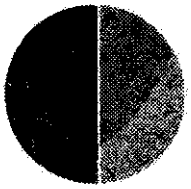

# Manejo postcosecha aplicado a productos altamente perecederos de origen vegetal en zonas de economía campesina en el departamento del Huila.

I.A. MSc. CARLOS EMILIO REINA GALEANO

# RESUMEN

El presente proyecto tiene como punto de partida el enfoque de investigación aplicada a graves problemas que afectan a un significativo número de personas, tal como se conciben las políticas de Ciencia y Tecnología. El problema de referencia es la postcosecha aplicada no a un cultivo específico sino a una serie de productos de numerosos cultivos, específicamente las frutas, hortalizas y legumbres, de mayor consumo entre la población colombiana. La población involucrada son los pequeños productores de las zonas de Economía Campesina quienes aseguran el 60% de la producción de alimentos, el 30% de la economía cafetera, el 20% de materias primas y están representando no menos de 5´000.000 de personas en Colombia y mas de 70.000 pequeños productores en el Departamento del Huila. El proyecto enfatiza en el principio de producción integral el cual contempla no solo la etapa de producción primaria sino que los rendimientos se miden hasta cuando el producto llega al consumidor. Se evaluaron las pérdidas en la fase de postcosecha de: mora, lulo, tomate de árbol, curuba, badea, maracuyá, plátano y banano, piña (clavo rojo), naranja (valencia), limón, mandarina (arrayana), guanábana, papaya y cholupa, tomate de mesa, apio, cebolla de tallo, zanahoria, papa y yuca, alverja, fríjol verde y habichuela. De igual forma se evaluó la tecnología de manejo y se realizaron ajustes tecnológicos para disminuir las pérdidas. Se hicieron los correspondientes análisis económicos para justificar los ajustes propuestos. Los ensayos se realizaron en 52 fincas de pequeños productores. Se escogió como mercado terminal de referencia la ciudad de Neiva donde primero se realiza la distribución; adicionalmente otros mercados como Cali, Bogotá y Florencia. Se establecieron dos rutas críticas: una con base distancia y otra de acuerdo a mayores dificultades. Se establecieron los correspondientes flujogramas de manejo con tiempos, movimientos y esperas. Para la cosecha se evaluó el índice de madurez con el cual recolecta el agricultor y la correspondiente tecnología utilizada.

En la etapa de postcosecha se evaluaron las operaciones de campo relacionadas con: acopio, selección, clasificación, limpieza y desinfección, empaque, transporte y distribución. El tamaño de la muestra para los diferentes productos se hicieron de acuerdo a lo establecido en la Norma ICONTEC No.756. La evaluación para cada producto se realizó en el laboratorio de la Universidad Surcolombiana. El porcentaje de pérdidas se estableció con base en la reducción física de peso y los daños físicos, mecánicos y biológicos. Para la evaluación de calidad se realizaron caracterizaciones físicas de: tamaño (calibrador pie de rey), color (visual), daños (visual), peso (balanza), textura (penetrómetro); además de caracterización química y fisiológica: Tasa de respiración (método volumétrico), pH y Acidez (potenciómetro), Sólidos Solubles (refractómetro).

El análisis económico se realizó siguiendo la metodología de presupuestos parciales. Se evaluaron los Centros de Acopio de la Red DRI tanto técnicamente como la utilización por parte de grupos organizados de productores. Se dejó propuesta de Comercialización en tres etapas: MERCADOS CAMPESINOS, MEJORAMIENTO PROGRAMA DE CENTROS DE ACOPIO y propuesta de DESARROLLO EMPRESARIAL.

## JUSTIFICACION

En 1997 se registró en el Departamento del Huila según datos de la URPA, 6830 hectáreas como área sembrada en frutales de las cuales 3.100 corresponden a productos de economía campesina representados en: Cítricos, Curuba, Cholupa, Lulo, Mora, Piña y Tomate de Arbol. Otros perecederos como Arveja Verde, Habichuela y Fríjol Verde, al igual que hortalizas de fruto, tallo, raíz y hojas también figuran como productos de alto consumo en la dieta alimenticia de la población. Sin embargo, por el mal manejo en la etapa de posrecolección y el inadecuado proceso de comercialización, se presentan por un lado pérdidas de calidad de los productos y por el otro lado un alto índice de precios debido a la cadena de intermediarios entre el productor y el consumidor. Es necesario ligar acciones que nos permitan por un lado reducir las pérdidas de calidad de los productos, haciendo ajuste, validación y transferencia de tecnología a lo largo de la cadena de manejo y por otro lado mejorar las condiciones de comercialización buscando una especialización de los productores en la etapa de producción primaria y generando alternativas de desarrollo empresarial participativo como estrategia para aumentar la rentabilidad a favor de estos productores.

Dada la naturaleza de la Universidad le corresponde a ella presentar alternativas de solución a problemas tan específicos y de gran magnitud como la postcosecha y comercialización.

## OBJETIVO GENERAL

- Objetivo General: Desarrollar trabajo de investigación aplicada, validación, ajuste y transferencia de tecnología en cultivos de productos altamente perecederos: Frutas, Hortalizas y Legumbres, que se producen en zonas de economía campesina en el Departamento del Huila, en las etapas de cosecha y postcosecha.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Formular y desarrollar un programa de investigación aplicada, validación, ajuste y transferencia de tecnología en las etapas de cosecha y postcosecha para: Curuba, Cítricos, Cholupa, Maracuyá, Piña, Lulo, Ar-

veja Verde, Fríjol Verde, Habichuela, Tomate de mesa, Pimentón, Hortalizas de tallo, raíz y hoja, producidas en zonas de economía campesina, en etapas de cosecha y postcosecha.

- Evaluar el manejo técnico y la calidad para cada producto en mercados terminales a nivel departamental.
- Establecer acciones y operaciones conducentes a poner en funcionamiento la red de centros de acopio que el Programa DRI tiene establecidos en el Departamento y formular propuesta para establecer el canal de comercialización y mercadeo mas adecuado para maximizar utilidades de los productores y minimizar costos al consumidor.

## MATERIALES Y METODOS:

Para la fase de Investigación Aplicada se estudió para cada producto: características estructurales y funcionales de la especie, fenología aplicada al ciclo ontogénico, naturaleza estructural y funcional del vertedero comercial, caracterización de punto e índice de cosecha a partir de parámetros físicos, químicos y fisiológicos. Se analizó y determinó la etapa de maduración con base en parámetros físicos, químicos y fisiológicos. Se establecieron ensayos de almacenamiento a diferentes condiciones de temperatura y humedad relativa, para buscar tiempos de duración y poder inferir con base en ellos, posibles formas de manejo técnico que nos permitan realizar correctamente la comercialización y el mercadeo. Se realizaron estudio de campo y laboratorio para obtener la información.

Para la Validación y Ajuste de Tecnología se escogieron dos rutas críticas de manejo respecto a los mercados terminales en la ciudad de Neiva (Surabastos, Plazas Satélites y Mercados Campesinos). Estas rutas críticas fueron seleccionadas con base en centros de producción (fincas) que presenten los mayores volúmenes para los mercados terminales y en segundo lugar se tuvieron en cuenta fincas que por su lejanía presentan mayores dificultades en el manejo del producto. para la fase de cosecha se tuvieron en cuenta evaluaciones de índice de cosecha, tiempo de cosecha, técnica de recolección y acopio en finca. Para la etapa de postcosecha se evaluaron los siguientes factores: recolección, acopio, selección, clasificación, lavado desinfección, secado, encerado, empaque, transporte, proceso de maduración y proceso de comercialización.

El control de calidad se hizo evaluando el manejo tradicional con base en las normas ICONTEC establecidas, en los casos donde no exista se propuso la Norma.

Se escogen fincas representativas de la producción que a su vez sirvieran de apoyo para el programa siguiente de transferencia de tecnología. Con base en las rutas críticas se realizó una evaluación de pérdidas determinando los lugares donde éstas se presentan y las causas que las determinan. Una vez establecida se hizo el programa de ajuste y validación de tecnología que permitirá la reducción de las mismas. Los ensayos de Laboratorio se realizaron en las instalaciones de la Universidad Surcolombiana, cuya dotación se ha venido incrementando paulatinamente permitió desarrollar el trabajo con alguna complementación.

El trabajo se desarrolló con personal de apoyo constituido por Estudiantes de último semestre de Ingeniería Agrícola que tenían la disponibilidad de tiempo y la preparación académica básica en esta área de postcosecha de productos altamente perecederos.

Para la transferencia de tecnología se establecieron grupos de productores localizados geográficamente de acuerdo a las zonas de producción y con ellos se realizaron reuniones, talleres y días de campo, se participó en giras técnicas y ejercicios comerciales.

Además de los productores han sido beneficiarios de la transferencia los estudiantes de Ingeniería Agrícola de la Universidad Surcolombiana que toman la electiva de Fisiología de Postcosecha de Frutas y Hortalizas en un número de cincuenta (50) por año. Se realizó un Seminario de Investigación para Profesores de la Facultad de Ingeniería, con asistencia de veinte (20).

Los beneficios de transferencia para Profesionales y Técnicos de las UMATA han sido de tres (3) por cada una de las UMATA que han estado más cerca pero se espera extender la transferencia a todas las beneficiarias que existen en el Departamento para un total de ciento once (111). En cuanto a Asistentes Técnicos particulares se estima que no menos de treinta (30) profesionales se han beneficiado. Programas de transferencia para transportadores y distribuidores se realizarán una vez concluya el trabajo. A nivel de consumidores se ha tenido contacto directo con no menos de cuatrocientas (400) personas), pero las campañas con diferentes medios como plegables, prensa y radio buscará hacer un mayor cubrimiento.

La etapa de comercialización se centralizó en desarrollar proyectos donde la tecnología validada se pudiera aplicar; para ello se propuso una primera etapa para buscar que los pequeños productores pudieran directamente vender sus productos en los espacios existentes en los diferentes Municipios con un proyectos específicos que incluyó: la organización del grupo, generación de estatutos, puesta en marcha de un grupo administrativo y la puesta en marcha del Mercado Campesino. Este aspecto no estaba contemplado en la etapa inicial.

Para los Centros de Acopio se seleccionaron cinco y se hizo programa de mejoramiento a partir del cual con proyectos específicos se logró aumentar su dotación, organizar el grupo de productores y capacitarlos para el ejercicio de la comercialización. Acompañarlos en ejercicios prácticos en especial MERCA SUEÑOS CAMPESINOS.

La etapa de desarrollo empresarial se concibió a nivel departamental para la generación de cuatro (4) grandes Empresas, pero para mayor eficiencia se centralizó en un solo sitio (Municipio de Garzón), se presentaron proyectos para lograr la dotación técnica y administrativa. Se hizo el correspondiente estudio de factibilidad técnica y económica, se creó y fortaleció la organización de productores, se realizaron giras para reforzar el proyecto y para practicar ejercicios de comercialización en especial en MERCA SUEÑOS CAMPESINOS, el proyecto dejará funcionando la Empresa: COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DEL HUILA.

El proceso fue coordinado y concebido por el presente proyecto pero su ejecución se hizo con participación de Docentes y Estudiantes de último semestre de Administración de Empresas.

## PRODUCTOS OBTENIDOS:

1. **Manejo postcosecha:**

3. Evaluación de pérdidas y Ajuste Tecnológico sin control de variables ambientales, 16 documentos terminados.
4. Ajuste Tecnológico con control de Temperatura y Humedad relativa (almacenamiento) - 5 documentos terminados y 10 en proceso.
5. Doce manuales de Manejo en Proceso.

2. **Comercialización:**

2.1 Primera Fase: Mercados Campesino

6. Tres propuestas y proyectos montados en los Municipios de Neiva, Baraya, Gigante.
7. Diez propuestas para igual número de municipios.

2.2 Segunda Fase: Excedentes de Producción

8. Dotación y puesta en marcha de tres (3) Centros de Acopio (La Plata, Garzón, Pitalito).
9. Dotación y puesta en marcha de la "EMPRESA COMERCIALIZADORA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DEL HUILA", Municipio de Garzón. Programa Departamental de Mercadeo y Comercialización.

10. Consecución, dotación y puesta en marcha de la Planta de Vegetales de la Universidad Surcolombiana y "EMPRESA COMERCIALIZADORA DE PROCESADOS DE ORIGEN VEGETAL".

**3. Control de calidad:**

11. Laboratorio de Postcosecha y Control de Calidad Universidad Surcolombiana para garantizar nuevos trabajos investigativos y apoyar con servicios a productores del Departamento del Huila.
12. Servicios ofrecidos:

- Fisiología Postcosecha.
. Establecimiento de índice de cosecha.
. Estudios sobre dinámica de maduración.
. Deterioro fisiológico y senescencia.
. Control de maduración.
. Almacenamiento refrigerado.
- Ingeniería Postcosecha.
. Evaluación de operaciones en plantas empacadoras.
. Sistemas de Preenfriamiento.
. Evaluación y mejoramiento de empaques.
. Simulación de transporte.
. Estudios sobre mecanización de operaciones.
- Horticultura Postcosecha.
. Estudio del efecto de prácticas de cultivo sobre calidad de productos.
. Manejo de productos a nivel de finca.
. Estudios puntuales de pérdidas.
. Determinación y cuantificación de pérdidas.
. Capacitación de personal profesional y de operarios.

## RESULTADOS:

Los resultados obtenidos se distribuyeron en tres secciones de acuerdo a los objetivos planteados así:

1. Evaluación en la recolección: De acuerdo a la metodología planteada para el estudio de cada producto se hizo el reconocimiento directo en finca para evaluar que índice de cosecha utiliza el productor y que tecnología de recolección utiliza; en el Cuadro No.1 se resume lo encontrado.

El índice más utilizado es el color. Los grados de madurez para el mercado en la gran mayoría están superando los ¾. Colocando el producto en una condición de riego de pérdida en especial productos de clima inferior al de Neiva. Caso de la mora, el lulo, la curuba, el tomate de mesa, los cítricos, la badea y hortaliza como el apio. La tecnología de recolección es manual en un alto porcentaje, siendo inadecuada en el caso de la mora cosechada a más de ¾ de madurez por la naturaleza delicada de su estructuras generándose por este hecho grandes pérdidas de frutos que se pretenden vender como producto entero y fresco.

2. Evaluación de pérdidas en fase de postcosecha y ajuste tecnológico: Las pérdidas encontradas varían en su porcentaje de acuerdo por un lado a la naturaleza propia de los productos, siendo la mora el producto que más porcentaje presentó: 77.29% en menos de 70 kilómetros; en otros casos el desconocimiento de la naturaleza de comportamiento fisiológico del producto como en el caso de la alverja y el fríjol cuyas tasas de respiración son muy altas y además la temperatura de donde se produce es menos de la mitad (12°C) del sitio donde se distribuye (27°C); la no existencia de infraestructura para el manejo adecuado en sitios de distribución hace que algunos productos que deben ser refrigerados tengan vida de comercialización muy corta, en especial las tres legumbres (fríjol, arveja y habichuela) al igual que la mora, la curuba y la papaya, estas dos últimas deben ser refrigeradas una vez alcancen plena madurez de consumo.

   Una muestra de las pérdidas, sus causas y flujograma de manejo se aprecian en los cuadros 2 y 3.

3. Comecialización: Para la comercialización se estableció propuesta que articuló: mejoramiento de cinco (5) centros de acopio, refuerzo a la organización y acompañamiento en ejercicios de comercialización. Se propuso y realizó ejercicios de comercialización de tres Mercados Campesinos y se dejará funcionando una Empresa Comercializadora perteneciente a pequeños productores.

CUADRO No.1

| PRODUCTO | INDICE DE COSECHA | TECNOLOGIA DE RECOLECCION |
|---|---|---|
| MORA | Color | Manual con guante grueso desprendiendo el producto. |
| LULO | Tamaño, color | Manual con guante grueso gira y desprende el producto. |
| TOMATE DE ARBOL | Tamaño, color | Variada. Manual directa. Golpeando la rama. |
| MARACUYA | Color | Recoge el producto en el suelo manualmente. |
| CURUBA | Color | Manual desprende fruto y pedúnculo. |
| PLATANO Y BANANO | Tamaño, color | Tumba y corta el racimo y así se lleva al mercado. |
| CHOLUPA | Color | Se recoge en el suelo y se desprende de la planta. |
| BADEA | Tamaño, color | Se desprende manualmente con pedúnculo. |
| PAPAYA | Color | Se desprende manualmente girando el fruto. |
| LIMON, MANDARINA, NARANJA | Color | Desprendiendo manualmente sin pedúnculo. |
| GUANABANA | Tamaño, color | Cortando pedúnculo con tijera. |
| APIO | Tamaño, color | Arranca manualmente. |
| TOMATE DE MESA | Color | Desprende manualmente sin cáliz. |
| HABICHUELA, FRIJOL, ALVERJA | Tamaño de la vaina y color | Desprende manualmente sin pedúnculo. |
| YUCA, PAPA, ZANAHORIA | Días de siembra a cosecha | Arranca manualmente. |
| CEBOLLA DE TALLO | Grosor del tallo | Afloja con barretón y arranca manualmente. |

## RECOMENDACIONES PARA INVESTIGACIONES FUTURAS O TRANSFERENCIAS TECNOLOGICAS:

13. Próximas investigaciones deben ser apoyadas para establecer el banco de servicios en postcosecha a pequeños productores, atendiendo problemas puntuales a partir de la infraestructura de la Planta de Vegetales y el Laboratorio de Postcosecha y Control de Calidad.
14. Debe apoyarse proyectos que atiendan a la transformación agroindustrial en especial de frutas cuya naturaleza estructural y su comportamiento presenten alto riesgo.
15. Los proyectos en postcosecha deben ser integrales y atender no solo el componente tecnológico sino además la Comercialización para aprovechar los resultados iniciales.
16. Debe recomendarse como garantía de socialización de los resultados y su aplicación, la fase de capacitación con proyectos viabilizados sintomáticamente sin tener que cumplir con toda la ruta crítica.
17. Los proyectos que se consideren pilotos por su gran importancia deben ser promovidos por PRONATTA para ser aplicados en otras zonas del país de tal manera que su efecto sea multiplicador.