

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

DEPARTAMENTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN

“Uso de recubrimientos comestibles a base de biopolímeros y extractos antimicrobianos naturales para la conservación del mango (*Manguifera indica* L.) y la papaya (*Carica papaya* L.)”

FORMULACIÓN DE PROYECTO

PROYECTO:	Uso de recubrimientos comestibles a base de biopolímeros y extractos antimicrobianos naturales para la conservación del mango (<i>Manguifera indica</i> L.) y la papaya (<i>Carica papaya</i> L.)
DESCRIPCION:	Investigación descriptiva aplicada sobre el uso de recubrimientos comestibles para la mejora de la vida útil y la calidad de alimentos frescos en Ecuador.
CANTON:	Manta
PROVINCIA:	Manabí.
PRESUPUESTO:	131.987,98 US Dólares

INDICE

1.	DATOS INICIALES DEL PROYECTO	3
1.1.	Tipo de solicitud de dictamen.....	3
1.2.	Nombre del Proyecto	3
1.3.	Entidad Unidad de Administración Financiera (UDAF).....	3
1.4.	Entidad operativa desconcentrada (EOD).	3
1.5.	Ministerio Coordinador.....	3
1.6.	Sector, subsector y tipo de inversión.....	3
1.7.	Plazo de ejecución	3
1.8.	Monto total	3
2.	DIAGNOSTICO Y PROBLEMA	3
2.1.	Descripción de la situación actual del área ozona de intervención del proyecto	4
2.2.	Identificación, descripción y diagnóstico del problema.....	6
2.3.	Línea base del Proyecto	7
2.4.	Análisis de oferta y demanda.....	8
2.5.	Identificación y Caracterización de la población objetivo (beneficiarios).....	9
2.6.	Ubicación geográfica e impacto territorial	9
3.	ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN.....	9
3.1.	Alineación objetivo estratégico institucional.....	9
3.2.	Contribución del proyecto a la meta del Plan Nacional para el Buen Vivir alineada al indicador del objetivo estratégico institucional.	10
4.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO	10
4.1.	Objetivo general y objetivos específicos.....	10
4.2.	Indicadores de Resultado	11
4.3.	MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	12
4.4.	Anualización de la metas de los indicadores del propósito	16
Nota: Meta anual ponderada =(Meta año* Ponderación)/ Meta Propósito.		17
5.	ANALISIS INTEGRAL.....	18
5.1.	Viabilidad técnica.....	19
5.1.1.	Descripción de la ingeniería del proyecto.	19
5.1.2.	Especificaciones técnicas.	19
5.2.	Viabilidad Financiera Fiscal.	21
5.2.1.	Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso. 21	
5.2.2.	Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso... 21	
5.2.3.	Flujo financiero fiscal.	21
5.2.4.	Indicadores financieros fiscales.	21
5.3.	Viabilidad económica.....	21
5.3.1.	Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios.	21
5.3.2.	Identificación y valoración la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios.	21
5.3.3.	Flujo económico.	21
5.3.4.	Indicadores económicos (TIR, VAN y otros).....	21
5.4.	Viabilidad ambiental y sostenibilidad social.	21
5.4.1.	Análisis de impacto ambiental y de riesgos	21
5.4.2.	Sostenibilidad social.	21
6.	FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO.....	21
7.	ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	22
7.1.	Estructura operativa.....	22
7.2.	Arreglos institucionales y modalidad de ejecución.....	22
7.3.	Cronograma valorado por componentes y actividades	22
7.4.	Demanda pública nacional plurianual.....	25
8.	ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	27

8.1.	Seguimiento a la ejecución	27
8.2.	Evaluación de resultados e impactos	27
8.3.	Actualización de la línea base.....	27
9.	ANEXOS	27
9.1.	Autorizaciones ambientales otorgadas por el Ministerio del Ambiente y otros según corresponda.	27
9.2.	Certificaciones técnicas, costos, disponibilidad de financiamiento y otras.....	27

1. DATOS INICIALES DEL PROYECTO

1.1. Tipo de solicitud de dictamen	Dictamen de prioridad
1.2. Nombre del Proyecto	Uso de recubrimientos comestibles a base de biopolímeros y extractos antimicrobianos naturales para la conservación del mango (<i>Manguifera indica</i> L.) y la papaya (<i>Carica papaya</i> L.).
1.3. Entidad Unidad de Administración Financiera (UDAF)	Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
1.4. Entidad operativa desconcentrada (EOD).	Departamento Central de Investigación
1.5. Ministerio Coordinador	Sin ministerio coordinador
1.6. Sector, subsector y tipo de inversión	14. Desarrollo de la Investigación Científica (14.3. Investigación).
1.7. Plazo de ejecución	12 meses 01 julio 2014 – 30 junio 2015
1.8. Monto total	134.399,32 US Dólares

2. DIAGNOSTICO Y PROBLEMA

<p>2.1. Descripción de la situación actual del área o zona de intervención del proyecto</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. El gran desarrollo en la elaboración de recubrimientos y films a base de materiales biodegradables es una realidad que se manifiesta, no solamente como una respuesta a la exigente demanda de mejorar la calidad y la seguridad de los productos, sino también como una alternativa más para reducir la contaminación ambiental causada por los envases sintéticos. 4. El cambio de las costumbres de los consumidores junto al deseo de adquirir productos naturales y beneficiosos para la salud ha hecho que la producción y consumo de productos frescos mínimamente procesados, como es el caso de las frutas y verduras cortadas y listas para su consumo, se haya visto incrementado en los últimos años. Sin embargo, la obtención de estos productos lleva consigo una serie de operaciones que pueden desencadenar cambios en la calidad del producto final. Encontrar métodos que ayuden a frenar este deterioro constituye uno de los principales objetivos de los sectores involucrados en la producción y conservación de frutas y verduras cortadas. En este sentido, los recubrimientos comestibles constituyen una estrategia potencial para reducir los efectos perjudiciales que inflige el procesado mínimo en los tejidos vegetales de frutas frescas cortadas, constituyendo un campo innovador en el área de la conservación de alimentos frescos. 5. En el presente proyecto se eligió como elemento principal para elaborar recubrimientos; El quitosano, es un biopolímero procedente de la desacetilación de la quitina, producto abundante en la naturaleza y obtenido principalmente a partir de residuos de la industria pesquera. Por otra parte, la elección de este polisacárido como material de estudio en este trabajo supone una nueva opción para disminuir el impacto ambiental producido por los desechos de crustáceos en el Ecuador. Además de su capacidad para formar recubrimientos, el quitosano, como polisacárido catiónico, tiene relevantes características antimicrobianas y antifúngicas de amplio interés. 6. El quitosano en Ecuador se produce en la actualidad a través nuevas empresas dedicadas al procesamiento de los desechos de camarón, para la producción de bio-polímeros naturales. 7. El mango es una reconocida fruta tropical exótica altamente perecedera y que se consume en su mayoría como fruta fresca, cuya producción se limita a ciertas épocas reducidas en el año, a más de tener cualidades alimenticias el mango ecuatoriano se destaca por su excelente calidad y su exquisito sabor. El mango se cultiva principalmente en la provincia del Guayas, con una superficie aproximada de unos 7700 ha registradas en plena producción dentro del gremio, y de las cuales, 6500 aproximadamente están dedicadas a exportación. Las restantes, se dedican a otros mercados, (local, pacto andino) o a la elaboración de jugos y concentrado de mango, lo cual coloca a este sector del Ecuador en el dueño del 95% de la producción nacional, el otro 5% lo tiene Manabí y El Oro. La zona norte de Manabí no podía ser la excepción donde esta fruta es también una identificación de la población de esta parte del territorio ecuatoriano. El Mango es un
--	---

	<p>producto muy apetecido como encurtido, por niños, adultos y mujeres en estado de gestación, lo cual consiste, en sumergir los mangos verdes en una salmuera preparada artesanalmente con agua, sal y algunos casos algo de pimienta y vinagre por un tiempo de terminado con el objetivo extender su vida útil y expendido en calles y tiendas lo cual es muy consumido en varias partes de la provincia, pero hay que tomar en cuenta que muchas personas se eximen de consumir el producto debido a las pocas garantías de elaboración del producto y la comercialización en las calles por temor a contraer alguna enfermedad.</p> <p>8. Una de las frutas que se produce en gran medida en el litoral ecuatoriano es la papaya y tiene gran aceptación debido al color de la pulpa, sabor, succulencia y aroma característico. El fruto de la papaya tiene un importante valor alimenticio. 100g de pulpa contiene entre 2000 a 3000 unidades de vitamina A y 33 a 55 mg de vitamina C, y cantidades variables de vitamina B.</p> <p>Sin embargo, es un producto que se deteriora muy fácilmente, por lo tanto es muy importante proponer alternativas que ayuden a conservar este preciado producto de mejor forma.</p>
--	--

**2.2 Identificación,
descripción
y
diagnóstico del problema**

2. La continua demanda de frutas frescas y las exigencias fitosanitarias de organismos, hacen que sea necesario el estudio de tratamientos superficiales, para prolongar la vida de almacenamiento postcosecha de frutas y hortalizas, ya que las mayores pérdidas en la producción hortofrutícola ocurren en esta etapa. En los últimos años se han investigado intensamente diversos temas relacionados con nuevos materiales utilizados como formadores de películas y recubrimientos comestibles debido a la creciente demanda por parte de los consumidores de alimentos de calidad, saludables y seguros.
3. Las pérdidas de frutas tropicales después de la cosecha varían mucho, de un 10 % a un 80 %, tanto en los países desarrollados como en desarrollo (Datos FAO). Estas pérdidas se producen a lo largo de la cadena del suministro, desde el momento de la recolección hasta el embalaje, almacenamiento, transporte, venta al por menor y consumo.
4. En la mayoría de los países en desarrollo, las pérdidas se deben principalmente a la combinación de infraestructuras y medios logísticos deficientes, malas prácticas agrícolas, falta de conocimientos sobre manipulación poscosecha y un enrevesado sistema de comercialización.
5. La mayor parte de las frutas tropicales tienden a ser climatéricas (aumento notable y repentino de la tasa respiratoria de la fruta justo antes de la maduración plena), y a tener una vida limitada después de la cosecha.
6. En Manabí como el resto de Ecuador, las frutas se consumen en fresco sin procesar, cortadas o conservadas en sueros. El Mango como la papaya son frutas muy perecederas al ser susceptibles a numerosas ataques fúngicos como por ejemplo daños accionados por *Fusarium* spp., principal causante de las alteraciones más frecuentes, especialmente las referidas al aspecto físico, valor nutricional, características organolépticas y dificultad de conservación, así como de las alergias e intoxicaciones en los consumidores

2.3 Línea base del Proyecto

- El proyecto hará parte de la línea de investigación dedicada al desarrollo e innovación de nuevos métodos para la conservación de alimentos. Es una línea que se desarrollara por el grupo de investigación recién formado (I+ISA) por la Facultad de Agropecuaria de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
- El creciente interés por el desarrollo de películas y recubrimientos comestibles para incrementar la conservación de alimentos se debe fundamentalmente a las exigencias, cada vez mayores de reducir el impacto en la contaminación ambiental que se ha producido con el incremento de desechos generados por el uso de envases y plásticos de origen sintético o no biodegradables para el empaque y distribución de alimentos. La alternativa más viable para solucionar esta problemática, la constituye el desarrollo de materiales biodegradables con propiedades funcionales como empaque y que ofrezcan costos competitivos a los materiales plásticos actuales. Las películas o empaque comestibles y biodegradables de frutos es una práctica muy antigua, con la cual se trataba de imitar las cubiertas naturales de los productos vegetales. Las cubiertas han sido empleadas como método de preservación a lo largo de la historia, tales como las cubiertas de frutos con ceras, la carne con grasa y dulces con azúcar o chocolate
- Las películas comestibles y/o biodegradables no siempre reemplazan los empaques sintéticos, sino que racionalizan su utilización, además prolongan el estado de frescura de frutos y vegetales y el tiempo de vida útil de los alimentos y mejoran la eficiencia económica de los materiales de empaque. Las películas comestibles pueden emplearse como barrera a gases y vapor de agua aplicándose sobre el producto o dentro del alimento, en donde permite separar componentes de actividad de agua muy diferentes. En el caso de la aplicación sobre frutos, la función es restringir la pérdida de humedad o reducir la absorción de oxígeno logrando con esto reducir la actividad respiratoria. Los investigadores clasificaron a los componentes de las películas comestibles en tres categorías: lípidos, hidrocoloides, y mezclas. Los hidrocoloides incluyen: proteínas, derivadas de la celulosa, alginatos, pectinas, almidones y otros polisacáridos. Los lípidos incluyen: ceras, acilgliceroles y ácidos grasos y las mezclas que contienen componentes lipídicos e hidrocoloides. Los autores mencionan que dependiendo del tipo de componente dependerán las propiedades de cada película.

2.4 Análisis de oferta y demanda

DEMANDA

- De los 2,600,000 hectáreas de superficie cultivada que tiene el Ecuador, 241,320 has. corresponde a superficie hortifrutícola, de las cuales 123,070 Has a hortalizas y 118,250 a frutales. La horticultura esta principalmente en la sierra, con una participación del 86%, y el resto en la costa ecuatoriana 13% y en el oriente (1%). Las provincias productoras son: Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Pichincha y Cotopaxi.
- El 54% de la superficie de los frutales, está localizado en la costa ecuatoriana, el 41% en la sierra y únicamente el 5% en el oriente. Las provincias productoras de frutas están principalmente en la costa: Los Ríos, Manabí y el Guayas.

FRUTAS	HAS	%
NARANJA	25,660	24,5
MARACUYA	18,980	18,1
MANGO	9,570	9,2
MANDARINA	7,100	6,8
NARANJILLA	6,280	6,0
P I Ñ A	4,640	4,4
MANZANA	4,270	4,1
L I M O N	4,070	3,9
PAPAYA	4,060	3,9
OTROS	19,860	19,0
TOTAL	104,490	100,0

Valoración de la producción Hortifrutícola en el Ecuador.

- El valor total de la hortifruticultura en el Ecuador se estima en los 310 millones de dólares; de los cuales 188 millones corresponden a hortalizas y 122 millones a frutales. El 53% de la valoración de hortalizas está cubierto por tomate riñón, cebolla colorada y en rama y el maíz suave choclo.
- El 55% de valoración en frutales se dá por la naranja, mango, piña, maracuyá y papaya.

El proyecto hará parte de la línea de investigación: Desarrollo e Innovación de Procesos Agroalimentarios. Es el primer proyecto que se desarrollara por el primer grupo de investigación en la ciencia de alimentos en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Por lo antes expuesto nace la idea de elaborar productos que brinden al consumidor todas las garantías necesarias para el consumo del mismo y evitar su desperdicio y beneficiando a los productores y a la pequeña empresa.

OFERTA

- Se debe tener en cuenta la importancia de las aportaciones de la investigación básica en el conocimiento y la comprensión de nuevos métodos de conservación tanto en frutas como hortalizas y carnes, prestando especial atención a los problemas relacionados con el deterioro de los alimentos producidos en el ámbito regional o nacional.

	<ul style="list-style-type: none"> La obtención de recubrimientos comestibles capaces de reducir el uso de empaques adicionales, además de alargar la vida útil de los productos y la mejora de la calidad y la higiene de las frutas producidas, permitiría a estos productos llegar a nuevos mercados, y minimizaran tanto las pérdidas de las poscosechas como las intoxicaciones causadas por la ingestión de frutas deterioradas.
2.5 Identificación y Caracterización de la población objetivo (beneficiarios)	<ul style="list-style-type: none"> Como primer paso, el proyecto servirá a mejorar la conservación de la papaya en la región de Manabí, y como segundo paso al nivel nacional, donde se produce la fruta Los resultados obtenidos pueden interesar tanto los productores de papaya como los industriales transformadores de la fruta. Las técnicas de conservación pueden ser incluidas en el proceso de conservación en las industrias que producen frutas cortadas. Las formulaciones se pueden extender para la conservación a otros tipos de frutas producidas en el país. Asimismo, la ejecución de este proyecto permitiría comenzar a equipar un laboratorio especializado en la tecnología de alimentos en la ULEAM, considerando que el mismo pueda ser utilizado en el futuro inmediato en diversas investigaciones así como prestar servicios de las industrias agroalimentarias de la zona.
2.6 Ubicación geográfica e impacto territorial	<p>La Ciudad de Manta se ubica en la provincia de Manabí, entre las coordenadas geográficas 00° 57' de latitud sur y 80° 42' de longitud oeste.</p> <p>Se estima que una parte de los productores asociados de Manabí, utilicen los resultados de la presente investigación con lo que se posibilitaría incrementar el tiempo de vida de las papayas comercializadas. Lo que a su vez podrá incrementar los niveles de ventas tanto a nivel nacional como internacional. Esto repercutirá en mayores ingresos para los productores de papaya, inicialmente de Manabí, pero que puede repetirse en otras zonas geográficas del país.</p>

3 ARTICULACIÓN CON LA PLANIFICACIÓN

3.2 Alineación objetivo estratégico institucional	<p>El objetivo estratégico institucional es el siguiente “Hasta diciembre 2017, desarrollar conocimientos e innovación tecnológica, a través de investigaciones participativas y formativas que sean parte constitutiva de las actividades docentes regulares, en los niveles de pre y posgrado, que aporten a la solución de problemas locales, regionales y nacionales.”</p> <p>El objetivo de la presente línea de investigación es “Ejecutar una serie de proyectos para la conservación poscosecha (productos agrícolas) y la innovación de nuevos productos en base a productos locales mínimamente procesados se logre agregar valor”</p> <p>La presente propuesta está alineada con el objetivo institucional de la siguiente manera.</p> <ul style="list-style-type: none"> El presente proyecto generará conocimiento científico de directa aplicación en el sector agroindustrial. Dicho conocimiento permitirá incrementar la cadena de producción de papaya tanto
--	---

	<p>para el mercado nacional como internacional. Esto podrá replicarse para otras frutas de producción nacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los trabajos de investigación serán realizados por estudiantes de pre y posgrado de la ULEAM. Ello contribuirá a su formación como investigadores en ambos casos y dará oportunidad a una mayor participación por parte de los docentes en proyectos de investigación. La experiencia adquirida por los docentes podrá ser difundida a sus estudiantes contribuyendo así a la diseminación de los conocimientos generados y la mejor preparación de los estudiantes. • Para hacer un seguimiento de la participación y contribución de estudiantes y docentes en las actividades de investigación del presente proyecto se podrá recurrir a las publicaciones obtenidas del mismo. En dichas publicaciones constarán los nombres de los estudiantes y docentes participantes del trabajo de investigación. 																						
<p>3.3 Contribución del proyecto a la meta del Plan Nacional para el Buen Vivir alineada al indicador del objetivo estratégico institucional.</p>	<p>Para este efecto se debe determinar el aporte de la meta propósito del programa o proyecto a la meta del Plan Nacional de Desarrollo, para lo cual es necesario que la institución realice la anualización de las metas plurianuales del propósito del programa o proyecto. En lo que corresponde a la ejecución, deberá reportar su avance a fin de poder determinar la contribución efectiva de esta intervención a la meta del Plan:</p> <p>PNBV 2013-2017: Objetivo 10: Impulsar la transformación de la matriz productiva Política 10.2: Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales. INDICADOR META. 10.1 Incrementar la participación de exportaciones de productos con intensidad tecnológica alta, media, baja y basado en recursos naturales al 50,0%.</p> <table border="1" data-bbox="651 1189 1358 1697"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Meta PNBV</th> <th rowspan="2">Línea Base</th> <th colspan="4">Meta anualizada</th> </tr> <tr> <th>Año 2014</th> <th>Año 2015</th> <th>Año 2016</th> <th>Año 2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>50%</td> <td>50%</td> <td>50%</td> <td>50%</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Proyecto: Uso de recubrimientos comestibles a base de biopolímeros y extractos antimicrobianos naturales para la conservación del mango (<i>Manguifera indica</i> L.) y la papaya (<i>Carica papaya</i> L.)</td> <td>0.0%</td> <td>0.07%</td> <td>0.0 %</td> <td>0.0%</td> </tr> </tbody> </table> <p>La provincia de Manabí posee el 14% de cultivos de papaya de productores asociados a nivel nacional. Se estima que de los productores asociados de Manabí, el 5% apliquen los resultados de la presente investigación. Con estos datos el porcentaje de participación de papaya con recubrimientos comestibles a nivel nacional será del 0.07%.</p>	Meta PNBV	Línea Base	Meta anualizada				Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017		50%	50%	50%	50%	50%		Proyecto: Uso de recubrimientos comestibles a base de biopolímeros y extractos antimicrobianos naturales para la conservación del mango (<i>Manguifera indica</i> L.) y la papaya (<i>Carica papaya</i> L.)	0.0%	0.07%	0.0 %	0.0%
Meta PNBV	Línea Base			Meta anualizada																			
		Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017																		
	50%	50%	50%	50%	50%																		
	Proyecto: Uso de recubrimientos comestibles a base de biopolímeros y extractos antimicrobianos naturales para la conservación del mango (<i>Manguifera indica</i> L.) y la papaya (<i>Carica papaya</i> L.)	0.0%	0.07%	0.0 %	0.0%																		

4 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

4.2 Objetivo general y objetivos específicos

Objetivo general:

Alargar la vida útil y mejorar la calidad de frutas producidas en Ecuador

Objetivos específicos

- Elaboración y formación de recubrimientos comestibles funcionales a base de biopolímeros y compuestos empleando productos naturales como ingredientes principales
- Caracterización físico-química de las soluciones así como de los films formados.
- Evaluación de la permeabilidad del vapor de agua de las películas formadas
- Evaluación del efecto conservativo de los recubrimientos sobre papaya.
- Efecto del tiempo de conservación, los tipos de plastificantes, surfactantes y 1-methylcyclopropene en la variación en las propiedades físicas de las frutas recubiertas.
- Aplicación de resultados a una instalación piloto de recubrimiento

4.3 Indicadores de Resultado

1. Descripción de los protocolos y las formulaciones a base de quitosano capaces de mejorar la calidad y la vida comercial de la papaya.
2. Informe detallado sobre la caracterización de las propiedades mecánicas y de barrera de las películas comestibles formadas.
3. Descripción del método usado para la determinación de los factores fúngicos y microbianos causantes del deterioro de las frutas objetivo y representación de las características antimicrobianas y antifúngicas de las formulaciones usadas.
4. Publicación sobre el estudio del: Efecto de los recubrimientos biopoliméricos sobre la textura, las propiedades sensoriales y las propiedades ópticas de la papaya recubierta.

4.4 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>FIN</p> <p>Favorecer de forma significativa al desarrollo sostenible y la seguridad alimentaria tanto en el medio rural como en la industria agroalimentaria en Ecuador.</p>	<p>Ecuador dispone de conocimientos operativos y una línea de base para promover una gestión y desarrollo sostenible y participativo en la Costa, que permite planificar a medio plazo actividades y proyectos de investigación, desarrollo e innovación.</p>	<p>Informe final presentado a la Dirección del Departamento Central de Investigaciones (DCI), al Honorable Consejo Universitario (HCU) de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.</p> <p>Publicación de artículos científicos en revistas especializadas indexadas.</p>	<p>Continuidad del apoyo del Gobierno del Ecuador y otras instituciones a la valoración y uso sistemático de bases científicas del desarrollo sostenible.</p>
<p>PROPÓSITO</p> <p>Aportar de forma significativa al desarrollo de nuevas fórmulas para la conservación de frutas frescas o cortadas, hortalizas en el Ecuador usando la técnica de los recubrimientos comestibles.</p>	<p>Ecuador es un productor potencial de frutas y hortalizas.</p> <p>-La necesidad de mejorar y optimizar la conservación de alimentos y las condiciones de su venta y consumición.</p>	<p>Informe final presentado a la Dirección del DCI y al HCU de la ULEAM.</p> <p>Publicación de artículos científicos en revistas especializadas indexadas.</p> <p>Divulgación de los resultados entre productores agropecuarios y alumnos de la carrera de Ingeniería Agropecuaria.</p>	<p>Continuidad de la línea de investigación relacionada con el desarrollo e Innovación en la conservación de alimentos.</p> <p>Implicación profesores y alumnos y de la ULEAM que permita el inicio de actividades científicas en el área alimentaria.</p>
<p>COMPONENTES</p> <p>Componente A</p> <p>Equipar un laboratorio especializado para la investigación en líneas en relación con alimentos, considerando que el mismo pueda ser utilizado en el futuro inmediato por diversas empresas locales del sector agroalimentario.</p> <p>COMPONENTE B</p>	<p>A) Equipamiento de un laboratorio. Utilización del laboratorio para la ejecución del proyecto y para el dictado de cursos de especialización.</p> <p>Incorporación de profesionales y alumnos.</p>	<p>* Para todos los componentes:</p>	<p>* Para todos los componentes:</p>

<p>Elaboración de las soluciones y los films. Caracterización de la películas formadas</p> <p style="text-align: center;">COMPONENTE C</p> <p>Aplicación y recubrimiento de la frutas. Evaluación del efecto conservativo de los recubrimientos comestibles.</p>	<p>B) Optimización de los protocolos de obtención de las películas.</p> <p>Definir el diseño experimental final del proyecto.</p> <p>Establecer los procesos y los protocolos para cada propiedad estudiada.</p> <p>C) Datos sobre las propiedades físicas y microbianas de las frutas recubiertas.</p>	<p>Adquisición del equipamiento. Incorporación de profesionales y alumnos.</p> <p>Facturas entregadas al Departamento Financiero (DF) de la ULEAM.</p> <p>Informe final presentado a la Dirección del DCI y al HCU de la ULEAM.</p>	<p>* Asignación de los fondos económicos presupuestados.</p> <p>* Compras públicas realizadas dentro del tiempo previsto</p> <p>* Disponibilidad física en el Campus ULEAM (Manta) para el equipamiento específico.</p> <p>*Los tramites de aduanas para los equipos importados. Retraso de entrega de los equipos por los proveedores locales.</p> <p>*Disponibilidad de biopolímeros para su uso en la elaboración de recubrimientos.</p> <p>*Existencia de productores y comerciantes de frutas dispuestos a colaborar.</p>	
<p>ACTIVIDADES</p> <p>a.1) Estudio bibliográfico de los avances en recubrimientos de frutas.</p>	<p><u>Recursos</u></p> <p>Actividades a)</p> <p>–Talento humano A:</p>	<p><u>Costos</u></p> <p>\$ 51796.08</p>	<p>Actividades a)</p> <p>–Informe parcial de resultados y base de datos entregados al DCI.</p> <p>–Facturas entregadas al DF.</p>	<p>Actividades a)</p> <p>Asignación de los fondos económicos presupuestados.</p>

<p>Diseño experimental sobre los porcentajes de aditivos y biopolímeros usados en las formulaciones. Estudio documental sobre los tipos de hongos y microorganismos causantes del deterioro de las frutas. Visitas técnicas y talleres para la formación del equipo de investigación.</p> <p>a.2) Reuniones de coordinación con los diferentes componentes del grupo de investigación</p> <p>a.3) Formación sobre el uso de los equipamientos conseguidos y empleados en el proyecto</p> <p>a.4) Elaboración de un documento sobre el buen uso y las buenas prácticas en el laboratorio</p> <p>b.1) Elaboración de las soluciones y los films formados.</p> <p>b.2) Ejecución del diseño experimental.</p> <p>b.3.) Generación de datos en relación con las propiedades mecánicas, de barrera y antifúngicas de los diferentes films elaborados</p>	<p>1 Doctor en Ciencia de Alimentos. -1 Doctor en Microbiología – Talento humano B: Docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Manta, estudiantes auxiliares investigación. -tesistas, estudiantes auxiliares investigación –Equipos e instrumentos del laboratorio. –Insumos de laboratorio. –Materiales e insumos de oficina. -Visitas técnicas a productores de fruta.</p> <p>Actividades b) –Talento humano A: 1 Doctor en Ciencia de Alimentos. -1 Doctor en Microbiología – Talento humano B: Docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Manta, estudiantes auxiliares investigación. -tesistas, estudiantes auxiliares investigación –Equipos e instrumentos del laboratorio. –Insumos de laboratorio. –Materiales e insumos de oficina. -Visitas técnicas a productores de fruta.</p>	<p style="text-align: center;">\$46479.98</p>	<p>Actividades b) –Informe parcial de resultados y base de datos entregados al DCI. –Facturas entregadas al DF.</p>	<p>Compras públicas realizadas dentro del tiempo previsto</p> <p>Los tramites de aduanas para los equipos importados. Retraso de entrega de los equipos por los proveedores locales.</p> <p>Actividades b) Asignación de los fondos económicos presupuestados, colaboración de los responsables.</p>
--	--	--	--	---

<p>b.4) Análisis estadístico, relaciones entre la composición, aditivos, biopolímero, porcentaje de antimicrobianos sobre las propiedades estudiadas</p> <p>b.5) Elaboración de informe, documento-resumen divulgativo y borrador parcial de manuscrito científico.</p> <p>b.6) Publicar los datos en congresos científicos.</p> <p>c.1) Aplicación de los recubrimientos sobre las frutas frescas y cortadas. Determinación de los parámetros de control de calidad de las frutas recubiertas (Textura, firmeza, propiedades ópticas, Carga microbiana)</p> <p>c.2) Reuniones de coordinación y talleres de formación del equipo de investigación. Visita a productores locales y comerciantes de frutas frescas y cortadas.</p> <p>c.3.) Reuniones de coordinación con los diferentes componentes del grupo de investigación</p>	<p>Actividades c) -Talento humano A: 1 Doctor en Ciencia de Alimentos. -1 Doctor en Microbiología -Talento humano B: Docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Manta, estudiantes auxiliares investigación. -tesistas, estudiantes auxiliares investigación -Equipos e instrumentos del laboratorio. -Insumos de laboratorio. -Materiales e insumos de oficina. -Visitas técnicas a productores de fruta.</p>	<p>\$33487.98</p>	<p>Actividades c) -Informe parcial de resultados y base de datos entregados al DCI. -Facturas entregadas al DF.</p>	<p>Compras públicas realizadas dentro del tiempo previsto</p> <p>Disponibilidad de los reactivos. Funcionamiento de los equipos</p> <p>Actividades c) Asignación de los fondos económicos presupuestados. Disponibilidad de los reactivos y la materia prima (Las frutas)..</p>
---	--	--------------------------	--	--

<p>c.4) Elaboración de protocolos para recubrir alimentos. Definición de métodos de valorización de los métodos de conservación</p> <p>c.5 Envío del manuscrito científico a una revista con factor de impacto alto.</p>				
--	--	--	--	--

4.5 Anualización de la metas de los indicadores del propósito

Las metas del propósito del proyecto, se anualizaran tomando en consideración los componentes, por lo que deberán efectuar la programación de las metas hasta lograr el propósito de acuerdo al tiempo estimado de ejecución del mismo.

Una vez anualizadas las metas de cada indicador del propósito, estas deberán ser ponderadas de acuerdo al peso definido por el gestor del proyecto.

INDICADOR DE PROPÓSITO	UNIDAD DE MEDIDA	META PROPÓSITO	PONDERACIÓN (%)	AÑO 1	AÑO 2	TOTAL
Indicador 1: Equipamiento de un laboratorio. Utilización del laboratorio para la ejecución del proyecto y para el dictado de cursos de especialización. Incorporación de profesionales y alumnos.	Número de equipos	23	40	10	13	23
	Meta anual ponderada			17.40	22.60	40
Indicador 2: Elaboración de las soluciones y formación de las películas comestibles	Tipos de pruebas	3	30	1	2	3
	Meta anual ponderada			10	20	30
Indicador 3:	Tipos de actividad	8	30	4	4	8

Aplicación de recubrimientos y difusión						
	Meta anual ponderada		15	15	30	

Nota: Meta anual ponderada =(Meta año* Ponderación)/ Meta Propósito.

5 ANALISIS INTEGRAL

<p>5.2 Viabilidad técnica</p> <p>5.2.1 Descripción de la ingeniería del proyecto.</p> <p>5.2.2 Especificaciones técnicas.</p>	<p>Descripción de la ingeniería del proyecto</p> <p>El grupo de investigación de la línea: Desarrollo e Innovación de Procesos Agroalimentarios (DIPA) que ejecutara el proyecto, esta compuesto con dos doctores con una gran experiencia en microbiología y en Ciencia de alimentos. Los integrantes del grupo identificarán los microorganismos causantes del deterioro de las frutas, analizarán químicamente los biopolímeros y los aditivos usados, procederán a elaborar y caracterizar tanto las soluciones como los films comestibles y posteriormente aplicaran los dichos recubrimientos en frutas frescas como cortadas.</p> <p>El DCI cuenta con personal capacitado para la gestión y el desarrollo del proyecto, así como con la experiencia necesaria en todas las actividades a realizar internamente y en el control y análisis de datos de servicios externos. En las especificaciones técnicas se detallan aspectos metodológicos que justifican la viabilidad técnica del proyecto.</p> <p>Especificaciones técnicas</p> <p>La metodología a utilizar la vamos a dividir dependiendo de las tareas.</p> <p>Tarea 1. Preparación y formación de las soluciones y los films.</p> <p>Se pondrá a punto:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Un método para preparar soluciones a base de quitosano con distintos aditivos: plastificantes, surfactantes, antioxidantes y agentes naturales antimicrobianos. -Un método para elaborar films de forma repetitiva. <p>Tarea 2. Caracterización de los films.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Propiedades Mecánicas</u> <p>Las tres propiedades básicas más importantes que pueden ser usadas para describir las propiedades mecánicas de los film y relacionarlas con su estructura química son la tensión máxima (TS: máxima tensión que puede soportar el film antes de romperse), el porcentaje de elongación (% E: porcentaje en que ha cambiado la longitud original del film) y el módulo de elasticidad (cociente entre la tensión y la elongación en la región elástica, medida fundamental de la rigidez de la película).</p> <p>El procedimiento más empleado para determinar las propiedades mecánicas es el test de tensión mediante el uso de un Texturómetro. de acuerdo a la norma ASTM D882 (2000).</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Propiedades de barrera a la transferencia de materia</u> <p>Permeabilidad al vapor de agua, al oxígeno usando el método ASTM E96-92, La permeabilidad al vapor de agua se mide generalmente usando técnicas gravimétricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Propiedades superficiales</u> <p>Se puede medir la tensión superficial con diferentes métodos tales como la técnica del plato wilhelmy, el aumento capilar, el método del peso de gota, la presión máxima de burbuja y el método del anillo.</p> <p>El aparato que se utilizara para este proyecto se denomina tensiómetro y consiste en un anillo de platino suspendido horizontalmente que se sumerge en un líquido, para elevarlo a continuación. La máxima fuerza requerida para sacar el anillo a través de la interfase es la tensión superficial. Hay que realizar un trabajo en contra de la fuerza resultante</p>
--	---

dirigida hacia la masa del líquido determinando la tensión superficial de las soluciones con un tensiómetro digital.

- **Propiedades ópticas.**

- **Solubilidad de los films formados**

Tarea 3. Determinar el efecto antimicrobiano de los films de quitosano.

-Se evaluará el efecto antimicrobiano de los diferentes films y soluciones

Tarea 4 Cuantificar el efecto de los recubrimientos sobre la vida útil del mango y la papaya.

-se pondrán a punto:

- Métodos para recubrir los productos.
- Métodos para evaluar la vida comercial.

La técnica electrostática de deposición capa-por-capo (CpC) para diseñar y elaborar películas comestibles con características funcionales mejoradas. La tecnología de CpC se ha empleado con éxito en otros dominios no alimentarios incluyendo microelectrónica, en dispositivos ópticos, síntesis química, dispositivos médicos y sobre productos farmacéuticos.

En el presente proyecto, las capas serían elaboradas con materiales comestibles (proteínas, polisacáridos y lípidos) y usándose técnicas y procesos simples y baratos. Además, serían diseñadas para tener una serie de propiedades funcionales beneficiosas para alargar la vida útil y proporcionar mejor calidad para el producto recubierto.

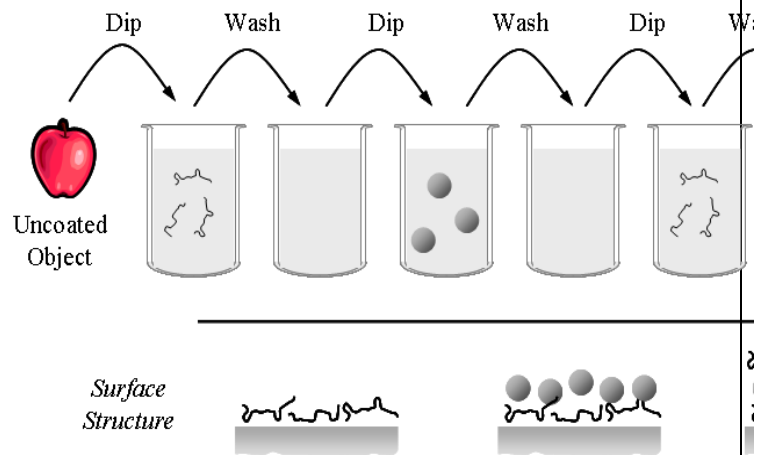


Fig. 1. Representación del proceso de recubrimiento de una fruta usando la metodología CpC.

Análisis estadísticos de datos. Los análisis estadísticos de los resultados se realizarán mediante el paquete informático SPSS para Windows. Se aplicará análisis de varianza (ANOVA) con significancia ($P < 0,05$) y se hará una comparación de medias mediante el Test de Duncan ($P < 0,05$), para observar las diferencias significativas entre los tratamientos.

<p>5.3 Viabilidad Financiera Fiscal. 5.3.1 .Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso. 5.3.2 Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso. 5.3.3 Flujo financiero fiscal. 5.3.4 Indicadores financieros fiscales.</p>	<p>No aplica</p>
<p>5.4 Viabilidad económica 5.4.1 Metodologías utilizadas para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios. 5.4.2 Identificación y valoración la inversión total, costos de operación y mantenimiento e ingreso y beneficios. 5.4.3 Flujo económico. 5.4.4 Indicadores económicos (TIR, VAN y otros).</p>	<p>No aplica</p>
<p>5.5 Viabilidad ambiental y sostenibilidad social. 5.5.1 Análisis de impacto ambiental y de riesgos 5.5.2 Sostenibilidad social.</p>	<p>Análisis de impacto ambiental y de riesgos El proyecto no presenta ningún tipo de riesgos o impactos ambientales negativos. Al contrario, la investigación científica que se llevara a cabo en este proyecto tiene como objetivo el uso de materiales biodegradables procedentes de los desechos de la industria pesquera. Lo que presenta una revalorización importante de los desechos producidos en Ecuador. •El gran desarrollo en la elaboración de recubrimientos y films a base de materiales biodegradables es una realidad que se manifiesta, no solamente como una respuesta a la exigente demanda de mejorar la calidad y la seguridad de los productos, sino también como una alternativa más para reducir la contaminación ambiental causada por los envases sintéticos. Sostenibilidad social. Los resultados esperados del proyecto mejoraran la calidad de los productos producidos en el país, y permitirán disminuir las pérdidas de las postcosechas de los agricultores. Lo que supone una gran solución de los problemas de esta clase social. Con el apoyo de la Universidad, las nuevas técnicas podrán ser usadas por nuevas pequeñas empresas en el medio rural lo que generara nuevos puestos de trabajo y un buen estar social.</p>

1. FINANCIAMIENTO Y PRESUPUESTO

COMPONENTES/ RUBROS	GRUPO DE GASTO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO (DÓLARES)	TOTAL
------------------------	----------------	-------------------------------------	-------

		EXTERNAS		INTERNAS				
		Crédito	Cooperación	Crédito	Fiscales	R. Propios	A. Comunidad	
Componente a): Equipamientos para el laboratorio de alimentos	Recursos humanos, Equipos de laboratorio, Insumos de laboratorio, Materiales de oficina, Visitas técnicas a productores de fruta					\$ 51796.08		\$ 51796.08
Componente b): Elaboración de las soluciones y los films. Caracterización de la películas formadas	Recursos humanos, Equipos de laboratorio, Insumos de laboratorio, Materiales de oficina, Visitas técnicas a productores de fruta					\$46479.98		\$46479.98
Componente c): Aplicación y recubrimiento de la frutas. Evaluación del efecto conservativo de los recubrimientos comestibles.	Recursos humanos, Equipos de laboratorio, Insumos de laboratorio, Materiales de oficina, Visitas técnicas a productores de fruta					\$33487.98		\$33487.98
TOTAL						\$131764.04		\$131764.04

2. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

2.1. Estructura operativa	El procedimiento operativo para la investigación se detalla en las especificaciones técnicas y conforme al cronograma y presupuesto definidos.														
2.2. Arreglos institucionales y modalidad de ejecución	<p>En el momento de la solicitud del proyecto se están elaborando acuerdos interinstitucionales.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Arreglos institucionales</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Tipo de ejecución</th> <th rowspan="2">Instituciones involucradas</th> </tr> <tr> <th>Directa (D) e Indirecta (I)</th> <th>Tipo de arreglo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Arreglos institucionales			Tipo de ejecución		Instituciones involucradas	Directa (D) e Indirecta (I)	Tipo de arreglo						
Arreglos institucionales															
Tipo de ejecución		Instituciones involucradas													
Directa (D) e Indirecta (I)	Tipo de arreglo														

2.3. Cronograma valorado por componentes y actividades

COMPONENTES/ RUBROS		CRONOGRAMA VALORADO POR COMPONENTES Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO (DÓLARES)	TOTAL

	EXTERNAS						INTERNAS						
	Crédito		Cooperación		Crédito		Fiscales		R. Propios		A. Comunidad		
	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1	Período 2	Período 1 (Año 2014)	Período 2 (Año 2015)	Período 1	Período 2	
Componente a): Equipar el laboratorio de tecnología de alimentos.													
Equipos de laboratorio									\$51796.08	\$0			\$51796.08
TOTAL									\$51796.08	\$0			\$51796.08

Componente b): Elaboración de las soluciones y formación de las películas comestibles													
Actividades: Descripción y selección de los biopolímeros e aditivos a utilizar. Diseño experimental final.									\$ 10500	\$ 10500			\$ 21000
Determinación de las propiedades mecánicas, de barrera, superficiales de las soluciones y de las películas formadas									\$ 10500	\$ 10500			\$ 21000
Servicios externos de análisis									\$ 2240	\$ 2240			\$ 4480
TOTAL									\$ 23240	\$ 23240			\$ 46480

Componente c): Aplicación de los recubrimientos sobre la papaya. Cuantificación de las propiedades: Textura, firmeza, propiedades													
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ópticas, Carga microbiana.												
Actividades: Ejecución y seguimiento de ensayos												
Recolección periódica de datos.								\$0	\$8372			\$8372
Análisis microbiano								\$0	\$8372			\$8372
Cuantificación y valoración del efecto de los films sobre las frutas								\$0	\$8372			\$8372
Publicación de los primeros datos en congresos sobre alimentos Elaboración de informes y publicación de artículos.									\$8372			\$8372
TOTAL								\$98.500,00	\$33487.98			\$131.987,98

2.4. Demanda pública nacional plurianual

DEMANDA PUBLICA PLURIANUAL									
CODIGO CATEGORIA CPC	TIPO DE COMPRA (Bien, obra o servicio)	DETALLE DEL PRODUCTO (especificación técnica)	CANTIDAD ANUAL	UNIDAD (metro, litro, etc)	COSTO UNITARIO (Dólares)	Origen de los insumos (USD y %)		Defina el monto a contratar Año 1	Total
						Nacional	Importado		
951200013	Servicio	Investigador III	1	Unidad	3333.33	100		\$39999.96	\$66975.96
951200013	Servicio	Investigador II	1	Unidad	1500	100		\$18000	
923900011	Servicio	Estudiante auxiliar de investigación	1	Unidad	150	100		\$1800	
923900011	Servicio	Estudiante auxiliar de investigación	1	Unidad	150	100		\$1800	
53263.00.1	Bien	Ph-metro	1	Unidad	\$ 4.480,00		100	\$ 4.480,00	\$ 4.480,00
53263.00.1	Bien	destilador de agua	1	Unidad	\$ 7.840,00		100	\$ 7.840,00	\$ 7.840,00
53263.00.1	Bien	plancha de calentamiento	2	Unidad	\$ 2016		100	\$ 4.032,00	\$ 4.032,00
482650222	Bien	centrifuga con rotor	1	Unidad	\$ 9.968,00		100	\$ 9.968,00	\$ 9.968,00
53263.00.1	Bien	equipo de aspersion	1	Unidad	\$ 5.600,00	100		\$ 5.600,00	\$ 5.600,00
34310.05.1	Bien	Quitosano medium molecular weight	5	kg	\$ 956.48		100	\$ 4.782,40	\$ 4.782,40
34310.05.1	Bien	1-Methylcyclopropene	100	g	\$112		100	\$ 11.200,00	\$ 11.200,00

34310.05.1	Bien	NaOH	250	g	\$0.25088		100	\$	\$
								62,72	62,72
34140.32.1	Bien	acido cítrico	500	g	\$0.448		100	\$	\$
								224,00	224,00
342404011	Bien	carbonato de sodio	1	kg	\$		100	\$	\$
					448,00			448,00	448,00
342401011	Bien	cloruro de calcio	1	kg	\$		100	\$	\$
					448,00			448,00	448,00
35260.91.1	Bien	ácido ascórbico	500	g	\$0.896		100	\$	\$
								448,00	448,00
34310.05.1	Bien	soluciones calibración de pH 1	1	Unidad	\$		100	\$	\$
					134,40			134,40	134,40
34310.05.1	Bien	soluciones calibración de pH 4	1	Unidad	\$		100	\$	\$
					134,40			134,40	134,40
34310.05.1	Bien	soluciones calibración de pH 7	1	unidad	\$		100	\$	\$
					134,40			134,40	134,40
34310.05.1	Bien	aceite esencial canela	1	Kg	\$		100	\$	\$
					560,00			560,00	560,00
34310.05.1	Bien	CMC, Mw 250 000	1	Kg	\$		100	\$	\$
					560,00			560,00	560,00
215400919	Bien	Fruta	500	unidad	\$560	100		\$	\$
								560,00	560,00
859500111	Servicio	Servicios externos de análisis	1	unidad	\$4480	100		\$	\$
								4.480,00	4.480,00

3. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

3.1. Seguimiento a la ejecución	El presente trabajo contempla la presentación de informes trimestrales al DCI y uno final al HCU de la ULEAM, con los resultados que constaten el avance de los indicadores. Asimismo se presentarán los informes de los recursos económicos empleados.	
3.2. Evaluación de resultados e impactos	Al finalizar esta investigación se verifica el cumplimiento de todas las actividades e indicadores propuesto en el proyecto. Todos los resultados serán socializados a través de presentaciones y publicaciones científicas en revistas indexadas.	
3.3. Actualización de la línea base	La información obtenida ayuda en la conformación de la línea Desarrollo e Innovación de Procesos Agroalimentarios.	

4. ANEXOS

4.1. Autorizaciones ambientales otorgadas por el Ministerio del Ambiente y otros según corresponda.	Aprobación de la investigación por parte del DCI de la ULEAM.	
4.2. Certificaciones técnicas, costos, disponibilidad de financiamiento y otras.	No aplica.	