

PROTOCOLO EN EXTENSO
DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título del Proyecto: Estrategias de manejo, prevención y epidemiología de la enfermedad conocida como el lloroso de la papaya

Sector: Agrícola

Sistema Producto: Papaya

Tipo de Proyecto: Investigación -Validación

Eslabón: Producción

Estatus del Proyecto: Continuidad

Fecha de Inicio: 1 de septiembre de 2010

Fecha de Término: 31 de agosto de 2011

Grupo de Interés: Sistema Producto Papaya Quintana Roo

Municipios: José María Morelos

Palabras Clave: Papaya Meleira virus, diagnóstico molecular, látex, manejo fitosanitario del lloroso, papaya, epidemiología.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROTOCOLO

Resumen Ejecutivo:

La enfermedad del lloroso de la papaya, causada por Papaya Meleira Virus (PMeV) tiene un alto potencial destructivo, que ha sido constatado por los estudios llevados cabo por el Laboratorio GeMBio en Quintana Roo desde finales de 2008. A pesar de que ya se cuenta con un protocolo para su detección molecular, poco se conoce de la epidemiología de la misma. Por ello son necesarios los estudios en este sentido, para dilucidar la forma de transmisión del virus y con ello establecer estrategias para la prevención y el control del lloroso en las plantaciones del Estado y evitar no sólo las pérdidas en las cosechas, sino también su dispersión a nuevas plantaciones y a otras regiones productoras.

Introducción:

El cultivo de papaya México ocupa una superficie de 18.1 miles de hectáreas, con un valor de producción anual del orden de 2,466 millones de pesos (SIAP, 2010). Entre los problemas más importantes que afectan a este cultivo están los de carácter fitosanitario, por las pérdidas económicas que ocasionan. En los últimos tres años en las áreas productoras de esta fruta en los tres estados que forman la Península de Yucatán, se ha observado una nueva enfermedad, a la que se ha denominado "lloroso" (exudado) de la papaya, cuyo principal síntoma es la

efusión de látex en el fruto verde, el cual al secarse produce costras negras que disminuyen notablemente la calidad de los mismos, lo que a su vez evita su comercialización y que en condiciones de excesiva severidad causa la muerte de los árboles. A finales del año 2008 el Laboratorio GeMBio del CICY atendiendo a una demanda del Sistema Producto Papaya del Estado de Q. Roo comenzó una investigación para identificar, mediante técnicas moleculares, el agente causal del “lloroso”, así como determinar su incidencia. En dicha investigación se determinó el origen viral de la misma, identificándose el patógeno como *Papaya Meleira Virus* (PMeV), un virus reportado en Brasil (Nakagawa *et al.*, 1987; Maciel-Zambolin *et al.*, 2003) pero no en México, y se estableció una metodología para su identificación, paralelamente se encontraron altos porcentajes de incidencia (hasta 100% de plantas enfermas) en la mayoría de las plantaciones bajo estudio. Dada la severidad del caso, es necesario continuar el estudio para conocer la epidemiología de esta enfermedad y proponer estrategias de manejo y/o prevención de la misma, de manera que se abatan las pérdidas y se evite su diseminación a otras zonas productoras.

Antecedentes:

La Meleira de la papaya es causada por un virus cuyo genoma está compuesto por ARN de doble cadena (12 Kb). Este patógeno principalmente se encuentra en el látex de la fruta (Kitajima *et al.*, 1993; Maciel-Zambolim *et al.*, 2003). Hasta el presente no se ha encontrado ninguna variedad de papaya que sea resistente o al menos tolerante a PMeV. Por lo que para su control es necesario estudiar bien la epidemiología y la forma de transmisión del virus. Un estudio sobre la distribución de las plantas infectadas en el campo en Brasil, sugirió que PMeV podría ser transmitido por algún vector o durante las labores agrícolas (Ventura *et al.*, 2003). Para conocer si la enfermedad era transmitida por vectores, Vidal *et al.* (2005), evaluaron la infección de las plantas de papaya con varias especies de insectos. Las plantas que desarrollaron los síntomas de la enfermedad y de las que se recuperó el ARN de doble cadena, fueron las expuestas a la mosca blanca *Bemisia tabaci* Biotipo B, lo cual correlacionó el aumento en la incidencia con la población de este insecto. Sin embargo en México no se ha hecho ningún estudio de este tipo. Por otro lado, Rodrigues *et al.*, 2009, evaluaron diferentes métodos de transmisión y concluyeron que los resultados obtenidos en campo no eran evidencia suficiente para asociar la transmisión de este virus con la especie mosquita blanca *Trialeurodes variabilis*.

Problemática:

El lloroso de la papaya es causado por el *Papaya Meleira Virus*, este patógeno que sólo ha sido reportado anteriormente en Brasil, puede diseminarse rápidamente y en unos pocos meses destruir plantaciones completas. Dado que no hay estudios concluyentes sobre su modo de

diseminación, así como el hecho de que al ser causado por un virus, no existe tratamiento químico que lo controle, se sugiere fuertemente la necesidad de contar con estrategias de control y prevención de esta enfermedad para evitar, no sólo mayores pérdidas en las plantaciones, sino también la dispersión del virus a otras regiones del país.

Justificación:

A pesar de que el virus de la Meleira de la papaya se detectó por primera vez en Brasil hace más de 30 años, aún se conoce poco de su epidemiología. Los escasos estudios que se han hecho sobre la transmisión de este virus se restringen a Brasil y no han sido concluyentes en ningún sentido. Dado que la enfermedad ya está en México y el daño potencial que puede causar a la producción de papaya si se sigue dispersando es muy alto, se hace necesario realizar estudios para determinar la transmisión de este virus, conocer más a fondo su epidemiología y con esta información elaborar estrategias de manejo y control de la enfermedad que sean efectivas.

Hipótesis:

Los estudios epidemiológicos del lloroso de la papaya causado por el PMeV conducirán a un mayor conocimiento de la enfermedad, su forma de transmisión y a una estrategia de manejo fitosanitario adecuada para su control y prevención.

Evaluación Ex-Ante:

El virus de la Meleira de la papaya que ocasiona la enfermedad conocida como “lloroso” fue detectado en Quintana Roo en 2008 y se ha dispersado rápidamente por las plantaciones de papaya no sólo de la península de Yucatán, sino que ya ha sido encontrado en estados como Tabasco, Oaxaca y Jalisco. Esto indica el gran potencial de daño que representa esta enfermedad, que la convierte en la principal amenaza del cultivo en México actualmente. Por ello se precisa la toma de acciones inmediatas para evitar que continúe su diseminación y abatir su presencia en las zonas afectadas. Lamentablemente, aunque esta enfermedad fue detectada en Brasil hace más de 30 años, son pocos los estudios que hay sobre ella, de ahí la necesidad desarrollar más estudios encaminados a dilucidar su modo de transmisión a fin de poder contar elementos que permitan diseñar y probar estrategias de manejo para su control y disminuir su diseminación. El laboratorio GeMBio cuenta con las herramientas y personal calificado para llevar adelante esta tarea, como grupo que diagnosticó por primera vez el virus en México, al ser un laboratorio acreditado y designado por la SAGARPA como laboratorio de referencia en la campaña para la Meleira, está en una situación óptima y cuenta con toda la información necesaria para llevar a cabo los estudios necesarios en este sentido.

Materiales y Métodos:

Para el desarrollo del proyecto se requieren los siguientes materiales:

Dos parcelas experimentales, las cuales se ubicarán en las SPRs Quizás y Paraíso Floreciente, del Municipio José María Morelos de Quintana Roo.

Sustrato, charolas, fungicidas, fertilizante, insecticidas, trampas de insectos, accesorios de sistemas de riego y otros insumos agrícolas.

La colaboración del sistema producto papaya del estado para que faciliten una Estructura protegida (Invernadero o casa sombra) con el fin de realizar en ella el ensayo de la transmisión por semilla.

Estrategias de manejo y prevención

En las dos áreas seleccionadas se continuará el estudio de las estrategias de manejo. Se tiene en cada caso un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones y unidad experimental de 4 hileras. Las estrategias son: **a)** testigo sin manejo y **b)** La utilización de prácticas culturales: desinfección de herramientas utilizadas para las labores culturales, en una solución de 1:10 de hipoclorito de sodio en agua (Lima *et al.*, 2001). Inspecciones semanales de la plantación para eliminar las plantas con síntomas de la enfermedad. Erradicación de las repeticiones que tengan más del 50% de incidencia.

Para cada área se registran los datos de incidencia y severidad de la enfermedad cada 21 días y al final se procesarán con un análisis de varianza y comparación de medias de Tukey al 5%, para detectar diferencias entre los tratamientos.

De los resultados del estudio derivarán las recomendaciones del manejo para el control y/o prevención de la enfermedad.

Estudio de la epidemiología de la enfermedad: Para entender mejor la epidemiología de la enfermedad conocida como “Iloroso” de la papaya y generar datos para la aplicación de las estrategias de manejo para el control de la enfermedad, es necesario realizar las siguientes actividades:

Monitoreo de las condiciones ambientales. Se continuará el registro de las variables ambientales más importantes (temperatura, humedad relativa y precipitación).

Evaluación de la incidencia y severidad de la enfermedad. Se continuará con el conteo del número total de plantas, considerando también el número de las plantas con síntomas y sin síntomas. Como los síntomas de la enfermedad pueden ser detectados en forma visual en plantas adultas, entonces la incidencia de la misma se medirá a) como el porcentaje de plantas adultas que presentan los síntomas característicos del “Iloroso” y b) molecularmente mediante el análisis del ARN en plantas con y sin síntomas. La severidad se medirá mediante una escala ya establecida por el Laboratorio GeMBio. Los datos de incidencia y severidad de la enfermedad de las poblaciones en las áreas bajo estudio se actualizarán cada 30 días.

Monitoreo del posible vector. Vidal *et. al.*, (2005) reportaron a la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) como el principal vector del virus PMeV en Brasil, por lo que durante el desarrollo del proyecto, en las plantaciones seleccionadas se colocarán trampas amarillas para capturar este insecto y determinar la fluctuación de la población, dichos datos facilitarán la toma de acciones de manejo.

Detección molecular. Se tomarán muestras de plantas en campo con síntomas y asintomáticas para corroborar mediante métodos moleculares ya establecidos por GeMBio y SAGARPA la presencia de la enfermedad.

Dispersión de la enfermedad. También se verificará la dispersión de la enfermedad, determinando tanto visual como molecularmente, la presencia de la misma en plantaciones adyacentes a las áreas de estudio.

Estudio de la posible transmisión por semilla. Se tomarán semillas de frutos enfermos y sanos (todos diagnosticados molecularmente). Las semillas se germinarán bajo condiciones protegidas (de invernadero o casa sombra) de acuerdo al protocolo tradicional de producción de plántulas. Se dará el manejo adecuado a las plantas para que se desarrollen y fructifiquen. En el invernadero se realizará el monitoreo semanalmente y se tomarán las acciones necesarias para mantener la plantación libre de posibles vectores de virus. Al llegar la planta al estado de fructificación se iniciará la toma de muestras de látex de frutos cada 21 días en todas las plantas para su diagnóstico molecular hasta la conclusión del proyecto.

Bibliografía:

- Kitajima E.W., Rodrigues, C., Silveira J., Alves, F., Ventura, J.A., Aragão, F.J.L., Oliveira L.H.R. 1993. Association of isometric virus-like particles restricted to laticifers, with meleira (sticky disease) of papaya (*Carica papaya*). *Fitopatologia Brasileira* 8: 118-122
- Maciel-Zambolim, E.M., Alonso, S.K., Matsuoka, K., Carvalho, M.G., Zerbini, F.M. 2003. Purification and some properties of papaya meleira virus, a novel virus infecting papaya in Brazil. *Plant Pathology* 52: 389-394.
- Nakagawa, J., Takayawa, Y., Suzukawa, Y. 1987. Exsudação do látex pelo mamoeiro: estudo da ocorrência em Teixeira de Freitas, BA. Anais, 9º Congresso brasileiro de fruticultura, Campinas-SP, 555-559.
- Rodrigues, S.P., Andrade, J.S., Ventura, J.A., Lindsey, G.G., Fernandes P.M.B. 2009b. Papaya meleira virus is neither transmitted by infection at wound sites nor by the whitefly *Trialeurodes variabilis*. *Journal of Plant Pathology* 91(1): 87-91.
- Ventura, J.A., Costa, H., Tatagiba, J.S. 2003. Manejo das doenças do mamoeiro. *In: cultura do mamoeiro: tecnologias de producao*. Vitória: Incaper 229-308.

Vidal, C.A., Nascimento, A.S., Habibe, T.C. 2005. Transmissão do vírus da meleira do mamoeiro ("papaya sticky disease virus") por insetos. *Magistra, Cruz das Almas-BA*, 17(2): 101-106.

CRONOGRAMA DE PRODUCTOS COMPONENTES

Demanda: Estrategias de manejo, prevención y epidemiología de la enfermedad conocida como el lloroso de la papaya

Producto	Descripción	Tipo de Producto	Trimestre de Cumplimiento
Manual de manejo y control de la enfermedad	Un manual técnico con las indicaciones técnicas para el manejo fitosanitario adecuado de la enfermedad a fin de lograr su control.	Buenas prácticas de producción y manejo	Cuarto trimestre
40 Productores capacitados	Se capacitará a los productores sobre la estrategia de manejo de la enfermedad a fin de que puedan aplicar correctamente las medidas de control aconsejadas. La capacitación se hará de manera práctica en una plantación.	Desarrollo de capacidades y habilidades	Cuarto trimestre

Producto/Componente Adicional: No se plantean en este proyecto

Producto	Descripción	Tipo de Producto	Trimestre de Cumplimiento
No aplica			

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES POR PRODUCTO /COMPONENTE

Producto: Manual de manejo y control de la enfermedad

Actividad	Descripción	Trimestre en el que se realiza
Monitoreo de condiciones ambientales	Registro de las variables ambientales diariamente en las parcelas establecidas en el estudio	Todos
Monitoreo de posibles vectores	Se registrarán cada semana el número y tipo de insecto sobre las trampas y en las plantas de las parcelas	Todos
Evaluación de la incidencia, severidad y dispersión de la enfermedad	Conteo del número de plantas de cada parcela y del número de plantas infectadas con el virus, en base a los síntomas (escala) y al diagnóstico molecular. Se hará mensualmente. También se evaluarán plantas de parcelas aledañas para conocer la dispersión del virus. Estos datos también servirán para evaluar la eficiencia de los métodos de manejo bajo estudio	Todos
Diagnóstico molecular	Toma de muestras de látex de los frutos de las plantas a evaluar. Análisis de los ácidos nucleicos para el diagnóstico molecular.	Todos
Estudio de la posible transmisión por semilla	Se obtendrán semillas de frutos enfermos diagnosticados molecularmente, se germinarán en una estructura protegida, se les darán los cuidados necesarios para su crecimiento y fructificación. Los frutos serán evaluados molecularmente para diagnosticar la presencia o no de la enfermedad.	Todos
Análisis de datos	Se analizarán los resultados obtenidos y se determinará la incidencia, severidad y dispersión de la enfermedad y su posible transmisión por semilla. También se tendrá la mejor estrategia de manejo en base a los resultados de las parcelas.	Cuarto trimestre
Elaboración del manual técnico	Se conjuntarán los resultados obtenidos en el estudio y se elaborará un manual técnico con las recomendaciones para el manejo del lloroso	Cuarto trimestre

Producto: 40 Productores capacitados

Actividad	Descripción	Trimestre en el que se realiza
Día de campo	En una de las parcelas de estudio se explicarán las actividades que comprende la estrategia para el manejo y control del lloroso	Cuarto trimestre

DESGLOSE FINANCIERO

Otros Fondos: No cuenta con aportación de otros fondos

Aportación de Instituciones Participantes: El Laboratorio GeMBio del CICY realiza su aportación en equipos de laboratorio e infraestructura por valor de \$ 1, 000,000.00 MN y en los salarios del personal de investigación participante en el proyecto.

Recursos Solicitados por trimestre a la Fundación Produce:

Concepto	Trimestres (MN)				Total
	Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	
Personal	\$ 12,000.00	\$ 12, 000.00	\$ 12, 000.00	\$ 12, 000.00	\$ 48, 000.00
Materiales y Suministros	\$ 30, 000.00	\$ 30, 000.00	\$ 23, 000.00	\$ 20, 000.00	\$ 103, 000.00
Gastos de Operación	\$ 3, 500.00	\$3, 500.00	\$3, 500.00	\$3, 500.00	\$ 14, 000.00
Movilización	\$ 3, 000.00	\$ 3, 000.00	\$ 2, 000.00	\$ 2, 000.00	\$ 10, 000.00
Total	\$ 48, 500.00	\$ 48, 500.00	\$ 40, 500.00	\$ 37, 500.00	\$ 175, 000.00

Resumen de Memoria de Cálculo:

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Importe (MN)	Total (MN)	Descripción/ Características	Justificación
Personal	Jornales	400	\$ 120.00	\$ 48,000.00	Remuneración a personal de carácter eventual (contratación de trabajadores de campo para realizar las actividades de programadas en los experimentos)	Dada la necesidad de monitoreo y evaluación permanente de las parcelas se necesita personal en campo que apoye en estas actividades, así como en las labores agrícolas del cultivo
Materiales y Suministros	Piezas/lotos/litros/Kg/kits	Varios	\$ 103,000.00	\$ 103,000.00	Materias primas de producción (Insumos agrícolas, accesorios de sistema de riego, etc.) Accesorios para producción bajo condiciones protegidas (casa sombra o invernadero). Materiales y reactivos para el laboratorio. Materiales y útiles de oficina. Materiales de impresión. Herramientas, refacciones y accesorios.	Para llevar a cabo los experimentos en campo, en invernadero y laboratorio se necesitan materiales, insumos agrícolas, cristalería y reactivos. También para el desarrollo del proyecto se requiere material de oficina e impresión
Gastos de operación	Viáticos de salidas de campo	20	\$ 700.00	\$ 14,000.00	Viáticos nacionales para labores de campo y supervisión de experimentos	Para visitar las plantaciones y realizar las actividades señaladas en el proyecto
Movilización	Combustible, aditivos, lubricantes automotrices (L)	1,025	\$ 9.75/L	\$ 10,000.00	Se requiere de combustible, aditivos y lubricantes	Para llevar a cabo las salidas de campo y realizar las actividades señaladas en el proyecto
Total				\$ 175,000.00		

Relación Beneficio –Costo:

La relación beneficio-costo de este proyecto es de más del 100%, ya que con la aplicación de las estrategias de manejo de la enfermedad que se deriven del estudio, los productores podrán tomar acciones encaminadas a disminuir las pérdidas que este virus provoca, además al conocer más profundamente la epidemiología de la enfermedad podrán tomar medidas para disminuir la incidencia y dispersión del mismo en las plantaciones.

Niveles	Matriz de Indicadores			
	Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fin	Contribuir a la reducción de pérdidas mediante un control fitosanitario adecuado.	Las nuevas estrategias de manejo serán adoptadas al menos por el 40% de los productores en los próximos tres años, evitando mayores pérdidas y elevando el nivel económico de los productores	- Estadísticas de SEDARI y SAGARPA - Encuestas a beneficiarios a los tres años, con línea de base en 2010	En la región no se presentan desastres naturales que afecten a las unidades de producción, o cambio climáticos atípicos en los próximos tres años. Las autoridades del sector se interesen en apoyar la continuidad de las actividades
Propósito	Los productores de papaya disponen de técnicas de manejo y control de la enfermedad incrementando la productividad	El 40% de los productores adoptarán las estrategias generada de manejo y en el 30% de la superficie los productores manejan la enfermedad en el primer año posterior a la generación de la tecnología	Encuestas a los productores al año siguiente de los resultados	Los productores muestran interés en participar Los productores cooperantes realicen en forma adecuada el manejo agronómico y fitosanitario del cultivo hasta la finalización del proyecto. Contar con una estructura protegida (casa sombra o invernadero) facilitada por los productores para la evaluación de la posible transmisión por semilla
Productos/Componentes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manual de manejo y control de la enfermedad 2. 40 productores capacitados 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. A la conclusión del proyecto se tendrá un documento técnico sobre el manejo y control de la enfermedad 2.1. A la conclusión del 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Reportes del sistema producto 1.2. Informe final del proyecto 2.1. Lista de asistencia 	Las instituciones ejecutoras respetan los términos pactados. En el convenio de ejecución disponibilidad presupuestal. Se pueden llevar a buen

		proyecto se habrán capacitado 40 productores en el manejo de la enfermedad.	de la capacitación 2.2.Informe final del proyecto 2.3 Reportes del sistema producto	término los experimentos. Los productores facilitan una casa sombra o invernadero para la evaluación de la posible transmisión por semilla. Los productores asisten a la capacitación programada No hay desastres naturales que afecten el experimento
Actividades	<p>1.1. Establecimiento de parcelas experimentales</p> <p>1.2. Monitoreo de condiciones ambientales</p> <p>1.3. Monitoreo de posibles vectores</p> <p>1.4. Evaluación de la incidencia, severidad y dispersión de la enfermedad</p> <p>1.5. Diagnóstico molecular</p> <p>1.6. Estudio de la posible transmisión por semilla</p> <p>1.7. Análisis de datos</p> <p>1.8. Elaboración del manual técnico</p> <p>2.1 Día de Campo con productores</p>	Aplicación de la tecnología propuesta con un costo de \$300,000.00	Informes físicos-financieros de seguimiento de la FUQROOP Protocolo del Proyecto	Las actividades se llevan a cabo conforme al programa establecido Disponibilidad presupuestal No haya desastres naturales que afecten el experimento Los productores asisten a la capacitación

IMPACTOS ESPERADOS

Ambientales:

El Virus Meleira de la papaya es un virus de reciente aparición en México que ha causado grandes pérdidas en Quintana Roo, dado que los productores aún no están familiarizados con su manejo ni se conoce cómo se transmite, en ocasiones para tratar de controlarlo hacen aplicaciones de agroquímicos que no tienen efectos sobre este patógeno y sí sobre el ambiente. Por ello con las medidas de control de la enfermedad sugeridas en este estudio, los productores contarán con una metodología adecuada para el manejo, prevención y control del virus que a la vez será amigable con el ambiente.

Económicos:

Con la continuación de este proyecto se tendrán propuestas más sólidas de manejo fitosanitario para controlar y prevenir la enfermedad "lloroso" en las plantaciones de papaya, de esta manera se podrán reducir las pérdidas económicas que causa la enfermedad en el cultivo y las pérdidas potenciales que podría ocasionar al sistema producto papaya si no se controla debidamente y se llegara a extender a otras regiones productoras del país

Sociales:

El cultivo de la papaya es uno de los principales del estado y es fuente de empleo para muchas familias. Si se aplican estrategias efectivas de manejo y prevención del "lloroso", se pueden evitar grandes pérdidas en el cultivo (como ocurrió en la SPR Much Meyá donde se perdió el 100% de la plantación), y que decrezca la superficie cultivada y en consecuencia las fuentes de empleo

Tecnológicos o Científicos:

Las estrategias de manejo, prevención y control del lloroso propuestas tienen impacto en ambos campos científico y tecnológico, ya que se utilizan herramientas moleculares para el diagnóstico certero y temprano de la enfermedad. Además si se logra dilucidar si este virus es transmitido por semilla se tendrá más información para establecer estrategias de manejo para las condiciones del cultivo en la región.

USUARIOS BENEFICIARIOS

Directos: Productores de papaya de Quintana Roo

Indirectos: Sistema producto papaya nacional, Sanidad Vegetal, Consumidores en general.

Productores Cooperantes:

1. C. Martín Moreno Pradillo (Presidente del Sistema Producto Papaya Q. Roo)
2. C. Celestino Dzul (Representante de la SPR Quizás)

Registros de Parcelas y/o Lotes:

SPR Paraíso Floreciente, José María Morelos: 25 ha

SPR Quizás: 15 ha

GRUPO DE TRABAJO

1. MC. Andrés Felipe de Jesús Quijano Ramayo, **Especialidad:** Fitopatología, **Institución:** Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY), **Correo electrónico:** agr@cicy.mx, **Actividades a realizar:** Toma de datos epidemiológicos, análisis de las variables de la enfermedad. Implementación de las estrategias de manejo de la enfermedad y su seguimiento. Participará en la capacitación de los productores y en la elaboración del manual técnico
2. Lic. Q. Raúl Tapia Tussell, **Especialidad:** Biología Molecular, **Institución:** Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY), **Correo electrónico:** rtapia@cicy.mx, **Actividades a realizar:** Realizará el diagnóstico molecular de las muestras de látex que se tomen en las parcelas bajo estudio para determinar la presencia o no del virus de la meleira y así poder establecer el grado de afectación de la enfermedad. Procesamiento de datos para el análisis de los resultados, participará en la capacitación de los productores y en la elaboración del manual técnico.
3. Ing. Angel Nexticapan Garcéz, **Especialidad:** Parasitología agrícola, **Institución:** Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY), **Correo electrónico:** angar@cicy.mx, **Actividades a realizar:** Monitoreo de posibles vectores, análisis estadístico de los datos medioambientales y de incidencia, severidad y dispersión de la enfermedad. Implementación de las estrategias de manejo de la enfermedad y su seguimiento. Participará en la capacitación de los productores y en la elaboración del manual técnico
4. Ing. Rodolfo Martín Mex, **Especialidad:** Parasitología agrícola, **Institución:** Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY), **Correo electrónico:** rodolfo@cicy.mx, **Actividades a realizar:** Identificación morfológica de posibles vectores, toma de datos medioambientales. Implementación de las estrategias de manejo de la enfermedad y su seguimiento. Análisis de datos derivados de los experimentos. Participará en la capacitación de los productores y en la elaboración del manual técnico.
5. I.Q.I. Alberto Cortés Velázquez, **Especialidad:** Bioquímica, **Institución:** Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY), **Correo electrónico:** betocv@cicy.mx, **Actividades a realizar:** Participación en el diagnóstico molecular de las muestras y en la toma de datos en campo de la incidencia y severidad de la enfermedad.

DATOS DE LA INSTITUCIÓN RESPONSABLE

Fortaleza Institucional:

El Centro de Investigación Científica de Yucatán AC (CICY) tiene 30 años de fundado y en ese tiempo se ha consolidado como uno de los principales centros de investigación en el país. Esto ha sido posible por lo siguiente: a) la diversificación de temas de investigación que comprenden entre otros: los relacionados con agrobiotecnología, recursos naturales, biología y bioquímica vegetal, genética molecular y fitopatología así como materiales poliméricos, ciencias del agua y energía renovable b) La plantilla de investigadores (la mayoría de los cuales están en el SNI) y la infraestructura lograda en equipos e instalaciones. c) El compromiso con la excelencia de las cuatro unidades de investigación, el campus externo (en Q. Roo) y un área de vinculación en la que se enmarca el Laboratorio GeMBio. En este marco cabe destacar que el laboratorio GeMBio es el único laboratorio en la región sur-sureste acreditado por la entidad mexicana de acreditación y aprobado por la SAGARPA como laboratorio de diagnóstico fitosanitario. Dado que este laboratorio fue el primero en diagnosticar el virus de la Meleira en México y cuenta con experiencia en el estudio de esta enfermedad fue nombrado en mayo de 2009 por la Dirección General de Sanidad Vegetal, laboratorio nacional de referencia para la detección del virus de la Meleira, por lo que cuenta con la experiencia y capacidad para llevar adelante el presente proyecto.

Datos del Representante Legal: Dr. Inocencio Higuera Ciapara, Director General del Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY). **Teléfono:** (999)-9813919. **Correo electrónico:** dirgen@cicy.mx

Datos del Responsable Técnico: Dra. Daisy de la Caridad Pérez Brito, **CURP:** PEBD610517MNERRS24, **Profesión:** Ingeniera Agrónoma, **Especialidad:** Fitotecnia, **Grado Académico:** Doctorado en Ciencias en Genética. **Correo electrónico:** daisypb@cicy.mx, Adscripción: Laboratorio GeMBio del CICY, **Institución:** Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY), **Domicilio Laboral:** calle 43 # 130, Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán CP 97200, **Teléfono:** Directo (999)-9428369, Conmutador (999)-9-428330 ext. 188, **Fax:** (999)-981390

DOCUMENTOS SOPORTES

1. Protocolo en extenso
2. Carta de Apoyo Institucional
3. Currícula Profesional de la Proponente (Dra. Daisy de la Caridad Pérez Brito)
4. Otros Documentos (Resumen Memoria de Cálculo)