

|  |                                                                           |                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|  | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|  | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|  |                                                                           | <b>PAGINA: 1 de 67</b>      |

21.1

**FECHA** jueves, 13 de enero de 2022

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

|                                               |                        |
|-----------------------------------------------|------------------------|
| <b>UNIDAD REGIONAL</b>                        | Sede Fusagasugá        |
| <b>TIPO DE DOCUMENTO</b>                      | Trabajo De Grado       |
| <b>FACULTAD</b>                               | Ciencias Agropecuarias |
| <b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b> | Pregrado               |
| <b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>                     | Ingeniería Agronómica  |

El Autor(Es):

| <b>APELLIDOS COMPLETOS</b> | <b>NOMBRES COMPLETOS</b> | <b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b> |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------------------|
| Rodríguez Cruz             | Angie Alejandra          | 1.069.765.758                          |
|                            |                          |                                        |
|                            |                          |                                        |

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

| <b>APELLIDOS COMPLETOS</b> | <b>NOMBRES COMPLETOS</b> |
|----------------------------|--------------------------|
| Lizarazo Hernández         | Karol                    |
|                            |                          |
|                            |                          |

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 2 de 67</b>      |

| TÍTULO DEL DOCUMENTO                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>INFLUENCIA DE LAS PODAS EN DIFERENTES ESPECIES DE IMPORTANCIA AGRICOLA EN COLOMBIA - UNA REVISIÓN</b> |

| SUBTÍTULO<br>(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                               |

| EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN |        |
|-------------------------------------------------------------|--------|
| INDICADORES                                                 | NÚMERO |
| ISBN                                                        |        |
| ISSN                                                        |        |
| ISMN                                                        |        |

| AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO | NÚMERO DE PÁGINAS |
|------------------------------|-------------------|
| 2021                         | 51                |

| DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS<br>(Usar 6 descriptores o palabras claves) |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| ESPAÑOL                                                                                       | INGLÉS |
| 1.                                                                                            |        |
| 2.                                                                                            |        |
| 3.                                                                                            |        |
| 4.                                                                                            |        |
| 5.                                                                                            |        |

| FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>. Abarca, P., Allende, M., Antúnez, A., Hirzel, J., Carrasco., J. (2017). <i>Manual de manejo del cultivo Duraznero.</i></p> <p>Albarracín, V., Hall, A. J., Searles, P. S., &amp; Rousseaux, M. C. (2019). Responses of shoot growth, return flowering, and fruit yield to post-pruning practices and growth regulator</p> |

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 3 de 67</b>      |

application in olive trees. *Scientia Horticulturae*, 254, 163-171.

10.1016/j.scienta.2019.05.005

Aliquó, G. A. (2019). *Influencia de la poda a pitón en situación de envejecimiento sobre la conductividad hidráulica, intercambio gaseoso y fertilidad de brotes de vitis vinifera l. cv. cabernet Sauvignon* [Tesis de maestría, Universidad Nacional De Cuyo]. Archivo digital. <https://cutt.ly/LnqriRO>

Ardila, G. H., Fischer, G., & García, J. C. (2015). La poda de tallos y racimos florales afecta la producción de frutos de lulo (*Solanum quitoense* var. septentrionale). *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 9(1), 24-37. 10.17584/rcch.2015v9i1.3743

Ardila-Roa, G. H. (2015). *Efecto de la poda de formación y del número de tallos y de racimos sobre la producción y calidad de frutos de lulo (Solanum quitoense var. septentrionale)* [Tesis de maestría, Universidad Nacional De Colombia]. Archivo digital. <https://cutt.ly/QngugHY>

Arkorful, E., Yu, Y., Chen, C., Lu, L., Hu, S., Yu, H., Ma, Q., Thangaraj, K., Periakaruppan, R., Jeyaraj, A., Chen, X., & Li, X. (2020). Untargeted metabolomic analysis using UPLC-MS/MS identifies metabolites involved in shoot growth and development in pruned tea plants (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntz). *Scientia Horticulturae*, 26410.1016/j.scienta.2019.109164.

Bairam, E., LeMorvan, C., Delaire, M., & Buck-Sorlin, G. (2019). Fruit and Leaf Response to Different Source–Sink Ratios in Apple, at the Scale of the Fruit-Bearing Branch. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1039. 10.3389/fpls.2019.01039.

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 4 de 67</b>      |

- Batista-Silva, W., da Fonseca-Pereira, P., Martins, A. O., Zsögön, A., Nunes-Nesi, A., & Araújo, W. L. (2020). Engineering Improved Photosynthesis in the Era of Synthetic Biology. *Plant Communications*, 1(2), 100032. 10.1016/j.xplc.2020.100032.
- Besantes-Esparza, W. I. (2015). *Evaluación del cultivo de mora de castilla (rubus glaucus) con dos abonos orgánicos y dos tipos de podas en la finca gabriela de cantón pangua, provincia de cotopaxi* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica De Cotopaxi]. Archivo digital. <https://cutt.ly/LngiwaU>
- Burgess, T. I., Howard, K., Steel, E., & Barbour, E. L. (2018). To prune or not to prune; pruning induced decay in tropical sandalwood. *Forest Ecology and Management*, 430, 204-218. 10.1016/j.foreco.2018.08.009
- Cacao Móvil. (2021, 22 Abril). *Guía: Poda del Cacao y El Manejo de Arboles Acompañantes*. <https://bit.ly/3spi8Gr>
- Cañar-Solano, Y. L. (2016). *Determinación del ciclo fenológico en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) para un cultivo en producción abierta en el sector La Esperanza provincia del Carchi* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Estatal Del Carchi]. Archivo digital. <https://cutt.ly/VbX5rUjv>
- Chávez-Arcia, Z. B. (2019). *Rendimientos de Coffea Canephora P. después de la poda de diferentes ejes ortotrópicos* [Tesis de pregrado, Universidad Central Marta Abreu De Las Villas]. Archivo digital. <https://cutt.ly/vbX6mXR>
- Díaz-Alvarado, J. M., & Monge-Pérez, J. E. (2017). Efecto de la poda y la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de melón Cantaloupe (*Cucumis melo L.*)

|  |                                                                           |                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAr113</b>      |
|  | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|  | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|  |                                                                           | <b>PAGINA: 5 de 67</b>      |

cultivado bajo invernadero. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 11(1), 21-29.

10.17584/rcch.2017v11i1.5742

Dini, M., Raseira, M., Valentini, G., & Zoppolo, R. (2021). Peach current situation in Uruguay, Brazil and Argentina. *Agrociencia Uruguay*, 25(1)10.31285/AGRO.25.394.

Dong, T., Duan, B., Korpelainen, H., Niinemets, Ü, & Li, C. (2019). Asymmetric pruning reveals how organ connectivity alters the functional balance between leaves and roots of Chinese fir. *Journal of Experimental Botany*, 70(6), 1941-1953. 10.1093/jxb/erz013

Dotto, M., Pirola, K., Wagner Junior, A., Radaelli, J. C., Antunes, L. C., & Citadin, I. (2017). physiological and sensorial aspects of peach fruits cv. chimarrita depending on the season and management of green pruning. *Brazilian Journal of Agriculture*, 92(3) <https://cutt.ly/XbX1Lnn>

Engracia-Manobanda, J. H. (2018). *Evaluación de cuatro tipos de poda de mantenimiento en el cultivo de cacao (Theobroma cacao) CCN-51 en la zona de Zapotal, provincia de Los Ríos* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal De Quevedo]. Archivo digital. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3325/1/T-UTEQ-0153.pdf>

Escobar-Correa, B. A. (2019). *Evaluación del efecto de tres tipos de poda sobre el crecimiento vegetativo y la producción frutal en tres variedades comerciales y cuatro genotipos productivos de maqui (Aristotelia chilensis (Mol.) Stuntz)* [Tesis de pregrado, Universidad De Talca]. Archivo digital. <http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/12044/3/20190175.pdf>

|  |                                                                           |                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|  | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|  | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|  |                                                                           | <b>PAGINA: 6 de 67</b>      |

Estrada-Guanoluisa, J. E. (2020). *Efecto de la poda sobre el cultivo de naranja (Citrus sinensis) en Ecuador* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica De Babahoyo]. Archivo digital. <https://cutt.ly/zbCqtEa>

Falchi, R., Bonghi, C., Drincovich, M. F., Famiani, F., Lara, M. V., Walker, R. P., & Vizzotto, G. (2020). Sugar Metabolism in Stone Fruit: Source-Sink Relationships and Environmental and Agronomical Effects. *Frontiers in Plant Science*, 11, 573982. 10.3389/fpls.2020.573982

Forero-Malaver, M. (2016). *Implementación del programa de capacitación “manejo excelente en tallos en rosa” – meteoro, para incrementar la producción y mejorar la calidad de la flor en la finca flores del hatu s.a.s productora de rosas tipo exportación*. [Tesis de pregrado, Universidad De Cundinamarca]. Archivo digital. <https://bit.ly/3CS0NuC>

Gonçalves, M. A., Cocco, C., Picoletto, L., Corrêa, A. P. A., Schmitz, J. D., Cantillano, R. F. F., & Antunes, L. E. C. (2017). Post-harvest quality of ‘BRS Kampai’ peach submitted to different pruning times. *Científica (Jaboticabal)*, 45(1)10.15361/1984-5529.2017v45n1p51-56

Hernández-Mazzini, F. (2017). *Respuesta vegetativa y productiva de la mandarina ‘Afourer’ a distintos tipos de poda y manejo de la brotación interior* [Tesis de pregrado, Universidad De La República]. Archivo digital. <https://cutt.ly/bbX5Saa>

Lazare, S., Zipori, I., Cohen, Y., Haberman, A., Goldshtein, E., Ron, Y., Rotschild, R., & Dag, A. (2021). Jojoba pruning: New practices to rejuvenate the plant, improve yield and reduce alternate bearing. *Scientia Horticulturae*, 27710.1016/j.scienta.2020.109793

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 7 de 67</b>      |

- Leiva-Rojas, E., Gutiérrez-Brito, E., Pardo-Macea, C., & Ramírez-Pisco, R. (2019). Comportamiento vegetativo y reproductivo del cacao (*Theobroma cacao* L.) por efecto de la poda. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 42(2) <https://cutt.ly/kbX9yMY>
- Lizarazo, K., Cuartas, Y., Rojas, P., Moreno, J., Banda, L & Bernal, M. (2017). *Manejo tecnológico del cultivo de Passifloras*.
- Lizarazo, k., Hurtado, s., Mendoza, J., Moreno D., (2019). *Gulupa (Passiflora edulis), curuba (Passiflora tripartita), aguacate (Persea americana) y tomate de árbol (Solanum betaceum) Innovaciones*. En Implementación de buenas prácticas agrícolas (bpa) en frutales tropicales de Pasca, Cundinamarca (Colombia): gulupa (*Passiflora edulis* Sims f. *edulis*), curuba (*Passiflora tripartita* Kunth var. *mollissima*), tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) y aguacate (*Persea americana* Mill. cv. Hass) ( 253-274) <https://n9.cl/rayvf>
- Loor-Baque, J. S. (2016). Efecto de alternativas de fertirrigación y podas de mantenimiento en el rendimiento del tomate industrial (*Lycopersicon esculentum* mill.) bajo invernadero. [Tesis de pregrado, Universidad Central Del Ecuador]. Archivo digital. <https://cutt.ly/Qngi4zl>
- López-Guillén, G., Urías-López, A., & Noriega-Cantú, D. H. (2018). Efecto de podas fitosanitarias en poblaciones de *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) y sus enemigos naturales. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, 9(8) <https://cutt.ly/QbXUml8>.
- Lynce-Duque, D.S. (2017). *Manejo tecnológico del cultivo de Aguacate*. Madrid Code. (2017, 2 Febrero). *Poda y cuidados de los rosales, preparando el espectáculo*. <https://bit.ly/2Xye4Z7>

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 8 de 67</b>      |

- Márquez-Moreta, A. V. (2019). *Poda en el Cultivo de Cacao (Theobroma Cacao) en la Finca María Isabel, ubicada en el Recinto San Antonio del Cantón Catarama* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica De Babahoyo]. Archivo digital. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6018/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000133.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez-Diz, M. P., Eichmeier, A., Spetik, M., Bujanda, R., Díaz-Fernández, Á, Díaz-Losada, E., & Gramaje, D. (2020). Grapevine pruning time affects natural wound colonization by wood-invading fungi. *Fungal Ecology*, 4810.1016/j.funeco.2020.100994
- Moreno-Medina, B. L., Casierra-Posada, F., & Blanke, M. (2016). Índices de crecimiento en plantas de mora (*Rubus alpinus* Macfad) bajo diferentes sistemas de poda. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 10(1), 28-39. 10.17584/rcch.2016v10i1.4457
- Moreno-Terán, H. L. (2012). *Evaluación de la altura optima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla (Rubus glaucus bent), en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica De Babahoyo]. Archivo digital. <https://cutt.ly/HnguCPG>
- Muñoz-Vega, P., Serri, H., López, M., Faundez, M., & Palma, P. (2017). Effect of different pruning intensities on yield and fruit quality of blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Brigitta. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences*, 33(3) <https://cutt.ly/YbX3uXp>
- Nowakowski, T., Dąbrowska, M., Sypuła, M., & Strużyk, A. (2018). A method for evaluating the size of damages to fruit trees during pruning using different devices. *Scientia Horticulturae*, 242, 30-35. 10.1016/j.scienta.2018.07.006

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 9 de 67</b>      |

- Ojer, M., Reginato, G., Vallejos, F & Boulet, A. (2011). *Poda de formación y producción*. (ed). Producción de duraznos para industria. Mendoza, Argentina, FCA Universidad Nacional de Cuyo, pp. 79-94.
- Pineda, J., Urias, C. (2015). *Manejo de tejido y la producción del Cafeto*.
- Pooja, P., & Nautiyal, M. (2018). Impact of various pruning intensities on fruit yield and quality of peach [*Prunus persica* (L.)] cultivars under mid hill condition of Uttarakhand. *International Journal of Basic and Applied Agricultural Research*, 16(2) <http://www.gbpuat.res.in/uploads/archive/16.2.6.pdf>
- Qin, S., Chen, X., Jiang, C., Li, M., Yuan, Y., Yang, J., & Wu, Q. (2019). Pruning induced yield and quality variations and the correlated gene expression and phytohormone changes in *Lonicera japonica*. *Industrial Crops and Products*, 132, 386-395. 10.1016/j.indcrop.2019.02.048
- Reina-Cárdenas, K. G. (2017). *Estudio de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de durazno (*Prunus pérsica* (L.) batsch) en el cantón pimampiro, provincia de imbabura*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Del Norte]. Archivo digital. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6239>
- Rendón-Sáenz, J.R. (2016). *Sistemas de renovación de cafetales para recuperar y estabilizar la producción*.
- Ruiz, M. (2017, 16 Abril). *Como podar un limonero*. Como-podar. <https://bit.ly/3g8ZIKJ>
- Sanz, F., YEVES, A., Martínez, V., INTRIGLILOLO, D. S., & BUESA, I. (2019). Forcing bud growth by double-pruning as a technique to improve grape composition of *Vitis vinifera*

|  |                                                                           |                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|  | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|  | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|  |                                                                           | <b>PAGINA: 10 de 67</b>     |

L. cv. Tempranillo in a semi-arid Mediterranean climate. *Scientia Horticulturae*, 256, 1-9. 10.1016/j.scienta.2019.108614

Sourav, & Kumar, R. (2020). A Review on Different Horticultural Practices for Quality Improvement in the Fruit Crops. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(10)10.20546/ijcmas.2020.910.274.

Strnad, D., Kohek, Š, Benes, B., Kolmanič, S., & Žalik, B. (2020). A framework for multi-objective optimization of virtual tree pruning based on growth simulation. *Expert Systems with Applications*, 162, 113792. 10.1016/j.eswa.2020.113792

Torres-Núñez, P. D. (2018). Estrategias de polinización en passifloras, especies: maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), granadilla (*Passiflora ligularis* juss) y gulupa (*Passiflora edulis* sims *edulis*). [Monografía, Universidad De Ciencias Aplicadas Y Ambientales]. Archivo digital. <https://cutt.ly/hngoAQ8>

Urbina-Vallejo, V. (2017). *Poda y formación de frutales* [Monografía, Universidad De Lleida]. Archivo digital. <https://repositori.udl.cat/handle/10459.1/60649>

Vargas-Torres, M. C. (2015). *Evaluación de podas en tomate chonto (Lycopersicum esculentum) cultivar calima, bajo condiciones de invernadero, en la granja la esperanza, vereda Guavio bajo Fusagasugá* [Tesis de pregrado, Universidad De Cundinamarca]. Archivo digital. <https://cutt.ly/HbX62eS>

Vinueza-Mejía, H. (2009). *Estudio de cinco métodos de manejo de plántulas para inducir la brotación de basales en la variedad de rosa "Blush de los Andes" en la empresa rose connection*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Archivo digital. <https://bit.ly/3k29QAA>

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 11 de 67</b>     |

Walteros, I. Y., Molano, D., & Almanza-Merchán, P. (2013). The effect of pruning on production and fruit quality of *Vitis vinifera* L. Var. Cabernet Sauvignon in Sutamarchán-Boyacá . *Revista Temas Agrarios*, 7(2) <https://cutt.ly/wbXBRHc>

### RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

#### Resumen

En los sistemas productivos se implementan diferentes tipos de prácticas, todas con el fin de mejorar los procesos de las plantas de tal manera de que se obtenga una producción óptima en cuanto a términos de rendimiento y calidad de los productos, saber cómo influye cada labor sobre la morfología y fisiología de las plantas es un factor determinante ya que cada actividad puede tener determinada influencia sobre aspectos como el vigor y sanidad de la planta, la producción y calidad de la misma, entre las labores culturales se encuentran las podas que son un conjunto de intervenciones para orientar la actividad vegetativa de la planta hacia un fin preelegido y se implementan en diferentes sistemas productivos en Colombia. Cada tipo de poda tiene una determinada finalidad, generalmente se realiza un cronograma de las mismas dependiendo de los requerimientos de la especie vegetal, para que estas tengan una mayor eficiencia, lo cual se verá evidenciado en el porte, estructura de la planta y producción. Realizar una revisión con el propósito de recopilar información útil, representa una alternativa para brindar una perspectiva más amplia a los técnicos, profesionales y productores frente a la implementación de dichas prácticas de manera correcta, debido a que pueden existir efectos contraproducentes si no se realizan de manera adecuada. Colombia un país ampliamente biodiverso presenta diferentes especies vegetales de importancia agrícola que requieren diferentes labores, las cuales varían dependiendo de la finalidad del sistema productivo, es esencial orientar de manera adecuada la ejecución de podas para tener plantas sanas y productivas.

Different types of practices are implemented in production systems, all with the aim of improve the processes of the plants in such a way that an optimal production is obtained in In terms of performance and product quality, know how each task influences the morphology and physiology of the plants is a determining factor since each activity can have a certain influence on aspects such as the vigor and health of the plant, the production and quality of it, among the cultural tasks are pruning, which is a set of interventions to orient the vegetative activity of the plant towards a pre-chosen purpose and implemented in different production systems in Colombia. Each type of pruning has a determined purpose, generally a schedule of the same is made depending on the requirements of the plant species, so that they have greater efficiency, which is You will see evidenced in the size, structure of the plant and production. Perform a review with the purpose of collecting useful information, represents an alternative to provide a perspective broader to technicians, professionals and producers

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 12 de 67</b>     |

regarding the implementation of said practices correctly, since there may be counterproductive effects if you do not perform adequately. Colombia, a widely biodiverse country, has different plant species of agricultural importance that require different tasks, which vary Depending on the purpose of the production system, it is essential to properly guide the pruning to have healthy and productive plants.

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizamos a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre nuestra obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

| <b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>                                                                         | <b>SI</b> | <b>NO</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.                                      | X         |           |
| 2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital. | X         |           |

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 13 de 67</b>     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| 3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones. | X |  |
| 4. La inclusión en el Repositorio Institucional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X |  |

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso nuestra obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizamos en nuestra calidad de estudiantes y por ende autores exclusivos, que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de nuestra plena autoría, de nuestro esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de nuestra creación original particular y, por tanto, somos las únicas titulares de esta. Además, aseguramos que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifestamos que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o de nuestra competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaremos conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, *“Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”*, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 14 de 67</b>     |

está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI \_\_\_ NO X\_\_.**

En caso afirmativo expresamente indicaremos en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titulares del derecho de autor, conferimos a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

|  |                                                                           |                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|  | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|  | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|  |                                                                           | <b>PAGINA: 15 de 67</b>     |

contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

| <b>Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión<br/>(Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)</b> | <b>Tipo de documento<br/>(ej. Texto, imagen, video, etc.)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1.TESIS%20PODAS%20FINAL%20A.R.pdf                                                                   | Pdf                                                           |
| 2.                                                                                                  |                                                               |

|                                                                                   |                                                                           |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | <b>MACROPROCESO DE APOYO</b>                                              | <b>CÓDIGO: AAAR113</b>      |
|                                                                                   | <b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>                                    | <b>VERSIÓN: 6</b>           |
|                                                                                   | <b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> | <b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> |
|                                                                                   |                                                                           | <b>PAGINA: 16 de 67</b>     |

|    |  |
|----|--|
| 3. |  |
| 4. |  |

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

| <b>APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS</b> | <b>FIRMA<br/>(autógrafa)</b> |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Rodríguez Cruz Angie Alejandra       | Alejandra R.                 |
|                                      |                              |
|                                      |                              |
|                                      |                              |
|                                      |                              |

21.1-51-

**INFLUENCIA DE LAS PODAS EN DIFERENTES ESPECIES DE IMPORTANCIA  
AGRICOLA EN COLOMBIA - UNA REVISIÓN.**

**ANGIE ALEJANDRA RODRIGUEZ CRUZ  
CÓDIGO: 160216234**

**INFLUENCIA DE LAS PODAS EN DIFERENTES ESPECIES DE IMPORTANCIA  
AGRICOLA EN COLOMBIA - UNA REVISIÓN.**

**ANGIE ALEJANDRA RODRIGUEZ CRUZ  
CÓDIGO: 160216234**

**Trabajo de grado (MONOGRAFIA)  
Presentado como requisito para obtener el título de  
INGENIERO AGRONOMO**

**Director:  
KAROL LIZARAZO HERNÁNDEZ  
I.A. M.Sc**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
INGENIERIA AGRONOMICA  
FUSAGASUGA  
2021**

**Nota de Aceptación**

---

---

**Presidente del Jurado**

---

---

**Jurado**

---

---

**Jurado**

---

---

## **DEDICATORIA**

A todos aquellos de qué manera directa e indirecta contribuyeron a llevar este proyecto a cabo, cada granito de arena fue de gran ayuda para lograr el objetivo, especialmente a mi madre y mis abuelos por ser el motor de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres y abuelos por su apoyo incondicional en todo mi proceso educativo.

A mi director Karol Lizarazo por su constante acompañamiento y orientación para llevar a cabo este trabajo.

Al grupo de investigación en Agrobiología tropical – ABT por permitirme hacer parte de este equipo durante toda mi carrera y por su apoyo en todos los procesos realizados.

## CONTENIDO

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| RESUMEN.....                                                                            | <b>6</b>  |
| INTRODUCCIÓN.....                                                                       | <b>7</b>  |
| OBJETIVOS.....                                                                          | <b>8</b>  |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                                                         | <b>8</b>  |
| JUSTIFICACIÓN.....                                                                      | <b>10</b> |
| CAPITULO I.....                                                                         | <b>11</b> |
| 1 FUNDAMENTOS FISIOLÓGICOS DE LAS PODAS A NIVEL PLANTA<br>– INDIVIDUO .....             | 11        |
| 1.1 FOTOSINTESIS .....                                                                  | 11        |
| 1.2 REGULADORES DE CRECIMIENTO .....                                                    | 15        |
| CAPITULO II.....                                                                        | <b>19</b> |
| 2. DIFERENTES SISTEMAS DE PODAS EN FUNCIÓN DEL TIPO Y<br>ESPECIE VEGETAL.....           | 19        |
| 2.1 PODA DE FORMACIÓN:.....                                                             | 20        |
| 2.2 PODA DE MANTENIMIENTO.....                                                          | 21        |
| 2.3 PODA FITOSANITARIA.....                                                             | 23        |
| 2.4 PODA DE PRODUCCIÓN: .....                                                           | 24        |
| 2.5 PODA DE RENOVACIÓN:.....                                                            | 26        |
| 2.6 CONSIDERACIONES AL PODAR.....                                                       | 27        |
| CAPITULO III.....                                                                       | <b>29</b> |
| 3. ESQUEMAS DE LOS MÉTODOS DE PODAS EN ALGUNAS<br>ESPECIES DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA..... | 29        |
| CONCLUSIONES .....                                                                      | <b>41</b> |
| RECOMENDACIONES .....                                                                   | <b>42</b> |
| BIBLIOGRAFIA.....                                                                       | <b>43</b> |

## RESUMEN

En los sistemas productivos se implementan diferentes tipos de prácticas, todas con el fin de mejorar los procesos de las plantas de tal manera de que se obtenga una producción óptima en cuanto a términos de rendimiento y calidad de los productos, saber cómo influye cada labor sobre la morfología y fisiología de las plantas es un factor determinante ya que cada actividad puede tener determinada influencia sobre aspectos como el vigor y sanidad de la planta, la producción y calidad de la misma, entre las labores culturales se encuentran las podas que son un conjunto de intervenciones para orientar la actividad vegetativa de la planta hacia un fin preelegido y se implementan en diferentes sistemas productivos en Colombia. Cada tipo de poda tiene una determinada finalidad, generalmente se realiza un cronograma de las mismas dependiendo de los requerimientos de la especie vegetal, para que estas tengan una mayor eficiencia, lo cual se verá evidenciado en el porte, estructura de la planta y producción. Realizar una revisión con el propósito de recopilar información útil, representa una alternativa para brindar una perspectiva más amplia a los técnicos, profesionales y productores frente a la implementación de dichas prácticas de manera correcta, debido a que pueden existir efectos contraproducentes si no se realizan de manera adecuada. Colombia un país ampliamente biodiverso presenta diferentes especies vegetales de importancia agrícola que requieren diferentes labores, las cuales varían dependiendo de la finalidad del sistema productivo, es esencial orientar de manera adecuada la ejecución de podas para tener plantas sanas y productivas.

## INTRODUCCIÓN

Las podas son una práctica que ejecutándose de la manera correcta trae múltiples beneficios a los sistemas productivos, conocer los diferentes tipos de podas y manera adecuada de realizarlas representa una alternativa viable para que los agricultores las realicen en sus sistemas productivos ya que al realizar podas se contribuye a producir buenos rendimientos (Díaz & Monge, 2017) para ello se realizarán búsquedas en bases de datos, bibliotecas de instituciones públicas, privadas, manuales técnicos y recopilación de experiencias de productores, para relacionar con fuentes científicas, con la información recopilada destacando los aspectos más relevantes se llevó a cabo la redacción del documento donde posteriormente se procesó mediante la plataforma turnitin para comprobar la autenticidad del escrito. Esta revisión donde se recopiló información acerca de estas prácticas representa una posterior fuente de información, para los productores y técnicos, debido a que en ocasiones no se tienen en cuenta aspectos como los procesos fisiológicos, enzimáticos y demás implicados al momento de realizar estas prácticas, además de los diferentes tipos de podas que existen dependiendo de la especie vegetal como lo son: Formación, renovación, producción, arquitectura y fitosanitarias, ya que son labores culturales que se realizan habitualmente de manera empírica lo que puede generar efectos contraproducentes en los sistemas productivos, lo que perjudica el vigor de planta de manera irreversible (Muñoz et al., 2017) por ello es fundamental tener un conocimiento acerca de los aspectos anteriormente mencionados, para mantener plantas sanas y productivas, que generen una mayor rentabilidad del cultivo.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Realizar una revisión bibliográfica de los diferentes tipos de podas implementados en especies de importancia agrícola en Colombia.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir los fundamentos fisiológicos de las podas a nivel planta – individuo.
- Identificar los diferentes sistemas de podas en función del tipo y especie vegetal
- Esquematizar los métodos de podas en algunas especies de importancia agrícola.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los beneficios de realizar podas son desconocidos por algunos agricultores lo que impide que las realicen, por ello se presentan sistemas productivos con un amplio follaje que aparte de favorecer la aparición de plagas y enfermedades, contribuye a que se presente una

disminución de la producción y la calidad de la misma ya que la frondosidad de un árbol no asegura productividad (Estrada, 2020) por el contrario en muchos casos las estructuras vegetativas ocasiona un gasto innecesario de las plantas, afectando la relación fuente – vertedero (Vargas, 2015) Las malas prácticas son otra limitante debido que en algunos sistemas productivos donde se llevan a cabo no se realizan de manera correcta, lo que perjudica el vigor de planta de manera irreversible (Muñoz et al, 2017) se generan efectos adversos frente al rendimiento y la calidad de la cosecha o irregularidades en la producción (Strnad et al, 2020) . La ausencia de una poda adecuada produce que las plantas sean susceptibles a enfermedades, ya que mediante las heridas generadas por esta práctica pueden ingresar organismos fitopatógenos si no se efectúa un adecuado manejo para la cicatrización (Martinez et al, 2020) en muchos casos, aunque se busca estimular a la planta, si no se realiza correctamente puede de interferir en el funcionamiento normal de los componentes de la misma (Escobar, 2019) lo que posteriormente generará pérdidas económicas.

## JUSTIFICACIÓN

Realizar una revisión donde se recopile información acerca de estas prácticas representará una posterior fuente de información, precisa y concreta para los técnicos, profesionales y productores, que posiblemente al implementarlas de una manera adecuada, ejecutando un cronograma de podas dependiendo de la especie vegetal con: podas de formación, podas de mantenimiento y producción, podas fitosanitarias, lo anterior contribuirá junto con demás labores, a tener un manejo integral del sistema productivo. Realizar estas labores de manera correcta, siendo consecutivos en estos procesos podría influir directamente en una producción con mayor rentabilidad , ya que se ha demostrado en diferentes especies de importancia agrícola que al realizar podas se contribuye a producir buenos rendimientos (Díaz & Monge, 2017) Las podas realizadas adecuadamente tienen diferentes objetivos como lo son: regular la alternancia de la producción, facilitar actividades agronómicas ya que se forman las plantas para ello, mejorar la entrada de luz, producir frutos de mayor calidad con excelentes características comerciales, determinar el porte de la planta, producir más y por más años, establecer el equilibrio fisiológico entre el crecimiento vegetativo y generativo (Moreno et al, 2016) Por ello es fundamental tener un conocimiento acerca de los diferentes tipos de podas que existen, cual es la manera más adecuada de implementarlas, en que momento y que tipo se pueden ejecutar de acuerdo a la especie vegetal de interés, para mantener plantas sanas y productivas, que generen una mayor rentabilidad del cultivo.

## CAPITULO I

### 1 FUNDAMENTOS FISIOLÓGICOS DE LAS PODAS A NIVEL PLANTA – INDIVIDUO

Las podas en términos generales consisten principalmente en la eliminación de una o varias partes del árbol, arbusto o planta, según los intereses del agricultor, ya sea para tener una fruta apta de acuerdo con los requerimientos del mercado o que el crecimiento del árbol sea el óptimo y por ende tener un material vegetal saludable (Escobar, 2019). En términos fisiológicos las podas son una práctica en la cual se hace una reestructuración del vigor de la planta donde habrá una redistribución en un órgano o tejido de fotoasimilados, agua y reguladores de crecimiento como auxinas, giberelinas, citoquininas, dependiendo del sistema productivo varia el tipo de poda y el efecto que esta tendrá sobre la producción (Strnad et al, 2020)

#### 1.1 FOTOSINTESIS

La fotosíntesis se lleva a cabo en las “fuentes” fotosintéticamente activas como las hojas maduras, específicamente en los cloroplastos, donde se encuentran los pigmentos capaces de captar y absorber la energía luminosa procedente del sol. Este es el proceso en el cual las plantas y otros fototrofos emplean la energía solar para fijar dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) en carbohidratos, liberando oxígeno ( $\text{O}_2$ ) como subproducto a través de una serie de reacciones, el producto obtenido se almacenan en el cloroplasto como almidón o se exportan por el floema en forma de sacarosa para apoyar el crecimiento y el metabolismo de los tejidos y órganos del sumidero (Batista et al., 2020) el crecimiento de las plantas depende de la fotosíntesis y translocación de fotoasimilados de los sitios de fijación de carbono fotosintético en diferentes tejidos hasta el lugar de uso o almacenamiento (Ardila, 2015)

Generalmente las podas son una labor cultural que se realiza de manera empírica por productores, los cuales convencionalmente transmiten su conocimiento de generación en generación, en la actualidad con el desarrollo de la ciencia se están implementando protocolos

más técnicos en los sistemas productivos, un aspecto fundamental para desarrollar estas prácticas es comprender el comportamiento a nivel fisiológico de las plantas al realizar una poda, ya que se evidencian los cambios aparentes pero el contexto biológico se desconoce. La poda con la intensidad adecuada, regula el tamaño del dosel, lo cual es importante para una mejor exposición de ramas y frutos (Gokavi et al.,2020) lo que hace que las láminas foliares hagan un uso eficiente de la luz para realizar la fotosíntesis, en las plantas se busca un equilibrio entre la fase vegetativa rigiéndola a los límites necesarios (Nowakowski *et al*, 2018) y la fase reproductiva, ya que de no obtenerse este equilibrio la planta estará propensa a tener una mayor frondosidad lo cual puede generar un autosombreamiento, afectando así la tasa fotosintética, incrementando además los gastos energéticos, innecesarios para la planta . La poda estimula la demanda por fotoasimilados para renovar el aparato fotosintético, de esta manera, se dinamiza la movilización de los mismos a vertederos reproductivos (flores y frutos); la eliminación de hojas maduras (fuente) puede forzar la producción y translocación de fotoasimilados de las hojas presentes (Leiva et al , 2019) La poda mejora la utilización de las reservas de carbohidratos, lo que resulta en una mayor tasa de fotosíntesis; por lo tanto, aumentó el desarrollo y la longevidad de las hojas (Arkorful *et al.*,2020).

El crecimiento y desarrollo de las plantas son procesos combinados en los que la necesidad metabólica de los “vertederos” no fotosintéticos como los frutos, se equilibra con la asimilación primaria de las “fuentes” fotosintéticamente activas como las hojas maduras. Comprender la relación fuente – vertedero y el control de la distribución del carbono entre los vertederos de las plantas, es muy importante para tener un conocimiento sobre el sistema productivo y el impacto de los factores limitantes del rendimiento, teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado donde se señalaba los frutos como sumideros o vertederos, se debe resaltar que estos compiten entre sí, especialmente cuando una planta presente alta carga de los mismos, así como de órganos vegetativos, brotes, hojas y raíces, por esta razón es tan importante mantener en equilibrio el crecimiento vegetativo y generativo, (Ardila *et al.*, 2015) el cual se

puede lograr mediante un manejo agronómico, esto se puede denominar como una manipulación artificial de la relación fuente – vertedero, donde dicha labor puede ser esencial para asegurar una producción con características deseadas de los frutos para el mercado, mejorando el rendimiento y los parámetros de calidad (Sourav y Kumar, 2020) Por otro lado el tamaño del fruto se ve afectado por la relación entre los órganos fuente (Hojas) que proporcionan azúcares para el crecimiento y el número de sumideros, como frutos y otros órganos no fotosintéticos que compiten por estos, por ello tener en cuenta la proporción adecuada a la hora de realizar las podas es fundamental ya que existen determinados parámetros donde se busca formar la arquitectura del árbol, brindar una mayor aireación e interceptación solar, pero sobre todo que según la finalidad se conserve cierto porcentaje de material vegetal que mantenga órganos fuente suficientes para el equilibrio adecuado (Falchi, et al., 2020) La repartición de asimilados entre órganos vertederos económicamente importantes, como los frutos, esta rígida por diferentes procesos entre los cuales se encuentran la tasa fotosintética, la carga del floema, la translocación a lo largo del floema, la descarga del floema y la absorción y metabolismo de carbohidratos en los órganos vertederos (Falchi, et al., 2020) Es importante resaltar que dependiendo la intensidad de la poda se verá afectada directamente la fotosíntesis y por ende la síntesis de asimilados, ya que al remover gran cantidad de material vegetal, habrá una considerable pérdida de hojas lo cual afectará de manera irreversible el vigor de la planta, reducirá la fotosíntesis neta, lo que a su vez disminuye la producción de carbohidratos y por tanto el crecimiento lo que se reflejará fisiológicamente con plantas que no logran un adecuado desarrollo y puede perjudicar su ciclo productivo, (López et al., 2020) por ello es esencial mantener el equilibrio nutricional que se relaciona entre la copa y la raíz que pueden influenciar los procesos de floración y fructificación, de hecho algunas plantas almacenan carbohidratos y nutrientes para rebrotar después de las labores de poda y despuntes (Moreno et al, 2016). Las hojas son la estructura más importante para la fotosíntesis, incluso una hoja en desarrollo puede representar tanto

una fuente como un sumidero (heterótrofo), al importar carbohidratos de otras partes de la planta, la capacidad fotosintética de las hojas varía mucho dentro del dosel, siendo afectada por factores intrínsecos, como la edad de las hojas, la exposición y la cantidad de frutos, además se ha demostrado que en determinadas especies como mango (*Mangifera indica* L) y durazno (*Prunus pérsica* L.) , las hojas próximas a los frutos en desarrollo mostraron una mayor capacidad fotosintética en comparación con las demás (Falchi et al., 2020) . El transporte de carbono dentro de las plantas es, por tanto, un proceso complejo: su estudio requiere considerar tanto los componentes estructurales vinculados a la arquitectura del árbol como los funcionales vinculados a las relaciones fuente-sumidero y asimilar la producción y el transporte (Baïram et al.,2019) Experimentos ecofisiológicos indican que la posición de un fruto en la planta y más específicamente, en la rama frutal, tiene repercusiones en su crecimiento y calidad, por ejemplo, el peso del fruto (Baïram et al.,2019) el color del fruto, contenido de sólidos solubles o rasgos generales de calidad del fruto. Definimos la rama frutal como una rama de primer orden (o parte de ella), dependiendo de su posición, la fruta está rodeada por un microclima específico pero también exhibe una distancia determinada única a la hoja más cercana (fuente), así como a sumideros competidores que podrían ser decisivos para el crecimiento de la fruta y calidad de la misma. El crecimiento del fruto está determinado por la disponibilidad de asimilados (fuente) y su capacidad para atraer asimilados (Dong et al., 2019) Los fotoasimilados se dirigen a partes altas e iluminadas circulan con mayor intensidad en las ramas rectas, cuando se presenta esta mayor circulación aumenta la formación de yemas vegetativas. Es importante conocer las características agroecológicas de la zona donde se encuentra el sistema productivo, como lo es la intensidad de la radiación, porque dependiendo de ello se deriva la toma de decisiones con respecto a la arquitectura final de la planta ( zonas de alta y baja nubosidad).Como se dijo anteriormente, el microclima también debe tenerse en cuenta para mejorar la precisión de la predicción de la fotosíntesis, ya que

cada hoja individual, debido a su posición, tamaño y orientación en el espacio, puede experimentar un régimen de luz diferente y, por lo tanto, fotosintético. (Baïram *et al.*,2019)

En la actualidad se están desarrollando estudios acerca del Modelado funcional y estructural de plantas (FSPM, Vos *et al.*, 2010 ;Buck-Sorlin, 2013 ) el cual es un método que consiste en considerar la arquitectura vegetal en 3D, así como los procesos fisiológicos y biofísicos básicos (interceptación de luz, fotosíntesis, crecimiento, respiración, etc.) a escala de órganos, la recopilación de estos datos implica todo un desafío pero el trabajo recientemente publicado por (Baïram *et al.*,2019) demostraron que modelar con precisión el área de la hoja podría ser un primer paso muy valioso para la reconstrucción de la arquitectura de la rama y el área de la hoja como entrada para una FSPM. (Baïram *et al.*,2019) Estos modelos podrían ser de gran ayuda pues se tendría un panorama real frente al impacto fisiológico que puede tener una poda y sobre ccomo este repercutiría en la producción.

## **1.2 REGULADORES DE CRECIMIENTO**

Los reguladores de crecimiento son sustancias producidas en pequeñas cantidades en una parte de la planta y transportados a otra (figura 1), donde causan una respuesta. Las plantas producen una serie de reguladores que controlan varios aspectos del crecimiento, como elongación del tallo; latencia de brotes y semillas, floración, cuajado, crecimiento, maduración y la respuesta a la luz y gravedad. Los reguladores de crecimiento juegan un papel muy importante en el desarrollo de las plantas, por ello es importante conocer la función de estos y cómo reaccionan a diferentes estímulos, entre ellos las podas, orientar el crecimiento y distribución de ramas y los órganos fotosintéticos constituye un proceso fisiológico, donde se beneficiara la síntesis de estas sustancias. (Casierra & Fischer 2012)

Las auxinas se producen principalmente en hojas jóvenes de los terminales de las ramas de crecimiento y se sintetizan bajo la influencia de la luz, las auxinas producidas en el ápice de crecimiento proporciona una mayor atracción de nutrientes, reguladores de crecimiento y

fotoasimilados (Casierra & Fischer 2012) además regulan muchos procesos de desarrollo en plantas como la división celular, diferenciación y expansión, desarrollo embrionario, formación de raíces laterales y adventicias, fototropismo, dominancia apical (Alcantara et al., 2019) Según el vigor y ángulo de inserción de las ramas se sintetiza una cantidad variable de dichas auxinas por ello es importante procurar una posición vertical de las ramas. Cuando se realiza una poda fuerte a causa de los cortes realizados la presión radical aumenta, se desencadena la brotación la cual es estimulada debido a el desbalance entre la parte aérea y la raíz, la dominancia apical es modificada y en todos los puntos donde se han realizado los cortes de la poda, se incrementan estas auxinas y el crecimiento vegetativo se promueve (Arkorful et al., 2020) Es importante resaltar que la auxinas producidas en las yemas terminales suprime el crecimiento de las yemas laterales y estimula el crecimiento de las raíces y las giberelinas producidas en las puntas de crecimiento de las raíces estimulan el crecimiento de los brotes, en un caso particular cuando se realiza la poda de un árbol recién plantado se elimina la auxina, lo que ralentiza la regeneración de las raíces (Marini, 2020)

Al realizar el corte donde se elimina la dominancia apical se estimula el crecimiento de nuevos brotes cerca del punto de corte en numerosas especies, a nivel fisiológico, se genera un desequilibrio fitohormonal en la rama ya que se eliminan los ápices donde se producen las auxinas, que son las encargadas del mantenimiento de la dominancia apical. La intensidad de esta respuesta a la poda varía, según la distancia desde el ápice en el que se realiza el corte y el grado de desarrollo de las hojas retiradas, siendo las respuestas más fuertes cuando se retiran las hojas más jóvenes (Albarracin et al., 2019)

Las giberelinas están directamente involucradas en diferentes procesos como lo son el crecimiento del tallo, la partenocarpia, la expansión foliar, la elongación de la raíz, la floración y la liberación de enzimas hidrolíticas en algunos tejidos, (Cheng et al., 2020) cabe resaltar que no todas la giberelinas son biológicamente activas y las que no cumplen con esta función actúan como precursores de las formas bioactivas. Según bioensayos realizados con marcaje

radioactivo los niveles más altos de giberelinas se encuentran en las partes reproductivas y partes jóvenes de las plantas y en concentraciones más bajas en partes vegetativas y maduras (Melgarejo et al., 2010) Cuando se presenta una baja cantidad de giberelinas se puede presentar una esterilidad y un bajo desarrollo de los aparatos reproductores vegetales (Alcantara et al., 2019).

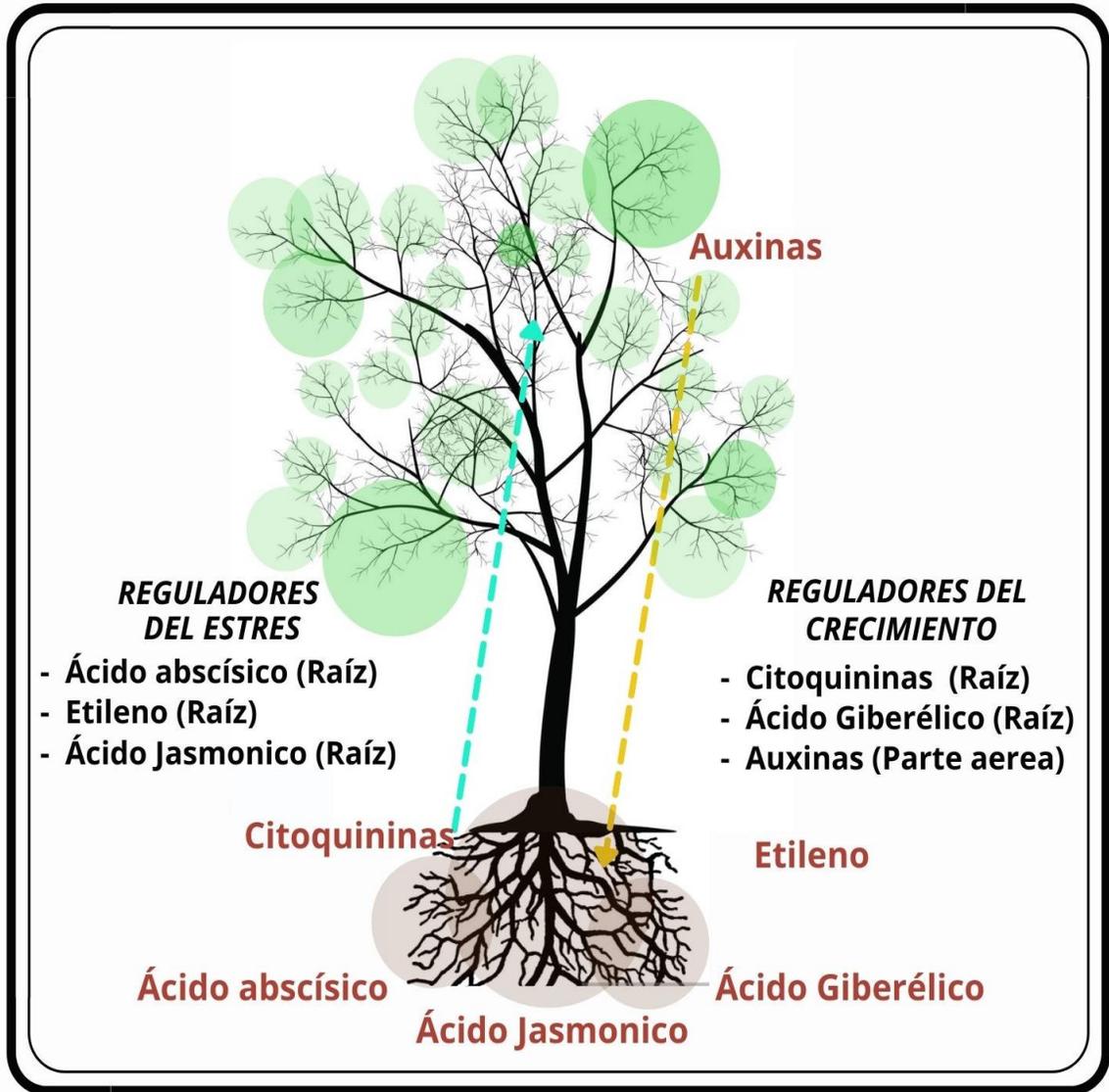
Las citoquininas son responsables de diferentes procesos como lo son la formación y crecimiento de brotes axilares, la germinación de semillas, la maduración de cloroplastos, la diferenciación celular (Melgarejo et al., 2010) Se sintetizan de manera abundante en la punta de la raíz especialmente en mayor cantidad en las células de los ápices radiculares (Alcantara et al., 2019) y suelen transportarse principalmente por el xilema vegetal hacia las partes aéreas de la planta (hojas)

El etileno regula tanto los procesos de desarrollo como de defensa de las plantas, como la maduración del fruto, la senescencia, la abscisión y las respuestas al estrés biótico y abiótico (Wang et al., 2015) Capaz de ser producido por cualquier órgano vegetal, potencializa la acción de auxinas, ácido abscísico y citoquininas, (Alcantara et al., 2019). promueve la síntesis de enzimas relacionadas con defensa a patógenos, daños mecánicos o en situaciones de estrés, entre otros (Melgarejo et al., 2010)

El ácido jasmonico regula la formación de raíces y esta involucrados en la adaptación a procesos de estrés y fototropismos, (Alcantara et al., 2019). sus niveles se incrementan de manera rápida en consecuencia a perturbaciones mecánicas, ataques de insectos o infecciones por patógenos (Melgarejo et al., 2010) además también esta involucrado en procesos de regulación de envejecimiento celular.

Ácido abscisico es importante en la respuesta a estrés que pueden llegar a sufrir las plantas y además desempeña funciones clave en procesos fisiológicos, los cuales varían dependiendo del tejido y estado de desarrollo de la planta. (Melgarejo et al., 2010) Puede inhibir el proceso

de germinación vegetal y además, inducir la senescencia vegetal y floración (Alcantara et al., 2019).



**Figura 1.** Reguladores de crecimiento en la planta y su movimiento en la misma.

Según (Quin et al., 2019) El ácido indol-3-acético (IAA), las citocinas (CK), el ácido jasmónico (JA) y el ácido abscísico (ABA) son las principales hormonas que intervienen en la arquitectura

de los brotes y el desarrollo de las flores. En el estudio realizado, con la poda eliminarón el ápice del brote de (*Lonicera japónica*) lo cual desencadenó el crecimiento de la yema axilar. Además, analizarón las fitohormonas vegetales, como IAA, CK, ABA, junto con los factores nutricionales (azúcar, nitrato) y ambientales (luz, daño), y evidenciarón que estas controlarón colectivamente el crecimiento de la yema lateral (Wang et al., 2018) En resumen, los cambios de los reguladores de crecimiento en las plantas son un conjunto de procesos complejos. Los factores que influyen en uno o más cambios hormonales de las plantas, como su biosíntesis, degradación, actividad, transporte, señalización y homeostasis, podrían desencadenar la respuesta bioquímica e iniciar un programa de regulación fisiológica (Quin et al., 2019) concluyen que la técnica de poda debe usarse con cuidado o con otras prácticas agronómicas para obtener el buen equilibrio entre rendimiento y calidad.

La producción rentable de frutos requiere una comprensión de la fisiología de las plantas y de cómo la poda altera la fisiología de la misma, entender los procesos de los reguladores es clave para una poda adecuada.

## **CAPITULO II**

### **2. DIFERENTES SISTEMAS DE PODAS EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPECIE VEGETAL**

La práctica específica difiere según la especie y su característica, así como las necesidades (Lazare et al, 2021) la poda de árboles frutales es una práctica fundamental en horticultura, cuyo objetivo es 1. Dar forma a la planta de acuerdo con las necesidades del productor (mantenimiento y cosecha), 2. Eliminar las ramas secas o dañadas, 3. Permitir la penetración de la luz a través del dosel, 4. Fomentar la redistribución en un órgano o tejido de fotoasimilados, 5. Incrementar el flujo de aire a través de la copa para reducir las plagas entre otros (Lazare et al, 2021) Teniendo en cuenta siempre la fisiología de las mismas y su arquitectura.

## 2.1 PODA DE FORMACIÓN:

Es un tipo de poda que se realiza sobre diferentes especies con el fin de obtener una estructura deseada, que facilite las labores agronómicas, que estimule la planta hasta obtener una estética determinada, o bien, dirigir su crecimiento según el fin deseado. La estructura del árbol puede ser mejorada mediante la eliminación de ramas improductivas, asegurando una buena estructura de las ramas restantes para cuando la planta envejezca (UNODC, 2017). Para ello es fundamental el reconocimiento de la especie, su modelo de crecimiento y sus fases de desarrollo. Antes de realizar esta poda se debe tener claro cuál es el sistema de formación elegido para la plantación, debido a que las intervenciones realizadas tendrán una fuerte repercusión sobre la estructura posterior de la planta, su precocidad y su productividad. (Urbina, 2017)

En una evaluación de sistemas de podas de formación a un eje, dos ejes, un tallo, dos tallos y un testigo sin podas sobre el rendimiento de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), “tomate tointer” en Catarina, San Marcos – Guatemala, concluye que la poda de formación a un tallo genero un mejor resultado en comparación con los demás tratamientos en cuanto a aspectos económicos y calidad producto lo que demuestra que es viable implementar este tipo de manejo para esta variedad (Barrios, 2015). Además de estos dos tipos de poda de formación que se mencionaron en el estudio anterior, para tomate también se encuentra la poda Hardy la cual consiste en realizar un despunte en el tallo principal sobre la segunda o tercera hoja, después de la primera inflorescencia; de los brotes que emergen en las axilas de esas dos o tres hojas, se dejan los dos o tres mejores tallos guías. (Loor, 2016)

(Moreno, 2012) afirma que la mora (*Rubus glaucus bent*) por naturaleza posee una bioarquitectura vegetal desordenada, por ello realizar poda de formación es indispensable para permitir la penetración de luz, estimular el desarrollo de nuevos brotes, facilitar las labores del sistema productivo y mejora el rendimiento y calidad de los frutos,

esta práctica se debe llevar a cabo cuando la planta está en crecimiento y antes de la primera cosecha, donde se deben eliminar ramas quebradas, torcidas y no se encuentren en óptimas condiciones para la formación estructural futura de la planta, ( Besantes, 2015) generalmente se dejan de seis a diez ramas por planta, en de vital importancia reconocer los tipos de ramas en la planta de mora, debido a que se deben dejar por lo menos dos ramas secundarias macho ya que estos dan una producción continua mientras que las hembras dan los picos de cosecha.

En el caso del durazno (*Prunus pérsica* L.) se emplean diferentes tipos de poda de formación ya que se busca que la bioarquitectura del árbol sea acorde a las condiciones a las que se encuentra expuesto, una de ellas es la radiación solar, para que la estructura de la planta sea acorde a este factor y haga un uso eficiente de la radiación, para controlar el respectivo tamaño, altura adecuada, facilitar la cosecha de los frutos y manejo del árbol en general (Reina, 2017) se emplean los siguientes tipos de podas de formación : Poda de vaso, es el sistema más empleado en este sistema productivo y consiste en una estructura de 3 a 4 brazos o ramas madres, que permiten la entrada de la luz al interior de la planta, además de su periferia (Dini et al., 2021) Poda de eje central: este sistema permite el desarrollo del tronco como la única estructura de sostén de la planta, sobre este se irán desarrollando las ramas frutales, para posteriormente estructurar, a partir de ellas, las ramas secundarias. Poda Ypsilon : con esta práctica la planta se estructura con dos ramas que provienen del tronco principal a una altura de 40 a 60 centímetros, las cuales se encuentran separadas por un ángulo de 45 a 60°. A medida que se desarrollan, estas ramas tienden a crecer verticalmente y continuar paralelas (Abarca et al., 2017)

## **2.2 PODA DE MANTENIMIENTO**

Esta práctica se implementa en cultivos en estado de producción, la función de esta labor aparte de mantener la estructura del árbol es la de actuar en algunos de los procesos

fisiológicos de la planta, debido a que el exceso follaje impide la entrada de luz, se genera un autosombreamiento que impide un proceso eficiente de fotosíntesis, las hojas se convierten de una fuente a un sumidero de nutrientes, además se genera gastos innecesarios pues se aumenta la respiración, disminuye la eficiencia del uso del agua y finalmente afecta la productividad, esta labor es fundamental para recuperar la entrada de luz, la aireación en el follaje, factores importantes para el control de plagas y principalmente enfermedades. (Engracia, 2018) En esta labor se eliminan ramas viejas o improproductivas, estimulando rebrote, con la poda se reduce el número de ramas que, cuantas menos sean, dispondrán de más cantidad de nutrientes, aumentando la calidad de la cosecha (Loor, 2016)

(Engracia , 2018) evaluó el efecto de cuatro tipos de poda de mantenimiento, que se distribuyeron desde podas severas hasta podas ligeras , los resultados obtenidos mostraron efectos positivos de las podas ligeras debido a que no causó alteraciones fisiológicas y por ende registró altos rendimiento peso de fruto e índices de enfermedades bajos , respecto a los tratamientos con podas drásticas; además (Meneses et al., 2019) evaluaron el efecto de la poda de mantenimiento en combinación con el riego sobre la fenología y el rendimiento de (*Theobroma cacao* L.) , los tratamientos que se implementaron fueron, T1: Goteo + poda drástica, T2: Goteo + poda suave, T3: sin riego + poda drástica, T4: sin riego + poda suave, desde el sector técnico y económico se pudo evidenciar la respuesta óptima de la combinación de riego y poda , causando aumentos en el rendimiento y mejor calidad de los frutos.

En los cítricos se emplea la poda de mantenimiento con la cual tiene como objetivo corregir los defectos originados por el desarrollo vegetativo del árbol, regular la producción, proporcionar una buena iluminación en la planta, además de renovar los órganos de fructificación que no estén en óptimas condiciones y realizar una mejor distribución de la fruta, para obtener frutos con las cualidades organolépticas deseadas. Realizando de

manera eficiente la labor anteriormente mencionada se corrigen los defectos ocasionados por dicho desarrollo vegetativo y posteriormente las labores a realizar serán más simples como el aclareo de ramas cuya intensidad dependerá de los problemas autosombreamiento y de producción. (ONODC, 2017)

La poda de mantenimiento en Passifloras como : Maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), Granadilla (*Passiflora ligularis Juss*) Y Gulupa (*Passiflora edulis Sims edulis*), se debe llevar a cabo a partir de los dos años aproximadamente, este labor debe realizarse después de la cosecha para estimular nuevamente la formación de brotes productivos, esta práctica se realiza para optimizar el manejo del sistema productivo, mantener plantas sanas, asegurando parámetros de inocuidad, bajo los criterios de BPA, disminuir la densidad vegetativa excesiva y mejorar la aireación para prevenir ataques de enfermedades y brindarle a la planta una buena iluminación (Lizarazo, 2019) . Esta poda consta de realizar unos cortes específicos en partes afectadas de la planta como hojas secas, ramas improductivas, enfermas o dañadas, para reestructurar la bioarquitectura de la planta e inducir que la planta continúe con su productividad de manera óptima. (Torres, 2018)

### **2.3 PODA FITOSANITARIA**

Este tipo de poda se realiza principalmente para prevenir el desarrollo de enfermedades, como labor cultural para mitigar el impacto del microclima que genera el abundante follaje de las plantas ya que esta condición favorece el desarrollo de hongos fitopatógenos, cuando se realizan podas de manera preventiva se genera un espacio de aireación en el follaje y ayuda que no se presente un autosombreamiento, lo que contribuye a que el patógeno no se desarrolle y se propague por la planta, en caso de que esto ocurra se recurre a la eliminación de ramas afectadas ya sea por plagas o por enfermedades (López

et al, 2020) para contrarrestar estas afectaciones evitando que nuevas plantas se enfermen y que no se vea afectada la producción o calidad de la misma. En esencial, aplicar un cicatrizante ya que las heridas generadas por la poda son un sitio de infección potencial para hongos patógenos, particularmente en áreas tropicales (Burgess et al, 2018).

(Lopez et al, 2018) afirman según su estudio realizado en mango (*Mangifera indica* L.) que al ejecutar podas fitosanitarias para el control de la escama blanca del mango *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) en el impacto evaluado se evidencio que al implementar dichas practicas se contribuyó disminuir las poblaciones presentes de EBM en el sistema productivo de mango (*M. indica* L.) cultivar ataulfo en la región soconusco de Chiapas, ya que la abundancia de colonias y total de escamas (hembras + colonias) se presentó en menor medida en los arboles a los cuales se les habían realizado las podas en comparación de los árboles de mango sin podar.

En el cultivo de pasifloras se ejecutan podas sanitarias con el fin de prevenir el desarrollo de enfermedades, y servir como labor cultural en el manejo de las mismas en caso de que lleguen a presentarse. Este tipo de podas producen cambios en el microclima, del sistema productivo generalmente para disminuir la humedad relativa, ya que esto le puede generar un ambiente propicio a muchos patógenos que requieren agua libre en su etapa de adhesión, penetración y dispersión, para ejecutar esta práctica se deben eliminar órganos como ramas, hojas y frutos enfermos, para de esta manera mitigar las fuentes de inóculo (microorganismo, esporas o partes de él) capaces de producir la infección, evitando que nuevas plantas se enfermen. (Lizarazo, 2017)

## **2.4 PODA DE PRODUCCIÓN:**

La poda de producción varía según la especie vegetal y su finalidad, en sistemas productivos como rosas se implementa esta práctica teniendo en cuenta la duración del

ciclo fenológico dependiendo de la variedad, para programar las podas y sincronizar e incrementar la producción cuando el mercado lo solicite, reduciendo la producción en épocas de baja demanda (Cañar, 2016) se realiza todos los años con la finalidad de regular la producción y asegurar la renovación de los elementos de fructificación (Escobar, 2019) Se busca una distribución nutricional entre las ramas que permita alcanzar un equilibrio entre la vegetación y la fructificación, debido a que cuando se realizan, se disminuye la competencia por fotoasimilados y con ello aumenta la calidad y adecuada formación de los frutos en desarrollo. (Hernández, 2017) Las podas de producción mejoran el peso, el volumen y el tamaño del fruto (largo, ancho) debido a que los árboles podados tienen un número limitado de frutos, por lo tanto, reciben más fotoasimilados sintetizados por las hojas (relación fuente – vertedero) (Goncalves et al, 2017)

En un estudio acerca de la poda de tallos y racimos florales en función a la producción de frutos de lulo (*Solanum quitoense* Var. Septentrionale) con factores de : número de tallos por planta (3, 4 y 5) y número de racimos (20, 30 y 40) evaluando las variables de número y peso de fruto (rendimiento) en categoría de calidad (extra, primera a quinta) se concluyó que los tratamientos con menor cantidad de racimos presentan mejor aspecto del fruto en cuanto a calidad y categoría extra además en la parte económica son de mayor rentabilidad y las plantas que presentan mayor número de racimos (40) y tallos de 4 y 5 en comparación con el testigo sin poda presentaron los valores más bajos en la evaluación (Ardila et al., 2015).

En una investigación reportan el efecto que tiene el desarrollo de la poda de producción en diferentes intensidades sobre el rendimiento y calidad de fruto de arándano del cv Brigitta, los tratamientos estaban dados por el número de yemas por planta T1: 125, T2: 250, T3: 375 luego de realizar la poda y sin desarrollar podas T4: 500. Donde se reportó que mayor intensidad de poda se genera mayor diámetro del fruto, número de semillas, peso del fruto y sólidos solubles totales, pero menores rendimientos y acidez titulable en

comparación con el tratamiento donde no se realizó podas, por ejemplo en el caso del porcentaje de sólidos solubles en el tratamiento T1 125 fue de 12.2 y en el tratamiento sin podar fue de 10.66 (Muñoz et al., 2017).

Las implementaciones de podas de producción pueden además estar direccionadas a los tiempos de cosecha como lo indica (Martínez et al., 2020) donde define que hay técnicas capaces de retrasar el ciclo vegetativo de la vid. Donde se emplean varias prácticas de campo capaces de modificar la fenología de la vid, incluyendo la remoción de hojas post-verano, poda post-brote, poda severa.

## **2.5 PODA DE RENOVACIÓN:**

Para estimular la formación de tejido nuevo (tallos o ramificaciones) es necesario realizar podas de renovación, esto en determinados intervalos de tiempo para mantener un promedio de producción alto, regular y rentable, debido a que si no se realizan estas prácticas se puede inducir a que la producción se vea afectada y disminuya año tras año debido a que en los sistemas productivos se genera una competencia por espacio, luz, recursos además del deterioro físico de las plantas a través del tiempo, este tipo de poda es clave para mantener la calidad de la fruta (Vargas, 2015) Para llevar a cabo esta labor se debe eliminar parcialmente, en diferentes grados de intensidad, o totalmente los tallos o ramas agotadas y poco productivas. Las podas de renovación pueden practicarse en forma individual (poda selectiva de plantas o tallos) o en forma sistemática para grupos de plantas (poda sistemática) (por surcos, lotes o secuencial). (UNODC, 2017)

Las plantaciones de café son quizá uno de los sistemas productivos que más ejecutan las podas de renovación, para decidir en los planes de renovación qué tipo de práctica se llevara a cabo hay que tener en cuenta factores como el estado del cultivo en cuanto a arreglos espaciales, densidad de plantas, edad, estado fitosanitario entre otros, entre las podas de renovación encontramos poda calavera : Consiste en eliminar las ramas de

manera total o parcialmente, dejando aproximadamente solo 10 cm de longitud y el tallo con libre crecimiento con descope por encima de 1,80 m esta labor permite estabilizar la producción. (Pineda & Urias, 2015) Poda esqueletamiento o despunte: de ramas en esta labor se realiza un descope a 1,80m y se realiza el corte de ramas entre 20 y 40cm para estimular el crecimiento de ramas secundarias. Poda pulmón: En esta labor se realiza un corte en el tallo principal a una altura de 60 cm del suelo, dejando las ramas por debajo del corte, como condición para esta poda la planta debe poseer ramas bajas (Rendón, 2016)

En aguacate (*Persea americana* L.) la poda de renovación se realiza en cultivos de edades avanzadas, donde se quiere reestablecer el ciclo productivo, para ello se debe realizar el corte por encima del nivel del injerto (30-40 Cm), en caso de que se desee conservar la copa establecida. Estas zocas rebrotan aproximadamente en 2-3 meses, donde se deben dejar desarrollar los nuevos brotes, para finalmente seleccionar los tallos principales que se van a dejar por sitio 1, 2, 3 o 4. Es fundamental aplicar cicatrizante en el corte realizado para evitar daños por golpe de sol o que por esta herida ingresen patógenos (Lynce, 2017)

## **2.6 CONSIDERACIONES AL PODAR**

Realizar estas labores con las herramientas adecuadas y en un óptimo estado para no afectar la planta, además que estas se encuentren desinfectadas con alcohol o formol diluido, en proporción de una parte de formol y seis de agua. (Marquez, 2019) Iniciar por las plantas sanas y las heridas causadas por los cortes deben ser cubiertas preferiblemente con un cicatrizante para evitar que por medio de los cortes realizados puedan ingresar patógenos que generen problemas fitosanitarios a las plantas. En cuanto a las herramientas para realizar las podas se encuentran : Tijeras de podar, las cuales se usan para cortar tallos y ramas jóvenes de poco diámetro, sierra o serrucho de podar

manual para serruchar tallos y ramas de mayor diámetro y sierras motorizadas de cadena para cortar tallos muy gruesos donde la sierra manual no trabaja bien, los machetes se usan solamente para cortar las ramas laterales y tallos finos, es importante aclarar que estos elementos se deben mantener bien afilados para que los cortes sean limpios y lisos (Chávez, 2019). Al realizar esta labor se debe tener en cuenta determinados aspectos como: Hacer el corte en tejido de menos de 4 cm de diámetro con tijeras, se deben hacer los cortes a ras de la rama o tronco, no debe hacerse muy cerca de la yema, el corte no debe ser muy lejos de la yema, los cortes deben hacerse inclinados, no hacer cortes muy profundos, no debe haber maltratos ni magulladuras en los cortes. (Burgess et al, 2018). Entre las consideraciones más importantes hay que tener en cuenta que dependiendo de la necesidad de la especie y el sistema productivo, será el objetivo y dependiendo de este será la intensidad de la poda

**Tabla 1.** Intensidad de la poda según objetivo determinado.

| <b>OBJETIVO</b>                                                   | <b>INTENSIDAD</b>                   |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Proporcionar iluminación y aireación del interior del árbol       | <b>Muy fuerte</b><br><b>(- 50%)</b> |
| Preparación para la eliminación de plantas en sistemas intensivos |                                     |
| Renovación de copa con cambio de variedad                         |                                     |
| Regular producción en años donde la floración es mayor            | <b>Fuerte</b><br><b>(- 30%)</b>     |
| Renovación de la copa                                             |                                     |
| Renovación vegetal en árboles equilibrados                        | <b>Normal</b><br><b>(- 20%)</b>     |
| Regular la producción del sistema                                 |                                     |
| Limpieza de ramas en árboles vigorosos                            | <b>Ligera</b><br><b>(- 10%)</b>     |

Entre las consideraciones más importantes hay que tener en cuenta que dependiendo de la necesidad de la especie y el sistema productivo, será el objetivo y dependiendo de este será la intensidad de la poda. La intensidad de las podas también influye en la acumulación de sólidos solubles totales (T.S.S.), sobre todo en árboles que presentan fuertes podas (Gonçalves et al., 2017) generalmente estos producen frutos con una mayor cantidad de los mismos, puede ser explicado sobre la base del aumento de proporción (hojas: frutos) (Pant & Nautiyal, 2018) y en consecuencia, más síntesis y translocación de carbohidratos y otros metabolitos secundarios hacia los frutos, (Dotto et al., 2017) El mayor contenido de azúcar en los árboles podados parece estar interrelacionado con el aumento de la longitud de los brotes, el número de hojas y el área foliar y la eficiencia fotosintética de las plantas, esta facilita una mayor translocación de metabolitos de hojas a frutos en desarrollo. (Pant & Nautiyal, 2018)

### **CAPITULO III**

#### **3. ESQUEMAS DE LOS MÉTODOS DE PODAS EN ALGUNAS ESPECIES DE IMPORTANCIA AGRÍCOLA**

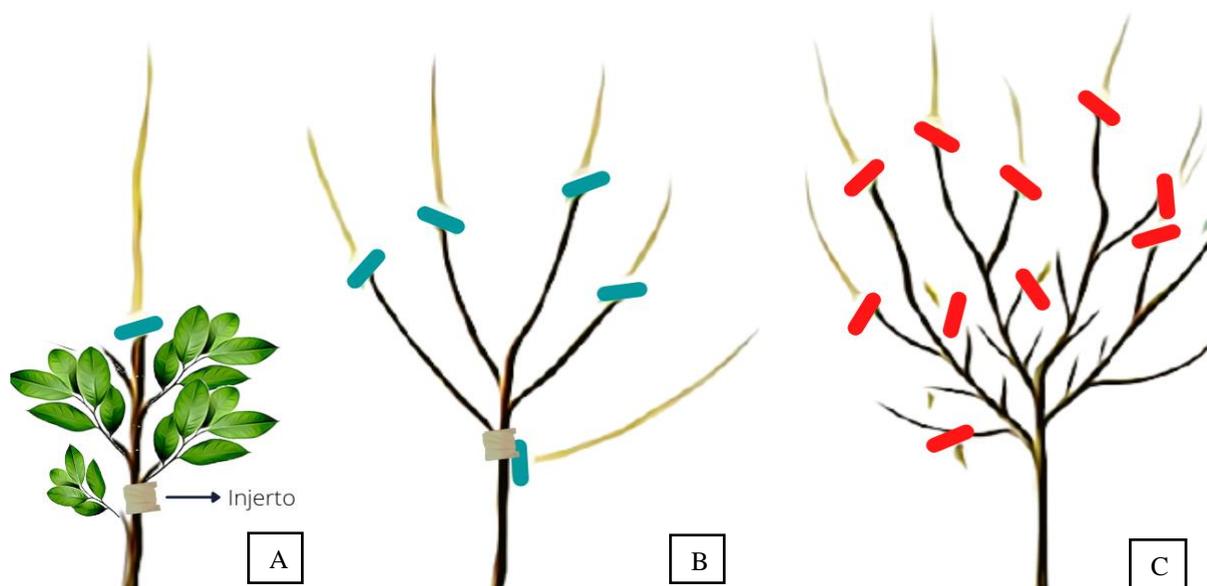
Orientar la arquitectura de las plantas es un factor fundamental para su producción, ya que realizando un adecuado manejo se establecerá una estructura de la planta sobre la cual se apoyará la capacidad productiva, se busca ubicar las ramas de producción de tal manera que se puedan distribuir los frutos de manera adecuada, con una iluminación y aireación óptima para poder captar luz y hacer un proceso fotosintético eficiente, mitigar el ataque de organismos fitopatógenos, además para que haya una correcta distribución de agua y asimilados para el llenado de frutos, hay que mantener el equilibrio entre los órganos vegetativos y productivos, es preciso indicar que entre más pronto se realicen estas podas formación se generara un menor estrés a las plantas, ya que cuando se presentan ramas

bastante gruesas, la herida será más grande y el sistema será más propenso al ataque de patógenos.

## PODA DE FORMACIÓN

### Poda de formación en cítricos

La poda de formación es recomendada realizarla de manera progresiva, iniciando desde vivero donde el brote injertado se despunta a una altura de 50 Cm del suelo (Figura 2 . A), con esta acción de favorecerá el desarrollo de ramas laterales, posteriormente a este despunte realizado se permite el desarrollo de 4 a 6 ramas las cuales preferiblemente deben tener una



distancia igual entre ellas y deben estar intercaladas a diferentes alturas en el tallo principal, como se muestra en la (Figura 2. B), estas serán las ramas principales sobre las cuales se formara la copa, estas ramas al alcanzar los 40 cm deben ser despuntadas para promover engrosamiento y formación de ramas laterales, la planta en su proceso morfológico seguirá formando ramas, (Figura 2 . C) las cuales deben ser removidas para evitar que la planta realice gastos energéticos innecesarios, deben ser podadas ramas bajas, estructuras vegetativas por debajo del injerto, ramas improductivas y las que se extiendan de tal manera que dificulten las labores sobre la planta, ramas enfermas, ramas que generen una frondosidad indebida.

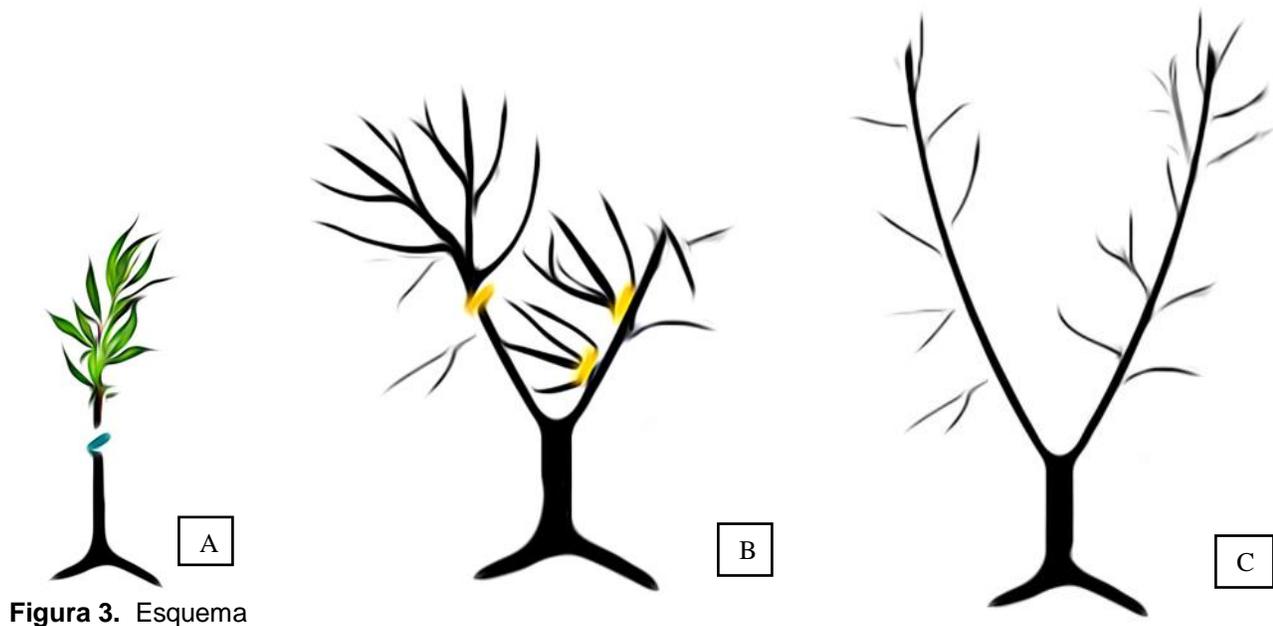
**Figura 2.** Esquema secuencial de podas de formación en cítricos.

### **Poda de formación en durazno**

Para realizar la poda de formación en durazno es importante tener en cuenta diferentes factores, como lo son la luminosidad de la zona, el clima, la variedad entre otros, dependiendo de estas condiciones se elegirá el sistema de conducción más eficiente para el cultivo, este sistema le debe garantizar al árbol una buena exposición de sus laminas foliares para un eficiente proceso fotosintético, una buena aireación en la copa y además una correcta disposición de frutos para satisfacer sus requerimientos de llenado y obtener frutos con excelentes características para el mercado, entre los principales sistemas de conducción encontramos ípsilon, multieje, vaso abierto y eje central.

Ípsilon : Con este sistema se debe realizar inicialmente un despunte para obtener un tronco bajo de (40 a 50 cm) (figura 3. A) sobre el cual se dispondrán perpendicularmente a la hilera dos ramas opuestas en forma de v, estas ramas deben contar con un ángulo aproximado de 60-70° entre ellas (figura 3. B), estas serán las ramas principales es por ello se debe impedir o controlar el crecimiento de ramas vigorosas que se formen en la parte central o aérea que generen un desequilibrio en la arquitectura deseada es importante tener en cuenta que si se presentan muchos chupones en la parte central es un indicador de que el ángulo entre las ramas está muy amplio.

La bioestructura del árbol permite que una mejor ubicación de la carga frutal tanto en la parte interna como externa de la planta, además de contribuir a la obtención de frutos uniformes y con características adecuadas para el mercado, el éxito de este tipo de orientación consiste en que se establezca un ángulo adecuado de las ramas además de la regulación y distribución de la carga frutal en la planta (Abarca et al., 2017). (figura 3. C)



secuencial de podas de formación tipo ipsilón en durazno.

En el sistema de orientación multieje es necesario realizar intervenciones sobre las ramas secundarias bajas y no deseadas (Figura 4. A) , para que no se genere una competencia entre estas, realizando la remoción de este material vegetal se asegura una estructura con 3 o 4 ejes, los cuales serán el soporte del sistema productivo (Figura 4. B), posteriormente a

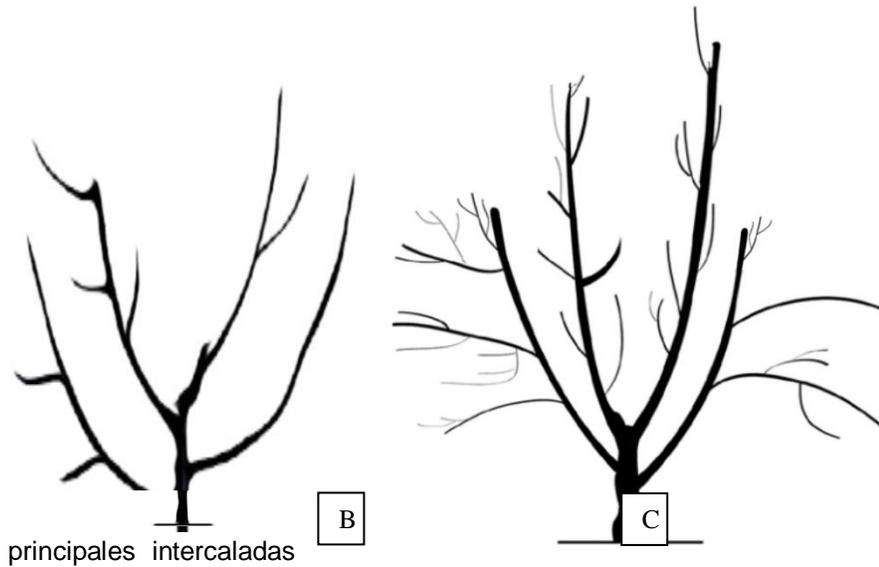
este manejo se buscará que el árbol genere ramas laterales, (Figura 4.C) se deben realizar deschuponamientos si se presentan ramas indeseadas para mantener la arquitectura del árbol.



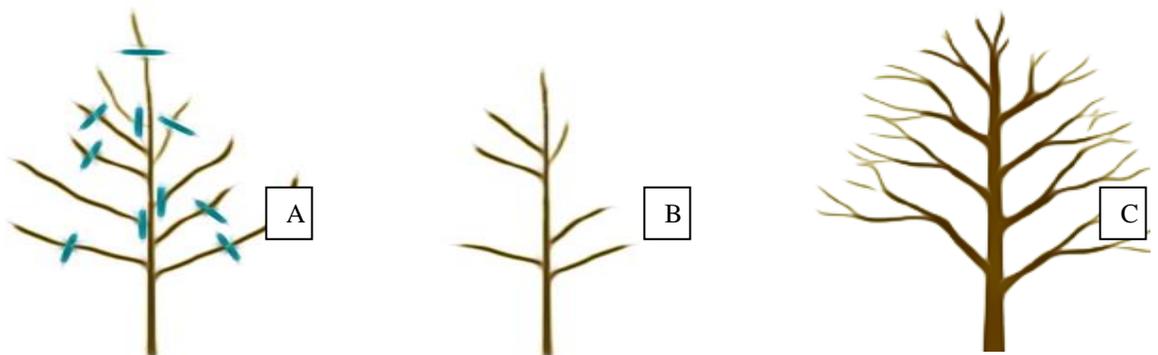
**Figura 4.** Esquema de poda

multijeje en durazno.

La poda de eje central en durazno es realizada removiendo ramas que se encuentren muy juntas, para proporcionar un espaciado uniforme de ramas



a lo largo del tallo, se realizan despuntes en el eje y también en dichas ramas principales (Figura 5. A) posteriormente se obtendrá la estructura base de la planta sobre la cual se seguirá trabajando (Figura 5. B) con los despuntes realizados en las ramas principales se obtendrán demás estructuras laterales (Figura 5. C)

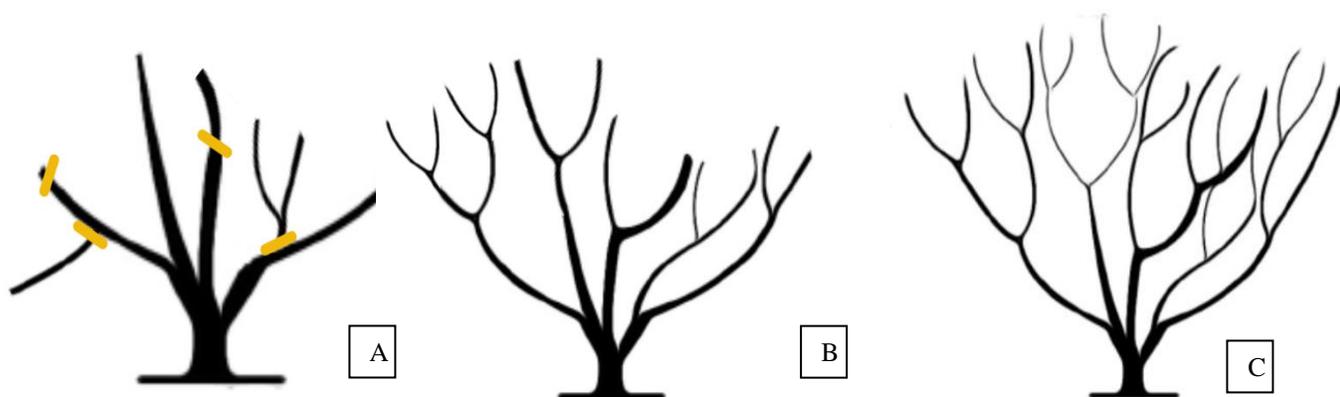


**Figura 5.**

Esquema de poda eje central en durazno.

Vaso abierto: Con este sistema se busca formar una estructura la cual consiste generalmente en 3 ramas o brazos primarios (figura 6 .A) , de las cuales posteriormente emergerán las ramas

secundarias y posteriormente terciarias, se deben eliminar chupones y ramas que no sean acordes a la estructura que se busca formar (Dini et al., 2021) (figura 6 B) , con este tipo de poda se busca aumentar la intercepción solar dependiendo de la zona donde se encuentre ubicado el sistema productivo (figura 6. C) , es el tipo de poda de formación más ejecutado en Colombia.



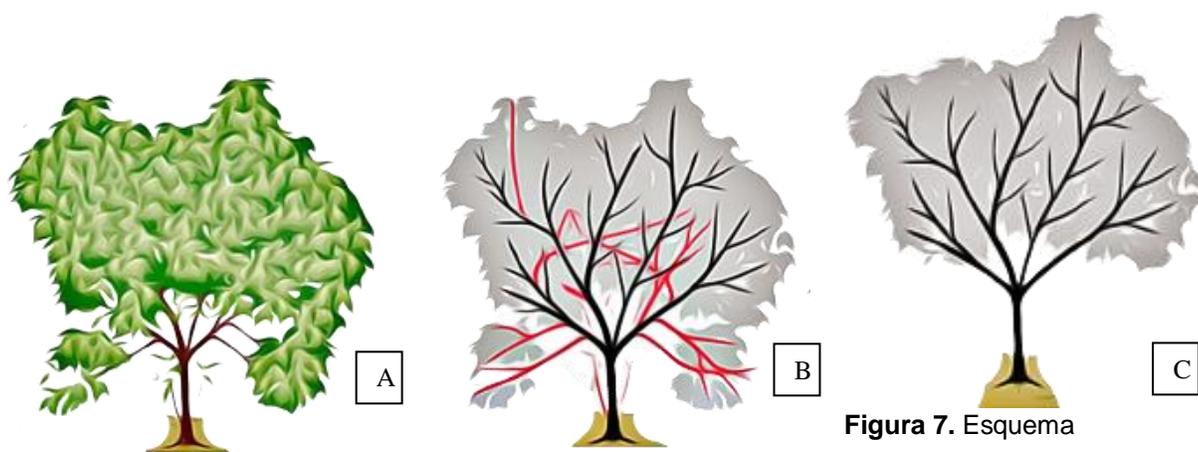
**Figura 6.** Esquema de poda eje central en durazno

#### **PODA DE MANTENIMIENTO**

La poda de mantenimiento busca controlar el desarrollo de la planta, para evitar ramas improductivas es por ello que estas se remueven junto con ramas secas, enfermas, rotas, ramas cruzadas, mal orientadas que implican sumideros innecesarios de asimilados, se elimina el exceso de follaje, para aumentar la aireación e iluminación de la copa, facilitar las labores en el sistema, aumentar la eficiencia del uso del agua y asimilados para la producción de frutos, entre otros aspectos. (Leiva et al 2019)

#### **Poda de mantenimiento en cacao**

En la (Figura 7. A) se puede apreciar una planta de cacao, con abundante follaje lo que puede estar repercutiendo en su productividad, por ende se realiza un diagnostico donde se analiza el material vegetal que es factible de remover porque es innecesario y está siendo un gasto energético para la planta (Engracia, 2018) (Figura 7. B) luego de las labores culturales realizadas podemos observar una planta a la cual se realizó un mantenimiento de su bioarquitectura teniendo en cuenta su desarrollo morfológico (Figura 7. C)



de poda de mantenimiento en cacao.

### Poda de mantenimiento en mora

La poda de mantenimiento en mora consiste en seleccionar las ramas productivas y aquellas denominadas látigo que son improductivas eliminarlas, (Moreno, 2016) se busca estimular la planta (Figura 8) , para ello se realizan despuntes de las ramas que superen la altura del tutorado, para facilitar labores de manejo, se eliminan las ramas rastreras, secas, con problemas fitosanitarios, (Moreno, 2012) (Figura 8. B) con esta poda de mantenimiento se busca un equilibrio para que cuando la planta se encuentre en producción el cuajado y llenado de los mismos sea óptimo

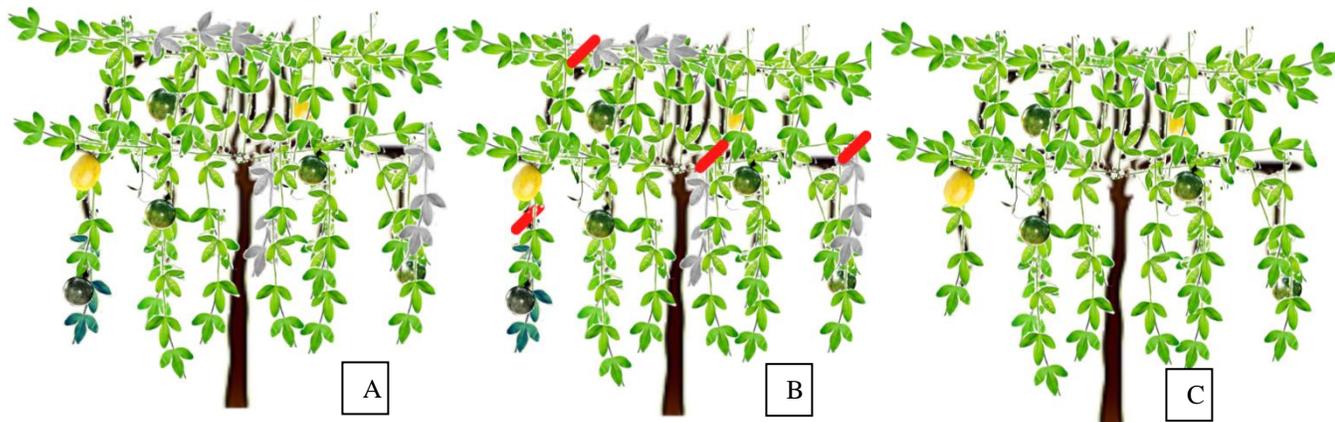


**Figura 8.** Esquema

de poda de mantenimiento en mora.

### **PODA FITOSANITARIA**

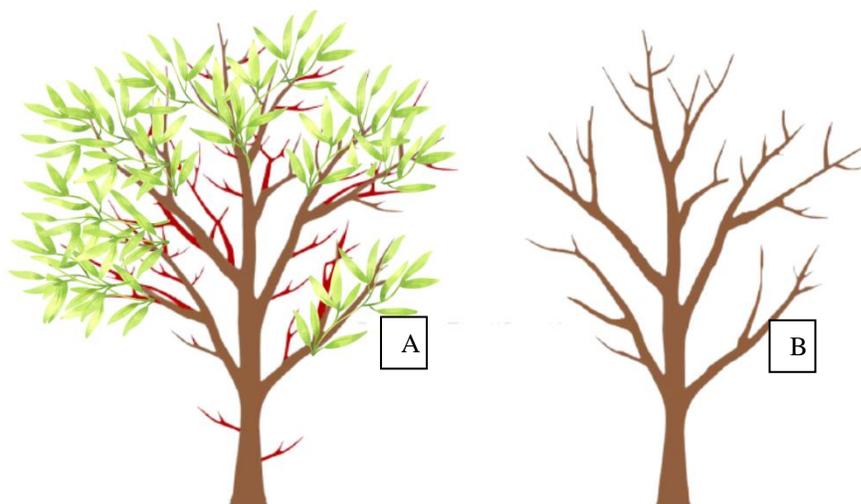
Las pasifloras son unas de las especies más representativas de Colombia (Lizarazo, 2019) es fundamental realizar un adecuado manejo para su producción, entre estos manejos se encuentran la podas fitosanitarias que consiste en eliminar aquellas partes de la planta que se encuentran deterioradas por problemas fitosanitarios (Figura 9 A) (López et al 2018), en esta labor se eliminan ramas, tallos y frutos afectados, (Figura 9. B) buscando evitar la propagación del agente patógeno en la planta y en el sistema productivo, esta labor se puede replicar tanto en demás pasifloráceas como frutales.



**Figura 9.** Esquema de poda fitosanitaria en passifloras.

#### **PODA DE PRODUCCIÓN**

En las podas de producción se busca orientar la planta hacia este fin preelegido, se deben tener en cuenta diferentes aspectos como la especie y su estado actual, se busca eliminar todas aquellas ramas improductivas, realizando una reestructuración de la bioarquitectura de la planta, (figura 10. A) teniendo en cuenta que a nivel fisiológico se hará una redistribución de agua, asimilados y reguladores de crecimiento, cada planta es diferente por ello la remoción de material varía, en si se busca dejar ramas principales productivas, sin exceso de follaje para que la planta tenga una óptima entrada de luz (figura 10. B) y un buen aireamiento, de esta manera junto con demás prácticas y realizando podas periódicas, se tendrán frutos de excelentes características comerciales. (Escobar, 2019)



**Figura**

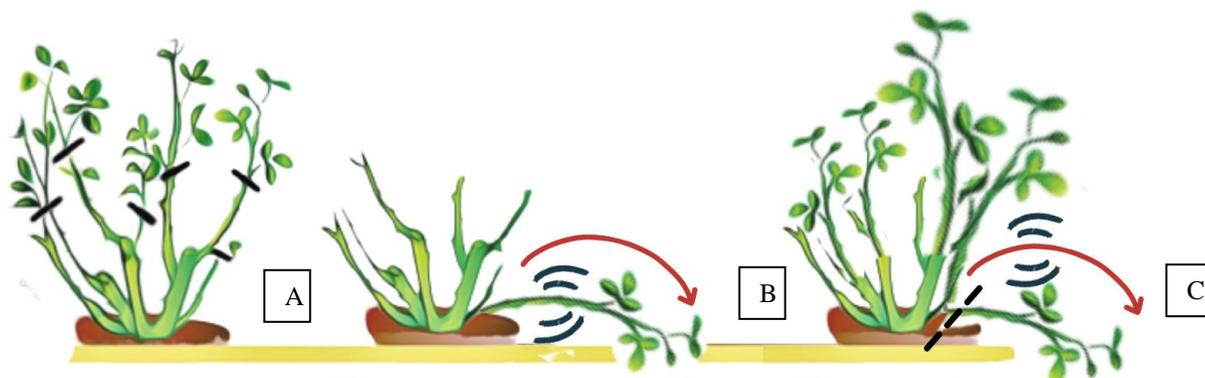
**10.**

Esquema de poda de producción en frutales.

### **PODA DE RENOVACIÓN**

En la poda de renovación el principal objetivo es suprimir las partes improductivas, envejecidas de la planta, estimulando el brote de hojas y flores, además de que se estimula la planta también se modifica la estructura para que penetre mejor la luz y haya una mejor disposición de los tallos y flores.

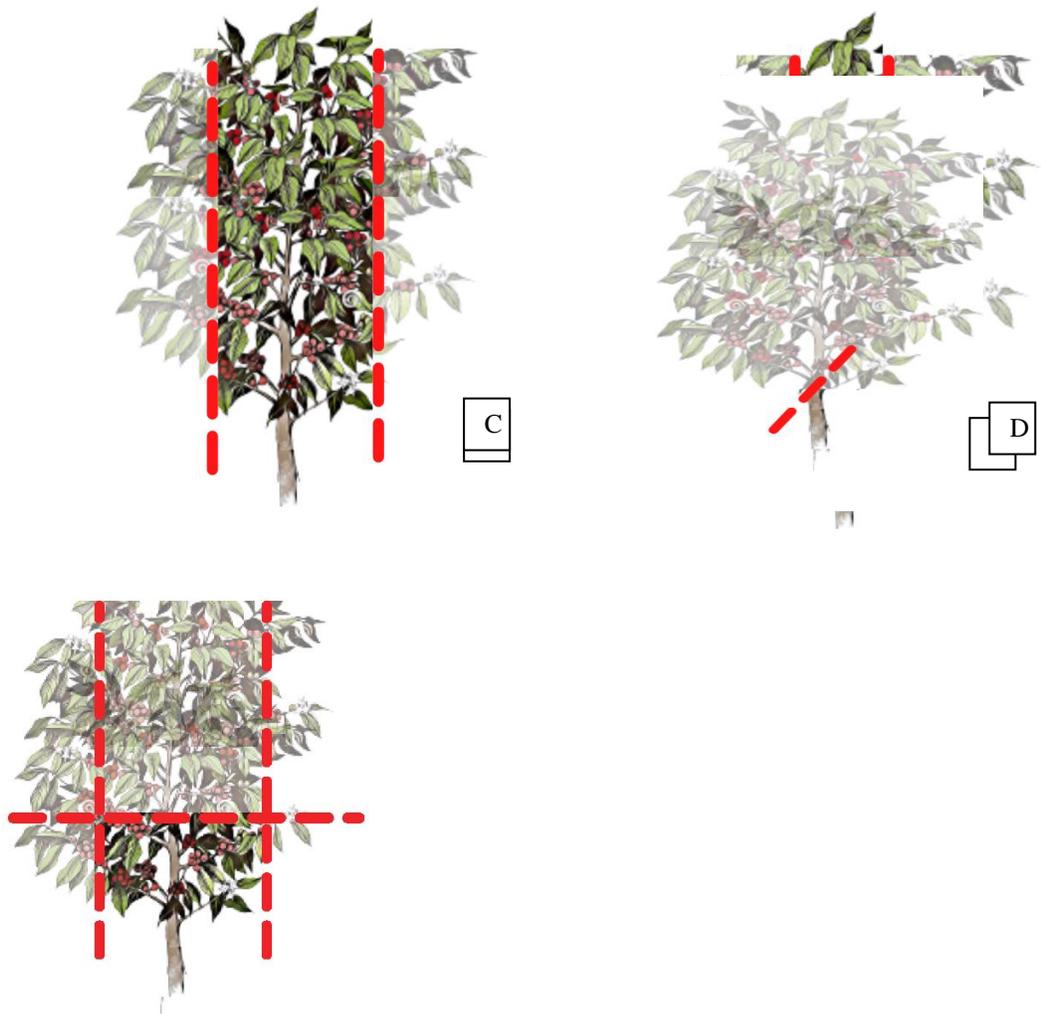
El agobio en plantas consiste en una técnica de formación que acelera la emisión de basales debido a que se “rompe” la dominancia apical el objetivo es mantener mayor cantidad de follaje de reserva el agobio garantiza un mayor engrose y crecimiento (Cañar, 2016) El patrón es agobiado antes de ser injertado. En este caso se realiza una poda de renovación en rosa realizando una poda fuerte para estimular (Figura 11. A) con el objetivo de volver a fortalecer la productividad de la planta, además de que se implementa la técnica de agobio para obtener un mejor desarrollo y un mayor engrosamiento (Figura 11. B) posteriormente se debe remover este agobio para promover ramificaciones basales (Figura 11. C)



**Figura 11.** Esquema de poda de renovación rosa con agobio.

### **Poda de renovación en café**

Para la poda de renovación en café existen diferentes alternativas, entre las cuales encontramos desde podas suaves, como lo son podas de despunte (Figura 12. A), podas más fuertes como la poda calavera (Figura 12. B) y podas severas como lo son la poda pulmón (Figura 12. C) y la zoca común (Figura 12. D) con el fin de reestructurar la bioarquitectura de la planta y estimular una redistribución de agua y asimilados, esto se realiza en plantaciones de varios años con el objetivo de que la planta pueda retomar su ciclo productivo de una manera más eficiente. (Pineda & Urias, 2015)



**Figura 12.** Esquema de diferentes tipos de poda de renovación en café.

## CONCLUSIONES

Las podas influyen en diferentes aspectos fisiológicos a nivel planta – individuo, de acuerdo a la información recopilada se puede establecer que el comportamiento a nivel fisiológico y fitohormonal puede diferir según la especie, tipo de poda e intensidad de la misma, debido a que se realiza una reestructuración del vigor de la planta donde habrá una redistribución en un órgano o tejido de fotoasimilados, agua y reguladores de crecimiento como auxinas, giberelinas, citoquininas.

De acuerdo a literatura consultada se identificaron diferentes tipos de poda como lo son poda de formación, poda de mantenimiento, poda fitosanitaria, poda de producción y poda de renovación las cuales se ejecutan de acuerdo a los requerimientos propios de cada especie vegetal a intervenir, estos generan determinados resultados dependiendo la finalidad con la que se realizó dicha práctica

Según las diferentes especies de importancia agrícola se realizó una representación gráfica de la ejecución de los diversos tipos de podas según su objetivo para contribuir a un manejo integral del sistema productivo.

Implementar podas constituye una alternativa eficiente para regular e incrementar la producción en diferentes sistemas de producción agrícola, siendo una labor cultural que promueve diversos procesos a nivel fisiológico en las plantas.

## **RECOMENDACIONES**

Continuar con el proceso de investigación acerca de las podas a nivel fisiológico ya que es un aspecto muy relevante y que muy poco se tiene en cuenta al realizar estas prácticas, complementar la labor empírica con el componente científico puede ayudar a orientarnos hacia procesos más eficientes que contribuyan con la producción de las plantas.

Realizar cronogramas de podas ya que es una actividad que se debe estar realizando de manera periódica para estimular los sistemas productivos y orientarlos hacia un buen desarrollo.

Tener en cuenta el tipo de poda que se va a realizar en función de la especie y los requerimientos de la misma, debido a que una poda correcta pueda mejorar e incrementar la productividad de un sistema y por el contrario una poda mal ejecutada puede repercutir directamente generando afectaciones irreversibles e incluso la pérdida de plantas en la unidad productiva.

Asegurar procesos óptimos para ejecutar las podas de tal manera que se pueda contribuir a la producción de alimentos inocuos, promoviendo el cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas (BPA)

## BIBLIOGRAFIA

- Abarca, P., Allende, M., Antúnez, A., Hirzel, J., Carrasco, J. (2017). *Manual de manejo del cultivo Duraznero*.
- Albarracín, V., Hall, A. J., Searles, P. S., & Rousseaux, M. C. (2019). Responses of shoot growth, return flowering, and fruit yield to post-pruning practices and growth regulator application in olive trees. *Scientia Horticulturae*, 254, 163-171. 10.1016/j.scienta.2019.05.005
- Aliquó, G. A. (2019). *Influencia de la poda a pitón en situación de envejecimiento sobre la conductividad hidráulica, intercambio gaseoso y fertilidad de brotes de vitis vinifera l. cv. cabernet Sauvignon* [Tesis de maestría, Universidad Nacional De Cuyo]. Archivo digital. <https://cutt.ly/LnqriRO>
- Ardila, G. H., Fischer, G., & García, J. C. (2015). La poda de tallos y racimos florales afecta la producción de frutos de lulo (*Solanum quitoense* var. septentrionale). *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 9(1), 24-37. 10.17584/rcch.2015v9i1.3743
- Ardila-Roa, G. H. (2015). *Efecto de la poda de formación y del número de tallos y de racimos sobre la producción y calidad de frutos de lulo (Solanum quitoense var. septentrionale)* [Tesis de maestría, Universidad Nacional De Colombia]. Archivo digital. <https://cutt.ly/QngugHY>
- Arkorful, E., Yu, Y., Chen, C., Lu, L., Hu, S., Yu, H., Ma, Q., Thangaraj, K., Periakaruppan, R., Jeyaraj, A., Chen, X., & Li, X. (2020). Untargeted metabolomic analysis using UPLC-MS/MS identifies metabolites involved in shoot growth and

development in pruned tea plants (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntz). *Scientia Horticulturae*, 26410.1016/j.scienta.2019.109164.

Baïram, E., LeMorvan, C., Delaire, M., & Buck-Sorlin, G. (2019). Fruit and Leaf Response to Different Source–Sink Ratios in Apple, at the Scale of the Fruit-Bearing Branch. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1039. 10.3389/fpls.2019.01039.

Batista-Silva, W., da Fonseca-Pereira, P., Martins, A. O., Zsögön, A., Nunes-Nesi, A., & Araújo, W. L. (2020). Engineering Improved Photosynthesis in the Era of Synthetic Biology. *Plant Communications*, 1(2), 100032. 10.1016/j.xplc.2020.100032.

Besantes-Esparza, W. I. (2015). *Evaluación del cultivo de mora de castilla (rubus glaucus) con dos abonos orgánicos y dos tipos de podas en la finca gabriela de cantón pangua, provincia de cotopaxi* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica De Cotopaxi]. Archivo digital. <https://cutt.ly/LnqiwaU>

Burgess, T. I., Howard, K., Steel, E., & Barbour, E. L. (2018). To prune or not to prune; pruning induced decay in tropical sandalwood. *Forest Ecology and Management*, 430, 204-218. 10.1016/j.foreco.2018.08.009

Cacao Móvil. (2021, 22 Abril). *Guía: Poda del Cacao y El Manejo de Arboles Acompañantes*. <https://bit.ly/3spi8Gr>

Cañar-Solano, Y. L. (2016). *Determinación del ciclo fenológico en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) para un cultivo en producción abierta en el sector La Esperanza provincia del Carchi* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Estatal Del Carchi]. Archivo digital. <https://cutt.ly/VbX5rUv>

- Chávez-Arcia, Z. B. (2019). *Rendimientos de Coffea Canephora P. después de la poda de diferentes ejes ortotrópicos* [Tesis de pregrado, Universidad Central Marta Abreu De Las Villas]. Archivo digital. <https://cutt.ly/vbX6mXR>
- Díaz-Alvarado, J. M., & Monge-Pérez, J. E. (2017). Efecto de la poda y la densidad de siembra sobre el rendimiento y calidad de melón Cantaloupe (*Cucumis melo* L.) cultivado bajo invernadero. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 11(1), 21-29. 10.17584/rcch.2017v11i1.5742
- Dini, M., Raseira, M., Valentini, G., & Zoppolo, R. (2021). Peach current situation in Uruguay, Brazil and Argentina. *Agrociencia Uruguay*, 25(1)10.31285/AGRO.25.394.
- Dong, T., Duan, B., Korpelainen, H., Niinemets, Ü, & Li, C. (2019). Asymmetric pruning reveals how organ connectivity alters the functional balance between leaves and roots of Chinese fir. *Journal of Experimental Botany*, 70(6), 1941-1953. 10.1093/jxb/erz013
- Dotto, M., Pirola, K., Wagner Junior, A., Radaelli, J. C., Antunes, L. C., & Citadin, I. (2017). physiological and sensorial aspects of peach fruits cv. chimarrita depending on the season and management of green pruning . *Brazilian Journal of Agriculture*, 92(3) <https://cutt.ly/XbX1Lnn>
- Engracia-Manobanda, J. H. (2018). *Evaluación de cuatro tipos de poda de mantenimiento en el cultivo de cacao (Theobroma cacao) CCN-51 en la zona de Zapotal, provincia de Los Ríos* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal De Quevedo]. Archivo digital. <https://repositorio.uteg.edu.ec/bitstream/43000/3325/1/T-UTEQ-0153.pdf>

Escobar-Correa, B. A. (2019). *Evaluación del efecto de tres tipos de poda sobre el crecimiento vegetativo y la producción frutal en tres variedades comerciales y cuatro genotipos productivos de maqui (Aristotelia chilensis (Mol.) Stuntz)* [Tesis de pregrado, Universidad De Talca]. Archivo digital. <http://dspace.otalca.cl/bitstream/1950/12044/3/20190175.pdf>

Estrada-Guanoluisa, J. E. (2020). *Efecto de la poda sobre el cultivo de naranja (Citrus sinensis) en Ecuador* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica De Babahoyo]. Archivo digital. <https://cutt.ly/zbCqtEa>

Falchi, R., Bonghi, C., Drincovich, M. F., Famiani, F., Lara, M. V., Walker, R. P., & Vizzotto, G. (2020). Sugar Metabolism in Stone Fruit: Source-Sink Relationships and Environmental and Agronomical Effects. *Frontiers in Plant Science*, 11, 573982. 10.3389/fpls.2020.573982

Forero-Malaver, M. (2016). *Implementación del programa de capacitación “manejo excelente en tallos en rosa” – meteoro, para incrementar la producción y mejorar la calidad de la flor en la finca flores del ható s.a.s productora de rosas tipo exportación*. [Tesis de pregrado, Universidad De Cundinamarca]. Archivo digital. <https://bit.ly/3CS0NuC>

Gonçalves, M. A., Cocco, C., Picoletto, L., Corrêa, A. P. A., Schmitz, J. D., Cantillano, R. F. F., & Antunes, L. E. C. (2017). Post-harvest quality of 'BRS Kampai' peach submitted to different pruning times. *Científica (Jaboticabal)*, 45(1)10.15361/1984-5529.2017v45n1p51-56

- Hernández-Mazzini, F. (2017). *Respuesta vegetativa y productiva de la mandarina 'Afourer' a distintos tipos de poda y manejo de la brotación interior* [Tesis de pregrado, Universidad De La República]. Archivo digital. <https://cutt.ly/bbX5Saa>
- Lazare, S., Zipori, I., Cohen, Y., Haberman, A., Goldshtein, E., Ron, Y., Rotschild, R., & Dag, A. (2021). Jojoba pruning: New practices to rejuvenate the plant, improve yield and reduce alternate bearing. *Scientia Horticulturae*, 27710.1016/j.scienta.2020.109793
- Leiva-Rojas, E., Gutiérrez-Brito, E., Pardo-Macea, C., & Ramírez-Pisco, R. (2019). Comportamiento vegetativo y reproductivo del cacao (*Theobroma cacao* L.) por efecto de la poda. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 42(2) <https://cutt.ly/kbX9yMY>
- Lizarazo, K ., Cuartas, Y., Rojas, P., Moreno, J., Banda, L & Bernal, M. (2017). *Manejo tecnológico del cultivo de Passifloras*.
- Lizarazo, k., Hurtado, s., Mendoza, J., Moreno D., (2019). *Gulupa (Passiflora edulis), curuba (Passiflora tripartita), aguacate (Persea americana) y tomate de árbol (Solanum betaceum) Innovaciones*. En Implementación de buenas prácticas agrícolas (bpa) en frutales tropicales de Pasca, Cundinamarca (Colombia): gulupa (*Passiflora edulis* Sims f. *edulis*), curuba (*Passiflora tripartita* Kunth var. *mollissima*), tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) y aguacate (*Persea americana* Mill. cv. Hass) ( 253-274) <https://n9.cl/rayvf>
- Loor-Baque, J. S. (2016). Efecto de alternativas de fertirrigación y podas de mantenimiento en el rendimiento del tomate industrial (*lycopersicum esculentum* mill.) bajo invernadero. [Tesis de pregrado, Universidad Central Del Ecuador]. Archivo digital. <https://cutt.ly/Qngi4zl>

López-Guillén, G., Urías-López, A., & Noriega-Cantú, D. H. (2018). Efecto de podas fitosanitarias en poblaciones de *Aulacaspis tubercularis* Newstead (Hemiptera: Diaspididae) y sus enemigos naturales. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, 9(8) <https://cutt.ly/QbXUml8>.

Lynce-Duque, D.S. (2017). *Manejo tecnológico del cultivo de Aguacate*. Madrid Code. (2017, 2 Febrero). *Poda y cuidados de los rosales, preparando el espectáculo*. <https://bit.ly/2Xye4Z7>

Márquez-Moreta, A. V. (2019). *Poda en el Cultivo de Cacao (Theobroma Cacao) en la Finca María Isabel, ubicada en el Recinto San Antonio del Cantón Catarama* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica De Babahoyo]. Archivo digital. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6018/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000133.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez-Diz, M. P., Eichmeier, A., Spetik, M., Bujanda, R., Díaz-Fernández, Á, Díaz-Losada, E., & Gramaje, D. (2020). Grapevine pruning time affects natural wound colonization by wood-invading fungi. *Fungal Ecology*, 4810.1016/j.funeco.2020.100994

Moreno-Medina, B. L., Casierra-Posada, F., & Blanke, M. (2016). Índices de crecimiento en plantas de mora (*Rubus alpinus* Macfad) bajo diferentes sistemas de poda. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 10(1), 28-39. 10.17584/rcch.2016v10i1.4457

Moreno-Terán, H. L. (2012). *Evaluación de la altura optima de poda de formación en el cultivo de mora de castilla (Rubus glaucus bent), en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica De Babahoyo]. Archivo digital. <https://cutt.ly/HnguCPG>

- Muñoz-Vega, P., Serri, H., López, M., Faundez, M., & Palma, P. (2017). Effect of different pruning intensities on yield and fruit quality of blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Brigitta. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences*, 33(3) <https://cutt.ly/YbX3uXp>
- Nowakowski, T., Dąbrowska, M., Sypuła, M., & Strużyk, A. (2018). A method for evaluating the size of damages to fruit trees during pruning using different devices. *Scientia Horticulturae*, 242, 30-35. 10.1016/j.scienta.2018.07.006
- Ojer, M., Reginato, G., Vallejos, F & Boulet, A.(2011). *Poda de formación y producción*. (ed). Producción de duraznos para industria. Mendoza, Argentina, FCA Universidad Nacional de Cuyo, pp. 79-94.
- Pineda, J., Urias, C. (2015). *Manejo de tejido y la producción del Cafeto*.
- Pooja, P., & Nautiyal, M. (2018). Impact of various pruning intensities on fruit yield and quality of peach [*Prunus persica* (L.)] cultivars under mid hill condition of Uttarakhand. *International Journal of Basic and Applied Agricultural Research*, 16(2) <http://www.gbpuat.res.in/uploads/archive/16.2.6.pdf>
- Qin, S., Chen, X., Jiang, C., Li, M., Yuan, Y., Yang, J., & Wu, Q. (2019). Pruning induced yield and quality variations and the correlated gene expression and phytohormone changes in *Lonicera japonica*. *Industrial Crops and Products*, 132, 386-395. 10.1016/j.indcrop.2019.02.048
- Reina-Cárdenas, K. G. (2017). *Estudio de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de durazno (*Prunus pérsica* (L.) batsch) en el cantón*

*pimampiro, provincia de imbabura*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Del Norte]. Archivo digital. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6239>

Rendón-Sáenz, J.R. (2016). *Sistemas de renovación de cafetales para recuperar y estabilizar la producción*.

Ruiz, M. (2017, 16 Abril). *Como podar un limonero*. Como-podar. <https://bit.ly/3g8ZIKJ>

Sanz, F., YEVES, A., Martínez, V., INTRIGLIOLO, D. S., & BUESA, I. (2019). Forcing bud growth by double-pruning as a technique to improve grape composition of *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo in a semi-arid Mediterranean climate. *Scientia Horticulturae*, 256, 1-9. 10.1016/j.scienta.2019.108614

Sourav, & Kumar, R. (2020). A Review on Different Horticultural Practices for Quality Improvement in the Fruit Crops. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(10)10.20546/ijcmas.2020.910.274.

Strnad, D., Kohek, Š, Benes, B., Kolmanič, S., & Žalik, B. (2020). A framework for multi-objective optimization of virtual tree pruning based on growth simulation. *Expert Systems with Applications*, 162, 113792. 10.1016/j.eswa.2020.113792

Torres-Núñez, P. D. (2018). *Estrategias de polinización en passifloras, especies: maracuyá amarillo (Passiflora edulis f. flavicarpa), granadilla (Passiflora ligularis juss) y gulupa (Passiflora edulis sims edulis)*. [Monografía, Universidad De Ciencias Aplicadas Y Ambientales]. Archivo digital. <https://cutt.ly/hngoQ8>

Urbina-Vallejo, V. (2017). *Poda y formación de frutales* [Monografía, Universidad De Lleida]. Archivo digital. <https://repositori.udl.cat/handle/10459.1/60649>

Vargas-Torres, M. C. (2015). *Evaluación de podas en tomate chonto (Lycopersicum esculentum) cultivar calima, bajo condiciones de invernadero, en la granja la esperanza, vereda Guavio bajo Fusagasugá* [Tesis de pregrado, Universidad De Cundinamarca]. Archivo digital. <https://cutt.ly/HbX62eS>

Vinueza-Mejía, H. (2009). *Estudio de cinco métodos de manejo de plántulas para inducir la brotación de basales en la variedad de rosa "Blush de los Andes" en la empresa rose connection*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Archivo digital. <https://bit.ly/3k29QAA>

Walteros, I. Y., Molano, D., & Almanza-Merchán, P. (2013). The effect of pruning on production and fruit quality of *Vitis vinifera* L. Var. Cabernet Sauvignon in Sutamarchán-Boyacá . *Revista Temas Agrarios*, 7(2) <https://cutt.ly/wbXBRHc>