

**INSTITUTO INTERAMERICANO DE  
COOPERACIÓN PARA LA  
AGRICULTURA**



**2016**

**Proyecto Insignia:**

**Productividad y sustentabilidad de la agricultura familiar para la  
seguridad alimentaria y economía rural**

**CARTILLA TÉCNICA PARA LA PODA DE  
MANTENIMIENTO EN ÁRBOL DE  
MANDARINA**



**Galo Pillajo  
PLAMAGRO Cía. Ltda.**

### **AGRADECIMIENTO:**

A todas y todos los compañeros productores de la comunidad San Francisco que compartieron sus conocimientos y experiencias sobre Agricultura Familiar, considerada como “arcaica y anárquica, mientras que al mismo tiempo emerge como algo atractivo y seductor.” (Jan Douwe van der Ploeg, 2014) y porque su aporte fue la base de esta cartilla técnica.

## I. CONTEXTO

El IICA Ecuador identificó en el año 2015 una innovación inicial denominada "naranja injertada", caracterizada como injertos del fruto que permitan mayor diversidad de la producción del productor de AF, utilizando menos espacio. Luego de realizar el análisis preliminar a esta innovación, bajo el enfoque de sostenibilidad, los valores referenciales mostraron ser sostenible por si sola.

Por el trabajo conjunto entre CRISFE e IICA Ecuador en la parroquia Río Negro, Cantón Baños de Agua Santa, Provincia de Tungurahua; la innovación "naranja injertada" se adaptó a "Poda de mantenimiento en árbol de mandarina" (*Citrus nobilis*).

Esta innovación tiene un alto grado de facilidad para su aplicabilidad inmediata. El apoyo institucional (Dimensión institucional) es indispensable para que la implementación de esta innovación sea sostenible en el tiempo y lograr resultados para el corto plazo, puesto que mediante metodología de asistencia técnica y extensión rural (como Escuelas de Campo) se pueda solventar e impartir el conocimiento necesario para la adopción, replica y escalamiento de esta innovación en territorio.

La inversión para la aplicación de esta innovación es principalmente en la mano de obra (familiar y contratada), dependiendo de la superficie del predio, que es un valor que se puede planificar para un período de tiempo de un año, así el productor no depende de un crédito de largo plazo. Justamente por este motivo la mano de obra es un factor impulsor, especialmente familiar, que permite un mejor manejo de los árboles, tanto para los controles fitosanitarios como para el riego y la fertilización.

La aplicación de la innovación es sostenible ambientalmente, porque muestra que aunque exista una poda inadecuada en los árboles de mandarina, su resiliencia es aceptable debido a que la plantación podría retornar a su estado original en un lapso de tiempo corto y/o mediano.

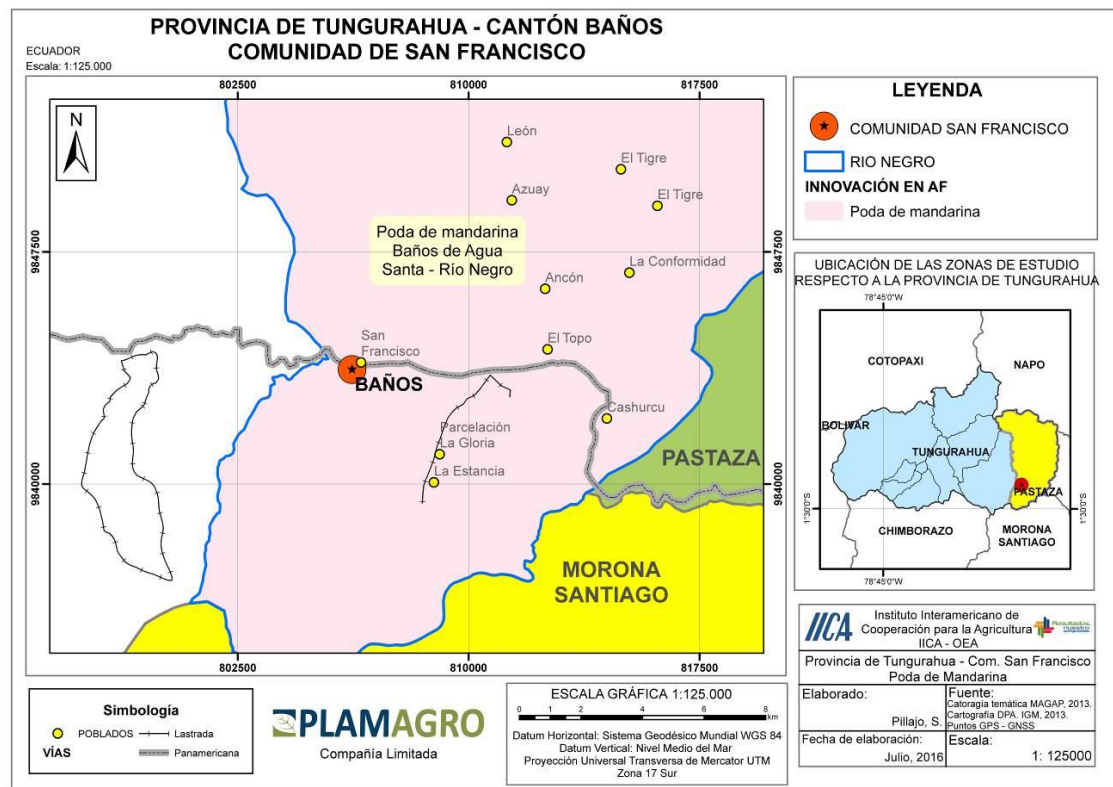
Los impactos de la innovación en la dimensión social no son visibles de inmediato. Un plan de acción institucional para esta innovación será sostenible si se considera una renovación generacional. Tiene un gran potencial al ser autónoma de incentivos crediticios, el tiempo de apoyo institucional debe ser corto, así como su replicación metodológica.

El descuido y deterioro fue notorio en algunas plantaciones de mandarinas en la comunidad de San Francisco, sitio donde se realizaron diversas visitas de campo para el levantamiento de información primaria y su posterior análisis de validación de la innovación identificada.

Con estos antecedentes, la presente cartilla técnica tiene como objetivo promover el mejoramiento de la productividad de los árboles de mandarina de la zona, mediante la aplicación de técnicas y prácticas de podas de mantenimiento.

## 1.1. Ubicación:

La comunidad de San Francisco está asentada entre los 500 msnm y los 1.500 msnm. Tiene un clima de transición entre los de la región andina y la zona amazónica. Las precipitaciones anuales son superiores a 2.000 mm y en períodos han alcanzado 4.000 mm; estas cantidades de lluvia se presentan entre los meses de febrero a agosto, registrando las mayores cantidades desde el mes de junio a agosto. La época de menos lluvia es en los meses de octubre a enero. Según la altura, las temperaturas medias anuales varían entre los 10 y 25 °C.



Mapa 1. Ubicación de la comunidad San Francisco, parroquia Río Negro, cantón Baños de agua Santa, provincia de Tungurahua. 2016.

## 1.2. Caracterización del área de influencia de la innovación.

La comunidad de San Francisco es una de las más productivas en el ámbito agropecuario de la parroquia de Río Negro, que ha permitido su actual desarrollo socio económico. Los principales cultivos son frutales como: naranjilla, mandarina, limón, babaco, tomate de árbol, guayaba. También produce camote, papa china, zanahoria blanca, yuca, caña de azúcar. Según un muestreo realizado por el MAGAP, las principales plagas y enfermedades que atacan a estos cultivos son gusanos, tizón, pulgones, ácaros, musgo, pudrición del tallo, nematodos y fusarium. El tratamiento utilizado para contrarrestar estas enfermedades en su mayoría es químico.

En años anteriores la población se dedicaba en aproximadamente un 70% a la producción agropecuaria, actualmente el 55% de la población se dedica al sector agropecuario, destacándose la avicultura, piscicultura y turismo. La avicultura y piscicultura son actividades económicas que ocupan el 25% de la



PEA<sup>1</sup> y al mismo tiempo ha generado puestos de trabajo a muchos residentes de la localidad. Debido también a la gran demanda de los turistas por comida típica, se dedican a la crianza de cuyes.

El desarrollo del turismo ha tomado fuerza, provocando el incremento del flujo de visitantes; actualmente tiene un flujo importante de turistas los días sábados, domingos y feriados.

El principal impacto en la zona ha recibido el uso del suelo, por la pérdida de la cobertura vegetal, ocasionada por la deforestación para la implementación del cultivo migratorio de naranjilla y que ha generado también la erosión del suelo, por el uso de agroquímicos de sello rojo en este cultivo.



Foto 1. Deforestación por avance de la frontera agrícola (cultivo de naranjilla). Parroquia Río Negro, cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua. 2016

Esta deforestación impacta también en el hábitat de las especies animales, obligándolos a migrar y a adaptarse a condiciones extremas y en muchos de los casos con peligro a la extinción. En las visitas de campo, una productora<sup>2</sup> de mandarina manifestó que un ave parecida a una paloma conocida como

---

<sup>1</sup> GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL RIO NEGRO. Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Río Negro, cantón Baños de Agua Santa. Parroquia Río Negro. Agosto, 2015.

<sup>2</sup> Sra. Alicia Gutiérrez, conversación personal, mayo 2016.



“cutupacho” (*Psarocolius angustifrons*) se ha convertido en una amenaza para su plantación, ya que esta ave se come el fruto en estado maduro.

Según información de la Unidad Técnica del MAGAP-cantón Baños, indican que de las 274 ha dedicadas a la producción agrícola en la parroquia Río Negro, el 13% (35 ha) corresponde al cultivo de mandarina. Las principales plagas y enfermedades que atacan a las plantaciones de mandarina son: pulgones, ácaros, hormigas, musgo, tizón, pudrición del tallo, fusarium, nematodos, amarillamiento.



Foto 2. Sra. Alicia Gutiérrez, productora de mandarina compartiendo experiencias del manejo de mandarina. Parroquia Río Negro; cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua. 2016.

Los promedios actuales de productividad y rentabilidad para el cultivo de mandarina en la comunidad de San Francisco son inestables; algunos productores tienen mejores rendimientos en comparación a otros, debido al diferente nivel técnico que cada productor aplica en su cultivo y a la variabilidad del clima.

Existen dos épocas de cosecha de la mandarina, la de invierno en los meses de abril y mayo, y la de verano en noviembre y diciembre. Los agricultores que realizan el manejo de sus plantaciones adecuadamente, recogen de 13 a 15 cajas de mandarina por cada árbol en la época de invierno, y en la época de verano de 5-6 cajas. Aquellos agricultores que no manejan adecuadamente sus plantaciones o las tienen descuidadas, recogen de 4-6 cajas en invierno y 2-3 cajas en invierno.

Previo a su venta, se realiza la clasificación de la mandarina en “gruesa” y “pareja”. La caja de gruesa contiene 90 unidades, y la pareja 100 unidades. Los precios de venta de las cajas son \$6 USD para la gruesa y \$ 5 USD para la pareja. En este precio se incluye el valor de \$0,60 USD del costo de la caja de madera. Estos precios son en la finca<sup>3</sup>.

La asociatividad en la Comunidad San Francisco y en la parroquia Río Negro presenta debilidades. Este diagnóstico es expuesto también en la “Actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Río Negro, cantón Baños de Agua Santa” donde se señala específicamente en las variables: a) Organización y tejido social que existe *“Debilidad en la articulación de procesos y actividades entre entidades públicas y privadas que trabajan en la zona implementando proyectos de desarrollo”*; y, b) en modos de producción de la matriz de problemas priorizados que a pesar que existe la *“Presencia de 14 grupos organizados legales con enfoque en actividades agropecuarias, piscícolas, turísticas, ambientales, artesanales y viales de mantenimiento, sin embargo, no se registra ninguna cadena de producción para los tres sectores económicos y que el trabajo interinstitucional es sin resultados en fomento productivo, económico y ambiental”*.

En la Comunidad San Francisco la mayoría de productores se encuentran en la tipología de agricultura familiar de subsistencia, los ingresos generados son para la manutención básica familiar, tienen un bajo rango de inversión agrícola en el predio, la mano de obra familiar es escasa, el trabajo ocasional es mayor para la época de cosecha y “afanamiento” (limpieza, poda) de la plantación de mandarinas; este indicador no promueve la estabilidad laboral y el acceso a crédito es bajo.

En la mayoría de UPA's evaluadas, se determinan limitantes agroecológicas para una producción óptima. Entre estas limitantes podemos mencionar: suelos degradados, inadecuado manejo de recursos naturales, entre los principales.

En la dimensión económica (relación B/C y utilidades), se observa que actualmente no reflejan los mejores indicadores, por lo que la innovación ayudará a potenciar la economía de los productores de la zona, sin tener ninguna repercusión ambiental en la UPA.

Mediante un acompañamiento institucional inicial y se puede mejorar la optimización y el manejo de recursos naturales, tanto del predio como de sus alrededores, siempre y cuando se fortalezca la unidad en la asistencia técnica de las instituciones que participan en el desarrollo de la zona.

## II. CONTENIDO TÉCNICO

La “poda de mantenimiento en árbol de mandarina” tiene un objetivo simple: eliminar el crecimiento de ramas no beneficiosas para las plantas adultas, por este motivo se denominará **“poda de mantenimiento”**. En la comunidad de San

---

<sup>3</sup> Conversación personal con Sr. Alfonso Santamaría, productor de mandarina en la comunidad San Francisco. Mayo, 2016.

Francisco se visitó plantaciones con árboles de más de 35 años de edad, son árboles viejos pero productivos por el manejo adecuado de la poda de mantenimiento.

La poda de mantenimiento es una práctica cultural de este cultivo muy polémica, porque no siempre se obtienen los resultados esperados: unas veces por la propia reacción del árbol, y otras porque no se aplican adecuadamente los principios de poda. Si consideramos además que es una práctica que tiene un gasto en mano de obra para su realización, el tema resulta muy discutido.

## **2.1. Morfología y fisiología básica de una planta de mandarina**

Como punto de partida, es importante conocer algunos puntos básicos de la morfología y fisiología del árbol de mandarina para comprender por qué se realiza la poda de mantenimiento.

El árbol de mandarina tiene dos partes, la parte aérea y el sistema radicular. Entre estas dos partes se establece una relación de equilibrio, existiendo una correspondencia entre el desarrollo del sistema radicular y el volumen de la parte aérea.

- a) El sistema radicular, está compuesto por las raíces principales, de las cuales nacen las raíces laterales, éstas a su vez en su desarrollo se van ramificando y haciendo de soporte a los llamadas “pelos absorbentes”. Las funciones del sistema radicular es de “anclaje” (las raíces principales) y de absorber las sustancias nutritivas disueltas en el agua del suelo (pelos absorbentes), necesarias para su nutrición. La profundidad a la que se encuentran las raíces es variable según el patrón y tipo de suelo, aunque en general, el 80% se encuentra entre 15 y 80 cm.
- b) La parte aérea está compuesta por el tronco, ramas, hojas, flores y frutos, a la parte aérea se le conoce también como “copa”. Las hojas son verdaderos laboratorios donde se realizan procesos fisiológicos importantes para el árbol: la transpiración, en la que se expira agua; la respiración, en la que absorbe oxígeno y desprende carbono; y la asimilación, en la que fija carbono y desprende oxígeno. La vida media de las hojas situadas en las ramas de producciones es de 12-15 meses, mientras que las situadas en brotes verticales vigorosos, pueden vivir entre 2-4 años<sup>4</sup>.
- c) Ciclo de la savia: La savia bruta procedente del suelo, está constituida por agua, elementos nutritivos y nitrógeno principalmente, y sube por los vasos leñosos del tronco y las ramas. Las hojas actúan como bombas aspirantes-expelentes, absorbiendo la savia bruta, para después transformarla, por medio de la luz del sol y mediante una complejísima fisiología, en savia elaborada. Esta savia elaborada es una sustancia densa, viscosa,

---

<sup>4</sup> Carmona, a. Coronado, m. Poda de cítricos. IFAPA, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. España, marzo 2007.



formada por Hidratos de Carbono (azúcares), Proteínas, y las hojas lo distribuyen a: hojas, brotes, ramas, frutos.



Gráfico 1. Ciclo de la savia en las plantas<sup>5</sup>

La savia elaborada, asegura la nutrición del árbol y la fijación y almacenamientos de reservas, que influyen activamente en el desarrollo de su vegetación y su fructificación.

d) Tipos de ramas:

- Primarias: Son las ramas principales del árbol, que nacieron del tronco y su conjunto forman el esqueleto del árbol.
- Secundarias: Son las ramas que nacen de las primarias y junto a ellas forman al esqueleto del árbol. Conducen la savia a los ramos y ramillas de producción. Éstas deben estar repartidas a distancias convenientes a lo largo de las ramas primarias. A partir de ellas se aprecian las ramificaciones en donde se asientan hojas, flores y frutos.
- Ramas de producción: Son las ramas de poco grosor y que nacen en el tronco, ramas primarias y secundarias. Éstas deben estar repartidas a lo largo de todas las ramas principales, guardando entre sí distancias convenientes.
- Chupones: se denomina al brote que emiten el tronco y las ramas primarias y secundarias. Son comúnmente alargados, de crecimiento rápido, perjudicando al

<sup>5</sup> <http://www.tryexplore.com/wp-content/uploads/2015/03/Fotos%C3%ADntesis2.jpg>

crecimiento de la planta porque la debilitan al absorber los nutrientes en su rápido crecimiento.



Foto 3. Tipos de ramas. Comunidad San Francisco, parroquia Río Negro; cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua. 2016.

## 2.2. Beneficios de la poda

Con la poda de mantenimiento, es decir con el corte y eliminación de las ramas enfermas, ramas secas, chupones, se pretende:

- a) Corregir desequilibrios fisiológicos en el árbol maduro, es decir equilibramos la parte aérea (copa) con la radicular.
- a) Obtener árboles bien formados y equilibrados en cuanto a la forma y volumen de la copa del árbol para facilitar la entrada de productos fitosanitarios en los tratamientos, y facilitar en la cosecha la recolección de los frutos.
- b) Se mejora la brotación de flores y frutos, consiguiendo que se desarrollen también en el área interior del árbol.
- c) Aumento de la calidad del fruto: al mejorar la iluminación del sol en el árbol, se aumenta la producción de carbohidratos y se forman un mayor número de órganos florales con hojas, que dan lugar a frutos de mayor tamaño y calidad ("más dulces y brillantes").
- d) Se consigue aumentar el tamaño de los frutos, al mejora la aireación del centro del árbol y entre ramas de producción, por consiguiente mejora el aspecto externo de los frutos,

- e) Evita el agotamiento del árbol, porque se apoya a una mejor distribución y aprovechamiento de nutrientes y se promueve a emitir brotes más vigorosos.

### 2.3. Proceso técnico de la innovación

Mediante la poda de mantenimiento, se pretende corregir los defectos originados por el desarrollo vegetativo del árbol y favorecer a renovar los órganos de fructificación que estén agotados.

En las labores de esta poda conviene seguir un orden:

- a) Primer paso: eliminar ramas principales excesivas si es el caso.
- Cortar ramas muertas, enfermas o muy lesionadas, “tocones” (restos de cortes anteriores mal realizados)
  - Eliminar las ramas mal encaminadas (torcidas) y mal ubicadas, las que se cruzan o van hacia el centro del árbol.
  - Aclareo (selección) de ramillas jóvenes bien formadas, eliminando las excesivas (vanas o chupones).



Foto 4. Planta de mandarina que muestra el desequilibrio entre la copa y el sistema radicular, se puede observar claramente que más del 50% de la copa requiere de una poda. Comunidad San Francisco, parroquia Río Negro; cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua. 2016.



- Si las ramas primarias y secundarias se han hecho muy largas, se corta para mantener el tamaño de la copa manejable, se cortan donde nazca otra rama vigorosa, de manera que quede ésta como final de rama. Así la savia se desviarán por ella y podrá seguir circulando.
- b) Segundo paso: aclareo de ramas secundarias eliminando las débiles y cruzadas.
- Dejar las ramas secundarias horizontales que estén bien formadas
  - Eliminar los chupones del centro de la copa del árbol
  - Eliminar ramas formadas en el centro de la copa, que no fueron eliminadas en años anteriores.



Foto 5: rama secundaria compiten en su crecimiento con chupones. Comunidad San Francisco, parroquia Río Negro; cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua. 2016.

- c) Tercer paso: trabajar en las ramas de producción, rama por rama comenzando por la parte más alta de cada una de ellas.
- La rama debe ser conservada si el estado es vigoroso, pero si en él nacen dos o tres brotes, se eliminan todos menos el más vigoroso y mejor situado, de manera que la rama no disminuye su tamaño.
  - Se despunta (recorta) este brote, dejándole de 20 cm de longitud.
  - Supresión de ramitas agotadas, que ya fructificaron.
- d) **Tipo de corte:** se recomienda realizar la poda (cortes) del árbol, empezando desde la parte inferior, podando ramas primarias y secundarias de la parte inferior y terminar en la parte superior de la copa. Todo corte se realiza localizando en el punto y situación más conveniente

de la rama o tronco, y de forma que ocasione la herida más pequeña posible, para que se acelere su cicatrización.



Foto 6. Tipos de corte en la poda de mantenimiento<sup>6</sup>.

### III. APLICACIÓN DE LA INNOVACIÓN

Como se mencionó anteriormente, en la poda de mantenimiento se debe considerar fundamentalmente la morfología y fisiología básica de un árbol de mandarina, que permita realizar los cortes adecuados para formar una estructura o esqueleto del árbol, dejando las ramas más vigorosas y en buena ubicación que permita mejorar la capacidad productiva. Recuerde que el objetivo es obtener muchos frutos de buena calidad y sabor.

#### 3.1. Preparación de las herramientas para la poda

Todo corte se realizará lo más limpiamente posible, con herramientas perfectamente afiladas, ya que al hacer un corte se rompe tejido vegetal. Las herramientas que se utilizan para realizar la poda son:



Foto 7. Herramientas para realizar la poda de mantenimiento. Comunidad San Francisco, parroquia Río Negro; cantón Baños de Agua Santa, provincia de Tungurahua. 2016.

<sup>6</sup> Carmona, a. Coronado, m. Poda de cítricos. IFAPA, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. España, marzo 2007.

- Antes de iniciar las actividades de la poda, es necesario realizar el "destrabado" y afilado de las herramientas de corte. El trabado se realiza con el trabador de presión y el afilado con la lima triangular.



Fotos 8 y 9: destrabado y afilado de herramientas para poda.

- De la misma manera se realiza la desinfección de las herramientas antes de los cortes. La desinfección se realiza frotando alcohol por las partes de la herramienta que realizan los cortes. Si los árboles de una plantación están muy enfermos, la desinfección de las herramientas se realiza dos veces en el día.
- Recuerde que el éxito de la poda no depende solamente de la reacción del árbol, sino del perfecto estado del filo de los instrumentos para realizar los cortes y de la destreza del podador.

### **3.2. Preparación de los árboles a podar**

- Antes de iniciar la poda se realiza la limpieza de la hierba que rodea a la base o tronco principal ("Afanado").
- La limpieza se realiza con machete o con la aplicación de productos químicos adecuados y de acuerdo a las dosis recomendadas.
- Esta limpieza se realiza para visibilizar mejor una entrada natural, un espacio entre ramas, que facilite el acceso al interior del árbol, con el fin de observar la base del tronco y su estructura.

### **3.3. Época de poda**

- La época para realizar la poda de mantenimiento, es inmediatamente después de haber terminado el periodo de cosecha de invierno y verano, es decir en los meses de junio y diciembre.
- La poda aunque se puede realizar cualquier día del año, se recomienda realizarla en el período de luna llena, que es el período de mayor movimiento de la savia en la copa del árbol.



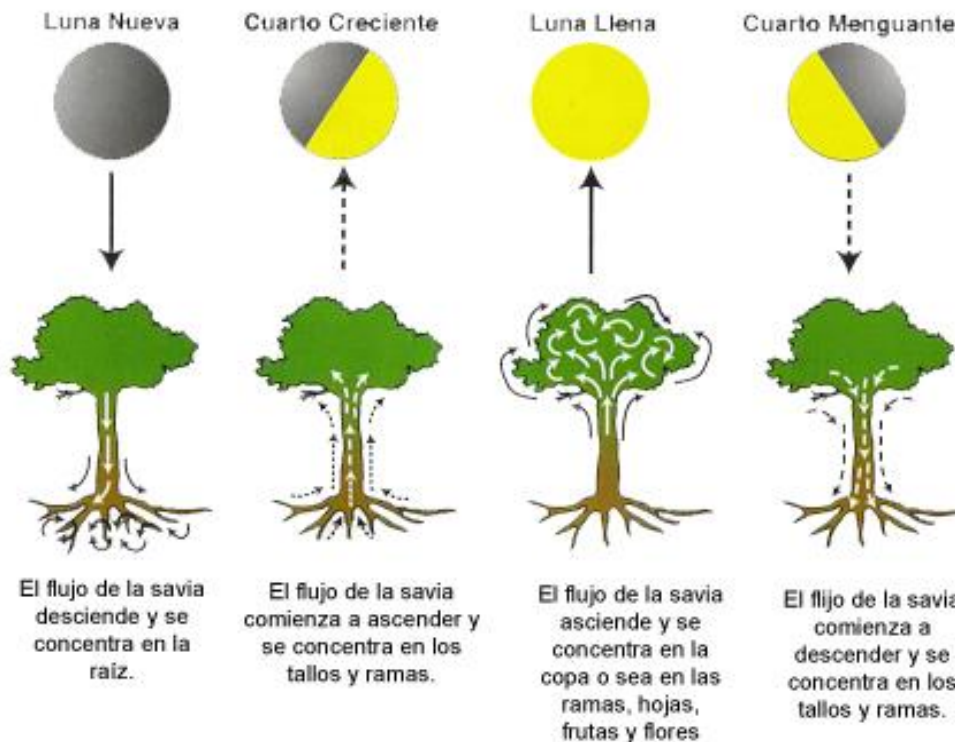


Grafico 2. Influencia de la fases lunares en el movimiento de la savia en árboles frutales<sup>7</sup>

### 3.4. Intensidad de poda

- En general, si un árbol esta vigoroso, la poda que se realizará ha de ser ligera. La intensidad será la normal quitando aproximadamente un 20% de la vegetación de la copa. Existen árboles muy vigorosos que solo necesita una limpieza de líquenes, musgos y briofitas que están asentados en las ramas.
- La intensidad dependerá de cada árbol en particular. En árboles vigorosos la poda será débil y por el contrario, si son árboles débiles la poda será fuerte. Con podas fuertes las brotaciones serán más vigorosas, provocando menos flores y más vegetación. En árboles de menor vigor la poda puede hacerse más severa y favorecer la brotación que dará nueva vida a la planta.
- Si el árbol tiene poco vigor, la poda será algo severa, hasta un 30% de la copa.

### 3.5. Labores después de la poda

- Todas las ramas cortadas se recogen y se puede picar para someter a procesos de elaboración de compostaje o humus. Los troncos y ramas gruesas se almacenan como leña.

<sup>7</sup><http://4.bp.blogspot.com/-F3hcZ5K9HS8/TkHGOOnPfdBI/AAAAAAAAAAMs/oiQDsGnjOVA/s1600/lunas.jpg>

- Inmediatamente después de la poda hay que realizar un buen riego de las plantas.
- Desinfección de los cortes: luego de realizar cada poda, es decir en los meses de junio y diciembre, se realiza la aplicación de sulfato de cobre + cal + aceite agrícola (como pegante). La dosificación del producto varía, de acuerdo a la intensidad de la poda y de la presencia de líquenes, musgos y briofitas en los árboles.
- La fertilización de los árboles es muy importante para incrementar la productividad. Se realiza cuando empiezan a aparecer los capullos florales (30-45 días después de la podas aproximadamente). Se aplica abono de gallina o de pollo, en la cantidad de 1 costal, cáñamo o yute por cada árbol. También se aplica abono químico completo en una dosis de 4-5 libras por árbol. El abono de aves se recomienda aplicar alrededor del tronco, algo retirado de la raíces del árbol para evitar el quemado de las mismas.

### **3.6. Servicios de asistencia técnica, una opción de sostenibilidad**

Los productores entrevistados de la comunidad de San Francisco manifestaron que la asociatividad en la comunidad y en la parroquia Río Negro, tiene muchas falencias y en los últimos tiempos se ha deteriorado. Por este motivo el apoyo institucional a más de promover la cohesión social, cuyos resultados se verían en el mediano y largo plazo, debe promover resultados en el corto plazo.

Con este antecedente, se recomienda un trabajo conjunto entre las instituciones que apoyan el desarrollo de la parroquia para generar una microempresa de servicios agroforestales conformada por líderes identificados en las comunidades y en los servicios de asistencia técnica territoriales, que tengan la capacidad técnica suficiente para que puedan asesorar en el manejo técnico de los cultivos de la parroquia y sus comunidades.

Esta microempresa facilitaría la adopción, replicación y escalamiento de la innovación de "poda de mantenimiento de árbol de mandarinas" entre los productores de la zona en el corto, mediano y largo plazo.