



INFORME DE SEGUIMIENTO TÉCNICO DE LOS PROYECTOS FINANCIADOS POR FONTAGRO

PROYECTO: FTG-24/01

“Métodos no destructivos y marcadores moleculares para la determinación de fechas apropiadas de cosecha de cinco variedades de aguacate (Persea americana Mill)”

1. RESUMEN EJECUTIVO (Máximo 2 páginas)

El aguacate es un rubro de alto valor estratégico en las iniciativas de desarrollo agrícola de la República Dominicana. Esto se debe al potencial de comercialización que tiene la fruta en los mercados de los Estados Unidos, y las ventajas comparativas que presenta el país en términos de ubicación geográfica con relación a otros países productores. En términos regionales, el país podría unirse competitivamente a Chile y México conformando sistemas de producción de frutas de superior calidad, lo cual contribuiría al fortalecimiento de la economía regional

La República Dominicana ha ocupado el cuarto lugar entre los países productores de aguacate en el mundo detrás de México, Indonesia, y Los Estados Unidos con una producción promedio de 142 mil TM/año en la última década (FAO, 2000). En los últimos dos años ha reducido su producción en casi un 50% (de 155 mil TM en 1998 a 82 mil TM en el 2000) debido a los daños ocasionados a las plantaciones por el huracán George a finales de 1998. Se espera que el área sembrada en los próximos 5 años se incremente significativamente como resultado de iniciativas gubernamentales que impulsan la producción de frutas en el país. De acuerdo al Inventario de plantaciones de aguacate realizado por la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA) en junio de 2005, se tiene un área de siembra en el país 10,897 ha con una producción total de 155 mil TM por año y 4,121 productores

Los principales mercados del aguacate dominicano los siguen siendo Estados Unidos y Puerto Rico. Estos mercados podrían afectarse de forma negativa si no se toman las medidas que garanticen la producción de una fruta de superior calidad que cumpla con los estándares mínimos de calidad, los cuales incluyen óptima madurez al momento de la cosecha, exigidos por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Las medidas son cada vez más exigente, con la agravante de que ahora no permiten entrada del fruto antes del 17 de octubre, momento que consideran las frutas dominicanas han alcanzado la madurez deseada. Otro agravante lo representa la pobre calidad de algunos embarques, debido a frutas inmaduras, ha sido motivo de quejas contundentes por parte de los productores de aguacate de la Florida, exigiendo a las autoridades de la USDA que no permitan la entrada de esas frutas al territorio americano (El Nacional, 2000). Esta situación pone en peligro la seguridad económica de miles de familias que dependen del negocio de la producción y comercialización de aguacate.

El problema es muy serio si se considera que los productores nacionales no cuentan con técnicas precisas que les facilite determinar los periodos óptimos de cosecha. Esto se agrava por el hecho de que por un lado existe una gran variabilidad en las condiciones agroecológicas y de suelos y por el otro lado, existen diferencias a nivel genético, aun en una misma variedad de aguacate, lo que dificulta la producción homogénea de frutas y el manejo, incluyendo la predicción de fechas apropiadas de cosecha. Bajo estas condiciones, es bien difícil lograr que las frutas dominicanas sean competitivas y crear sinergismo regional con países como México y Chile.

La ejecución de la propuesta se inicia en febrero de 2003, con objetivos amplios y ambiciosos para el periodo de previsto. Ésta y otras razones llevaron a la realización de una reevaluación y sincerización de los objetivos de acuerdo a logros factibles dentro del tiempo de ejecución.

Con el fin de contribuir con el desarrollo y competitividad de la industria del aguacate en la República Dominicana, en el proyecto se le está dando una mayor importancia a:

- Determinar los efectos de las condiciones edafoclimáticas, por zonas y por el manejo de cultivo, sobre los atributos de calidad del aguacate.
- Explorar métodos no destructivos para determinar momento óptimo de cosecha por zona productora.



- La identificación de la pureza de las variedades para su homogenización.
- Caracterizar a través de las metodologías de Amplified fragment length polymorphism (AFLP) y microsatélites, variedades criollas con potencial de comercialización, sobre todo para la exportación.

Para ofertar una respuesta rápida a los productores y el cumplimiento de los objetivos planteados, se realizará el trabajo en dos zonas productoras y con una sola variedad, `Semil 34`, que es la de mayor relevancia, dado que ocupa el 80% del área sembrada del cultivo.

Las dos zonas seleccionadas son: Moca, Espailat y Cambita San Cristóbal, porque son las que representan el mayor porcentaje del área de siembra de dicha variedad, con 21% y 11.5% respectivamente.

Los trabajos son realizados en fincas de productores y con la participación de los actores de la cadena, quienes están involucrados en las decisiones del proceso de ejecución del proyecto.

El Consorcio se estableció con el Centro de Estudios Postcosecha de la Universidad de Chile CEPOC, con quienes se validaron diferentes métodos para determinar índice de cosecha de aguacate incluyendo el uso de fluorescencia de la clorofila, el contenido de grasa y el de materia seca, correlacionando cada uno de estos datos con variables agroecológicas para establecer sistemas de predicción.

En esta última etapa del proyecto para el componente de biotecnología se cuenta con el apoyo del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

2. Logro de los Objetivos del Proyecto		
A. Objetivos Específicos	B. Avance Resultados Esperados	C. Medios de verificación
<p>COMPONENTE POSCOSECHA</p> <p>1. Se determinó el efecto de las condiciones edafoclimáticas de las zonas de producción y del manejo del cultivo de aguacate sobre los atributos de calidad de la variedad Semil 34</p> <p>Calificación: MS/S/I/MI</p>	<p>En desarrollo</p>	<p>Reportes de resultados Encuestas, Grupos focales</p>
<p>2. Se han explorado métodos no destructivos (fluorometría, climáticos y de calidad), para la determinación del momento óptimo de cosecha</p> <p>Calificación: MS/S/I/MI</p>	<p>2.1 Se logró validar la tecnología de la determinación del contenido de aceite y materia seca.</p> <p>2.2. Se tienen resultados preliminares de la correlación existente entre el contenido de grasa de los aguacates y la fluorometría</p>	<p>Reportes de resultados Observaciones a trabajo de campo</p>
<p>COMPONENTE BIOTECNOLOGÍA</p> <p>3. Se ha reducido la heterogeneidad genotípica del aguacate Semil 34 para facilitar su manejo y asegurar calidad</p> <p>Calificación: MS/S/I/MI</p>	<p>3.1. 100 muestras de aguacate de la variedad de `Semil 34` en proceso de caracterización genética.</p>	<p>Reporte de resultados Visitas de observación Banco de germoplasma instalado</p>
<p>4. Se han caracterizado cultivares criollos con el uso de la metodología AFLP para seleccionar variedades con características comerciales</p> <p>Calificación: MS/S/I/MI</p>	<p>4.1 Protocolo de AFLP y microsatélites para la caracterización de los aguacates.</p> <p>4.2. 40 variedades criollas, en proceso de caracterización</p>	<p>Dendograma Reporte de resultados</p>



Nota: Observar Marco Lógico anexo

D. Supuestos relacionados con las objetivos programados

1. Las políticas Estatales para las instituciones agropecuarias se mantienen inalterables durante la ejecución del proyecto.
2. Se mantiene el grupo de investigadores durante la vida del proyecto
3. Condiciones climáticas favorables a la producción de aguacate durante el período de ejecución.

Calificación Resumen del Logro del Objetivo General:

Muy satisfactoria (MS) Satisfactoria (S) Insatisfactoria (I) Muy insatisfactoria (MI)

E. Justificación

Satisfactorio, debido a que solo se cuenta con resultados intermedios que contribuyen al logro del objetivo general

Muy satisfactoria (MS) Satisfactoria (S) Insatisfactoria (I) Muy insatisfactoria (MI)

3. Progreso en la Ejecución del Proyecto

A. Actividades Prioritarias	B. Indicadores de desempeño	C. Modalidad operativa y responsable
<p>1. Poscosecha</p> <p>1.1 Influencia del manejo y condiciones edafoclimáticas en Cambita y Moca en los atributos de calidad del aguacate Semil 34</p> <p>Calificación: MS/S/I/MI</p>	<p>Dertminados los atributos de calidad de los aguacates de la variedad de ` Semil 34 ` en dos localidades productoras.</p>	<p>En fincas de productores y laboratorios de Poscosecha del IDIAF</p> <p>Resp. Ing. María Cuevas y Ing. Daysi Martich</p>
<p>1.2 Determinación del momento óptimo de cosecha del aguacate Semil 34 por métodos no destructivos en dos zonas de la República Dominicana</p>	<p>Se cuenta con resultados de la determinación momento óptimo de cosecha con métodos no destructivos de Semil 34, en dos zonas de producción</p>	<p>En fincas de productores y laboratorios de Poscosecha del IDIAF</p> <p>Resp. Ing. María Cuevas y Ing. Daysi Martich</p>
<p>2. Biotecnología</p> <p>2.1 Identificación genotípica del aguacate Semil 34</p> <p>Calificación: MS/S/I/MI</p>	<p>Se cuenta con la identificación genotípica de Semil 34, .</p>	<p>En laboratorios del CIAT, Colombia, con entrenamiento a un investigador dominicano.</p> <p>Resp. Dr. Genaro Reynoso</p>
<p>2.2 Establecimiento del banco de germosplasma</p> <p>Calificación: MS/S/I/MI</p>	<p>Un banco de yemas de aguacate, de la variedad de ` Semil 34 `</p>	<p>En Estación experimental de Frutales Baní, del IDIAF</p> <p>Resp. Ing. Daysi Martich</p>



2.3 Análisis de muestras para caracterización de los aguacates criollos Calificación: MS/S/I/MI	Se determinó la relación genética de 20 cultivares criollos, para seleccionar los aguacates modelo con los requerimientos de exportación	En laboratorios del CIAT, Colombia Resp. Dr. Genaro Reynoso
D. Supuestos relacionados con las actividades programadas		E. Identificación de problemas (en caso necesario) Durante la ejecutoria del proyecto:
1. Existen políticas nacionales de apoyo a la exportación del aguacate	El estudio se basó en objetivos muy ambiciosos no alcanzables en el período de tiempo programado por el proyecto	
2. No se producen cambios climáticos significativos	El decreto del Poder Ejecutivo No. 058-05 de fecha 10 de febrero de 2005, adjudicó el Centro de Biotecnología y Biodiversidad (CIBIO), responsable directo de la ejecución del proyecto dentro del IDIAF, a la institución naciente, Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria (IIBI).	
3. Productores receptivos a aplicar las tecnologías generadas	Los investigadores principales del proyecto salieron del IDIAF	
4 Disposición para la siembra de la variedad de aguacate con las características moleculares generadas		
Calificación Resumen del Progreso en la Ejecución: <input checked="" type="checkbox"/> Muy satisfactoria (MS) <input type="checkbox"/> Satisfactoria (S) <input type="checkbox"/> Insatisfactoria (I) <input type="checkbox"/> Muy insatisfactoria (MI)		
F. Justificación Estas actividades se están ejecutando durante el año 2006, con una realización muy satisfactoria		

Muy satisfactoria (MS) Satisfactoria (S) Insatisfactoria (I) Muy insatisfactoria (MI)

4. Articulación del Consorcio
<p>En las relaciones con el Consorcio, se esperaba que el CEPOC de Chile contribuyera con la validación de diferentes métodos para determinar índice de cosecha de aguacate incluyendo el uso de fluorescencia de la clorofila, el contenido de grasa y el de materia seca, correlacionando cada uno de estas variables con informaciones agroecológicas.</p> <p>Esta etapa fue cubierta con en el entrenamiento en Chile del Investigador Juan José Aracena, quien ya no labora en el IDIAF.</p> <p>El proyecto ha sido reestructurado con la redacción de objetivos más alcanzables. En esta etapa para el componente de Biotecnología contaremos con el apoyo del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).</p>

5. Modificaciones Propuestas al Plan de Operaciones Anual (POA)

6. Gestión y disseminación del conocimiento
<p>Se realizan investigaciones participativas con los actores de la cadena. Los trabajos de campo se están realizando en fincas de productores, quienes están involucrados en el proceso desde la selección de las fincas, recolección de muestras y en los trabajos de análisis de las mismas.</p>



MARCO LÓGICO

Proyecto: Métodos no destructivos y marcadores moleculares para la determinación de fechas apropiadas de cosecha de cinco variedades de aguacates (*Persea americana* Mill)

Resumen Narrativo	Indicadores Verificables Objetivamente (IVO)	Medios de Verificación	Supuestos
1. FIN: Contribuir con el desarrollo y competitividad de la industria del aguacate en la República Dominicana.	1.1 Incrementa la exportación de aguacate de calidad. 1.2 Se incrementa el ingreso de los actores en la cadena de comercialización del aguacate	Estadísticas SEA, Banco Central y CEI-RD Memorias SEA e IDIAF	Existen políticas nacionales de apoyo a la exportación del aguacate.
2. PROPÓSITO POSCOSECHA: Se ha desarrollado una metodología para determinar el momento óptimo de cosecha del aguacate.	2.1 Al término de proyecto, productores cuentan con una tecnología que permite cosechar frutas de madurez uniforme para la exportación.	Informe final del proyecto Reportes de resultados de investigación	Productores receptivos a aplicar las tecnologías generadas.
3. RESULTADOS POSCOSECHA:			
3.1. Se determinó el efecto de las condiciones edafoclimáticas de las zonas de producción y del manejo del cultivo de aguacate sobre los atributos de calidad de la variedad Semil 34	3.1.1 Se ha determinado el efecto sobre los atributos de calidad de la variedad Semil 34 de aguacate en dos zonas productoras del país, al término del primer año.	Reportes de resultados Encuestas, Grupos focales	No se producen cambios climáticos significativos.
3.2. Se han explorado métodos no destructivos (fluorometría, climáticos y de calidad), para la determinación del momento óptimo de cosecha.	3.2.1 Al término del primer año, se cuenta con resultados de la determinación momento óptimo de cosecha con métodos no destructivos de Semil 34, en dos zonas de producción.	Reportes de resultados Observaciones a trabajo de campo	
4. PROPÓSITO BIOTECNOLOGÍA: Se han determinado los parámetros de calidad que sirven para seleccionar variedades criollas de aguacate deseadas.	Se han caracterizado genéticamente y por niveles de ADN los parámetros de calidad de al menos una variedad de aguacate introducidos, al final del proyecto Se han determinado las características moleculares deseadas para un aguacate criollo con calidad de exportación, al final del proyecto.	Reportes de resultados de investigación	Disposición para la siembra de la variedad de aguacate con las características moleculares generadas.
5. RESULTADOS BIOTECNOLOGÍA:			
5.1. Se ha reducido la heterogeneidad genotípica del aguacate Semil 34 para facilitar su manejo y asegurar	Se cuenta con la identificación genotípica de Semil 34, al término de sexto mes. Se ha establecido un banco de yemas, de aguacate con la	Reporte de resultados Visitas de observación	



calidad	variedad Semil 34, genotípicamente identificados, al término del primer año.	Banco de germoplasma instalado	
5.2. Se han caracterizado cultivares criollos con el uso de la metodología AFLP y microsatélites para seleccionar variedades con características comerciales.	5.2.1 Se determinó la relación genética de 20 cultivares criollos, para seleccionar los aguacates modelo con los requerimientos de exportación, al término del primer año.	Reporte de resultados Visitas de observación	
6. ACTIVIDADES	Costos Total US\$47,293.38		RESPONSABLES
6.1 ACTIVADES DE POSCOSECHA	US\$19,493.89		
R.3.1 Influencia del manejo y condiciones edafoclimáticas en Cambita y Moca en los atributos de calidad del aguacate Semil 34			Daysi Martich María Cuevas
R.3.2 Determinación del momento óptimo de cosecha del aguacate Semil 34 por métodos no destructivos en dos zonas de la República Dominicana			María Cuevas Deysi Martich
6.2 ACTIVADES BIOTECNOLOGÍA	US\$27,799.50		
R. 5.1.1 Identificación genotípica del aguacate Semil 34			Genaro Reynoso Deysi Martich
R.5.1.2 Establecimiento del banco de germosplasma			Daysi Martich
R.5.2.1 Análisis de muestras para caracterización de los aguacates criollos			Genaro Reynoso