

Transferencia de tecnología para el manejo poscosecha de pera (*Pirus comunis* L.) en Boyacá

Transfer of technology for the handling postharvest of pear (*Pirus comunis* L.) in Boyacá

Javier Giovanni Álvarez*, José Eugenio Hernández** y Wilson González***

Resumen

El presente trabajo de transferencia de tecnología, se desarrolló mediante el empleo de metodologías participativas, que toman como base la participación activa de los usuarios en todas las etapas del proyecto, con el fin de despertar pertenencia y así elevar los niveles de adopción de la tecnología transferida. La participación de los agricultores se inició con la identificación de las principales prácticas de manejo poscosecha de la pera (*Pirus comunis* L.), de la problemática actual que se presenta y de sus causas. El proceso terminó con la planificación e implementación de algunas alternativas de solución a la problemática identificada. El grupo de trabajo aceptó la necesidad de realizar un programa de capacitación, mediante reuniones-taller, talleres teóricos y talleres demostrativos de método, en los cuales se vio la necesidad de implementar ajustes en las operaciones de acondicionamiento; la pera debe recolectarse con pedúnculo, depositándola en sacos de tela y vaciándola suavemente en los recipientes plásticos de campo; es necesario realizar cambios en el manejo precosecha de los huertos; se debe usar escalera en forma de trípode para recolectar la fruta; las canastillas con producto limpio y recolectado deben llevarse inmediatamente a un lugar cubierto; se debe disminuir la capacidad de los recipientes de recolección y de empaque final; se debe identificar nuevos canales de comercialización. El programa de transferencia de tecnología no tiene viabilidad con agricultores que trabajan de manera independiente; así es indispensable un colectivo sólido y fuerte, en donde los productores tomen decisiones que les permiten transformar favorablemente su realidad productiva.

Palabras Claves Adicionales: Cosecha, fruta, maduración, empaçado.

Abstract

The present work of transfer of technology was done using participative methods, which takes like base the active participation of the users in all stages of project, with purpose of waking up ownership, contributing to elevate the levels of adoption of the transferred technology. The participation of farmers began with the identification of the main practices of handling postharvest of pear, of the current problem that is presented and of its causes. The process finished with the planning and implementation of some solution alternatives to the identified problem. The work group accepted the requirement to realize a training program, by means of meetings-shop, theoretical and demonstrative of method in those which the group seen the necessity to implement some adjustments in the operations to conditions fruit. The pear have to be harvested with peduncle, deposited it in cloth sacks and emptied it smoothly in plastic recipients of field. It is necessary to make changes in the dropped out handling of the orchards. Stairway should be used in tripod form to gather the fruit. The baskets with clean and gathered product should be taken immediately to a covered place. It should minimize the capacity of the gathering recipients and off final packing. It should be identified new commercialization channels. The program of transfer of Technology doesn't have viability with farmers that work of an independent way, it is necessary a solid and strong community where the producers take decisions that allow them to transform its productive reality favorably.

Additional Key Words: Harvesting, Fruit, Ripening, Packing.

* Profesor Asistente. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Tunja. E-mail: Jagjal@mail.com

** Profesor Asociado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Agrícola y Civil, Bogotá, D.C. E-mail: jehernandezh@unal.edu.co

*** Profesor Asistente. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, UPTC, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Tunja. E-mail: wgonzalez@uptc.tunja.edu.co

Introducción

En Colombia, debido a la falta de capacitación y al desconocimiento de prácticas tecnológicas, antes, durante y después de la cosecha, según Parra (1997) se pierde del 40% al 60% de la producción de frutas, que corresponde a aproximadamente 1,25 millones de toneladas; cantidad, que si se conservara sin deterioro, disminuiría las importaciones de fruta en casi un 40%, ayudaría en gran parte a solucionar los problemas sociales y económicos de los productores de frutas y serviría para fortalecer el sistema productivo agrícola.

El municipio de Nuevo Colón (Boyacá), tiene basada su economía en la producción agrícola y en especial, en el cultivo de frutales de hoja caduca, pues el 87,4% de la población depende directamente de esta actividad.

Según la Unidad Regional de Planificación Agropecuaria, URPA, del departamento de Boyacá, en 1998, el municipio de Nuevo Colón contó con un área cultivada de 1.957 has en frutales, de las cuales el peral ocupó el primer renglón con 830 has, que constituyen aproximadamente un 42% del terreno cultivado, alcanzando producciones comercializables en promedio de 6.512 ton/año; producción con un valor en el mercado que puede llegar a de \$4.500 millones (pesos en el 2000), de los cuales los fruticultores obtienen una muy baja porción, debido a las grandes pérdidas poscosecha, a la falta de canales óptimos de comercialización y a la desventaja competitiva en calidad y precios frente a las frutas importadas, que limitan el mercado del producto nacional.

La mayoría de los productores de pera, no tiene claro las diferentes operaciones de acondicionamiento que se deben efectuar al producto, durante y después de la recolección, por lo que, a la hora de comercializarlo, éste no presenta una calidad óptima, lo cual lleva a que se obtengan bajos precios y coloca al agricultor

en manos del intermediario de la zona, quien se apropia de una gran parte del dinero del productor minifundista y disminuye así sus márgenes de comercialización.

Si se consiguiera una reducción de las pérdidas, a partir de la recolección, del orden del 30%, mediante una correcta implementación de operaciones de acondicionamiento como recolección, selección, limpieza y clasificación, la producción efectiva disponible aumentaría de 6.512 ton a 8.465 ton, con un valor aproximado de \$5300 millones (pesos en el 2000), lo que implicaría una ganancia extra de 1.350 millones de pesos; cantidad que serviría, tanto para mejorar la calidad de vida de los pequeños agricultores del municipio de Nuevo Colón, como para reinvertir en sus unidades productivas.

El trabajo abarcó el montaje y desarrollo de un proyecto de transferencia de tecnología para el manejo poscosecha de pera, en el municipio de Nuevo Colón, teniendo en cuenta los resultados encontrados en las etapas previas del proceso, realizadas por Parra (1997); Barragán y Sánchez (1998) y Gerena (1999).

Debido a que no existe ningún antecedente de proyectos de transferencia de tecnología, en el área del manejo poscosecha de frutas con pequeños productores, se utilizó el modelo para el manejo poscosecha de granos, desarrollado por Hernández (1995), ya que su metodología es fácilmente adaptable al manejo poscosecha de pera y de frutas, en general, a nivel de pequeños agricultores.

Con base en las anteriores consideraciones, el presente proyecto adelantó un trabajo que tuvo como objetivo básico la búsqueda de soluciones para esta problemática, mediante la organización y capacitación tecnológica de los pequeños productores de pera, la implementación de tecnologías apropiadas para el manejo poscosecha de frutas y la identificación de alternativas de comercialización para el producto.

Materiales y métodos

Según el Plan General de Desarrollo del Municipio de Nuevo Colón (1998–2000), las actividades económicas de mayor importancia son la agricultura, que ocupa el 60% del suelo productivo, la ganadería, que ocupa un 20%, el comercio y otros, que ocupan el 20% restante.

Para la realización del programa de transferencia de tecnología sobre manejo poscosecha de pera, se tuvieron en cuenta las características de los sistemas tradicionales de manejo y acondicionamiento del producto usados por los agricultores de la zona, para poder, a partir de dicho reconocimiento, adaptar las alternativas tecnológicas por proponer.

Se realizaron reuniones preliminares con un grupo conformado por agricultores y técnicos de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA, del municipio de Nuevo Colón, en las que se inició con la recopilación de información sobre la tecnología local de manejo poscosecha de la pera y el reconocimiento conjunto de la problemática que se presenta después de la recolección de las frutas en la región.

Igualmente, se realizó una serie de visitas a fincas de los productores de pera, las que, complementadas con talleres participativos, contribuyeron a la ampliación, verificación y convalidación de la información recopilada.

Se implementaron metodologías participativas, mediante las cuales se buscó dar un alto nivel de participación a la comunidad en la ejecución del proyecto, de forma que los investigados se convirtieran en investigadores y pasaran a ser partícipes, gestantes y multiplicadores de la información generada en el proceso, pudiéndose entonces despertar su sentido de pertenencia para con el proyecto, lo cual contribuyó en elevar los niveles de adopción del mismo.

La participación de los agricultores se inició con

la identificación de las principales prácticas de manejo poscosecha de la pera utilizadas, de la problemática actual que se presenta y de las causas que la originan. El proceso terminó con la identificación, proposición e implementación de algunas alternativas de solución a la problemática previamente identificada.

Para mantener la continuidad del proyecto, se realizaron cada 15 días reuniones-talleres con los productores, en las que se comentaba los avances del proceso y se exponía las diferentes opiniones que se iban generando a medida que el programa avanzaba.

Para el desarrollo del programa de transferencia de tecnología se implementó el modelo metodológico diseñado por Hernández (1995), por ser de fácil adaptabilidad para el caso de manejo poscosecha de productos hortofrutícolas y estar diseñado para trabajar específicamente con pequeños productores, pudiéndose ejecutar las cuatro primeras etapas del modelo, que incluyen una comprobación inicial o validación en terreno de las alternativas tecnológicas identificadas como factibles de adaptar por parte de los productores.

Identificación de la tecnología local para el manejo poscosecha de la pera

Esta fase del proyecto se realizó mediante visitas directas a las fincas de los productores de pera, las cuales coincidieron con el día en que ellos efectuaban la recolección. Se buscó poder observar cuáles operaciones de acondicionamiento a partir de la recolección se ejecutaban y la forma en que las mismas eran implementadas.

La información obtenida en el recorrido por cada una de las fincas visitadas se complementó con la realización de reuniones-taller y talleres teóricos, en los que se analizaron conjuntamente cada una de las operaciones de manejo que se ejecutan, identificando las fortalezas y debilidades de cada una, así como los principales

causales del deterioro de la calidad final de la fruta.

Se pretendió en esta etapa efectuar una lectura colectiva del sistema productivo y de manejo poscosecha de la pera, con el propósito de potenciar las prácticas que han demostrado ser eficientes, así como de identificar alternativas viables de sustitución y/o mejoramiento de aquellas menos eficientes o que presentan consecuencias negativas sobre la calidad final del producto.

Identificación y planificación de las alternativas tecnológicas de solución

Con base en la identificación de la tecnología local del manejo poscosecha de la pera se realizaron dos talleres en los que, con la participación directa de los agricultores, se empezó a analizar conjuntamente con los investigadores externos el tipo de soluciones que para cada falla existen y las alternativas más viables en cada operación.

Luego se resaltó la importancia y ventajas que presenta realizar en forma correcta las diversas operaciones de acondicionamiento, en particular la recolección, la selección y el almacenamiento de la fruta en el acopio efectuado en la casa de los productores, en la búsqueda de que el producto pueda ser competitivo en mercados exigentes.

Finalmente se acordó con los productores la realización de talleres demostrativos de método en finca, con el fin de que los asistentes pudieran poner en práctica las principales recomendaciones para realizar un manejo poscosecha adecuado de la pera.

Desarrollo del programa de transferencia de tecnología agropecuaria

Selección del Área: El trabajo fue desarrollado en el municipio de Nuevo Colón, Boyacá, debido a que la mayoría de sus predios son de economía

campesina, en donde existe una problemática muy marcada en cuanto al manejo poscosecha de la pera; adicionalmente, porque los agricultores son conscientes de la problemática existente, mostrándose dispuestos a buscar alternativas de solución para la situación que los afecta.

Para la ejecución del proyecto se hizo necesario iniciar con el impulso en la conformación de un grupo consolidado de productores, que permitiese desarrollar el proceso de transferencia de tecnología, con la utilización de metodologías participativas, lo cual facilita el hecho de que, una vez capacitados, sean ellos mismos interlocutores y difusores de los resultados alcanzados, garantizándose la continuidad y expansión del proyecto.

Una vez realizadas las etapas de selección del área, identificación de la tecnología local y planificación de las alternativas de solución, el programa de transferencia de tecnología se orientó hacia la capacitación teórica y práctica de agricultores y técnicos de la UMATA del municipio, en aspectos del manejo poscosecha de la pera.

Esta capacitación se realizó a través de charlas informales, talleres teóricos y talleres demostrativos de método, en los cuales el grupo de trabajo, conformado por investigadores, técnicos y agricultores, aprendió haciendo.

La capacitación del grupo fue continua a lo largo de las diferentes etapas del programa de transferencia de tecnología. En ésta se incluyó el análisis comparativo de la situación actual y/o tradicional de manejo poscosecha de pera y de la problemática que ésta genera, con las prácticas recomendadas en el denominado manejo tecnológico mejorado.

Implementación de las Tecnologías Alternativas:

Con base en las alternativas de solución, identificadas como factibles de realizar por el grupo de trabajo, se programó y desarrolló un

taller demostrativo de método y resultados, en el cual se ajustaron y/o implementaron algunas operaciones de acondicionamiento; adicionalmente, se mostró que existen otros procedimientos alternativos con mayor desarrollo tecnológico que se podrían ejecutar en cada una de las operaciones, para las que se acordó dar un periodo de espera, toda vez que se pretende un cambio gradual pero progresivo.

Se analizaron en el campo las debilidades y fortalezas de las tecnologías propuestas e implementadas y se procedió, de manera grupal, a realizar la respectiva confrontación y validación de las mismas.

Validación: Ésta se realizó, principalmente, comparando el manejo tradicional dado al producto y el manejo mejorado recomendado. Todas las prácticas acordadas fueron ejecutadas por los agricultores, de forma que, con la práctica directa, se capacitaran en la forma correcta de realizar las operaciones de acondicionamiento.

Investigación de Apoyo: Fue realizada básicamente por los investigadores externos y consistió en determinar otros factores, tanto sociales como económicos, que afectan la producción y el manejo poscosecha de la pera en el municipio, así como estudiar las diferentes acciones por ejecutar por parte de los productores en un futuro.

Seguimiento y Extrapolación: Estas etapas del programa de transferencia no se alcanzaron a realizar, debido a la finalización de la cosecha, no contándose con materia prima para realizar la replicación de las actividades mejoradas en otras zonas productivas del municipio. A lo anterior contribuyó la dificultad y los obstáculos que se presentaron en un comienzo para lograr la conformación y consolidación del grupo de productores.

Difusión: La difusión de los resultados iniciales alcanzados en el desarrollo del programa, quedó como tarea para los agricultores quienes, a través

de la naciente asociación de productores de fruta, se comprometieron a comentar y difundir los resultados, así como a ejecutar acciones tendientes a su multiplicación.

Evaluación: Se realizó mediante charlas informales, con los agricultores partícipes en el programa, con el fin de comprobar el nivel de ganancia de conocimiento, sobre el manejo poscosecha de la pera.

Resultados y Discusión

Fue condición indispensable para el desarrollo del programa de transferencia de tecnología la conformación de un grupo sólido y estable de agricultores; proceso que tuvo muchos obstáculos, debido, principalmente, al individualismo y falta de credibilidad hacia proyectos de agentes externos a su entorno, pero que, una vez superados después de varios meses de trabajo, permitió la consolidación del grupo como asociación de productores.

Identificación de la tecnología local de manejo poscosecha de pera

Las fincas visitadas cuentan en promedio con 400 árboles de pera en producción, los cuales presentan bajo nivel de tecnificación, por lo que carecen de buenas prácticas culturales, manejo de densidades de siembra inadecuada, riego y fertilización deficientes.

En condiciones normales la producción de pera es de 60 kg·planta⁻¹; sin embargo, debido a un fuerte ataque del patógeno *Venturia pirina* (Sarna de la Pera), la producción en años de alta humedad se disminuye a 25 kg por planta, lo que afecta seriamente la calidad de la fruta y, de manera considerable, los ingresos de los agricultores. Los cultivos de las fincas visitadas presentan una edad de 9 a 12 años.

Aunque algunos de los agricultores manifiestan realizar los controles sanitarios que consideran necesarios, pues además de la UMATA no

cuentan con otra fuente de asistencia técnica, debido a la falta de asociación y a la carencia de políticas de control, en la mayoría de las fincas existen altos índices de contaminación que hacen estériles los esfuerzos individuales realizados para el control del hongo.

La pera presenta producciones alternadas o bianuales, situación que, según los agricultores, se debe a cambios climáticos. En algunas ocasiones los agricultores “venden el huerto” o la cosecha, a los intermediarios de la zona y, según los propios productores de pera, del total de la utilidad aproximadamente el 65% queda en mano de los intermediarios y tan sólo un 35% queda en poder de los agricultores. Esta situación origina que los ingresos de los agricultores disminuyan y, por consiguiente, contribuye a agudizar la precaria situación económica del sector agrícola del municipio.

Índices de Cosecha: Generalmente el agricultor maneja como principal y casi único índice de madurez, el color del fruto y de éste depende el momento de la cosecha; en muy pocas ocasiones se guía por el tamaño. La determinación del color específico es subjetiva y depende, casi exclusivamente, de la experiencia del productor.

La frecuencia de la cosecha oscila entre 15 a 20 días, durante el periodo de febrero a mayo, para las fincas localizadas en la parte alta del municipio, caracterizadas por una menor temperatura y mayor humedad relativa. Para las zonas localizadas en la parte baja del municipio, la cosecha se realiza en los meses de marzo y julio, en los que se presenta una temperatura mayor y menor humedad relativa.

Recolección: Se realiza en forma manual. Cuando el mercadeo del producto se planifica para una fecha determinada, la pera se cosecha 15 días antes con el fin de que llegue en un estado de madurez organoléptica para la venta. La cosecha dura aproximadamente de 1 a 2 días, en jornadas de 8 a.m. a 5 p.m., dependiendo de la producción.

Cuando el precio de la pera es elevado, el agricultor cosecha tan sólo 1 ó 2 días antes de la venta del producto para aprovechar el precio; en este caso, la fruta llega al destino de comercialización en un estado de madurez fisiológica.

La cosecha se hace halando o torciendo la pera, ya sea con pedúnculo o sin él pues, para algunos agricultores, esto es indiferente; otros reconocen la protección que el pedúnculo da al fruto, por lo que tienen entrenados a sus operarios en la forma correcta de desprender la fruta con éste.

En otras ocasiones el recolector carga en su espalda un talego de lona o “guanco”, con capacidad de 8 a 10 kg, en el cual va depositando las peras, que luego descarga en una canastilla plástica, la cual generalmente está cubierta en su fondo con papel periódico. Este proceso de descarga, en la mayoría de las veces, se realiza tomando de a tres y cuatro peras, y depositándolas suavemente en la canastilla ubicada cerca del árbol. En la mayoría de los casos, un operario cosecha las frutas de las partes altas, y otro va recogiendo las frutas que pueden recolectarse sin necesidad de escalera.

Algunas veces las canastillas plásticas llenas se llevan inmediatamente al sitio de acopio, en forma manual; sin embargo, en otras ocasiones pueden durar todo el día en el terreno y ser llevadas hasta el atardecer, muchas veces expuestas a la radiación solar, otras veces protegidas por ruanas, trapos, o bajo la sombra de un árbol.

Selección: Ésta puede realizarse directamente en campo, o conjuntamente con la clasificación en el centro de acopio. Cuando se realiza en campo, en la mayoría de los casos, el producto descartado no se recoge y se deja sobre el suelo del cultivo. Sólo en algunas ocasiones es usado como alimento para los animales de la finca. Cabe anotar que la mayoría de los agricultores confunden la selección con la clasificación y estos términos se usan de manera indistinta por parte de los productores.

Cuando se efectúa la selección en el centro de acopio, la misma se realiza sólo al finalizar la jornada de cosecha, no importa si ésta dura uno o dos días. Las canastillas con producto se dejan sobre el piso del patio o en un cuarto y se procede a separar el fruto dañado, con malformaciones o impurezas; fruta que el agricultor generalmente clasifica como tercera o “molleja” y que se destina a un mercado local poco exigente o para la alimentación del ganado de la finca.

Limpieza: De acuerdo con las visitas realizadas y con lo observado en las reuniones-taller, ésta no es una práctica generalizada, pues tan sólo un agricultor del total del grupo realiza limpieza, la que efectúa con un trapo seco al momento de la clasificación. Sin embargo, se observó que la pera que presenta manchas de barro o mugre muy notable se limpia frotándola contra el pantalón o la camisa del operario que realiza la operación.

Se puede inferir que esta práctica, con frutos destinados a mercados no especializados, es irrelevante, debido a que su aplicación elevaría los costos finales de producción de la fruta. Sin embargo, en mercados con exigencias altas en calidad y volumen, se convierte en una práctica de obligatoria exigencia.

Clasificación: Operación que se realiza directamente en el sitio de acopio (patio de la casa o cuarto). En la mayoría de los casos la clasificación se realiza por tamaño y/o por el color de la fruta y depende de la experiencia que haya adquirido el operario para la realización de dicha operación. Se manejan dos grados de calidad, perteneciendo a la primera el producto más grande, de apariencia pintón a maduro y sin manchas. La segunda la componen aquellas frutas de tamaño más pequeño y con algunas manchas.

Empaque: Los agricultores cubren el interior de las canastillas de 25 kg de capacidad con papel periódico usado e impreso, según ellos para proteger la pera de los bordes de la canastilla y para facilitar la maduración. Una vez llena la

canastilla, se cubre con este papel periódico la parte superior, por lo que la pera queda con muy pocas posibilidades de ventilación.

No se tiene un criterio para la selección de canastillas apropiadas para el manejo de frutas; por ello, en la mayoría de los casos, empacan la pera en canastillas usadas, sucias y diseñadas para el manejo de helados, pollos, carnes. Aproximadamente, un 80% de los productores usan la canastilla plástica como empaque. Otro de los empaques usados es la caja de madera tipo guacal, que también se cubre internamente con papel periódico. El uso de este empaque ha venido disminuyendo y lentamente está desapareciendo.

Algunas veces se utilizan costales de fique como empaque de fruta; éstos se utilizan para la pera clasificada como “molleja” o también para el producto que va a ser comercializado directamente por el agricultor en el pueblo y su uso no es muy frecuente.

La sola utilización de la canastilla plástica como empaque, constituye un avance significativo comparado con el empaque en cajas de madera o costales de fique, aunque se necesita hacer énfasis en la utilización de canastillas que sean únicamente para frutas y con cantidades que no superen los 20 kg de producto.

Almacenamiento: Éste depende del destino del producto y del precio que presente el mercado. Cuando la cosecha se realiza dos días antes de la venta, el producto sólo dura un día en almacenamiento, generalmente en el patio de la casa o en un cuarto, a condiciones ambientales. Cuando el producto se va a comercializar cierto tiempo después (generalmente a los 15 días), la fruta previamente clasificada y empacada se apila generalmente en columnas de 10 canastillas, en un cuarto de la casa o en el mismo patio.

En algunas ocasiones los productores cubren la pila de canastillas totalmente con un plástico, para buscar que la pera se madure mucho más

rápido y que presente una mejor apariencia a la hora de la venta. Sin embargo, esto algunas veces no ocurre, ya que la pera se sobremadura y llega al lugar de destino en condiciones de senescencia.

Dependiendo de las condiciones de mercado, algunas veces el agricultor agrega en el interior de las canastillas una o dos uchuvas sin cáliz, con el fin de acelerar la maduración y garantizar que el producto llegue con una madurez de consumo al mercado.

Comercialización: Se efectúa por lo general 15 días después de la recolección, cuando la fruta presenta el típico color dorado. El producto sale del sitio de almacenamiento y es cargado en un camión de estacas sin acondicionamiento especial. El flete por canastilla es de \$1000, para el producto que es transportado a Bogotá, D.C. (julio de 2000).

Los principales mercados en los cuales los agricultores comercializan la pera, son la plaza de mercado del municipio, la Corporación de Abastos de Bogotá, D.C., que es el mercado más importante para ellos y Tunja, en muy pocas ocasiones. También han tenido algunas experiencias comercializando frutas en Bucaramanga, aunque con malos resultados debido a que no han cumplido con la calidad y el volumen de producción requeridos.

Identificación y planificación de las alternativas tecnológicas

Con base en el inventario realizado, de la tecnología local de manejo poscosecha y del análisis de la información obtenida, se identificaron conjuntamente con el grupo de agricultores vinculados al proyecto, los principales problemas que se presentan y las causas de los mismos.

En reuniones-taller, los agricultores reconocieron que el manejo poscosecha que se le da a la pera presenta varias fallas que inciden en el deterioro

de la calidad comercial del producto, por lo que se hace necesario efectuar algunos ajustes en los procedimientos actualmente usados, para realizar las operaciones de acondicionamiento de manera tal que conlleven una conservación en la calidad del producto.

Los principales ajustes identificados fueron:

Índices de Cosecha: En el taller demostrativo de método, y una vez realizadas las pruebas correspondientes, se coincidió en que el color, como índice de cosecha, es una buena guía en una producción a pequeña escala; sin embargo, para mayores volúmenes es recomendable la utilización de algunos otros indicadores. El uso del índice de resistencia a la penetración, para el caso de la pera, resulta ser bastante confiable comparado con el de la determinación de sólidos solubles.

El uso del penetrómetro y del refractómetro manual no es una práctica generalizada entre los agricultores, pues la mayoría de ellos desconocían su existencia; no obstante, se pretende elevar el nivel tecnológico de los productores y por ello se incluyó un plan de capacitación al respecto. Otras restricciones del uso de estos equipos son su alto costo y su difícil consecución en el país.

Recolección: Las principales recomendaciones de ajuste, obtenidas para esta operación, fueron:

- Se debe evitar la excesiva manipulación del fruto, así como reducir la capacidad de carga de los talegos de recolección y de las canastillas plásticas.
- Se estableció que la fruta debe cosecharse con pedúnculo, ubicándola en la canastilla de modo que éste no cause daño mecánico a otras frutas. La longitud del pedúnculo más adecuada es de aproximadamente 2 cm, puesto que más largo puede afectar otros frutos.
- Se debe tratar de colocar en las canastillas un

papel distinto al papel periódico usado e impreso, tanto en las que sirven para la recolección, como en las que sirven como empaque final, puesto que por efecto del vapor de agua producido en el proceso respiratorio, se corre la tinta y mancha la fruta. Se considera que el uso de papel de manila es más adecuado, siempre y cuando se le realicen perforaciones suficientes para evitar la condensación del vapor de agua producido en la respiración.

- Se llegó al consenso del uso de la escalera en forma de trípode manejada por un solo operario, quien debe portar un talego de lona para la recolección de la fruta. Una vez lleno el talego, el operario deberá bajar y vaciar el producto en una canastilla plástica previamente acondicionada con dos bases de cartón; este proceso debe efectuarse de manera suave, para evitar el asir fuertemente la fruta y el golpeteo.
- Se deberá evitar la exposición de la fruta a los rayos solares e igualmente cubrir las canastillas con ruanas, pues es nocivo para el producto, ya que eleva su temperatura y, consecuentemente, empieza a tener una mayor intensidad respiratoria, lo que acelera su maduración. Por lo anterior, se comprobó la necesidad de transportar las canastillas al lugar de acopio inmediatamente se llenen, o ubicarlas bajo la sombra de un árbol el menor tiempo posible.

Selección: Esta operación debe realizarse en el acopio, preferiblemente recogiendo toda la fruta con el fin de evitar que la fruta dañada quede en el terreno. El producto con defectos o con fisiopatías debe ser eliminado. Parte del mismo puede servir como alimento para los animales, pero en ningún momento debe ser dejado en el cultivo.

Limpieza: El producto presenta un aparente estado de limpieza. Sin embargo se recomienda la posibilidad de limpiarlo con un trapo seco, para

retirar algunos rastros de polvo que pudieran quedar adheridos.

Clasificación: Se debe clasificar la fruta por tamaños estandarizados en toda la región, con el fin de tener mayor uniformidad en la presentación final en los mercados. Para esta labor se recomienda el uso de plantillas con dos o tres dimensiones diferentes, según las indicaciones del mercado.

Empaque: Teniendo en cuenta las condiciones actuales de los mercados, se acordó continuar temporalmente con el uso de la canastilla plástica, la cual debe ser apta para el manejo de frutas.

La canastilla debe estar cubierta internamente con papel manila y cada capa de fruta se debe separar con este mismo papel. Si es muy difícil hacer la implementación del papel manila, se puede cubrir el producto con papel periódico blanco, al que se le deben realizar algunas perforaciones con el fin de que exista intercambio con el medio ambiente y no se produzcan condensaciones al interior de la masa de fruta.

Se debe disminuir el contenido en peso de fruta por cada canastilla, llenando las mismas máximo con 20 kg de fruta.

Almacenamiento: Se puede continuar realizando en el cuarto de almacenamiento tradicional o en el patio de la casa, procurando que el lugar donde se almacena esté limpio, con buena ventilación, protegido de los rayos solares y sin filtraciones, aguas y/o humedad; condiciones muy desfavorables para el producto.

Se debe determinar de manera precisa cómo, cuándo y en qué cantidad se hará uso de agentes aceleradores de la maduración; esto depende de la comercialización que se le vaya a dar al producto.

Comercialización: Se debe tratar de identificar nuevos mercados, para llegar a ellos con productos de buena calidad y estandarizados. Para

ello, las formas asociativas de productores se convierten en herramienta fundamental, pues permiten atenderlos con calidad y volumen.

Desarrollo del programa de transferencia de tecnología agropecuaria

La capacitación realizada en el marco del proyecto de investigación, se dio principalmente mediante reuniones realizadas en las oficinas de la UMATA del municipio, en la que, investigadores, técnicos y agricultores, identificaron algunas alternativas de solución a la problemática existente y vieron la necesidad de implementar algunos ajustes en el manejo tradicional y ejecución de las operaciones de acondicionamiento.

El plan de capacitación consistió básicamente en:

- Orientar a los agricultores sobre alternativas mejoradas para realizar las operaciones de acondicionamiento.
- Informar a los agricultores sobre resultados de estudios que, sobre índices de cosecha y fisiología poscosecha de la pera, se han realizado en la zona.
- Efectuar un análisis e identificar los posibles mercados a los que pueden llegar los productores de pera, como alternativas para los actuales canales de comercialización.
- Mostrar las diferencias entre el manejo tradicional y un manejo tecnológico mejorado para el cual es indispensable el concepto del consumidor, pues de esto dependen los ajustes que se tengan que hacer, tanto en la precosecha, como en el manejo poscosecha.
- Mostrar las diferencias que presentan las propiedades físicas del producto en diferentes estados de madurez, a la vez que enseñar el uso del refractómetro y el penetrómetro, iniciándose un programa complementario de capacitación de agricultores y técnicos para la implementación de estos instrumentos en sus prácticas comunes.

- Resaltar la importancia de tener un producto estandarizado para la comercialización, para lo cual se hace necesario el uso de tablas de color y plantillas para clasificación por tamaño.
- Mostrar las ventajas técnicas, económicas y sociales que se pueden lograr al conformar una asociación de productores sólida.
- Conocer el papel de los intermediarios en la cadena de comercialización e identificar las diferentes formas en que su presencia e intervención afectan económicamente a los productores de pera.
- Reconocer la importancia de realizar en forma correcta las prácticas agronómicas, para así poder obtener productos de buena calidad y poder acceder a mercados con altas exigencias de calidad.

El proyecto de transferencia de tecnología tuvo un amplio alcance dentro del municipio, ya que el número total de asistentes a las reuniones fue de aproximadamente 95 agricultores, los cuales provenían de 14, de las 16 veredas de Nuevo Colón, por lo que el cubrimiento del proyecto fue del 87,5%. Es importante aclarar que la vereda llamada Sorca tiene un mayor acercamiento comercial con el municipio de Turmequé que con Nuevo Colón, debido a su relativa cercanía y a que el fuerte de su producción hortofrutícola es la Curuba.

Creación de una asociación de productores

Como resultado adicional del proyecto de investigación, pero que se constituyó en un elemento fundamental indispensable para el normal desarrollo del mismo, se logró impulsar la creación de una asociación amplia y representativa de los productores frutícolas del municipio.

Con el propósito de impulsar la consolidación de la misma, se nombró inicialmente una junta directiva provisional, la cual se encargó de ampliar el número de afiliados y de convocar a una gran asamblea de productores que se efectuó

el día 16 de junio y en la que participaron 86 agricultores del municipio.

Como resultado de esta asamblea se logró finalmente en reunión efectuada el día 28 de julio, nombrar una junta directiva en propiedad que fijó

como metas iniciales ampliar el número de afiliados, realizar los trámites ante las autoridades correspondientes para la legalización y reconocimiento de la misma y elaborar un plan de acción para ser sometido a estudio y aprobación por parte de la asamblea de productores

Literatura citada

- Barragán, M.C.; L. Sánchez. 1998. Determinación de las propiedades Físicas y Fisiológicas de la pera variedad "Triunfo de Viena", durante el periodo de precosecha, cosecha y postcosecha. Almacenamiento a tres temperaturas. Proyecto de Grado. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Agrícola. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C. 121 p.
- Gerena, L. 1999. Operaciones de acondicionamiento para la comercialización de la pera nacional fresca en el municipio de nuevo colón (Boyacá). Proyecto de grado. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Agrícola. Universidad Nacional de

Colombia. Bogotá, D.C.

- Hernández, J. 1995. Transferencia de tecnología para el manejo poscosecha de maíz a nivel de pequeño agricultor en la vereda de siapora del municipio de Susacón–Boyacá. Tesis de Grado Maestría en Desarrollo Rural. Pontificia Universidad Javeriana.
- Parra, A. 1997. Diseño de una metodología para la determinación de las características físicas y fisiológicas necesarias para el adecuado manejo cosecha y poscosecha de pera en Nuevo Colón (Boyacá). Maestría Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D.C.

Fecha de Recepción: 21 de marzo de 2007
Fecha de Aceptación: 01 de agosto de 2007