diferentes cultivos, buscando en cada generación la esencia de dicho gen.

Servicios Analíticos: realiza análisis de suelos y de tejidos de plantas, análisis de fertilizantes e insumos agrícolas, alimentos y algunos residuos de cosechas que pueden ser reutilizados.

Haploides: conjuga tres áreas de proyectos referentes a cultivo de anteras, transformación de arroz y de yuca. En el cultivo de anteras de arroz se busca la producción de una planta doble haploide, que en método convencional podría tardarse hasta 10 años; por el contrario, en el caso de cultivo de anteras se reduce el tiempo, generando economía, pues el estimado es apenas de 3 años. Para la yuca se busca también la producción de dobles haploides a partir de su florescencia, realizando un aislamiento de microsporas colocadas en un cultivo con el fin de obtener un callo y posteriormente una nueva planta. También trabaja en la transformación de plantas para hacerlas resistentes a las diversas enfermedades que se presentan en sus cultivos.

Virología: responsable del diagnóstico de patologías que afectan diversos cultivos (arroz, yuca, frijol, etc.), frutales, hortalizas y cultivos para uso industrial (palma africana, fique, etc.). Su labor principal tiene varios aspectos: identificación de la naturaleza del patógeno y, tratándose de los virus, su caracterización molecular para encuadrar el patógeno dentro de un paquete de recomendaciones llamado Manejo Integrado de Plagas, para establecer su control, evitar su diseminación, identificar los posibles vectores (insectos, bacterias, hongos) que transmitan dicho virus, todo lo cual lleva al resultado final de controlar el agente causal de la enfermedad y disminuir al mínimo los efectos negativos de su incidencia.

Bioquímica Molecular: responsable de la caracterización de la cantidad y calidad de compuestos, como los carotenos presentes en algunos alimentos, con el fin de mejorar su calidad nutricional.

Marcadores Moleculares: trabaja en genética y genómica de diversos cultivos, aprovechando la diversidad genética presente en las especies silvestres para introducirla en las variedades mejoradas, con el fin de que el agricultor o mejorador encuentre condiciones favorables en la agronomía, la calidad del producto, como también en el aspecto económico.

Agrobiodiversidad y Biotecnología: se divide en tres secciones: Transformación, Cultivo de Tejidos y Genética Molecular. Cultivo de Tejidos trabaja en conjunto con el área de Transformación en proyectos de criopreservación y multiplicación masiva in vitro para obtener semilla limpia, libre de patógenos. Genética Molecular trabaja principalmente en marcadores moleculares y genómica, avanzada herramienta para el mejoramiento de cultivos.

Medición de nutrientes: encargado de la medición de la cantidad de absorción de hierro, proteína, vitamina A y cinc en el cuerpo humano, a partir de alimentos mejorados nutricionalmente, y que el cuerpo logra asimilar (biodisponibilidad). El análisis se desarrolla a través de métodos in vitro, es decir, simulando el proceso digestivo de un ser humano, en sus fases oral y digestiva, tanto en el estómago como en el intestino.

Investigación en Suelos Tropicales

Aumentar el conocimiento acerca de los suelos es básico para mejorar la producción y conservar este preciado recurso para la agricultura. Este objetivo fundamental busca alcanzarse a través de mejores prácticas agronómicas sostenibles que contribuyan a revertir la degradación de la tierra.

Para cumplir con este objetivo, el CIAT cuenta con un grupo de investigadores especializado en manejo integrado de la fertilidad del suelo y manejo sostenible de la tierra. Cabe destacar la labor que realizan en recuperación de recursos degradados, desarrollo y/o adaptación de sistemas de producción para agricultores de pequeña escala, generación de servicios eco-sistémicos a escala de parcela y paisaje, e intensificación sostenible de la producción agrícola mediante el uso adecuado de fertilizantes y variedades mejoradas.

Investigación en Análisis de Políticas

Por medio de esta investigación se proporcionan herramientas y tecnologías precisas e innovadoras para evaluar sistemas agrícolas y manejar los recursos naturales en los paisajes agrícolas, prestando especial atención a aquellas áreas que están experimentando una transformación rápida debido a los efectos que comienza a causar el cambio climático.

Para cumplir con este objetivo, esta área de investigación cuenta con equipo humano de casi 100 investigadores, especializados en diferentes áreas de conocimiento como geografía, manejo de recursos naturales, sistemas de información geográfica, cambio climático, servicios ecosistémicos, bioinformática, entre otros. Adicionalmente, un grupo de investigadores aplican sus conocimientos en temas clave como mercados, evaluación de impacto y género.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)



La misión de CORPOICA es generar y transferir conocimientos científicos y soluciones tecnológicas mediante la investigación y la innovación en los servicios y productos para el sector agropecuario colombiano.

Laboratorios

CORPOICA cuenta con una amplia gama de laboratorios de suelos, aguas y análisis foliar, física de suelos, entomología, fisiología, fitopatología, calidad de frutas.

Especialización flexible

Las fortalezas de CORPOICA en Palmira, las articulaciones con el entorno y las perspectivas del sector, han definido como áreas de especialización Fitomejoramiento, Manejo Integrado de Plagas, Manejo Integrado de cultivos.

El Centro de Investigación Palmira es un Centro de Referencia en Frutales Tropicales de Clima Cálido y el 90% de su agenda de investigación se enfoca a ésta área. CORPOICA cuenta con un grupo de investigadores especializados a nivel de doctorado y maestría para atender las demandas de investigación de la región y del país. De la misma manera cuenta con procesos dirigidos a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Estos procesos son: Direccionamiento Estratégico, Gestión de la Agenda I+D+i, Gestión de Productos I+D+i, vinculación de conocimiento y tecnología, todos enmarcado dentro del proceso Gestión del Conocimiento en redes. Tiene un proceso de apoyo que direcciona todo el andamiaje administrativo: administración de recursos.

Adicionalmente CORPOICA trabaja en áreas de interés nacional y mundial como Cambio Climático Biocombustibles, Biodiversidad entre otros. En el C.I. Palmira respecto a la biodiversidad y patrimonio ambiental busca fomentar la educación ambiental y el ecoturismo.

Actividad Comercial

La especialización del centro se complementa con un programa de inversión en el establecimiento de huertos comerciales que sirva de acompañamiento y de base para adelantar los ensayos de investigación básica y aplicada.

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)



cultivos de importancia económica.

El ICA ofrece los servicios de sus **laboratorios de Diagnóstico Fitosanitario** para apoyar la toma de decisiones en la entidad mediante la determinación e identificación de organismos plaga de importancia económica para la región y el país. Igualmente, la identificación de organismos plagas de carácter cuarentenario y de control oficial en

Actividades

- Determinación de organismos fitopatógenos incluyendo hongos, bacterias, virus y nemátodos
- Determinación de artrópodos plaga (ácaros, insectos)
- Determinación Molecular para algunas especies de hongos, bacterias y virus fitopatógenos de importancia económica para la región y el país.

Pruebas

- Diagnóstico convencional (Aislamiento bacteriológico)
- Determinación convencional mediante empleo de claves taxonómicas
- Diagnósticos mediante técnicas moleculares

Universidad Nacional de Colombia (Sede Palmira)



La Universidad cuenta con una amplia diversidad de laboratorios, entre los cuales se encuentran:

Laboratorios

Facultad de Ciencias Agropecuarias – FCA

CIENCIAS BIOLÓGICAS:

- Biología
- Microscopía electrónica
- Microscopía vegetal
- Cultivo de tejidos
- Biología molecular
- Citogenética

CIENCIAS AGRÍCOLAS

- Botánica y herbario
- Fitopatología
- Fisiología vegetal
- Entomología y acarología
- Museo de entomología
- Centro Experimental de la Universidad CEUNP
- Bosque Yotoco

CIENCIA ANIMAL

- Microbiología animal
- Genética
- Nutrición animal
- Anatomía y Fisiología
- Reproducción animal
- Granja Mario González Aranda

Facultad de Ingeniería y Administración - FIA

CIENCIAS BÁSICAS

- Física

- Química y Bioquímica
- Fitoquímica

INGENIERÍA

- Química de suelos y aguas
- Física de suelos
- Análisis ambiental
- Operaciones unitarias
- Hidráulica y Mecánica de fluidos y riegos
- Bioconversión
- Tecnología de leches
- Tecnología de carnes
- Poscosecha de frutas y hortalizas
- Sistemas de información geográfica SIG
- Topografía y Fotointerpretación
- Mecanización agrícola y Mecanismos

DISEÑO

- Factores humanos y ergonomía
- DYMAC (Diseño y mecanización asistido por computador)
- Fabricación y simulación de modelos físicos

Áreas del Conocimiento con grupos de investigación

1. Mejoramiento genético, agronomía y producción de semillas de hortalizas.
2. Conservación, mejoramiento y utilización del ganado criollo Hartón del Valle.
3. Caracterización de recursos zoogenéticos con fines de conservación y utilización
4. Programa de investigación en Plantas Medicinales.
5. Uso y manejo de suelos y aguas con énfasis en degradación de suelo.
6. Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología "Desarrollo de sistemas sostenibles de producción ganadera -DESPROGAN.
7. Programa de Frutales Tropicales.
8. Recursos Hidrobiológicos.
9. Programa de Investigación "Diversidad Biológica".
10. Orquídeas.
11. Recursos Fitogenéticos Neotropicales.
12. Agroecología.
13. Prospectiva Ambiental.
14. Indicadores Sencillos de Degradación de Suelos.
15. Nutrición Animal de UNCP.

16. Ecología y Contaminación Acuática.
17. Desarrollo Rural Sostenible.
18. Grupo de investigación de Eficiencia Energética y Energías Alternativas–GEAL
19. Bacterias Acido Lácticas y sus Aplicaciones Biotecnológicas - Industriales.
20. Grupo de Investigación en Procesos Agroindustriales.
21. Sociedad, Economía y Empresa.
22. IPMA, Interacción Planta - Microorganismos - Ambiente.
23. Manejo y Agroindustrialización de Productos de Origen Biológico.
24. GUIA - Grupo de investigación en Diseño Industrial.
25. Monitoreo, Modelación y Gestión de Cuencas Hidrográficas.
26. Grupo de Acarología.
27. Factores Humanos y Diseño Ergonómico.
28. Interacciones Tritróficas.
29. Grupo de investigación en materiales y medio ambiente.

Formación

La Sede de la Universidad Nacional en Palmira está compuesta por dos Facultades:

Facultad de Ciencias Agropecuarias – FCA

-Programas curriculares de pregrado acreditados

- Zootecnia, MEC 8105 (19/12/06) 7 años
- Ingeniería Agronómica, MEC 7310 (29/11/07) 8 años

-Programas curriculares de posgrado

- Maestría en Ciencias:

Líneas de Investigación en: - Recursos Fitogenéticos Neotropicales.
- Biotecnología Vegetal.

- Maestría en Ciencias Agrarias:

Líneas de Investigación en: - Suelos.
- Fitomejoramiento.
- Producción Animal Tropical.
- Protección de Cultivos.
- Fisiología de Cultivos.

- Doctorado en Agroecología.

- Doctorado en Ciencias Agropecuarias Área Agraria

Líneas de Investigación en: - Suelos y Agua.
- Fitomejoramiento.

- Producción Animal Tropical.
- Protección de Cultivos.

Facultad de Ingeniería y Administración - FIA

-Programas Curriculares de Pregrado Acreditados

- Ingeniería Ambiental, MEC 2417 (11/05/07) 4 años
- Ingeniería Agroindustrial, MEC 2418 (11/05/07) 6 años
- Diseño Industrial, MEC 5318 (10/09/07) 4 años
- Ingeniería Agrícola, MEC 795 (20/02/08) 4 años
- Administración de Empresas, MEC 4652 (28/07/08) 4 años

-Programas curriculares de posgrado

- Maestría en Ingeniería Ambiental.
- Maestría en Ingeniería Agroindustrial.
- Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

Extensión Universitaria

La Extensión es una función misional y sustantiva de la Universidad, a través de la cual se establece una integración e interacción privilegiada y recíproca entre el conocimiento sistemático de la academia y los saberes y necesidades de la sociedad, así como de las organizaciones e instituciones que hacen parte de ella. Esta relación entre la Universidad y su entorno debe reflejarse en una ampliación del espacio de la deliberación democrática, y en el bienestar de las comunidades. Con la Extensión se cualifica la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura.

Modalidades de la Extensión Universitaria

La Extensión se realiza, a través de las siguientes modalidades:

Educación continua y permanente

En esta modalidad usted encontrará programas de actualización y profundización en temas específicos de diferentes áreas dirigidos a personas individuales o grupos empresariales mediante programas abiertos o cerrados, para atender necesidades específicas de formación, capacitación y mejoramiento de los equipos de trabajo y procesos de gestión. Las modalidades son:

- Cursos de extensión.
- Diplomados.
- Cursos de actualización y/o profundización.

- Programas de formación docente.
- Eventos.
- Congresos - seminarios - foros -talleres - conferencias.
- Ferias Especializadas.
- Eventos temáticos.

Servicios académicos y profesionales

Son procesos orientados a resolver demandas y necesidades específicas de los agentes sociales con el concurso de la comunidad académica. Las modalidades son:

Prácticas y pasantías universitarias

Su empresa tiene la posibilidad de vincular estudiantes dentro de esta modalidad, orientada a lograr un mayor grado de desarrollo profesional, social y/o comunitario de los estudiantes de pregrado y posgrado debidamente matriculados en la Universidad, a través de la experiencia y de la aplicación del conocimiento.

Proyección social universitaria

Son actividades orientadas a generar, asesorar y acompañar, la conformación de redes sociales y académicas a través de programas y proyectos sociales, artísticos y culturales de alto impacto social.

Proyectos de cooperación internacional

Oportunidad de presentar proyectos conjuntos de este tipo entre la Universidad y entidades externas.

Área Administrativa

- Diplomado formulación, preparación, evaluación y gestión de proyectos.
- Creación de empresas competitivas.
- Diplomado mejoramiento estratégico organizacional.
- Diplomado Talento humano.
- Comercio exterior aplicado.
- Gerencia financiera.
- Diplomado Ergonomía en diferentes temas, Higiene y seguridad Industrial.
- Cursos y Talleres en Cuero, Calzado y Marroquinería.

Área Agronómica y Agrícola

- Curso los nuevos avances tecnológicos en frutales.
- Producción y tecnología de Semillas de hortalizas.
- Fitomejoramiento.
- Usos y manejo de plaguicidas.

- Agricultura orgánica y sus incidencias.
- Manejo integrado de plagas para las cadenas productivas y cultivos tropicales.
- Manejo de flores tropicales.
- Actualización en técnicas y diagnóstico en fitopatología.
- Construcciones agrícolas.
- Ingeniería de riegos.
- Topografía.
- Mecánica de fluidos.

Área Pecuaria

- Programas de producción y utilización de pastos y forrajes.
- Nutrición y alimentación animal.
- Mejoramiento genético de ganado.
- Agroindustria subproductos animales – carnes- lácteos - alimentos.
- Programas de sanidad.
- Elaboración proyectos de desarrollo empresarial y crédito agropecuario.

Área Diseño

- Asesorías empresas en gestión de diseño
- Ergonomía
- Diseño y desarrollo de productos
- Cursos y seminarios en diseño
- Ecodiseño
- Análisis de puestos de trabajo
- Consultorio de diseño industrial
- Programa de práctica y pasantía
- Desarrollo de empaques para producto fresco y procesado

Área Agroindustrial

- Procesamiento de carnes
- Procesamiento de frutas y hortalizas
- Procesamiento de productos pesqueros
- Buenas prácticas de manufactura
- Tecnologías en leches, carnes, frutas, hortalizas
- Interventorías desayunos escolares
- Manejo poscosecha
- Subproductos de la biodiversidad
- Transformación de productos

Otros servicios de Extensión

La Extensión Universitaria responde a diversos requerimientos sociales de interés individual, colectivo, empresarial, nacional e internacional, desarrollando actividades permanentes a través de las siguientes modalidades:

➤ ***Educación continua y permanente***

- Cursos de Extensión.
- Diplomados.
- Seminarios.
- Cursos de actualización y/o profundización.
- Programas de Formación Docente.

➤ ***Eventos***

- Congresos - seminarios - foros - talleres - -conferencias.
- Ferias especializadas.
- Eventos temáticos.

➤ ***Servicios académicos y profesionales***

- Consultorías y asesorías.
- Interventorías.
- Evaluación de programas y políticas.
- Conceptos.

➤ ***Participación en Proyectos de Innovación y Gestión tecnológica***

➤ ***Prácticas y pasantías universitarias***

➤ ***Extensión solidaria***

➤ ***Proyectos de Cooperación Internacional***

Universidad del Valle



Esta universidad, con 66 años de experiencia en la formación de profesionales, cuenta con un equipo aproximado de mil profesores de los cuales, cerca de setecientos son de tiempo completo y un gran número de ellos poseen grados de doctorado, maestría o especialización. Más de la mitad de estos profesores de tiempo completo realizan trabajo de investigación en diferentes áreas y muchos de los proyectos se desarrollan en campos aplicados y con condiciones particulares para la ciudad de Cali o la región del suroccidente colombiano.

Laboratorios

Escuela de Ingeniería Civil y Geomática

- Laboratorio de Estructuras
Ingeniería Sísmica y Dinámica Estructural
- Laboratorio de Ingeniería de Suelos y Pavimentos
- Laboratorios de Sistemas de Información Geográfica
- Laboratorio de Procesamiento de Datos GPS
- Laboratorio Fotogrametría Análoga
- Laboratorio Fotogrametría Digital
- Laboratorio de Transporte
- Laboratorio Gismodel
- Laboratorio Marco de Pruebas y Homologaciones
- Laboratorio de Biomecánica

Escuela de Ingeniería de Alimentos

- Laboratorio de Fermentaciones
- Laboratorio de Biocatálisis
- Planta Piloto de Alimentos
- Laboratorio de Análisis Químico de los Alimentos
- Laboratorio de Fenómenos de Transporte
- Laboratorio de Propiedades Físicas y Fenómenos de Transferencia en Alimentos

Escuela de Ingeniería de Materiales

- Laboratorio de Control Químico y Corrosión
- Laboratorio de Ensayos Físicos y Mecánicos
- Laboratorio de Materiales Metálicos:

- Soldadura
- Tratamientos Térmicos
- Fundición y Arenas de Fundición
- Ensayos no Destructivos

- Laboratorio de Materiales Metálicos: Recubrimientos Protectores
- Laboratorio de Materiales Metálicos: Caracterización
- Laboratorio de Materiales Metálicos: Tribología
- Laboratorio de Materiales Metálicos: Metalografía
- Laboratorio de Materiales Metálicos: Metalurgia de Polvos
- Laboratorio de Recubrimientos Duros y Aplicaciones Industriales
- Laboratorio de Cerámicos
- Laboratorio Materiales Poliméricos y Laboratorio de Pulpa y Papel
- Laboratorio Microscopía Electrónica de Barrido
- Laboratorio de Agregados y Compuestos

Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente - EIDENAR

- Laboratorio de Aguas y Residuos ambientales (Laboratorio de Servicios a la Comunidad)
- Laboratorio de Microbiología Ambiental Y Biotecnología
- Laboratorio de Química Ambiental - Docencia
- Laboratorio de Química Ambiental - Instrumentación y Análisis Químico
- Laboratorio de Biotecnología Ambiental
- Laboratorio de Combustión Combustibles
- Laboratorio de Control Contaminación Atmosférica
- Laboratorio de Hidráulica y Fluídos
- Laboratorio Aguas y Suelos Agrícolas
- Laboratorio de Procesos de Tratamiento - Docencia

Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación

- Laboratorio de Redes y Sistemas Distribuidos
- Laboratorio Centro de Desarrollo de Software
- Laboratorio Computación Evolutiva y Vida Artificial
- Laboratorio Bioinformática y Biocomputación
- Laboratorio Lenguajes de Programación
- Centro de Excelencia GeBiX

Escuela de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

- Laboratorios de Accionamientos y Electrónica de Potencia
- Laboratorio de Automática
- Laboratorio de Pequeñas Centrales Hidroeléctricas
- Laboratorio de Máquinas Eléctricas Rotativas
- Laboratorio de Diagnóstico de Máquinas Rotativas
- Laboratorio de Energías Alternativas
- Laboratorio de Alta Tensión
- Laboratorio de Electrónica
- Laboratorio de Patronamiento de Equipo Eléctrico
- Laboratorio Redes de Computadores
- Laboratorio Circuitos Eléctricos
- Laboratorio Robótica Industrial
- Laboratorio de Experimentación en informática Industrial
- Laboratorio Secuencias y tiempo real
- Laboratorio de Transformadores
- Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales
- Laboratorio de Visión artificial

Escuela de Ingeniería Mecánica

- Laboratorio de Análisis de Falla y Ensayos Dinámicos
- Laboratorio Energías Alternativas
- Laboratorio de Metrología Óptica
- Laboratorio de Transferencia de Calor
- Laboratorio de Refrigeración (Chiller - Cámara ambiental)
- Laboratorio de Biomecánica

Escuela de Ingeniería Química

- Laboratorio de Docencia e Investigación
- Laboratorio de Beneficio y Transformación de Carbón
- Laboratorio de Biocombustibles
- Laboratorio de Catálisis
- Laboratorio de Química y Física de Celdas de Combustible
- Laboratorio de Termodinámica Aplicada y Fluidos Supercríticos
- Laboratorio Planta Piloto de Ingeniería Química

Instituto Cinara

- Laboratorio de Aguas

Grupos de investigación

1. Abastecimiento de agua
2. Biología vegetal aplicada
3. Grupo biomateriales dentales
4. Grupo de biomecánica de la universidad del valle
5. Grupo de bionanoelectrónica
6. Calidad y productividad en las organizaciones
7. Ciencia y tecnología del carbón
8. Grupo de investigación territorio, construcción y espacio - citce
9. Grupo de investigación en conversión de energía, convergía
10. Desarrollo institucional y gestión comunitaria en aguas y saneamiento
11. Grupo de investigación en energética
12. Farmacología univalle
13. Grupo de física teoría del estado sólido
14. Grupo de investigación en ingeniería sísmica, ingeniería eólica y estructuras inteligentes, g-7
15. Grupo de investigación en procesos avanzados de oxidación para tratamiento biológicos y químicos - gaox
16. Grupo gestión integrada de recursos hídricos -cinara-
17. Grupo de investigación en gestión tecnológica
18. Grupo de investigación de la contaminación ambiental por metales y plaguicidas – gicamp
19. Grupo de investigación en ingeniería de procesos agroalimentarios y biotecnológicos, gipab
20. Grupo de investigación en alta tensión, gralta
21. Grupo de investigación en logística y producción
22. Grupo de investigación en control industrial, gici
23. Grupo de investigación en hábitat y desarrollo sostenible
24. Grupo de investigación en ciencias ambientales y de la tierra, ilama
25. Laboratorio de investigación en catálisis y procesos
26. Grupo de investigación en marketing
27. Grupo de investigación en mejoramiento industrial
28. Nobus, lenguajes gráficos en contextos contemporáneos
29. Observatorio de arquitectura y urbanismo contemporáneo
30. Óptica cuántica
31. Grupo de películas delgadas

32. Grupo de investigación en percepción y sistemas inteligentes
33. Psicología organizacional y del trabajo
34. Química y física de celdas de combustibles
35. Recubrimientos duros y aplicaciones industriales - rdai
36. Sistel-uv (grupo de investigación en sistemas de telecomunicaciones)
37. Termodinámica aplicada

Tecnologías

1. Bioinsumos a partir de algas marinas para la aplicación en Biofertilización Agrícola
2. Agricultura Especifica por Sitio
3. Bioconversión de Residuos de Caña de Azúcar
4. Craqueo Térmico y Catalítico de Aceites Vegetales

Patentes

1. Tratamiento de Aguas Residuales mediante Lagunas Anaeróbicas de Alta Tasa
2. Tecnología para la detección y eliminación de PCB (Binefilos Policlorados)
3. Plan de Fertilización y Mapa de Competitividad de Suelos Agrícolas
4. Planta de Tratamiento de Alta Efectividad de Aguas Residuales (Vinazas Y Lixiviados)
5. Proceso para la Preparación de Suspensiones de Sales de Calcio y su Incorporación en Bebidas Alimenticias, Nutracéuticas y Farmacéuticas