

**Diseño de una herramienta tecnológica para la obtención de los costos de producción de los cultivos de plátano, aguacate hass y lima ácida Tahití con potencial exportador dentro del Plan Nacional de Fomento Hortifrutícola en el Departamento de Antioquia**

**Trabajo de grado para optar por título de Administradora de empresas agropecuarias**

**Isabella Ospina Ochoa**

**Asesor**

**Paula Andrea Gómez Mejía**

**Magíster en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional**

**Unilasallista Corporación Universitaria  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Administración de empresas agropecuarias  
Caldas-Antioquia  
2023**

## Contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>6</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>9</b>
<b>Descripción del problema .....</b>	<b>10</b>
<b>Marco teórico.....</b>	<b>11</b>
<b>Lima ácida Tahití.....</b>	<b>15</b>
<b>Establecimiento y manejo del cultivo .....</b>	<b>17</b>
<b>Trasplante .....</b>	<b>17</b>
<b>Fertilización .....</b>	<b>18</b>
<b>Podas.....</b>	<b>19</b>
<b>Poda de formación.....</b>	<b>19</b>
<b>Poda sanitaria .....</b>	<b>19</b>
<b>Control fitosanitario.....</b>	<b>20</b>
<b>Cosecha.....</b>	<b>20</b>
<b>Pos cosecha.....</b>	<b>21</b>
<b>Aguacate Hass .....</b>	<b>22</b>
<b>Características de la variedad Hass .....</b>	<b>23</b>
<b>Requerimientos de suelo.....</b>	<b>24</b>
<b>Control de malezas .....</b>	<b>25</b>
<b>Podas .....</b>	<b>26</b>
<b>Riego y drenaje .....</b>	<b>26</b>
<b>Cosecha y poscosecha .....</b>	<b>27</b>
<b>Índices de cosecha .....</b>	<b>28</b>
<b>Plátano .....</b>	<b>29</b>
<b>Ventajas económicas.....</b>	<b>31</b>
<b>Tamaño de la semilla .....</b>	<b>32</b>
<b>Poda de emparejamiento.....</b>	<b>32</b>
<b>Época de poda .....</b>	<b>32</b>
<b>Deshije.....</b>	<b>33</b>
<b>Deshoje.....</b>	<b>33</b>
<b>Destronque.....</b>	<b>33</b>
<b>Apuntalamiento.....</b>	<b>34</b>
<b>Embolsado de racimo .....</b>	<b>34</b>
<b>Cosecha y poscosecha .....</b>	<b>34</b>
<b>Costos de producción agropecuaria .....</b>	<b>36</b>
<b>Costos por actividades.....</b>	<b>39</b>
<b>Indicadores de medición.....</b>	<b>40</b>
<b>Metodología .....</b>	<b>42</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>44</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>59</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>60</b>

### Lista De Tablas

Tabla 1. Parámetros técnicos del cultivo de Lima Ácida Tahití .....	22
Tabla 2. Parámetros técnicos del cultivo de Aguacate Hass .....	29
Tabla 3. Parámetros técnicos del cultivo de Plátano.....	35
Tabla 4. Variables identificadas para el centro de costos de Mano de Obra.....	44
Tabla 5. Variables identificadas para el centro de costos de Inversiones fijas .....	45
Tabla 6. Variables identificadas para el centro de costos de Insumos de nutrición edáfica .....	46
Tabla 7. Variables identificadas para el centro de costos de Insumos de nutrición foliar .....	47
Tabla 8. Variables identificadas para el centro de costos de Control fitosanitario .....	47
Tabla 9. Variables identificadas para el centro de costos de Combustibles, aceites y grasas .....	48
Tabla 10. Variables identificadas para el centro de costos de Costos indirectos .....	49

## Lista De Ilustraciones

Ilustración 1. Logotipo de Asohofrucol .....	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 1 Logotipo Asohofrucol .....	14
Ilustración 2 Organigrama de Asohofrucol.....	15
Ilustración 3 Objetivos estratégicos de Asohofrucol.....	16
Ilustración 4 Principales zonas productivas de Lima ácida Tahití en Colombia.....	19
Ilustración 5 Etapas del ciclo productivo de la lima ácida Tahití .....	24
Ilustración 6 Valor y peso de las exportaciones de Aguacate en Colombia (2015-2022) .....	26
Ilustración 7 Principales zonas productivas de Aguacate Hass en Colombia.....	27
Ilustración 8 Etapas del ciclo productivo del Aguacate Hass .....	31
Ilustración 9 Destinos de Exportación (2021) Plátano Colombiano .....	33
Ilustración 10 Etapas del ciclo productivo del Plátano .....	38
Ilustración 11 Diferentes dimensiones y segmentación de los Costos de Producción .....	39
Ilustración 12 Insumos que se asignan a la producción agrícola, pecuaria y a las actividades mixtas .....	40
Ilustración 13 Separación costos fijos y variables .....	41
Ilustración 14 Gráfica Estructura de costos de un cultivo .....	42
Ilustración 15 Mesa de trabajo equipo socio empresarial Asohofrucol Antioquia .....	51
Ilustración 16 Información inicial en plantilla de Excel .....	53
Ilustración 17 Centro de costos de Inversión .....	54
Ilustración 18 Centro de costos de nutrición Edáfica .....	54
Ilustración 19 Centro de costos de nutrición foliar .....	55
Ilustración 20 Centro de costos de control fitosanitario.....	55
Ilustración 21 Centro de costos de combustibles y grasas.....	56
Ilustración 22 Centro de costos indirectos.....	56
Ilustración 23 Tabla de resultados de inversiones y gastos .....	57
Ilustración 24 Cálculo de ganancias .....	58

Ilustración 25 Prueba piloto en ASOGROCOL Liborina .....	59
Ilustración 26 Prueba piloto en APROAYA Yalí .....	59
Ilustración 27 27Tabla de cálculo de margen de ganancia .....	61
Ilustración 28 Tabla de cálculo de ganancias.....	61
Ilustración 1 Logotipo Asohofrucol .....	15
Ilustración 2 Organigrama de Asohofrucol.....	16
Ilustración 3 Objetivos estratégicos de Asohofrucol .....	17
Ilustración 4 Principales zonas productivas de Lima ácida Tahití en Colombia.....	20
Ilustración 5 Etapas del ciclo productivo de la lima ácida Tahití .....	25
Ilustración 6 Valor y peso de las exportaciones de Aguacate en Colombia (2015-2022) .....	27
Ilustración 7 Principales zonas productivas de Aguacate Hass en Colombia.....	28
Ilustración 8 Etapas del ciclo productivo del Aguacate Hass .....	32
Ilustración 9 Destinos de Exportación (2021) Plátano Colombiano .....	34
Ilustración 10 Etapas del ciclo productivo del Plátano .....	39
Ilustración 11 Diferentes dimensiones y segmentación de los Costos de Producción .....	40
Ilustración 12 Insumos que se asignan a la producción agrícola, pecuaria y a las actividades mixtas .....	41
Ilustración 13 Separación costos fijos y variables .....	42
Ilustración 14 Gráfica Estructura de costos de un cultivo .....	43
Ilustración 15 Mesa de trabajo equipo socio empresarial Asohofrucol Antioquia .....	52
Ilustración 16 Información inicial en plantilla de Excel .....	54
Ilustración 17 Centro de costos de Inversión .....	55
Ilustración 18 Centro de costos de nutrición Edáfica .....	55
Ilustración 19 Centro de costos de nutrición foliar .....	56
Ilustración 20 Centro de costos de control fitosanitario.....	56
Ilustración 21 Centro de costos de combustibles y grasas.....	57

Ilustración 22 Centro de costos indirectos .....	57
Ilustración 23 Tabla de resultados de inversiones y gastos .....	58
Ilustración 24 Cálculo de ganancias .....	59
Ilustración 25 Prueba piloto en ASOGROCOL Liborina .....	60
Ilustración 26 Prueba piloto en APROAYA Yalí .....	60
Ilustración 27 27Tabla de cálculo de margen de ganancia .....	62
Ilustración 28 Tabla de cálculo de ganancias .....	62
Ilustración 1 Logotipo Asohofrucol .....	16
Ilustración 2 Organigrama de Asohofrucol.....	17
Ilustración 3 Objetivos estratégicos de Asohofrucol.....	18
Ilustración 4 Principales zonas productivas de Lima ácida Tahití en Colombia.....	21
Ilustración 5 Etapas del ciclo productivo de la lima ácida Tahití .....	26
Ilustración 6 Valor y peso de las exportaciones de Aguacate en Colombia (2015-2022) .....	28
Ilustración 7 Principales zonas productivas de Aguacate Hass en Colombia.....	29
Ilustración 8 Etapas del ciclo productivo del Aguacate Hass .....	33
Ilustración 9 Destinos de Exportación (2021) Plátano Colombiano .....	35
Ilustración 10 Etapas del ciclo productivo del Plátano .....	40
Ilustración 11 Diferentes dimensiones y segmentación de los Costos de Producción .....	41
Ilustración 12 Insumos que se asignan a la producción agrícola, pecuaria y a las actividades mixtas .....	42
Ilustración 13 Separación costos fijos y variables .....	43
Ilustración 14 Gráfica Estructura de costos de un cultivo .....	44
Ilustración 15 Mesa de trabajo equipo socio empresarial Asohofrucol Antioquia .....	53
Ilustración 16 Información inicial en plantilla de Excel .....	55
Ilustración 17 Centro de costos de Inversión .....	56
Ilustración 18 Centro de costos de nutrición Edáfica .....	56

Ilustración 19 Centro de costos de nutrición foliar .....	57
Ilustración 20 Centro de costos de control fitosanitario.....	57
Ilustración 21 Centro de costos de combustibles y grasas.....	58
Ilustración 22 Centro de costos indirectos.....	58
Ilustración 23 Tabla de resultados de inversiones y gastos .....	59
Ilustración 24 Cálculo de ganancias .....	60
Ilustración 25 Prueba piloto en ASOGROCOL Liborina .....	61
Ilustración 26 Prueba piloto en APROAYA Yalí .....	61
Ilustración 27 27Tabla de cálculo de margen de ganancia.....	63
Ilustración 28 Tabla de cálculo de ganancias.....	63
Ilustración 1 Logotipo Asohofrucol .....	18
Ilustración 2 Organigrama de Asohofrucol.....	19
Ilustración 3 Objetivos estratégicos de Asohofrucol.....	20
Ilustración 4 Principales zonas productivas de Lima ácida Tahití en Colombia.....	23
Ilustración 5 Etapas del ciclo productivo de la lima ácida Tahití .....	28
Ilustración 6 Valor y peso de las exportaciones de Aguacate en Colombia (2015-2022) .....	30
Ilustración 7 Principales zonas productivas de Aguacate Hass en Colombia.....	31
Ilustración 8 Etapas del ciclo productivo del Aguacate Hass .....	35
Ilustración 9 Destinos de Exportación (2021) Plátano Colombiano .....	37
Ilustración 10 Etapas del ciclo productivo del Plátano .....	42
Ilustración 11 Diferentes dimensiones y segmentación de los Costos de Producción .....	43
Ilustración 12 Insumos que se asignan a la producción agrícola, pecuaria y a las actividades mixtas .....	44
Ilustración 13 Separación costos fijos y variables .....	45
Ilustración 14 Gráfica Estructura de costos de un cultivo .....	46
Ilustración 15 Mesa de trabajo equipo socio empresarial Asohofrucol Antioquia .....	55

Ilustración 16 Información inicial en plantilla de Excel .....	57
Ilustración 17 Centro de costos de Inversión .....	58
Ilustración 18 Centro de costos de nutrición Edáfica .....	58
Ilustración 19 Centro de costos de nutrición foliar .....	59
Ilustración 20 Centro de costos de control fitosanitario.....	59
Ilustración 21 Centro de costos de combustibles y grasas.....	60
Ilustración 22 Centro de costos indirectos.....	60
Ilustración 23 Tabla de resultados de inversiones y gastos .....	61
Ilustración 24 Cálculo de ganancias .....	62
Ilustración 25 Prueba piloto en ASOGROCOL Liborina .....	63
Ilustración 26 Prueba piloto en APROAYA Yalí .....	63
Ilustración 27 27Tabla de cálculo de margen de ganancia .....	65
Ilustración 28 Tabla de cálculo de ganancias.....	65
Ilustración 1 Logotipo Asohofrucol .....	16
Ilustración 2 Organigrama de Asohofrucol.....	17
Ilustración 3 Objetivos estratégicos de Asohofrucol.....	18
Ilustración 4 Principales zonas productivas de Lima ácida Tahití en Colombia.....	21
Ilustración 5 Etapas del ciclo productivo de la lima ácida Tahití .....	26
Ilustración 6 Valor y peso de las exportaciones de Aguacate en Colombia (2015-2022) .....	28
Ilustración 7 Principales zonas productivas de Aguacate Hass en Colombia.....	29
Ilustración 8 Etapas del ciclo productivo del Aguacate Hass .....	33
Ilustración 9 Destinos de Exportación (2021) Plátano Colombiano .....	35
Ilustración 10 Etapas del ciclo productivo del Plátano .....	40
Ilustración 11 Diferentes dimensiones y segmentación de los Costos de Producción .....	41
Ilustración 12 Insumos que se asignan a la producción agrícola, pecuaria y a las actividades mixtas .....	42

Ilustración 13 Separación costos fijos y variables .....	43
Ilustración 14 Gráfica Estructura de costos de un cultivo .....	44
Ilustración 15 Mesa de trabajo equipo socio empresarial Asohofrucol Antioquia .....	53
Ilustración 16 Información inicial en plantilla de Excel .....	55
Ilustración 17 Centro de costos de Inversión .....	56
Ilustración 18 Centro de costos de nutrición Edáfica .....	56
Ilustración 19 Centro de costos de nutrición foliar .....	57
Ilustración 20 Centro de costos de control fitosanitario.....	57
Ilustración 21 Centro de costos de combustibles y grasas.....	58
Ilustración 22 Centro de costos indirectos .....	58
Ilustración 23 Tabla de resultados de inversiones y gastos .....	59
Ilustración 24 Cálculo de ganancias .....	60
Ilustración 25 Prueba piloto en ASOGROCOL Liborina .....	61
Ilustración 26 Prueba piloto en APROAYA Yalí .....	61
Ilustración 27 27Tabla de cálculo de margen de ganancia .....	63
Ilustración 28 Tabla de cálculo de ganancias.....	63

## **Resumen**

El presente trabajo de grado, recapitula el desarrollo del diseño e implementación de la prueba piloto de una herramienta tecnológica para la obtención de los costos de producción de los cultivos de plátano, aguacate hass y lima ácida Tahití con potencial exportador dentro del Plan Nacional de Fomento Hortifrutícola en el Departamento de Antioquia.

En él se detalla la descripción del proyecto a ejecutarse, los antecedentes, la identificación de las variables que influyen en los costos de producción de las 3 líneas productivas con potencial exportador, la definición de los indicadores de medición para el control de variables de los costos de producción y análisis de resultados y el alcance de la plantilla piloto tomando en cuenta la importancia que tiene esta herramienta para las asociaciones de productores de líneas con potencial exportador atendidas por Asohofrucol.

## Introducción

Los costos de producción reflejan los niveles de productividad del trabajo; el grado de eficiencia con que se emplean los fondos, así como los resultados de economizar los recursos materiales, laborales y financieros. Conocer los costos de un cultivo permite al productor determinar el resultado (ganancia o pérdida) de las labores e insumos implementados durante todo el ciclo productivo, además, resultan ser una herramienta fundamental para la toma de decisiones y la comercialización (Actualícese, 2023).

Durante el acompañamiento socio empresarial que realiza Asohofrucol a las diferentes asociaciones de productores hortifrutícolas del Departamento de Antioquia, se ha identificado un problema en común; al momento de la comercialización, los productores no tienen definido el valor real de su producto, lo que les ha venido generando pérdidas económicas. Esto causado porque no cuentan con una herramienta de fácil manejo que les sirva para la obtención de los costos de producción, que integre no sólo las variables técnicas sino también las administrativas.

Este trabajo tiene como objetivo proporcionar la información recopilada sobre los cultivos con potencial exportador que son asesorados por Asohofrucol Antioquia con el fin de plasmar las variables que influyen en los costos de producción de las 3 líneas productivas con potencial exportador en una herramienta tecnológica diseñada para que los productores del sector hortifrutícola obtengan de una forma sencilla sus costos de producción.

Se parte de la identificación de las variables que influyen en los costos de producción de las 3 líneas productivas con potencial exportador por medio de entrevistas y mesas de trabajo con los profesionales del equipo Asohofrucol Antioquia. Con la información recopilada se diseña una plantilla en Excel, la cual compila todos los datos de manera estratégica, permitiendo generar una secuencia lógica y de fácil manejo de los costos de producción de cada una de las líneas con potencial exportador. Finalmente se realiza una prueba piloto con los productores de 2 asociaciones atendidas por Asohofrucol por medio de un ejercicio práctico con los datos registrados de los gastos de cada productor, con la intención de evaluar la facilidad de manejo de la herramienta.

La estructura muestra inicialmente, el problema, planteamiento del problema, los objetivos general y específicos, y la justificación de este proyecto.

Respecto al marco teórico, contiene una breve descripción de Asohofrucol como una organización gremial y agroempresarial que representa los intereses de los productores del sector hortifrutícola, las generalidades y bases técnicas para el correcto desarrollo del cultivo y labores requeridas para cada una de las líneas productivas con potencial exportador.

Referente a la metodología, se encuentran las técnicas para la recolección de información, identificación de las variables que influyen en la obtención de los costos de producción en la plantilla de Excel y definición de los indicadores de medición para el control de dichas variables y el análisis del funcionamiento de la herramienta en una prueba piloto. Seguido de esto se expone el análisis de los resultados y finalmente se encuentran las conclusiones y listado de referencias bibliográficas.

### **Justificación**

Es común encontrar que los pequeños y medianos productores agrícolas no cuenten con un instrumento que les sirva para recopilar la información financiera de sus producciones.

Dentro del Plan Nacional de Fomento Hortifrutícola, Asohofrucol atiende 36 organizaciones de productores agrícolas a nivel Departamental, para las cuales es indispensable llevar un control adecuado de los costos de producción de cada una de las líneas productivas con el fin de llevar la comercialización hasta la exportación.

Los productores que hacen parte de cada una de estas organizaciones son los responsables tanto de las labores dentro del cultivo, como de las administrativas. Por esta razón surge la necesidad de brindar una herramienta ofimática que les permita obtener según los datos propios de cada hato, la variabilidad de precios de agro insumos y herramientas en cada municipio y las recomendaciones técnicas de los agrónomos, una construcción de costos personalizada, con el fin de que tengan claro el costo de producir un kilogramo de su línea productiva y tomarlo como guía para la negociación al momento de la comercialización a nivel de exportación.

Los costos de producción son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento (En este caso un cultivo). En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso (por ventas y otras entradas) y el costo de producción indica el beneficio bruto. Esto significa que el destino económico de una empresa está asociado con: el ingreso (por ej., la cosecha vendida en el mercado y el precio obtenido) y el costo de producción de los bienes vendidos (FAO).

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar una herramienta tecnológica para la obtención de los costos de producción de los cultivos de Plátano, Aguacate Hass y Lima ácida Tahití con potencial exportador dentro del Plan Nacional de Fomento Hortifrutícola en el Departamento de Antioquia.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las variables que influyen en los costos de producción de las 3 líneas productivas con potencial exportador.
- Crear por medio de una herramienta ofimática una plantilla que abarque todas las variables, que se deben tener en cuenta en la producción de cada uno de los cultivos con potencial exportador.
- Definir los indicadores de medición para el control de variables de los costos de producción y análisis de resultados de los cultivos con potencial exportador.

### **Descripción del problema u oportunidad**

Al realizar el acompañamiento socio empresarial a las diferentes asociaciones de productores hortifrutícolas del Departamento de Antioquia, se evidencia que los pequeños y medianos agricultores tienen dificultades para iniciar el proceso de comercialización al exterior, debido a que no llevan un correcto registro de los gastos que se generan en sus predios durante el ciclo de los cultivos y no tienen definido el costo de su producción; lo que genera desmotivación, pérdidas económicas y abandono de los proyectos productivos.

¿De qué forma pueden los productores recopilar la información financiera para obtener un costo de producción según los gastos e inversiones realizados en su cultivo con potencial exportador?

### Marco Teórico

Colombia es uno de los mayores productores de frutas, hortalizas, plantas aromáticas y medicinales de la región andina. (Asohofrucol, 2020) Su variedad de climas, su inmensa riqueza de tierras y fuentes hídricas lo convierten en un país con grandes oportunidades en la industria agrícola. Por ello y con el fin de fortalecer y dinamizar el subsector de las frutas y hortalizas en el país, se fundó en 1994 la Asociación Hortifrutícola de Colombia - ASOHOFRUCOL, como una organización gremial y agroempresarial que representa los intereses de los productores colombianos de frutas, hortalizas, raíces y tubérculos, plantas aromáticas, especias o medicinales. Desde 1996, ASOHOFRUCOL administra el Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola – FNFH, y por contrato suscrito con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, tiene a su cargo el recaudo de la contribución parafiscal Cuota de Fomento Hortifrutícola, y al mismo tiempo, es responsable de la inversión de estos recursos, en planes, programas y proyectos para el beneficio del subsector (Asohofrucol, 2020)

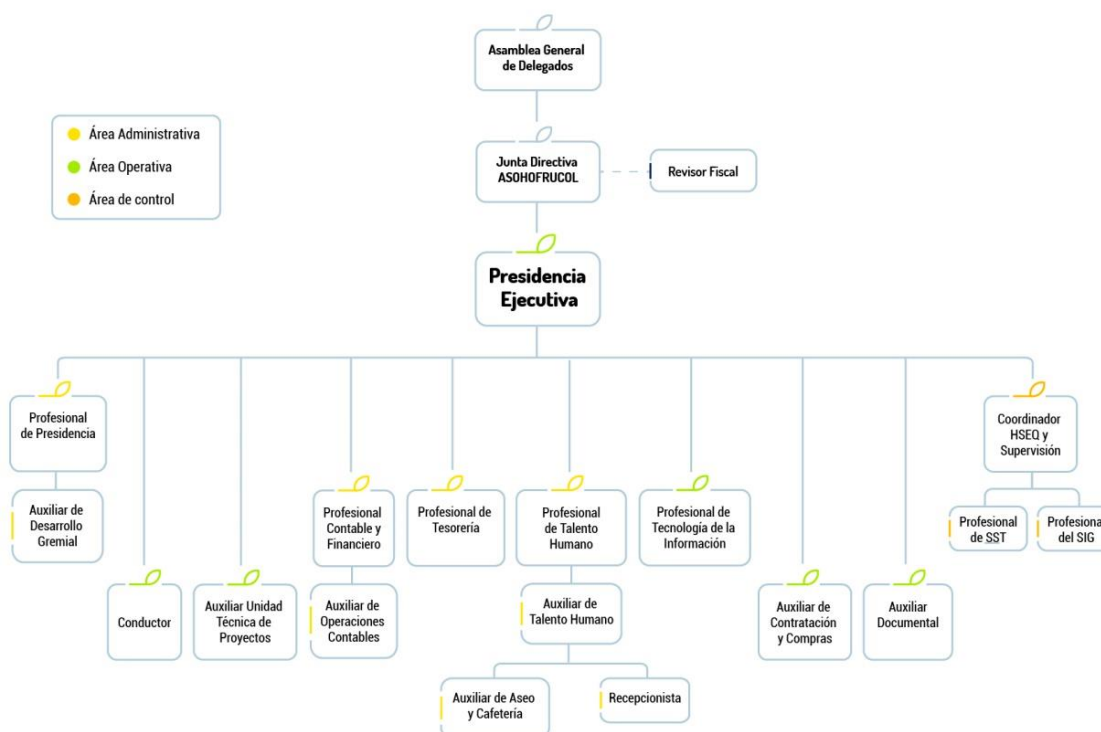
#### Ilustración 1 Logotipo Asohofrucol



**Fuente:** Asohofrucol

ASOHOFRUCOL es una entidad de derecho privado sin ánimo de lucro que agremia a más de 43 mil productores vinculados a la producción y comercialización de frutas y hortalizas los cuales se encuentran distribuidos en 22 departamentos. La Asociación está conformada orgánicamente por 18 Comités Departamentales, dirigidos por una Junta Directiva Nacional, elegida en el seno de los 18 comités reunidos en una Asamblea Nacional y es la encargada de que la Asociación cumpla sus fines para con el subsector. La Asociación al mismo tiempo se encuentra constituida como Empresa Prestadora de Servicio de Asistencia Técnica Agropecuaria – EPSAGRO a nivel nacional. (Asohofrucol, 2020)

### Ilustración 2 Organigrama de Asohofrucol



Fuente: Asohofrucol

Asohfrucol tiene como misión representar los intereses de los productores hortifrutícolas de Colombia y fomentar el mejoramiento productivo y competitivo de sus agro-negocios, contribuyendo con el desarrollo rural integral del país. Y como gremio rector hortifrutícola de Colombia, en el 2028 habrá consolidado los agro-negocios de los productores del país hacia el mundo, logrando posicionar el sector como referente en sur américa en la producción Hortifrutícola.

### Ilustración 3 Objetivos estratégicos de Asohfrucol

El diagrama muestra tres iconos circulares: un verde con un símbolo de dólar y flechas (Rentabilidad), un naranja con un símbolo de dólar y una flecha (Sostenibilidad), y un amarillo con un gráfico de barras (Crecimiento). A la izquierda hay un pequeño icono con 'Esp' y 'Eng'.

	RENTABILIDAD	SOSTENIBILIDAD	CRECIMIENTO
ECONÓMICO	Cumplir la meta de recaudo proyectada para el periodo.	Optimizar los recursos y procesos de la Organización.	Realizar la consecución de recursos por un valor hasta de 20 mil millones de pesos para el año 2021.
SOCIAL	Aumento de los comités que generan consecución de recursos.	Mantenernos como el gremio hortifrutícola más representativo de Colombia.	Construcción de base de datos real de asociaciones activas y número de asociados.
AMBIENTAL	Disminuir los consumos innecesarios en la Organización.	Mantener un sistema integrado de gestión certificado.	Aumento de impactos positivos al medio ambiente derivados de nuestras actividades administrativas.

**Fuente:** Asohfrucol

El Fondo Nacional de Fomento Hortifrutícola –FNFH cofinancia planes, programas y proyectos para el mejoramiento y competitividad del subsector hortifrutícola, bajo los lineamientos establecidos en la Ley 118 de 1994, uno de estos es el Plan Nacional de Fomento Hortifrutícola (PNFH), el cual tiene como objetivo promover la competitividad del sector hortofrutícola, fortalecimiento las capacidades técnicas, productivas y comerciales, que permitan la aplicación de prácticas sustentables y acciones que posicionen las frutas y hortalizas de calidad en mercados nacionales e internacionales.

El PNFH contribuye a mejorar las condiciones productivas, organizacionales y comerciales de los productores hortifrutícolas, y facilita su acceso a una asistencia técnica integral. En este se abarcan 3 componentes principales: Componente técnico, componente socio empresarial para certificaciones y Escuelas de conocimiento (ECOs).

El componente técnico del PNFH se enmarca en un contexto amplio, asociado a la proyección y propuesta de conocimiento a determinados escenarios productivos, planteando para ello un proceso holístico que incluye cuatro etapas fundamentales: Sembrar, Cultivar, Empresarizar y Comercializar. Mediante el acompañamiento en asistencias técnicas por parte de profesionales de Asohofrucol, se brinda al productor el lineamiento para obtener un mejor rendimiento en la producción y un control adecuado del cultivo. (Asohofrucol, 2020)

El componente socio empresarial, se enfoca en el acompañamiento a las asociaciones con las obligaciones administrativas y tributarias, así mismo se encarga de hacer implementación para las diferentes certificaciones a las que puede acceder el productor con el fin de obtener productos sanos y seguros para el consumidor, garantizando la sostenibilidad social, ambiental y económica. Las certificaciones para las cuales se brinda el apoyo son: Buenas prácticas agrícolas BPA, certificado predio exportador, Global GAP y Rainforest. Dentro de la implementación, se realiza la capacitación a los productores en cuanto a registros y manejo de la información.

Finalmente, los componentes del plan se unen en la realización de las Escuelas de conocimiento ECO, un taller personalizado según las necesidades de cada asociación, en el que se abarcan tanto el tema técnico como el empresarial a cargo de un profesional agrónomo y uno socio empresarial, y se desarrolla durante todo el año, por 6 meses con una periodicidad mensual. En las Escuelas de conocimiento las actividades de aprendizaje se desarrollan de acuerdo a las necesidades y problemas identificados por los productores. Lo anterior, conduce a la aplicación práctica del conocimiento en la toma de decisiones y se refleja en un manejo adecuado del sistema productivo y administrativo, cambios en la productividad y calidad del producto cosechado. (Asohofrucol, 2020)

Dentro del Plan Nacional de Fomento Hortifrutícola PNFH, en el año 2023 el Departamento de Antioquia se encarga asesorar asociaciones y grupos de productores con 6 líneas productivas: Aguacate Hass, Hortalizas, Mora, Plátano, Mango Hilacha y Lima ácida Tahití. De las cuales se destacan 3 líneas que tienen potencial exportador en el mercado, que son Lima ácida Tahití, Aguacate Hass y Plátano; y que por parte del PNFH, se espera que los grupos de productores y asociaciones logren concretar estas ventas internacionales. Para lograr este objetivo, es necesario implementar una estrategia que permita a los productores obtener un valor real de los costos de producción, teniendo en cuenta todas las labores e insumos requeridos por su cultivo, con el fin de que tengan una base clara para la negociación y la toma de decisiones.

### **Lima ácida Tahití (*Citrus × latifolia* Tanaka ex Q. Jiménez) para Colombia**

La lima ácida Tahití tiene su centro de origen en Asia, y en el mundo se ha adaptado a latitudes entre los 20° N y los 35° S, lo que ha asegurado la conservación de la especie. En Colombia, el cultivo se encuentra en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 1.800 m s. n. m., y el potencial productivo se encuentra a las características edafoclimáticas de cada zona. (Rios Rojas, Castillo Villamor, Rojas Barbosa, Estupiñan Casallas, & Rodríguez Roa, 2021).

De acuerdo con la distribución identificada en el país, el cultivo se desarrolla y fructifica en regiones de condiciones secas, suelos arenosos y poco fértiles, como Atlántico y Tolima. En estas regiones de bajas altitudes (entre 20 y 335 ms. n. m.), el déficit hídrico anual es del orden de 400 mm, factor que, aunque afecta el tamaño del fruto, contribuye a que tenga un mayor contenido de jugo, elemento de gran importancia en el mercado interno (Hernández, Mateus, & Orduz-Rodríguez, 2014).

Asimismo, el cultivo se ha adaptado a zonas donde, durante la mayor parte del año, la precipitación excede la evapotranspiración y las condiciones de déficit hídrico son poco frecuentes, como en Lebrija, Santander, a 1.033 m.s.n.m., que tiene excesos hídricos del orden de 800 mm al año. En estas zonas, el fruto posee una calidad física óptima para la exportación (Hernández et al., 2014).

La variabilidad en la distribución mensual de la precipitación en zonas con balance hídrico positivo y el déficit hídrico frecuente de otras, fundamenta la necesidad de aplicar riego suplementario, con el fin de garantizar la producción y la calidad del fruto (Rios Rojas, Castillo Villamor, Rojas Barbosa, Estupiñan Casallas, & Rodríguez Roa, 2021).

De igual forma, ajustar planes de manejo específicos para las condiciones agroecológicas de cada región mejora la productividad y contribuye a la conservación de los recursos naturales, fomentando la sostenibilidad del sistema productivo.

#### **Ilustración 4 Principales zonas productivas de Lima ácida Tahití en Colombia**



El limón Tahití es la tercera fruta más exportada en Colombia, por debajo del banano y el aguacate Hass. De acuerdo con las cifras del Dane, con análisis de ProColombia, se registra un crecimiento de 90% en ventas internacionales entre enero y abril de 2022, comparado al mismo periodo de 2021.

Los principales departamentos responsables de estas ventas internacionales del limón Tahití fueron Santander, que creció 130,8% y llegó a US\$15,7 millones; Antioquia, que pasó de exportar menos de US\$1 millón a US\$3,6 millones, junto con Quindío, Valle del Cauca, Cundinamarca, Sucre, Magdalena, Tolima, Risaralda y Atlántico ( Forbes, 2022).

## **Establecimiento y manejo del cultivo**

### ***Preparación del suelo***

La preparación del terreno depende de las características físicas y químicas del suelo. Si el huerto se establece en un lote plano, se puede usar el diseño para la siembra de preferencia en rectángulo, facilitando las labores de mecanización; sin embargo, si el terreno es inclinado, el trazo debe hacerse en curvas a nivel. En la preparación del suelo se puede adelantar labores físicas que pueden incluir desde una cincelada profunda, hasta arada o rastrillada, dependiendo de las características y condiciones del terreno. Estas operaciones pueden ser complementadas con el control de malezas mediante el uso de herbicidas sistémicos. Durante la preparación se aplicarán los correctivos y fertilizantes de acuerdo con los resultados del análisis de suelos y el plan de fertilización formulado por el asistente técnico. En el caso de suelos ácidos, los correctivos deben aplicarse con regularidad en el cultivo, teniendo en cuenta la alta extracción que realiza la planta cítrica, en especial de calcio (Ca). (DANE, 2015).

### ***Trasplante***

Debe realizarse al inicio de las lluvias, aunque la disponibilidad de riego permitirá realizar esta labor en cualquier época del año. Una vez ubicadas las plantas en los sitios de plantación, se retira la bolsa y se ubica la planta en el centro del hoyo de 40 x 40 x 40 cm; no obstante, estas dimensiones pueden variar en relación con las características del suelo, procurando que el cuello de la raíz quede unos 5 a 10 cm por encima de la superficie del suelo. En esta fase se utilizan abonos compuestos de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), en relaciones 3:1:3 y elementos menores que contengan Boro (B), zinc (Zn) y cobre (Cu). Adicionalmente, los cítricos responden favorablemente a la aplicación de materia orgánica (DANE, 2015).

### ***Fertilización***

Las recomendaciones de fertilización deben ser específicas para cada cultivo o huerto, de acuerdo con las condiciones de fertilidad natural del suelo, la cual se establece con base en los análisis de suelos y los análisis foliares. Por consiguiente, es necesario adelantar un primer análisis de suelos antes del establecimiento del cultivo, con el fin de calcular la cantidad de enmiendas y correctivos a aplicar; luego, durante la vida productiva del cultivo, se hace análisis de suelos cada 2 o 3 años; y los análisis foliares cada año, preferiblemente después de floración. Durante el primer año la aplicación de los fertilizantes debe hacerse a 20 o 30 cm del tronco para evitar intoxicaciones de la planta; posteriormente la distancia de aplicación va aumentando en radios de 1 a 2 metros. Se recomienda realizar 3 a 4 aplicaciones anuales, distribuidas en el año según los ciclos de producción de cada región; la dosis debe ir en aumento según la edad, partiendo de una dosis mínima en plantas de un año (DANE, 2015)

Las épocas de mayor exigencia en nutrientes minerales de la planta ocurren durante la floración, ya que durante esta etapa existe demanda también por hojas y brotes nuevos; una nutrición deficiente puede conducir a una disminución significativa de la productividad. El exceso de abono puede causar intoxicación en las plantas; es necesario tener particular cuidado con el boro (B) en plantas jóvenes, por tal razón debe evitarse la aplicación de fuentes simples de este elemento. Dentro del plan de fertilización formulado con base en los análisis de suelos y foliares, se deberá considerar el suministro de elementos nutritivos como nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S), zinc (Zn), boro (B), manganeso (Mn), cobre (Cu), hierro (Fe) y molibdeno (Mo) (Aguilar, et al., 2012) (DANE, 2015).

### ***Podas***

Con esta labor se busca el equilibrio fisiológico de la planta, logrando el crecimiento vegetativo controlado, para promover la producción de brotes laterales que mejoran la aireación y entrada de luz, lo cual influye en una producción de frutos de manera uniforme, abundante y de calidad. Por su parte, las podas deben realizarse de acuerdo con las condiciones ambientales de cada región productora, teniendo en cuenta los periodos de estrés hídrico, seguidos por periodos de lluvia que inducen la brotación vegetativa; en consecuencia, la distribución de lluvias monomodales o bimodales como el vigor de las plantas deberán ser considerados aspectos básicos para adelantar las labores de poda. Existen básicamente dos tipos de podas: poda de formación y poda sanitaria (DANE, 2015).

#### ***Poda de formación***

Con este tipo de poda se busca dar a la planta una buena arquitectura o forma, de tal manera que en las cosechas el árbol ofrezca resistencia al peso sin que sus ramas se desgajen como resultado de una distribución correcta de los frutos; se inicia en el vivero y continúa al menos hasta el tercer año después de su establecimiento. Consiste en permitir la formación de una doble «Y» con tres a cinco ramas principales que se desarrollan a partir de los 60 a 80 centímetros del suelo; luego se formarán las ramas secundarias, procurando que no queden enfrentadas unas con otras, asegurando una buena distribución del follaje alrededor del árbol. En árboles de mayor vigor con copa ancha y de alta producción es recomendable inducir la formación de la doble «Y» y de las ramas principales a mayor altura del suelo, para evitar que los frutos toquen el suelo (DANE, 2015).

Durante esta etapa todo «chupón» basal o rama que se desarrolle en el patrón debe ser eliminado.

#### ***Poda sanitaria***

Consiste en una poda moderada para controlar el desarrollo del árbol, la dominancia apical y el excesivo vigor de algunas ramas; además, para eliminar ramas viejas, enfermas o improductivas y plantas parásitas (DANE, 2015).

Cabe indicar que después de realizar la poda se recomienda cubrir las heridas con algún fungicida o cicatrizante. De igual forma, las herramientas utilizadas deben ser desinfectadas con hipoclorito de sodio o vanadine en concentraciones entre 1 y 2 %, antes y después de cualquier poda, como medida preventiva (Aguilar, P. F., et al., 2012).

### ***Control fitosanitario***

Consiste en el manejo de plagas y enfermedades de mayor importancia e impacto económico en la producción de la fruta. El manejo de plagas se debe adelantar en primera instancia mediante el control integrado de estas, el cual se basa en el comportamiento poblacional de las especies, buscando mantener las poblaciones de insectos y ácaros dañinos por debajo de los niveles de daño económico, utilizando elementos de control que minimicen el impacto ambiental y sean de bajo costo (DANE, 2015).

### ***Cosecha***

Las limas deben ser verde oscuras y con piel aun rugosa. Aunque el color y la apariencia son los factores más importantes siempre es recomendable que los productores sean capacitados acerca de las características de la fruta que van a cosechar dependiendo de las exigencias del mercado (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

Para el tamaño de los frutos se recomienda que tengan un diámetro ecuatorial entre 54 y 63mm o 40 a 70 mm dependiendo de las exigencias del cliente (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

En Colombia un fruto se considera apto para cosechar cuando los porcentajes de zumo oscilan entre 30 y 46% (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

Otro indicador es la firmeza ya que a mayor contenido de jugo es menor la firmeza, los valores oscilan entre 4,1 y 7,2 kg-f dependiendo del porta injerto y la ubicación del cultivo (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

Otro indicador es el tiempo que transcurre desde la floración hasta el cuajado del fruto, es recomendado un fruto 165 días de la floración, este tiempo se ve influenciado no solo por las condiciones edafoclimáticas si no por el manejo del cultivo (Riaño, Betancourt, et al. 2020).

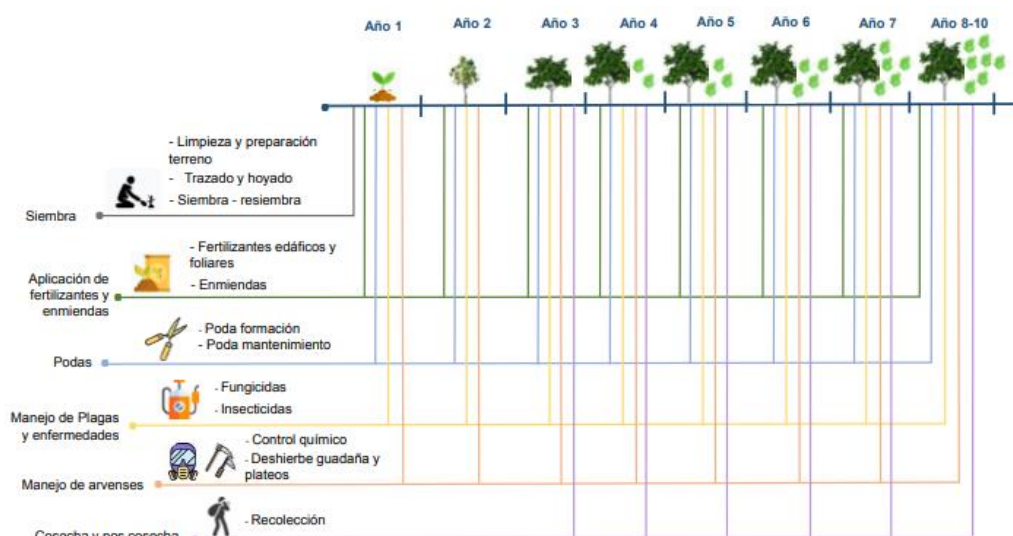
### ***Pos cosecha***

Etapa a seguir una vez cosechado el fruto que incluye actividades necesarias para comercializar un producto de excelente calidad y que cumpla con las demandas del consumidor (Bonilla, 2005).

La pos cosecha es una manera de garantizar la conservación adecuada de diversas frutas, hortalizas, etc. Con el fin de entregar un producto de excelente calidad para su posterior comercio (Masteraw, 2017).

La pos cosecha es un periodo que comprende la cosecha de la fruta y el momento en que está en consumida, asegurando la calidad de los productos para el mercado nacional y de exportación (Fagro, 2013).

### **Ilustración 5 Etapas del ciclo productivo de la lima ácida Tahití**



**Fuente:** Finagro

**Tabla1. Parámetros técnicos del sistema productivo de Lima ácida Tahití**

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Material de propagación	Unidad	Plántula
Distancia de siembra	Metros	6x6
Densidad	Plantas/Ha	278
Duración del ciclo	Años	10
Inicio de la producción desde la siembra	Años	3
Valor jornal	COP/8 horas	\$ 40.000
Precio ponderado de venta	COP/Kg	\$ 905
Productividad	Kg/Ha ciclo	77.400
Producción de 1° calidad	%	70
Producción de 2° calidad	%	30
Precio de venta 1° calidad	COP/Kg	\$ 950
Precio de venta 2° calidad	COP/Kg	\$ 800

### **Aguacate Hass**

El Aguacate Hass es la variedad comercial más popular a nivel internacional, y por ende, la más cultivada. Por ejemplo, en Colombia se está convirtiendo en el negocio de moda, hasta el punto de que está siendo usado como sombrío para los cafetales, quitándole terreno al plátano (Fertilab).

Las exportaciones de aguacate colombiano durante el período 2015 a septiembre de 2022 han registrado crecimientos anuales entre 15% y el 50%, sumando un total de USD FOB 725,8 millones y 366.582,1 toneladas netas. Es importante señalar el crecimiento mayor al 200% alcanzado en el año 2016 donde se realizaron ventas al exterior por valor de USD FOB 35 millones y 18.200,7 toneladas netas (Ardila, 2022).

Durante el año 2021 se alcanzó la cifra de USD FOB 203,7 millones y 96.357,7 toneladas netas, registrando una variación positiva del 57,3% respecto al año 2020 donde se realizaron ventas al exterior por USD FOB 129,5 millones y 67.514,6 toneladas (Ardila, 2022)

#### Ilustración 6 Valor y peso de las exportaciones de Aguacate en Colombia (2015-2022)



**Fuente:** Analdex

#### Características de la Variedad Hass

El aguacate puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2,500 msnm; sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2,500 msnm, para evitar problemas con enfermedades, principalmente de las raíces (Fertilab)

Cuando está maduro, su cáscara adquiere un tono oscuro, casi negro. Su piel pasa de verde oscuro a verde purpurino. Tiene un gran sabor a nuez y avellana, con textura suave-cremosa y una semilla de pequeña a mediana. Disponible durante todo el año.

El aguacate Hass fue originado a partir del cruzamiento de la raza mexicana (*Persea americana* var. *Drymifolia*) con una participación del 10 a 15 % y la raza guatemalteca. (*Persea nubigena* var. *Guatemalensis*) con 85 a 90 % (Fertilab).

Además, es una de las variedades que más resistente al frío, de manera que puede florecer en temperaturas desde los diez grados centígrados. Es por ello que la producción mundial de Hass sobrepasó los 800 mil millones de kilos para el año 2014 (Fertilab)

#### **Ilustración 7 Principales zonas productivas de Aguacate Hass en Colombia**



#### **Requerimientos de suelo**

La primera aseveración que se escucha de técnicos o agricultores referente a los requerimientos de suelo del aguacate son los suelos bien drenados, y esto es muy cierto, dado que las raíces del aguacate son altamente susceptibles a condiciones de inundación. Estas condiciones de falta o ausencia de oxígeno en definitiva traen grandes problemas al cultivo, entre ellos la asfixia radicular, decaimiento de los árboles y problemas con enfermedades (Fertilab).

Los suelos con profundidad efectiva y nivel freático superiores a 1 metro, con texturas livianas que favorezcan la formación de un sistema radicular denso y muy ramificado, son los más recomendados (Avilán et al., 1989). Además deben ser ricos en materia orgánica (preferentemente mayor al 5 %). El aguacate se adapta a una gran gama de suelos, desde los arenosos hasta los franco-arcilloarenosos. Como regla general, el contenido de arcilla en los suelos no debe superar el 28%; además contar con buena estructura y drenaje (Fertilab).

Los tipos de suelo más favorables y sobre los cuales se localizan la mayor superficie ocupada por aguacate, de acuerdo a la clasificación de la FAO (1975), son el andosol y luvisol (Aguilera et al., 2004). Respecto al pH del suelo, el óptimo para el aguacate ronda entre 5.5. y 6.5, pues en suelos de reacción alcalina o con pH por encima de 7 se originan deficiencias nutricionales importantes de los microelementos hierro y zinc (Fertilab).

Además, para su adecuado crecimiento y desarrollo el aguacate hass debe establecerse en zonas libres de heladas preferentemente. El árbol de aguacate requiere de 10 a 17 °C como mínima y de 28 a 33 °C de máxima como extremos para el amarre de frutos, por lo que si se desea establecer una plantación se debe considerar la oscilación térmica de esa región. En cuando a humedad relativa requiere del 80 al 85 % y un régimen térmico anual de 1750 a 3250 unidades calor acumuladas entre 10 y 30 °C (Fertilab).

### **Control de malezas**

Es importante minimizar la interferencia de las malezas en el cultivo, especialmente durante el establecimiento del mismo. Se pueden considerar diferentes estrategias de acuerdo con las condiciones edáficas y climáticas, tipo y densidad de malezas y el sistema productivo que se desea implementar. Como lo son el desyerbe manual, mecánico, la labranza, establecimiento de cobertura vegetal, aplicación de herbicidas.. Es importante controlar las malezas en el plato de los árboles mecánica o manualmente, se pueden utilizar herbicidas siguiendo las recomendaciones de la etiqueta del producto.

Es necesario tener presente que el aguacate posee un sistema radicular bastante superficial, por lo tanto, es recomendable manejar un porcentaje de cobertura vegetal con las mismas malezas para evitar problemas de erosión, de acuerdo a la edad de la plantación. Si se ha implementado un sistema de riego localizado en el cultivo, es necesario retirar las malezas de áreas adyacentes y mantener las malezas al ras del suelo entre las calles (APROARESAT, ICA, 2009)

### **Podas**

En aguacate se deben realizar varios tipos de podas. La primera es la de formación, la cual se realiza a los 5 meses de edad del árbol y que tiene como objetivo cortar la dominancia apical de aquellos árboles cuyo crecimiento es muy erecto para estimular la formación de ramas laterales. También se deben retirar aquellas ramas que se encuentren muy cerca del suelo, esta labor se hace cuando los árboles tienen 1 metro de alto y las ramas que se eliminan son aquellas que están en los primeros 15 cm. Cuando el árbol está más grande se deben hacer podas de aclareo las cuales buscan dar aireación y entrada de luz al interior del árbol, haciendo así que las yemas florales de las ramas interiores se activen y evitando el ambiente propicio para el desarrollo de enfermedades y establecimiento de algunas plagas y enfermedades (APROARESAT, ICA, 2009).

### **Riego y drenaje**

La disponibilidad de agua es factor determinante que influencia el crecimiento del árbol, producción y calidad del fruto. La época comprendida entre el cuajado del fruto y su madurez fisiológica, es el periodo más crítico, en el que el cultivo debe disponer de agua suficiente, más no encharcamiento, pues se genera el ambiente propicio para el establecimiento y desarrollo de hongos patógenos. Así mismo, durante el establecimiento del cultivo se recomienda establecer los requerimientos por árbol (APROARESAT, ICA, 2009).

El riego constituye una estrategia en el manejo riesgos climáticos, como lo son las temperaturas extremas. Se recomienda instalar sistemas de riego localizado que son más eficientes. Para determinar la cantidad de agua a aplicar, es necesario establecer el valor de la evapotranspiración del cultivo, estado fenológico del cultivo, clima, características físicas del suelo, topografía del terreno.

Es importante ubicar acertadamente los equipos de riego, calibrarlos y realizar el mantenimiento oportunamente y evitar errores en el manejo y frecuencia del riego (APROARESAT, ICA, 2009).

Es importante que antes de realizar la siembra se identifiquen aquellos lugares en el lote por donde pasa el agua para así realizar oportuna y eficientemente las zanjas de drenaje evitando que algún árbol quede ubicado en aquellos sitios que van a tener agua permanentemente. Así mismo una vez el cultivo ya esté establecido es bueno identificar aquellos árboles a los que es necesario realizarles una zanja en media luna por la parte de encima con el fin de desviar el agua y evitar encharcamientos en sus plateos (APROARESAT, ICA, 2009).

### **Cosecha y Pos cosecha**

Según APROESAT, algunas de las pautas que se deben tener en cuenta para realizar este proceso son:

- Respetar el período de carencia (tiempo mínimo que debe transcurrir entre una fumigación y la cosecha) de los agroquímicos.
- Conocer la fecha de cuajado de la fruta, para así determinar la fecha de su madurez o momento de cosecha.
- Establecer previamente de manera visual el momento exacto en el cual el fruto alcanza su punto de cosecha.

## Índices de cosecha

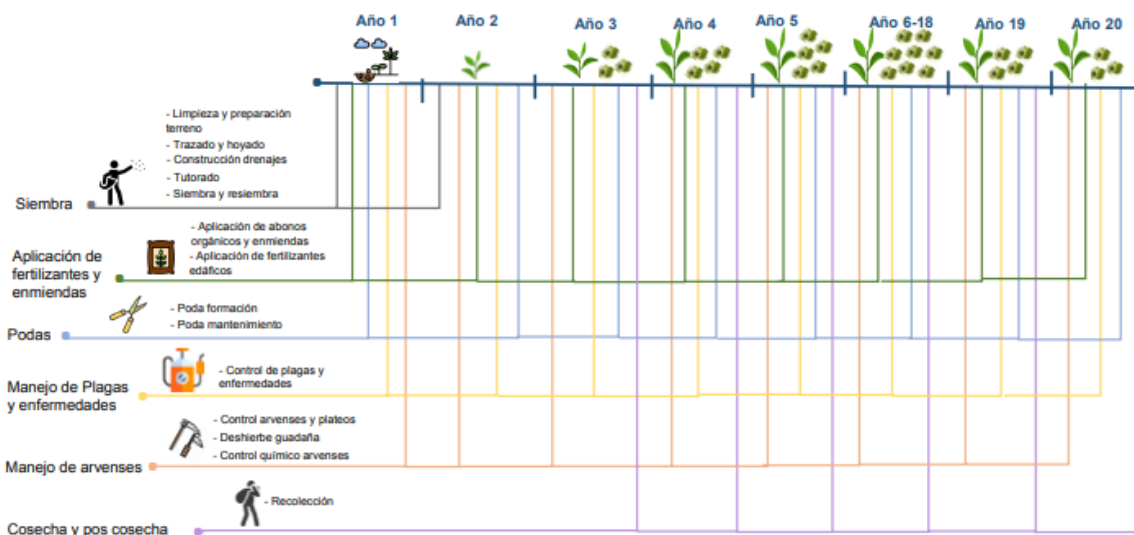
- Los índices de cosecha se constituyen en los parámetros más importantes para determinar el momento oportuno para realizar la recolección y asegurar la vida útil de la fruta durante la pos cosecha y su comercialización.

- La coloración externa de la fruta es el método más utilizado para determinar el momento óptimo de la cosecha

- En la mayoría de las variedades la porción del pedúnculo más próxima al fruto se torna amarillenta, lo cual es un buen indicio de madurez de cosecha.

- En relación con los cambios de color de la cáscara, cuando el fruto no ha alcanzado la madurez fisiológica, ésta presenta un color verde brillante, pero a medida que la maduración avanza, el color se torna verde opaco (APROARESAT, ICA, 2009).

## Ilustración 8 Etapas del ciclo productivo del Aguacate Hass



Fuente: Finagro

**Tabla 2. Parámetros técnicos del sistema productivo del Aguacate Hass**

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Material de propagación		Árboles injertos
Distancia de siembra	Metros	7x7
Densidad	Plantas/Ha	233
Duración del ciclo	Años	20
Inicio de la producción desde la siembra	Años	3
Valor jornal	COP/8 horas	\$ 45.000
Precio ponderado de venta	COP/Kg	\$ 1.440
Productividad	Kg/Ha ciclo	186.000
Producción de 1° calidad	%	60
Producción de 2° calidad	%	40
Precio de venta 1° calidad	COP/Kg	\$ 1.600
Precio de venta 2° calidad	COP/Kg	\$ 1.200

### Plátano

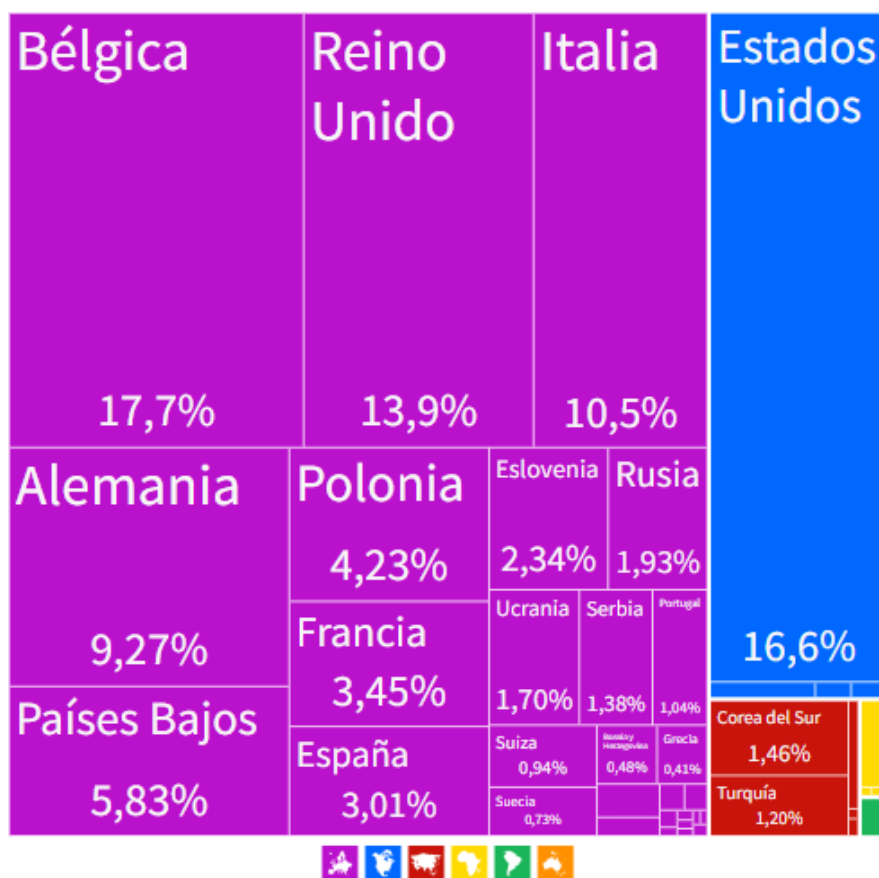
Uno de los aspectos técnicos que más ha evolucionado en explotación al cultivo de plátano en Colombia es el relacionado con el incremento en la densidad poblacional, que de más de 250 plantas/ha paso a 1000 plantas/ha, aunque esta mayor densidad sigue considerándose como muy poco rentable por los bajos rendimientos y los costos altos que demanda el manejo de enfermedades, plagas y malezas los cuales, con la alternativa de altas densidades, se pueden reducir considerablemente y los rendimientos pueden ser superados hasta en 100% (Belalcázar Carvajal, 2012).

En 2021, Colombia exportó \$1,07MM en Plátanos, convirtiéndolo en el exportador número 4 de Plátanos en el mundo. En el mismo año, Plátanos fue el producto número 8 más exportado en Colombia.

El principal destino de Plátanos exportaciones de Colombia son: Bélgica (\$190M), Estados Unidos (\$177M), Reino Unido (\$148M), Italia (\$112M), y Alemania (\$99M) (OEC, 2021).

Los mercados de exportación de más rápido crecimiento para Plátanos de Colombia Entre 2020 y 2021 fueron Alemania (\$33,5M), Bélgica (\$19,2M), y Francia (\$12,8M) (OEC, 2021).

### Ilustración 9 Destinos de Exportación (2021) Plátano Colombiano



**Fuente:** OEC

Para el caso del cultivo del plátano se presenta una nueva alternativa, la cual hace relación a la siembra de altas densidades de población, a un solo ciclo de producción, mediante la siembra de una, dos o tres plantas por sitio, bajo una misma o diferentes distancias de siembra. Esta modalidad induce a manejar el plátano como un cultivo anual, de tal manera que una vez efectuada la recolección del primer ciclo de producción, se procede a eliminar la plantación. Si bien es cierto que, respecto a las explotaciones tradicionales, este sistema modifica cualitativa y cuantitativamente los parámetros de crecimiento y

desarrollo, ello se compensa con los altos rendimientos que pueden ser incrementados hasta en 100%. (Belalcázar C & Cayón S).

La elección del productor sobre la densidad de población a sembrar, como se anotó previamente, está estrechamente relacionada con el sistema de comercialización del producto. Cuando ésta se realiza por peso de racimo, el sistema de altas densidades no presenta ninguna clase de limitación, puesto que los pesos de los racimos cosechados superan en 4 kg a los producidos con densidades tradicionales. Incluso cuando el producto es para mercados especializados, la población podría incrementarse hasta 2500 plantas/ha, utilizándose distancias de 2.0 x 2.0 m, plantando una semilla por sitio, o bien 4.0 x 2.0 m con dos semillas por sitio (Belalcázar C & Cayón S)

### **Ventajas Económicas**

- El sistema de altas densidades, con manejo de las unidades productivas a un solo ciclo productivo, podría constituirse en una alternativa bastante rentable, por cuanto ofrece al agricultor las siguientes ventajas:

- Mayor rentabilidad por hectárea, como resultado del incremento de los rendimientos, que, dependiendo de la densidad utilizada, puede ser hasta de 100%.

- Mayor eficiencia y aprovechamiento de los factores de producción relacionados con tierra, trabajo y capital, mediante un uso más apropiado de la tierra y la mano de obra.

- Reducción de costos de producción como consecuencia de la disminución de la mano de obra y el uso de insumos agrícolas.

- Incremento de la rentabilidad mediante la programación escalonada de la siembra para recolección del producto en épocas de mayor demanda y costo (Belalcázar C & Cayón S).

### **Tamaño de semilla**

Las semillas a sembrar en cada (dos o tres unidades) deben ser lo más uniformes posibles y su clasificación debe hacerse al momento de la preparación, porque no solo evita las pérdidas de plantas por la diferencia inicial en su vigor de crecimiento y desarrollo, sino que, además, permite obtener bloques uniformes de plantas por cada tamaño de semilla, facilitando las labores de recolección y celaduría (Belalcázar C & Cayón S).

### **Poda de emparejamiento**

A pesar de usarse semilla de tamaño uniforme pueden presentarse casos en que una o dos plantas, en relación con una tercera, pueden registrar diferencias bastante marcadas en su altura (Belalcázar C & Cayón S).

La experiencia que se tiene en tal sentido muestra que, si no se controla dicha diferencia, se corre el riesgo de perder la producción correspondiente a las plantas menos desarrolladas. Por lo tanto, y para tratar de corregir esta diferencia en crecimiento, debe recurrirse a lo que se ha denominado como "poda de emparejamiento". Esta labor, según la conveniencia del caso, puede consistir en la eliminación parcial o total de las hojas emitidas o bien en una poda total de la(s) planta(s) más desarrolladas, mediante un corte del seudotallo practicado a 10 cm sobre la superficie del suelo. La ejecución de esta labor va a favorecer el desarrollo de la(s) planta(s) más pequeña(s), sin efecto adverso alguno sobre la planta "podada", la cual en poco tiempo igualará a la(s) menos desarrollada(s) y luego, como una consecuencia favorable de esta práctica, todo el conjunto de plantas continuará desarrollándose en forma uniforme (Belalcázar C & Cayón S).

### **Época de poda**

La época más apropiada para ejecutar esta labor es cuando las plantas hayan emitido cinco hojas lo cual, para condiciones de clima cálido y medio, ocurre de 30 a 45 días después de la emisión de la primera hoja. Esta práctica tiene como fundamento el hecho de que las 12 primeras hojas emitidas no ejercen ningún efecto es favorable sobre los parámetros de crecimiento, desarrollo y producción de la planta (Belalcázar C & Cayón S).

**Deshije**

Esta práctica hace referencia a la eliminación de colinos o brotes, en un estado no muy avanzado de desarrollo, con el fin de evitar la competencia que ellos le pueden ocasionar a la planta madre por luz, agua, nutrimentos y espacio vital. La herramienta más apropiada es el barretón tipo sacabocado, con el cual se elimina únicamente el meristemo o ápice de crecimiento, sin afectar el sistema radical ni anclaje de la planta (Giraldo E, Gómez Santos, & Martín S, 2006).

El objetivo del deshije es mantener una sucesión racional y ordenada de progenies en el sitio de producción. El deshije se puede realizar en el momento en que el desarrollo de los colinos facilite una adecuada selección, y luego se deben realizar rondas para eliminar los brotes no seleccionados y que van emergiendo alrededor de la planta (Giraldo E, Gómez Santos, & Martín S, 2006).

**Deshoje**

Consiste en la eliminación de las hojas amarillas, dobladas, secas y bajas para favorecer la libre circulación del viento, al igual que la penetración de los rayos solares que van a favorecer el crecimiento y desarrollo de las futuras generaciones y contrarrestar el ataque de plagas y enfermedades (Giraldo E, Gómez Santos, & Martín S, 2006).

No es conveniente eliminar las hojas verdes que aún no han doblado; se deben despuntar las hojas afectadas por enfermedades foliares como sigatoka negra, eliminando las partes manchadas o secas. Con el fin de evitar daños por desgarradura de las yaguas, el corte se debe hacer de abajo hacia arriba, dejando una porción de falso pecíolo como margen de protección a la penetración de patógenos por el seudotallo.

Al realizar esta práctica, la herramienta se debe desinfectar al pasar de una planta a otra (Giraldo E, Gómez Santos, & Martín S, 2006).

**Destronque**

Se refiere a la eliminación del vástago o seudotallo, labor que se debe realizar tan pronto se efectúe la cosecha del racimo. Se corta a ras del suelo el vástago y se cubre con tierra para evitar que el seudotallo sirva como fuente de inóculo de problemas fitosanitarios de gran importancia económica, como bacteriosis, gusano tornillo y picudos negro y rayado (Giraldo E, Gómez Santos, & Martín S, 2006).

El seudotallo y las hojas se pican finamente separando las secciones y colocándolas en las calles para acelerar su descomposición, de esta manera se contribuye a mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo (Giraldo E, Gómez Santos, & Martín S, 2006).

### **Apuntalamiento**

Es una actividad encaminada a prevenir el volcamiento de las plantas, ocasionado por mal anclaje, elevado peso del racimo, daños ocasionados por nematodos o una práctica severa de deshije. El apuntalamiento o tutorado se hace con materiales como caña brava, bambú, guadua y una cuerda. En terrenos pendientes se debe intensificar esta práctica (Giraldo E, Gómez Santos, & Martín S, 2006).

### **Embolsado del racimo**

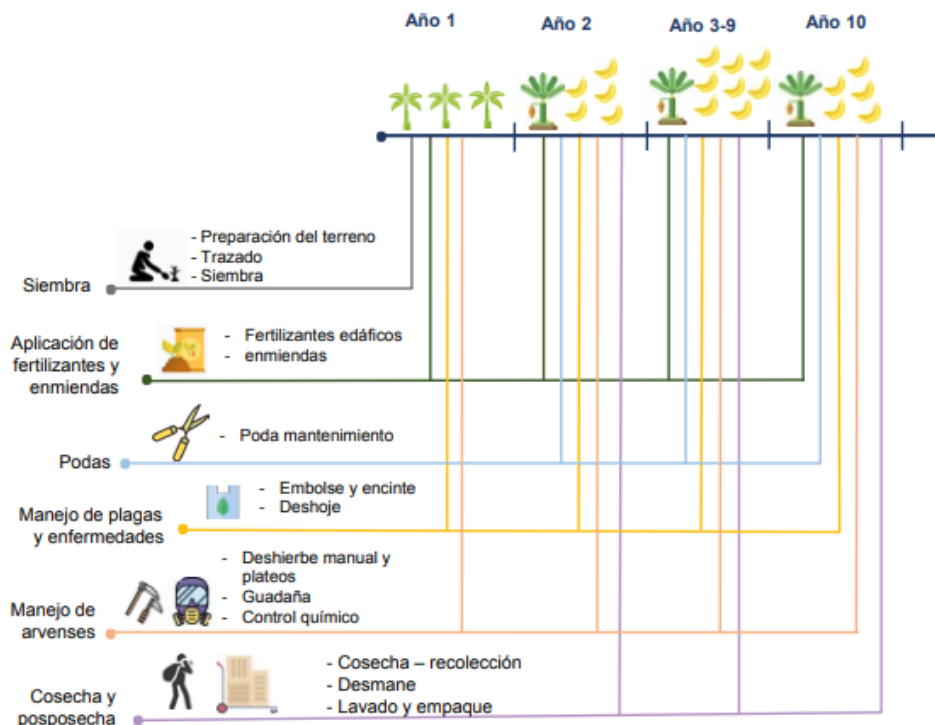
Se cubre el racimo con una bolsa plástica perforada para evitar el daño causado por insectos raspadores y chupadores, como *Trigona* sp., *Colaseis* spp., además, de quemaduras en la cáscara ocasionadas por el sol. También, mejora la presencia y calidad del racimo y favorece el proceso de llenado de los frutos, al mantener una temperatura superior y constante que la del medio ambiente (Giraldo E, Gómez Santos, & Martín S, 2006).

### **Cosecha y pos cosecha**

La cosecha es la actividad de recolectar los racimos que han completado su madurez fisiológica. Se considera que el racimo de plátano está desarrollado totalmente entre los 70 a 100 días después de aparecer la flor. El racimo se corta cuando todavía está verde, pero en sazón, es decir, cuando los frutos estén llenos y redondeados, que casi no se noten los filos (Giraldo E, Gómez Santos, & Martín S, 2006).

El sistema tradicional de venta es por racimo y el precio de venta lo definen la oferta y la demanda, la cual varía según el mercado; a su vez, los costos para la formación del precio están condicionados por la distancia entre la zona de producción y el lugar de venta, así como por la facilidad de acceso (Giraldo E, Gómez Santos, & Martín S, 2006).

### Ilustración 10 Etapas del ciclo productivo del Plátano



Fuente: Finagro

Tabla 3. Parámetros técnicos del sistema productivo del Plátano

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Material de propagación	Unidad	Colino
Distancia de siembra	Metros	3x3
Densidad	Plantas/Ha	1166
Duración del ciclo	Años	10
Inicio de la producción desde la siembra	Años	2
Valor jornal	COP/8 horas	\$ 40.000
Precio de venta	COP/Kg	\$ 480
Productividad	Kg/Ha ciclo	271.150

## Costos de producción agropecuaria

Para tener estimaciones completas sobre costos de producción para cualquier producto agropecuario, es necesario contar con todos los costos de productos adquiridos y propios asociados con la producción de un determinado producto básico. Para los insumos que están relacionados exclusivamente con el producto en cuestión, esto es relativamente simple (FAO, 2016).

### Ilustración 11 Diferentes dimensiones y segmentación de los Costos de Producción

Costos totales = Costos variables + Costos fijos	
Costos en efectivo	Costos asociados al capital
Semillas compradas, alimentos, abonos, etc.	Costos de depreciación y de oportunidad del capital sobre la maquinaria propia, las edificaciones y los equipos agrícolas
Mano de obra remunerada	
Servicios personalizados (maquinaria, etc.)	
Costos distintos al efectivo	Costos generales de la granja
	Costos fijos no asignados
	Impuestos a nivel de explotaciones agrícolas, licencias, permisos, etc.
Mano de obra familiar no remunerada	Costos del terreno
Insumos producidos por la explotación agrícola	Arrendamiento del terreno y alquileres imputados, impuestos relacionados con los terrenos
Animales y maquinaria propia	

**Fuente:** FAO

Para los insumos que son empleados en la producción de más de un producto básico (insumos conjuntos) y en ausencia de registros detallados que documenten las cantidades usadas de insumos para un producto básico en particular, el volumen y el valor correspondiente deben ser asignados a cada uno de los productos básicos. Los insumos conjuntos se pueden dar de varias formas: sin embargo, por lo general se presentan de tres formas:

- Insumos que se utilizan en un proceso que produce más de un producto. Un ejemplo de esto serían los alimentos usados para los animales que produzcan leche y carne. En este caso, ambos se catalogarían como productos conjuntos, ya que la tecnología de producción de un producto básico (carne) no puede separarse de la otra (leche);
- Insumos que pueden utilizarse para más de un producto, incluso si la producción de dichos insumos técnicamente no se relacionan entre sí. Por ejemplo, la maquinaria o equipo agrícola que se utiliza para la producción de más de un producto.

- La administración general de la granja y los gastos generales, tales como el espacio de oficina y los costos relacionados con asociaciones comerciales (FAO, 2016).

La asignación de costos de producción conjuntos para actividades específicas o, más comúnmente, para productos específicos, es por lo tanto un paso necesario para determinar los costos de producción. Se hace menos difícil realizar esto en la medida en que el grado de especialización de la granja aumenta. De igual forma, se hace menos difícil si las prácticas relacionadas con los registros de información de la granja son mejoradas. Si bien existen muchos modelos para realizar esto, ninguno métodos es perfecto y todos están sujetos a generar estimaciones sesgadas o erróneas (FAO, 2016).

Algunos insumos que deben asignarse corresponden específicamente a la producción pecuaria, incluyendo entre otros, los alimentos para animales, ciertos tipos de maquinaria y equipo como por ejemplo equipos de ordeño. Por otro lado, otros insumos pertenecen específicamente a la siembra de cultivos entre los que se encuentran los fertilizantes o la maquinaria específicamente utilizada para siembra, como por ejemplo las cosechadoras. Otros insumos pueden ser comunes tanto en la producción pecuaria como agrícola, por ejemplo el combustible y la energía utilizada, al igual que los gastos generales tales como las tareas de administración y los impuestos (FAO, 2016).

### **Ilustración 12 Insumos que se asignan a la producción agrícola, pecuaria y a las actividades mixtas**



**Fuente:** FAO

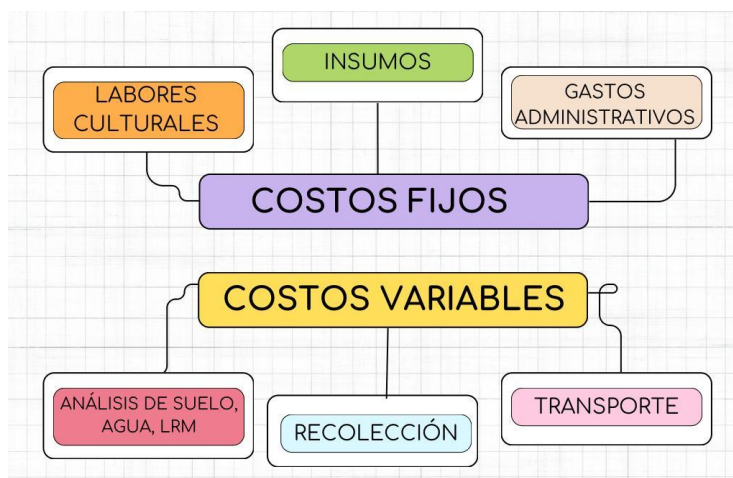
El margen de utilidad por hectárea permite identificar el desempeño económico de la finca productora. La administración eficiente de los recursos, es decir, las acciones que permiten optimizar los costos y mejorar el precio de venta, amplían el margen de utilidad por hectárea de la finca. Por lo tanto, es importante entender las variables que afectan el costo de producción, así como las variables del mercado que afectan el precio de venta (Castaño Duque & Villa Henao, 2020).

Con el fin de adquirir un conocimiento acerca del resultado económico del negocio, es necesario tener información de producción, ventas y costos. Estos elementos conjugados dan paso al margen de utilidad, que es el indicador que permite medir el desempeño económico del negocio (Castaño Duque & Villa Henao, 2020).

Si bien el margen unitario (precio de venta menos costo unitario) es un indicador rápido para referenciación, el margen de utilidad por hectárea es lo que permite tener un panorama real del negocio. La utilidad se genera después de que los ingresos han cubierto todos los costos (fijos y variables), como se ilustra a continuación, comparando cada componente del margen de utilidad con un recipiente que debe ser llenado después de haberse rebosado el recipiente anterior (Castaño Duque & Villa Henao, 2020).

En el caso de la empresa agrícola, se pueden clasificar como costos fijos, los gastos administrativos y financieros, además de los costos operativos relacionados con el manejo de malezas, fertilización, control fitosanitario y labores culturales en general (Castaño Duque & Villa Henao, 2020).

### Ilustración 13 Separación costos fijos y variables



### Costeo por actividades

Es un método que permite obtener la información organizada en una estructura de costos, que es un esquema que agrupa los costos por actividades, entendiéndose por actividad un grupo de Labores con el mismo objetivo de control o manejo. Por ejemplo, la actividad control de malezas puede agrupar labores como control manual, control con herbicida y plateo (incluye mano de obra e insumos) (Castaño Duque & Villa Henao, 2020).

Los gastos administrativos se incluyen como una actividad más. Una estructura de costos para un cultivo puede verse de la siguiente forma:

#### Ilustración 14 Gráfica Estructura de costos de un cultivo



**Fuente:** Agrolearning

Los porcentajes de las actividades cambian para cada productor de acuerdo con su información. De esta manera, en un proceso de mejora continua, identificar las actividades de mayor participación dentro de la estructura permite implementar planes de acción encaminados a racionalizar los costos de producción, obviamente sólo cuando se trata de variables controlables (Castaño Duque & Villa Henao, 2020).

## **Indicadores de Medición**

“Se define un indicador como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias al cambio generadas en el objeto y fenómeno observado, respecto de objetivos y metas provistas e influencias esperadas. Estos indicadores pueden ser valores, unidades, índices, series estadísticas, etc.” (Beltrán Jaramillo, 2000).

Dado que es indispensable en las empresas desarrollar herramientas y mecanismos que nos permitan controlar y evaluar el desempeño de las mismas, los indicadores se presentan como una excelente alternativa para la medición y evaluación de dichos procesos tanto en la parte administrativa, como operacional (Gil Ruíz, Parra Pinto, & Ocampo Tobar , 2007).

Para las empresas agrícolas y ganaderas la medición de sus procesos es algo que se ha visto limitado por el tradicionalismo de los mismos y los retrasados sistemas de producción. Muy pocos son los casos de empresas del sector que tienen sistemas eficientes de gestión encaminados al mejoramiento continuo de las mismas (Gil Ruíz, Parra Pinto, & Ocampo Tobar , 2007).

El objetivo de los indicadores es medir el desempeño de cada uno de los procesos relacionados tanto en la parte administrativa como operacional, pues es de anotar que al igual que muchas otras herramientas, los indicadores deben ser aplicados a los procesos mediante la obtención de datos tomados a partir de las variables que intervienen en el mismo (producto, hombre, tiempo, etc.) (Gil Ruíz, Parra Pinto, & Ocampo Tobar , 2007).

Deben además hacer seguimiento de factores claves para el desempeño, al permitir la conformación de series históricas de indicadores y variables asociadas que posibiliten analizar su evolución (Gil Ruíz, Parra Pinto, & Ocampo Tobar , 2007).

La información obtenida sobre indicadores aplicados y los análisis que esta permiten, ayudan a una clara comprensión y divulgación de la gestión (Corpoica, 2004).

Los indicadores establecen comparaciones con otras organizaciones afines o con funciones similares, aun internacionalmente, presentándose como una herramienta útil para establecer niveles de referencia con base en lo que quisiéramos ser, o lo que podemos y no podemos ser (Gil Ruíz, Parra Pinto, & Ocampo Tobar , 2007).

El indicador, sea en el proceso que sea, debe servir para informar constantemente sobre el funcionamiento de una actividad en la misma organización.

Es importante tener en cuenta que para la formulación y análisis de un indicador, la información recogida debe ser actual, es decir que la medición que se hace en el presente, debe establecerse con los recursos disponibles y las restricciones existentes, para evitar obsolescencia y resultados indeseados; igualmente debe contemplarse ¿qué es lo máximo que podemos lograr con esta información y las restricciones presentes? Su potencialidad en el desarrollo de recursos y la eliminación de los cuellos de botella en el proceso que contribuya a mejorar la capacidad (Gil Ruíz, Parra Pinto, & Ocampo Tobar , 2007).

## Metodología

Durante el acompañamiento socio empresarial a las diferentes asociaciones de productores hortifrutícolas del Departamento de Antioquia, se ha identificado un problema en común; al momento de la comercialización, los productores no tienen definido el valor real de su producto, lo que les ha venido generando pérdidas económicas. Esto causado porque no cuentan con una herramienta de fácil manejo que les sirva para la obtención de los costos de producción, que integre no sólo las variables técnicas sino también las administrativas.

Se partirá de la identificación de las variables que influyen en los costos de producción de las 3 líneas productivas con potencial exportador, teniendo en cuenta los parámetros técnicos que sugiera cada ingeniero agrónomo de Asohofrucol especialista en cada una de las líneas productivas con potencial exportador por medio de una mesa de trabajo.

Los profesionales del equipo técnico de Asohofrucol Antioquia a intervenir en esta mesa de trabajo serán: Henry Daniel Guerra (Ingeniero agrónomo especialista en Lima ácida Tahití), Mauricio Orozco (Ingeniero agrónomo especialista en Aguacate Hass) y María Amparo Osorio (Técnica agropecuaria especialista en Plátano).

Posteriormente, se realizará una mesa de trabajo con el equipo socio empresarial, para definir en conjunto los elementos administrativos que deben tenerse en cuenta para implementar en la plantilla.

Los profesionales socio empresariales del equipo Asohofrucol Antioquia que serán abordados en la mesa de trabajo son: Elva Rocío Arboleda, Paola Catalina Agudelo (Ingeniera industrial, especialista en Gerencia financiera), Julián Ramírez (Ingeniero industrial y agropecuario), Héctor Jaime Orozco (Administrador de empresas y negocios), Andrés Agudelo (Administrador de empresas y negocios) Eliana Escobar (Administradora de empresas), el coordinador Departamental de Asohofrucol Antioquia Iván Darío Celis y la Pasante Isabella Ospina Ochoa próxima a graduarse del programa de Administración de empresas Agropecuarias de Unilasallista.

Una vez recopilada la información necesaria, se procederá a crear una plantilla en Excel, en la que se compilarán todos los datos de manera estratégica, permitiendo generar una secuencia lógica y de fácil manejo de los costos de producción de cada una de las líneas con potencial exportador.

La plantilla en Excel, separará la información en centros de costos, de forma que se evidencien por separado cada uno los indicadores de medición para el control de variables de los costos de producción, de esta forma se podrá llevar a cabo un análisis de resultados independiente de cada variable, con el fin de tomar mejores decisiones en cuanto a los procesos del cultivo.

Finalmente se realizará una prueba piloto de la plantilla con las asociaciones de productores de lima ácida Tahití de los municipios de Yalí (APROAYA) y Liborina (ASOGROCOL) en el marco de las escuelas de conocimiento del mes de mayo de 2023, por medio de un ejercicio práctico con los datos registrados de los gastos de cada productor, con la intención de evaluar la facilidad de manejo de la herramienta.

Con el fin de definir los indicadores de medición para el control de variables de los costos de producción y análisis de resultados de los cultivos con potencial exportador, se iniciará por enmarcarlos dentro del principio de Eficiencia, teniendo en cuenta los atributos que contribuirán a identificarlos y evaluarlos más fácilmente en pro del mejoramiento continuo de la empresa productiva.

Una vez enmarcados en el principio de eficiencia, se definirán los indicadores que mostrarán el grado de utilización de los diferentes factores, bien sea de orden financiero, físico o de recurso humano que intervienen en el proceso productivo del cultivo.

## Resultados

Al realizar una mesa de trabajo con los ingenieros agrónomos del equipo técnico de Asohofrucol Antioquia especialistas en cada una de las líneas de producción con potencial exportador, se logra una identificación clara de las variables y parámetros técnicos que influyen en los costos de producción de las líneas productivas Lima ácida Tahití, Aguacate Hass y Plátano; por medio de la unificación de los datos que fueron extraídos de los cuadros de costos que se presentaron por los ingenieros para cada una de las líneas de producción.

Las variables técnicas identificadas en la mesa de trabajo para cada uno de los cultivos se separaron en 6 centros de costos de la siguiente forma: Mano de obra, Inversiones fijas, Insumos de nutrición edáfica y enmiendas, Insumos de nutrición foliar, Insumos de control fitosanitario y combustibles, grasas y aceites.

**Tabla 4. Variables identificadas para el centro de costos de Mano de obra**

MANO DE OBRA	
ITEM	UNIDAD
Preparación del terreno	Jornal
Trazado, ahoyado, siembra	Jornal
Desyerba (platos y calles)	Jornal
Fertilización	Jornal
Control sanitario	Jornal
Podas	Jornal
Recolección	Jornal
Selección y empaque	Jornal

**Tabla 5. Variables identificadas para el centro de costos de Inversiones fijas**

<b>INVERSIONES FIJAS</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>
Plántulas (+8%)	unidad
Cajas plásticas	unidad
Fumigadora de espalda	unidad
Fumigadora estacionaria	unidad
Equipos Protección Personal	unidad
Kit de podas (Corta, larga y altura)	unidad
Kit de cosecha (Tijera y bolsos)	unidad
Guadañadora	unidad
Motosierra	unidad
Estibas Pos cosecha	unidad
Estibas insumos y acopios	unidad
Palines + Pala coca	unidad
Herramientas menores	unidad

**Tabla 6. Variables identificadas para el centro de costos de Insumos de nutrición edáfica**

<b>INSUMOS NUTRICIÓN EDÁFICA Y ENMIENDAS</b>	
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD</b>
Cal agrícola Cal 30	Bultos
Abono organico	Bultos
Nitrabor	Bultos
Producción	Bultos
10-20-20	Bultos
10-20-30	Bultos
Sulfato Mg	Bultos
10-30-10	Bultos
BoroZinco	Bultos
Sulfato de Zinc	Bultos
Abono simple	Bultos
DAP	Bultos
Agrimins	Bultos
Micorrizas	Bultos
Trichoderma	libra

**Tabla 7. Variables identificadas para el centro de costos de Insumos de nutrición foliar**

<b>NUTRICION FOLIAR</b>	
Nutrifoliar completo	Litros
Énfasis Fosforo	Litros
Énfasis Potasio	Litros
Énfasis Calcio - Boro – Zinc	Litros
Énfasis aminoácidos	Litros
Énfasis ácidos carbónicos	Litros
Énfasis Algas	Litros
Énfasis micro elementos	Bultos

**Tabla 8. Variables identificadas para el centro de costos de Control fitosanitario**

<b>CONTROL FITOSANITARIO</b>	
Control ácaros	litros/kilos
Control trips	litros/kilos
Control monalonium	litros/kilos
Control escamas	litros/kilos
Control chupadores	litros/kilos
Control defoliadores	litros/kilos
Control hongos edáficos	litros/kilos
Control hongos foliares	litros/kilos

**Tabla 9. Variables identificadas para el centro de costos de Combustibles, grasas y aceites**

COMBUSTIBLES-GRASAS Y ACEITES	
Gasolina	Galones
Aceite	1/4 Galón
Grasa	1/4 Galón
Pintura	Galones

En una mesa de trabajo realizada en el marco de la reunión mensual de equipo socio empresarial de Asohofrucol Antioquia, se socializan las variables administrativas y de implementación para certificaciones que se consideran necesarias para obtener un costo real de cada uno de los 3 productos con potencial exportador y se llega a un consenso en el que se definen aquellas que se incluirán en la plantilla.

**Ilustración 15 Mesa de trabajo equipo socio empresarial Asohofrucol Antioquia**



Las variables administrativas se definen como costos indirectos, en los que se incluyen todos aquellos costos de administración, pero además todos los costos que tienen cada uno de los documentos y trámites de implementación, que se realizan en la finca con el fin de obtener un Certificado de predio exportador.

**Tabla 10. Variables identificadas para el centro de Costos indirectos**


<b>COSTOS INDIRECTOS</b>
Asistencia técnica Ingeniero agrónomo
Administrador o persona fija
Fletes y acarreos
Servicios públicos
Gastos de oficina
Documentación y trámites (certificado de uso de suelos, concesión de aguas, RUT, Cámara de comercio)
Análisis de suelo
Análisis de agua
Análisis foliar
Análisis de límites máximos de residualidad LRM

Mediante la herramienta ofimática Excel, se acopia toda la información obtenida, clasificada en 7 centros de costos divididos así: Mano de obra, Inversiones (herramientas, infraestructura y equipos), Nutrición edáfica, Nutrición foliar, Control fitosanitario, Combustibles y grasas, Costos indirectos (incluye administrativos y de implementación de certificaciones para exportación).

Incluye además el mismo formato para llenar por cada mes, de forma que se pueda realizar un análisis de gastos e ingresos mensual. Con celdas formuladas predeterminadamente, de forma que el productor sólo deba ingresar información puntual y esta le arroje los resultados necesarios.

La plantilla inicia con un cuadro de datos de información inicial que llenará el productor sobre su finca, tamaño del cultivo y valor de jornal para mano de obra, adicionalmente tiene un espacio en el que el productor podrá calcular un estimado de la producción. Con esta información inicial, la plantilla está formulada para generar una serie de resultados en cuanto a las inversiones a realizar en el cultivo según el año de producción en que se encuentre.


### Ilustración 16 Información inicial en plantilla de Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	<h1>Costos de producción</h1> <h2>Lima Ácida Tahití</h2> 													
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9	NOMBRE DE LA FINCA <u>Finca Alto 14</u>				MUNICIPIO <u>Yalí</u>									
10	INFORMACIÓN INICIAL						CÁLCULO DE PRODUCCIÓN ESPERADA							
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														

### I

Seguido de esto, se despliegan una serie de tablas en las que se ubican las variables ya determinadas en cada uno de los centros de costos.

### Ilustración 17 Centro de costos de Inversión

Cálculo de Inversiones			
Herramienta y equipos 			
INSUMO	Valor/Unidad	CANTIDAD	TOTAL \$
Plántulas (+8%)	\$ 12.000	690	\$ 8.280.000
Canastas plásticas (+5%)	\$ 20.000	748	\$ 14.953.993
Fumigadora de espalda	\$ 325.000	1	\$ 325.000
Fumigadora estacionaria	\$ 2.000.000	1	\$ 2.000.000
Equipos de protección personal	\$ 172.839	2	\$ 345.678
Kit de podas (corta, larga y altura)	\$ 420.000	1	\$ 420.000
Kit de cosecha (tijera y bolsos)	\$ 70.000	3	\$ 210.000
Guadaña	\$ 900.000	1	\$ 900.000
Motosierra	\$ 1.500.000	1	\$ 1.500.000
Estibas post cosecha	\$ 22.000	21	\$ 469.983
Estibas insumos y acopios	\$ 22.000	20	\$ 440.000
Palines + Palacoca	\$ 17.500	1	\$ 17.500
Herramientas menores	\$ 50.000	1	\$ 50.000
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>\$</b>		<b>29.912.154</b>

ENERO ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE NOVIEM

### Ilustración 18 Centro de costos de nutrición Edáfica


Cálculo de insumos				
Nutrición edáfica 				
INSUMO	Valor/Bulto	Cantidad/árbol	Total Bultos	TOTAL \$
Cal agrícola 30	\$ 20.000	300	192	\$ 3.833.333
Abono orgánico	\$ 13.000		0	\$ -
Nitrabor	\$ 80.000		0	\$ -
10-20-20	\$ 95.000		0	\$ -
10-20-30	\$ 105.000		0	\$ -
Sulfato de Mg	\$ 50.000		0	\$ -
10-30-10	\$ 95.000		0	\$ -
BoroZinco	\$ 120.000		0	\$ -
Sulfato de Zinc	\$ 60.000		0	\$ -
DAP	\$ 120.000		0	\$ -
Agrimins	\$ 90.000		0	\$ -
Micorrizas	\$ 50.000		0	\$ -
Trichoderma	\$ 100.000		0	\$ -
<b>TOTAL INSUMOS EDÁFCOS</b>		<b>300</b>	<b>192</b>	<b>\$ 3.833.333</b>

Ilustración 19 Centro de costos de nutrición foliar

INSUMO	Valor/Lt	Cantidad/árbol	Total Lt	TOTAL \$
Nutrifoliar completo	\$ 28.500	0,5	319	\$ 9.104.167
Énfasis Fósforo	\$ 30.000		0	\$ -
Énfasis Potasio	\$ 28.000		0	\$ -
Énfasis Calcio-Boro-Zinc	\$ 30.000		0	\$ -
Énfasis aminoácidos	\$ 25.000		0	\$ -
Énfasis ácidos carbónicos	\$ 25.000		0	\$ -
Énfasis algas	\$ 30.000		0	\$ -
Énfasis microelementos	\$ 30.000		0	\$ -
			0	\$ -
			0	\$ -
			0	\$ -
			0	\$ -
<b>TOTAL INSUMOS FOLIARES</b>			<b>319</b>	<b>\$ 9.104.167</b>

Ilustración 20 Centro de costos de control fitosanitario

INSUMO	Valor/Lt	Cantidad/árbol	Total Lt	TOTAL \$
Control ácaros			0	\$ -
Control Trips			0	\$ -
Control monalonium			0	\$ -
Control escamas			0	\$ -
Control chupadores			0	\$ -
Control defoliadores			0	\$ -
Control hongos edáficos			0	\$ -
Control hongos foliares			0	\$ -
			0	\$ -
			0	\$ -
			0	\$ -
<b>TOTAL INSUMOS FITOSANITARIOS</b>			<b>-</b>	<b>0</b>

Ilustración 21 Centro de costos de combustibles y grasas



<h2 style="text-align: center;">Cálculo de insumos</h2> <h3 style="text-align: center;">Combustibles - Grasas</h3> 			
INSUMO	Valor/Galón	Cantidad usada	TOTAL \$
Gasolina			\$ -
Aceite			\$ -
Grasa			\$ -
ACPM			\$ -
Pintura			\$ -
Cicatrizantes			\$ -
Desinfección herramientas			\$ -
			\$ -
			\$ -
			\$ -
<b>TOTAL INSUMOS COMBUSTIBLES</b>		-	0

Ilustración 22 Centro de costos indirectos

<h2 style="text-align: center;">Costos indirectos</h2> <h3 style="text-align: center;">que aplican en mi finca</h3> 			
COSTOS TÉCNICOS		COSTOS ADMINISTRATIVOS	
Ingeniero agrónomo	\$ 300.000	Administrador o persona fija	\$ -
# visitas en el mes	1	Certificaciones	\$ -
<b>Total costo asistencia técnica en el mes</b>	<b>\$ 300.000</b>	Fletes y acarreos	\$ -
Análisis de suelos	\$ 110.000	Servicios públicos	\$ -
# de análisis	2	Gastos de oficina	\$ -
<b>Total costo análisis de suelos</b>	<b>\$ 220.000</b>	Documentación y trámites	\$ -
Análisis de agua	\$ 70.000		\$ -
Análisis foliar	\$ 90.000		\$ -
Análisis LRM	\$ 800.000		\$ -
	\$ -		\$ -
	\$ -		\$ -
<b>TOTAL COSTOS TÉCNICOS</b>	<b>\$ 1.480.000</b>	<b>TOTAL COSTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>\$ -</b>

Al ingresar toda la información requerida en las tablas de los centros de costos, la plantilla genera un total de cada uno de los centros de costos en una tabla de inversiones y gastos.

**Ilustración 23** Tabla de resultados de inversiones y gastos

ITEM	CANTIDAD	VALOR TOTAL \$
<b>COSTOS DIRECTOS</b>		
Total Mano de obra		\$ -
Total inversiones fijas		\$ 29.912.154
Total edáficos y enmiendas		\$ 3.833.333
Total nutrición foliar		\$ 9.104.167
Total control fitosanitario		\$ -
Total combustibles, aceites y grasas		\$ -
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>		
Costos técnicos		\$ 1.480.000
Costos administrativos		\$ -
Infraestructura		\$ -
Imprevistos		\$ -
Otros costos		\$ -
		\$ -
<b>TOTAL COSTOS MES</b>		<b>44.329.654</b>

Finalmente, hay un espacio en la plantilla en el que se plasman los ingresos por venta de la cosecha y los ingresos no operacionales (en caso de que se tengan en la finca) para arrojar un cálculo de ganancias y rentabilidad.

### Ilustración 24 Cálculo de ganancias

ITEM	CANTIDAD Kg	VALOR TOTAL \$
Ingresos Brutos (Venta de la cosecha)	14.200	\$ 62.000.000
<b>COSTOS TOTALES</b>		<b>\$ 44.329.654</b>
Ingresos no operacionales		\$ 2.000.000
<b>Ingreso Neto</b>		<b>\$ 19.670.346</b>
Rentabilidad		40%

Una vez terminada la primera plantilla, se realiza una prueba piloto dentro de las escuelas de conocimiento de las asociaciones de los municipios de Yalí (APROAYA) y Liborina (ASOGROCOL) iniciando con una introducción teórica sobre los costos de producción, la forma de clasificar y dividir la información en los centros de costos, seguidamente de un instructivo de manejo de la herramienta y un ejercicio práctico. Con el fin de evaluar el funcionamiento de la herramienta, la facilidad de manejo y entendimiento por parte del productor. Obteniendo un buen grado de aceptación, con algunas sugerencias de cambios.

**Ilustración 25 Prueba piloto en ASOGROCOL Liborina**



**Ilustración 26 Prueba piloto en APROAYA Yalí**



Teniendo en cuenta las observaciones obtenidas en las pruebas piloto, se realizan los ajustes necesarios y se procede a hacer la capacitación y entrega oficial de la plantilla a todo el equipo de Asohfrucol Antioquia, con el fin de que pueda ser usada como herramienta en las escuelas de conocimiento dentro del componente de manejo administrativo y en la implementación para las certificaciones pertinentes para lograr la comercialización al exterior de parte de las asociaciones asesoradas dentro del PNFH con productos de potencial exportador.

Para definir los indicadores de medición para el control de variables de los costos de producción y análisis de resultados de los cultivos con potencial exportador, se inicia por enmarcarlos dentro del principio de Eficiencia. Cuando en la elaboración de un producto se cumplen los objetivos con la menor cantidad de insumos posible se habla de eficiencia, así mismo, si con la misma cantidad de insumos se logra mayor producción o se superan los objetivos esperados se puede decir que hay eficiencia.

Los atributos que se definen dentro de la eficiencia son:

**-Productividad:** es una medida de eficiencia donde unos insumos se transforman en bienes o servicios que satisfagan deseos y necesidades de los consumidores. Se refiere a la cantidad de un producto obtenido por unidad de insumo empleado (Gil Ruíz, Parra Pinto, & Ocampo Tobar , 2007).

El indicador a medir en cuanto a productividad es el tiempo invertido en aplicaciones y herramientas laborales, que se plasma en el registro de mano de obra, de esta forma el productor tiene un control del tiempo de realización de cada una de las labores (Número de jornales invertidos en realizar una actividad en específico).

**-Costo Unitario:** se refiere al costo en que se incurre para la elaboración de cada unidad de producto. (Corpoica, 2004).

El costo de producir 1kg de alguna de las líneas productivas con potencial exportador, se refleja en la plantilla en la tabla de cálculo de margen de ganancia, en la que mes a mes el productor tendrá un resultado actualizado a medida que vaya ingresando registros de gastos y de producción en las diferentes tablas de los centros de costos.


**Ilustración 27** Tabla de cálculo de margen de ganancia

CÁLCULO DEL MARGEN DE GANANCIA		
TOTAL costos de producción	TOTAL kg producidos	COSTO producción POR KG
\$ 36.500.000	14.200	\$ 2.570
TOTAL venta de la cosecha	TOTAL Kg Vendidos	VALOR POR KG
\$ 45.000.000	14.200	\$ 3.169
Ganancia por Kg		
\$		<b>599</b>

**-Rentabilidad:** es el excedente económico generado en relación a todos los gastos incurridos. Puede ser vista de la siguiente manera; los ingresos se refieren al valor del producto mientras los egresos al valor del insumo. (Gil Ruíz, Parra Pinto, & Ocampo Tobar , 2007)

El porcentaje (%) de rentabilidad se ve reflejado en la plantilla tabla de cálculo de ganancias, la cual toma los valores de costos e ingresos y por medio de una formulación aplicada en Excel, arroja el resultado automáticamente.

**Ilustración 28** Tabla de cálculo de ganancias

Total de Ingresos 		
cálculo de ganancias		
ÍTEM	CANTIDAD Kg	VALOR TOTAL \$
Ingresos Brutos (Venta de la cosecha)	14.200	\$ 62.000.000
COSTOS TOTALES		\$ 44.329.654
Ingresos no operacionales		\$ 2.000.000
<b>Ingreso Neto</b>		<b>\$ 19.670.346</b>
Rentabilidad		40%

## Conclusiones

Es necesaria la concientización del productor hacia el uso de herramientas que permitan organizar sus registros de forma que pueda llevar una información planificada y controlada y con base en ello buscar el mejoramiento de lo que esté fallando para hacer el negocio más exitoso.

Para obtener los costos de producción de un cultivo con potencial exportador se deben tener en cuenta las diferentes variables técnicas y administrativas que se dividen en 6 componentes principales: Inversiones, nutrición edáfica, nutrición foliar, control fitosanitario, combustibles, costos indirectos y administrativos.

Excel es una hoja de cálculo que permite registrar, organizar, clasificar, transformar y presentar información de manera que sea útil para quien lo requiera. Gracias a esta herramienta ofimática, el productor podrá obtener los costos de producción de su cultivo utilizando una plantilla ya formulada que está diseñada para que sólo se deba ingresar la información que ya tiene en sus registros, sin preocuparse por realizar operaciones complicadas.

Al separar las variables en diferentes centros de costos, el productor puede llevar a cabo un análisis de resultados independiente de cada indicador, con el fin de tomar mejores decisiones en cuanto a los procesos e insumos implementados en del cultivo.

Finalmente, al obtener los costos de producción actualizados mes a mes, según la variabilidad de precios en el mercado de insumos y las labores empleadas en el cultivo, a la hora de la comercialización el productor tendrá un poder de negociación más efectivo.

La definición de los indicadores de medición en el proceso agrícola está dirigida al mejoramiento continuo de los procesos, brindándole de esta manera una herramienta efectiva de control de las actividades a los productores del sector hortifrutícola.

## Referencias

- Forbes. (09 de 06 de 2022). *Colombia le saca el jugo al limón Tahití: sus ventas en el mundo están disparadas*. Obtenido de <https://forbes.co/2022/06/09/actualidad/colombia-le-saca-el-jugo-al-limon-tahiti-sus-ventas-en-el-mundo-estan-disparadas>
- Actualícese. (2023). *Costos: datos de suma importancia en la toma de decisiones empresariales*. Obtenido de <https://actualicese.com/los-costos-y-la-importancia-en-la-toma-de-decisiones-empresariales/>
- APROARESAT, ICA. (2009). *Manual técnico cultivo de Aguacate*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Normatividad/Paquete%20Tecnologico%20Aguacate.pdf>
- Ardila, S. (2022). *Informe exportaciones de aguacate Hass septiembre 2022*. Obtenido de Analdex: <https://www.analdex.org/2022/12/13/informe-exportaciones-de-aguacate-hass-septiembre-2022/>
- Asohofrucol. (2020). *PNFH*. Obtenido de <https://asohofrucol.com.co/pnfh>
- Asohofrucol. (2020). *Quienes somos*. Obtenido de <https://asohofrucol.com.co/quienes-somos>
- Belalcázar C, S., & Cayón S, G. (s.f.). *Altas densidades de siembra*. Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/16630/40806\\_26326.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/16630/40806_26326.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Belalcázar Carvajal, S. (2012). *EL CULTIVO DEL PLÁTANO EN ALTAS DENSIDADES DE SIEMBRA*. Obtenido de ICA: <https://www.ica.gov.co/eventos-memorias/institucionales/2012/documentos/conferencia-dr--sylvio-belalcazar-carvajal.aspx#:~:text=En%20Colombia%20existen%20actualmente%20mas,6.1%20ton%2Fha>.
- Castaño Duque, B., & Villa Henao, C. (2020). *Agrolearning*. Obtenido de Fundación Manuel Mejía: [https://agrolearning.org/wp-content/uploads/2020/11/CIS\\_manejoNegocio.pdf](https://agrolearning.org/wp-content/uploads/2020/11/CIS_manejoNegocio.pdf)
- DANE. (2015). *Cultivo del limón o lima Tahití (Citrus latifolia Tanaka)*. Obtenido de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol\\_Insumos\\_nov\\_2015.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_nov_2015.pdf)

FAO. (Febrero de 2016). *Manual de estadísticas sobre costos de producción agrícola*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/ca6411es/ca6411es.pdf>

FAO. (s.f.). *Costos de producción*. Recuperado el 2023, de <https://www.fao.org/3/v8490s/v8490s06.htm>

Fertilab. (s.f.). *El Aguacate Hass y Sus Requerimientos*. Recuperado el 2023, de <https://www.fertilab.com.mx/Sitio/notas/El-Aguacate-Hass-y-Sus-Requerimientos-de%20Suelo.pdf>

Gil Ruíz, J., Parra Pinto, J., & Ocampo Tobar, D. F. (2007). *Universidad de Lasalle*. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1200&context=administracion\\_a\\_gronegocios](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1200&context=administracion_a_gronegocios)

Giraldo E, P., Gómez Santos, R., & Martín S, J. (2006). *Agrosavia*. Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12888/44209\\_56458.pdf](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12888/44209_56458.pdf)

OECD. (2021). *Plátanos en Colombia*. Obtenido de <https://oec.world/es/profile/bilateral-product/bananas/reporter/col#:~:text=Acerca%20de&text=Exportaciones%3A%20En%202021%2C%20Colombia%20export%C3%B3,8%20m%C3%A1s%20exportado%20en%20Colombia>.

Rios Rojas, L., Castillo Villamor, L. C., Rojas Barbosa, E. O., Estupiñan Casallas, J. M., & Rodríguez Roa, A. O. (2021). *Editorial Agrosavia*. Obtenido de <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/view/67/50/911-1>