



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

**ANÁLISIS DE COSTOS PARA LA FERTILIZACIÓN DE LECHUGA CRESPA EN
ANTIOQUIA: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EMPRESAS CON
FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA**

Jair Esteban Guarín Villada

Alejandra Jiménez H.dez

Proyecto de grado
Administración de empresas
Universidad de Medellín
2018

Agradecimientos

Agradecemos primero que todo a nuestras familias por permitirnos estudiar en tan maravillosa universidad y desarrollar todas nuestras capacidades para alcanzar el nivel que debe de tener una investigación calidad.

Agradecemos al asesor de tesis de grado Hermman Eduardo Noreña, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, Asimismo, agradecemos a Sonia Benavides, Elizabeth Gómez y Leonardo Gómez por su amabilidad para facilitarnos la información requerida para el estudio de trabajo en las empresas en las que se asistió.

Por su atención y valiosas sugerencias agradecemos a Claudia Aristizábal y Armando Gerstl, quienes forman parte de un excelente grupo de trabajo en Synagro al brindarnos su conocimiento del software, por su capacitación y cordialidad.

Contenido

RESUMEN	4
Objetivo General	4
Objetivo Específico:.....	5
Introducción	5
MARCO TEÓRICO	7
Planteamiento del problema.	9
Selección del cultivo de hortalizas	11
Abonos o fertilizantes	13
Abono Orgánico	14
Abono Químico	19
Descripción de la situación actual de la agricultura en Colombia	20
Comercialización de la lechuga cresa, demanda, oportunidades y oferta de crecimiento.....	21
Metodología de trabajo aplicada y manejo de la calidad para el cultivo seleccionado	24
Información de costos y análisis productivo (Software Synagro y comparativo de producción de lechuga aplicando abonos orgánicos y tradicionales).....	27
Producto naturales para combatir la plaga externa	32
Tabla de productos empleados en la fertilización agroquímica.	33
Costos Totales para la siembra de lechuga cresa en 0.27 hectareas cultivadas.	34
Comparativo entre el abono orgánico y químico para la siembra de lechuga cresa en 0.27 hectáreas. .	35
Descripción de los costos por tipo de aplicación (documento anexo en Excel)	36
Capacitación y buenas prácticas agrícolas.....	39
Conclusiones	42
Bibliografía	45
Anexos.....	50

RESUMEN

La producción de hortalizas ha contribuido notoriamente al desarrollo y generación de empleo en las zonas rurales de Colombia. Es así, como a partir del inicio de la década de los 80 los sistemas de producción hortícolas presentó una dinámica notable, presentándose una mayor aceleración en los últimos 15 años, puesto que el crecimiento promedio del área cultivada aumentó a razón de 13.3% anual lo que induce a considerar como una alternativa productiva económicamente viable y atractiva en diversas zonas del país. (Sociedad de agricultores de Colombia, 2013).

Este trabajo, contiene una serie de lineamientos que deben tenerse en cuenta en la planificación y ejecución de la actividad hortícola. Las medidas planteadas en este trabajo buscan dar pautas, de tal manera que se vean reflejadas en dos aspectos fundamentales; el primero en beneficios económicos para el productor que cultiva hortalizas y el segundo, en el uso de fertilizantes en términos productivos; enmarcados en la adopción de herramientas y la viabilidad económica de la misma, dentro del contexto de un subsector compuesto por productores campesinos pequeños y medianos.

Es importante analizar las variaciones porcentuales en los costos y determinar la aplicación de fertilizante con todos los componentes orgánicos o químicos que necesita el campesino para disminuir sus costos de producción, para esto se evaluarán dos empresas, donde una trabaja principalmente con métodos de fertilización convencional, mientras que la otra lo realiza utilizando fertilizantes principalmente orgánicos, ambas empresas trabajan bajo diferentes enfoques, lo que permite la investigación analizar cómo se modifican sus costos teniendo en cuenta los diferentes enfoques y determinar cómo es su proceso de producción de hortalizas y la capacidad de adquisición de los fertilizantes al precio que tienen estipulados los comerciantes en la actualidad, proponiendo alternativas que reduzcan costos innecesarios y le permitan al productor ahorrar económicamente y la posibilidad de reinvertir en nuevas cosechas o en la comercialización de la misma.

Palabras claves:

Costos agrícolas

Fertilizante orgánico

Fertilizante agroquímico

Estudio comparado

Sostenibilidad

Objetivo General: Identificar los elementos y variables que afectan al productor del sector agrario colombiano para determinar, cual tipo de fertilizante (orgánico o químico) proporcionan

mayor competitividad y sostenibilidad en los productores de lechuga crespa con un estudio comparativo aplicado a la producción.

Objetivo Específico:

- Hacer una evaluación comparativa porcentual del costo de los fertilizantes químicos y orgánicos en la producción de lechuga crespa.
- Analizar el efecto que tienen cada una de las variables en la gestión de la producción de lechuga crespa de los productores y evaluar las de mayor impacto sobre la gestión de las organizaciones productoras que trabajan con insumos orgánicos y químicos.
- Determinar una metodología que los productores puedan usar para optimizar costos de producción.

Introducción.

En Colombia y el mundo hay una creciente demanda de alimentos, lo que conduce a que la producción de abonos, fertilizantes y pesticidas aumente con el fin de que el sector agropecuario pueda abarcar la progresiva demanda de alimentos. (Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura, 2009). En la actualidad los consumidores están adoptando con más frecuencia estilos de vida saludables principalmente en la alimentación. Estudios especializados advierten que el mercado mundial de alimentos orgánicos está creciendo y genera cada año nuevas posibilidades que permiten proyectar ventas globales de USD 90 000 millones anuales. (InfoAgro, 2018)

Algunos estudios realizados en Colombia muestran resultados del efecto benéfico de los fertilizantes de origen químico, y/o abonos verdes aplicados en mezclas o solos, lo que se presenta como una oportunidad para el sector agrario. Una investigación realizada en la vereda las Pozas, ubicada en el municipio de San Benito, Sucre, donde se analizó la interacción de la fertilización orgánica y química con diferentes tratamientos, arroja que en todos se alcanzaron márgenes de rentabilidad para el arroz, según los resultados obtenidos es posible combinar fertilizantes inorgánicos y orgánicos en los planes de fertilización en las condiciones de arroz seco mecanizado. Es posible disminuir la cantidad de fertilizantes inorgánicos, sin que se afecten los rendimientos. Además se incrementó la productividad cercano al $\frac{1}{2}$ tonelada/hectárea en lotes fertilizados con abonos orgánicos como complemento del factor químico (Castro, 2009). Cuando se diseña una alternativa en la aplicación de fertilizantes de un sistema tradicional, el negocio debe adaptarse a una nueva estructura de producción que puede reflejar variaciones

porcentuales positivas o negativas en su actividad final, algunos de estos cambios por ejemplo también pueden impulsar el valor de la producción de hortalizas, ya sea en invernadero o en el campo. En invernadero algunas de las ventajas que se pueden obtener son:

- Intensificación de la producción: Los invernaderos se consideran elementos de la agricultura intensiva por varias razones, en primer lugar debido a que es posible establecer las condiciones para el buen desarrollo de las plantas, porque existe cierto aislamiento con el exterior.
- Aumento de los rendimientos: Se ha comprobado tras mucho tiempo de estudio que los rendimientos por unidad de superficie de un cultivo se ven aumentados de 2 a 3 veces bajo invernadero pero en suelo comparados con campo abierto, y si se utiliza hidroponía los rendimientos pueden ser varias veces los obtenidos a la intemperie, pudiendo llegar a ser 10 veces superior si se invierte el cuidado necesario.
- Mayor control de plagas, malezas y enfermedades: Para que un invernadero facilite el control de plagas, enfermedades y malezas debe haber sido correctamente diseñado y construido, siendo en este sentido donde muchos de ellos fallan pues la hermeticidad del mismo es la clave de un control exitoso. Además, el cultivo en invernaderos facilita la programación de las aplicaciones, siendo que es factible controlar quien tiene acceso al cultivo. (Berger, 2018)

Entre algunas desventajas para el sistema de invernadero se deben considerar las siguientes:

- Inversión inicial elevada: Los invernaderos son estructuras que tienen un costo de construcción relativamente alto, por ello la inversión inicial necesaria es elevada y el principal objetivo del productor debe ser recuperar ese gasto, razón por la cual solo es recomendable utilizarlos para producir cultivos de alto valor económico, como algunas hortalizas y ornamentales, pues económicamente no se justifican para cultivos básicos o con poco valor de comercialización. La inversión a realizar para construir invernaderos es relativamente elevada.
- Desconocimiento de las estructuras: Un invernadero debe ser diseñado y construido en función de varios aspectos, entre los que destacan las condiciones medioambientales de la zona y los requerimientos climáticos del o los cultivos que se quieren producir. De esta manera el hecho de no identificar el tipo de estructura que requiere el proyecto implica más gastos a futuro para reacondicionar los espacios.
- Altos costos de producción: Los gastos de operación en un invernadero son mayores que en campo abierto, lo cual es lógico porque se tienen gastos mucho mayor por el hecho de brindarle al cultivo las condiciones idóneas para su desarrollo. Si en el exterior las temperaturas son bajas el gasto en electricidad y/o gas por concepto de calefacción elevará el costo de producción, de igual manera ocurrirá si se tienen altas temperaturas y se quiere enfriar el ambiente; solo por mencionar algunos ejemplos. (Berger, 2018)

En el eje del desarrollo, en lo que se refiere al sector del agro y el precio de los insumos se deben analizar los modelos de negocio tradicionales o emergente, ya que este proceso de innovación en los costos encaminará a dirigir y aplicar al cultivo los fertilizantes de forma rentable, para generar mayor crecimiento económico ya que uno de los principales factores es la fertilización en la gestión de la producción de hortalizas (lechuga crespita), otorgando la posibilidad de tomar la decisión del método que se adapte mejor al negocio y que de igual manera, proporcione sostenibilidad al sector agropecuario en Colombia.

MARCO TEÓRICO

El sector agropecuario en el país ha venido creciendo de forma paulatina, logrando disminuir la pobreza multidimensional entre el año 2010 al 2018 del 53.1% al 36.6% que se tenía cuando el gobierno decidió invertir más en el campo, generando 290.000 empleos nuevos, entregó un crédito de 85 billones de pesos en el mismo periodo y los productores sembraron 2 millones de hectáreas más, que permitieron generar seis millones de toneladas de alimentos adicionales (Colprensa, 2018).

El sector agrícola en Colombia ha sufrido varias dificultades como el paro del 2013 en el cual los agricultores vienen buscando generar mesas de negociación con el gobierno sobre el costo de los fertilizantes para obtener una mayor ganancia y se han propuesto el control de los precios como lo dicta el decreto 1988 expedido en el año 2013, este precio no ha variado mucho debido a que en el mercado se encuentran principalmente seis empresas (Monómeros Venezolanos, Ecofétil, Abocol S. A., Preciagro, Yara y Nutrición de Plantas) que manejan casi el 92% de los productos que emplean los campesinos y establecen valores elevados para la adquisición de estos fertilizantes. (Correa, 2013)

Para generar una mayor sostenibilidad, las fincas deberían contemplar el manejo y aprovechamiento de los recursos que la misma ofrece, como la fabricación de lombricompost a partir de los residuos de las cosechas, así el manejo de las fincas auto sostenibles es una actividad social que debe ser visto como un asunto importante para el mejoramiento de los aspectos económicos, ya que la productividad y rentabilidad depende de esta actividad técnico-práctica, a fin de aprovechar al máximo los recursos que se tienen para evitar gastos innecesarios y ser sostenible. Entender el suelo para aprender a manejarlo sin destrucción, comprender esta aparente simpleza requiere un factor más: cuanto más diversa sea la población de seres vivos del suelo, mejor será su funcionamiento, mayor su fertilidad y más difícil que ese sistema se degrade y se eche a perder. A la luz de esta comprensión, toma su verdadera dimensión el manejo que se le haga a la materia orgánica en el suelo a través de diferentes tipos de compost y abonos verdes, material inorgánico, cultivos asociados, activadores microbianos, entre otros (Vallejo, 2011).

Desde este punto de vista, la agricultura ecológica se viene presentando como una oportunidad de desarrollo sostenible para el sector rural de nuestro país, en razón a sus prácticas de conservación ambiental y la creciente demanda del mercado nacional e internacional de productos ecológicos. La agricultura ecológica también llamada biológica u orgánica, trabaja bajo el concepto de producción sostenible y competitividad, sin detrimento de los recursos naturales, en aras del mejoramiento de la calidad de vida de la población y permita un mayor crecimiento económico (Vallejo, 2011).

Actualmente se han desarrollado una serie de prácticas agrícolas con el fin de aumentar la productividad de los cultivos, muchas de esas prácticas, como el uso de plaguicidas y técnicas utilizadas a base de fertilizantes agroquímicos han permitido generar una mayor cosecha por la misma hectárea de lo que se obtenía antes de tierra cultivada, además estas prácticas ayudaron a disminuir la deforestación de bosques y selvas fomentando la siembra en las mismas hectáreas. El progreso tecnológico de la agricultura moderna tiene su fundamento en la capacidad tecnológica, basada en principios científicos, de manera que se creen condiciones para la agricultura y la ganadería más idóneas que las que ofrece la propia naturaleza (por ejemplo, si el clima es seco, se emplea el riego; si la fertilidad del suelo es baja, se aplican fertilizantes; si las plagas y malas hierbas invaden los cultivos, se pulveriza; si las enfermedades amenazan al ganado, se administran vacunas y medicamentos, o, si se necesita más energía para roturar la tierra, se recurre a la mecanización y al uso de combustibles fósiles). (Food and agriculture organization of the united nations, 2018)

El país tiene todo el potencial para aprovechar las ventajas del negocio en el territorio nacional y consolidarse en los hogares colombianos, según cifras de Fedeorgánicos (federación que agrupa a productores y comercializadores de productos orgánicos de Colombia), existen alrededor de 55.000 hectáreas sembradas con cultivos de este tipo a nivel nacional por lo que es un mercado poco explotado frente a la siembra tradicional que tiene gran fuerza en la mano de obra productora nacional (Portafolio, 2018) y los productores tienen la oportunidad de incursionar en ambas técnicas de fertilización para suplir la demanda creciente que tiene los compradores por mayores productos alimenticios y con alta calidad. Sin embargo, “Mientras que la fertilidad del suelo sea medida sólo por los rendimientos del cultivo, la conciencia acerca de la importancia del suelo permanecerá invisible”, el suelo en el contexto de la agricultura convencional es simplemente un medio donde las plantas crecen y es la base para el suministro de nutrientes a la planta; comparada con esta idea de la agricultura convencional, la fertilidad del suelo tiene un significado completamente diferente en la agricultura orgánica, ya que genera la promoción de la diversidad biológica, mejora la fertilidad del suelo y la fabricación del humus, inversión y costos bajos en insumos externos, impide la erosión y compactación del suelo. (IFOAM, 2002)

Planteamiento del problema.

Colombia ha tenido un difícil proceso para lograr tener una ventaja competitiva en el sector agrícola, su acceso se ha visto limitado por la ubicación dispersa de los productores por todo el país y no disponer de las herramientas suficientes, ni los elementos para mantenerse informados y actualizados con el fin de adoptar apropiadamente las tecnologías más viables de acuerdo a sus condiciones particulares, con lo que esta actividad se desarrolla con deficiente utilización de los recursos naturales y marcado uso de productos derivados de síntesis química, ya sea en términos de abonos, o de control de plagas y enfermedades, contribuyendo al deterioro ambiental progresivo de las regiones.

Con lo anteriormente expuesto y como parte de un trabajo conjunto tendiente a armonizar las políticas y acciones para el mejoramiento ambiental del sector agropecuario, El Ministerio del Medio Ambiente y la Sociedad de Agricultores de Colombia –SAC- en representación de los productores agrícolas y pecuarios, han decidido trabajar mancomunadamente en el desarrollo de instrumentos técnicos que promuevan la gestión ambiental en las actividades productivas del sector. Dentro de la dinámica de este proceso, el Ministerio y la SAC, suscribieron un convenio de cooperación con el objeto de elaborar un conjunto de guías ambientales para diversos subsectores agropecuarios, en el marco de “Política Ambiental Nacional de Producción Más Limpia”. (Sociedad de agricultores de Colombia , 2013).

Actualmente, se busca fortalecer las redes de productores ecológicos aumentando la oferta nacional y la oferta exportable, para aprovechar las oportunidades de mercado y de generación de empleo que emergen de este sistema de producción. Respecto a la fertilización orgánica se muestra a continuación un análisis de la variación del precio de compra de los fertilizantes de Colombia a otros países y cuanto se debería gastar un productor sin generar sobre costos y teniendo la posibilidad de vender los productos a un valor más asequible.

En el siguiente recuadro se puede apreciar los principales países por los cuales Colombia importa todo tipo de abonos y el valor que tiene para la economía.

Principales países origen de las importaciones de Colombia del sector de abonos			
País Origen	Valor USD		Variación %
	2015*	2014*	
Rusia	99.868.385,00	72.299.978,00	38,1

Estados Unidos	83.350.159,00	92.625.563,00	-10
China	35.557.467,00	72.183.897,00	-50,7
Venezuela	27.731.703,00	25.804.611,00	7,5
Canadá	25.462.280,00	40.451.261,00	-37,1
Alemania	21.950.738,00	17.596.244,00	24,7

Datos: inteligencia de mercados sector de abonos en Colombia. (Legiscomex, 2016)

“Entre julio y diciembre del 2015, de las diez principales aduanas de las importaciones del sector, Buenaventura fue la que más registró actividad, al representar el 46,62% de las compras externas. Le siguieron Barranquilla, con 28,22%; Cartagena, con 13,45%; Santa Marta, con 6,71% y Riohacha, con 3,84%.” (Legiscomex, 2016). Bajo este contexto y teniendo en cuenta las actividades en el sector se muestra como se ha trasladado la producción de fertilizantes y abonos dentro de la economía colombiana para adquirirlos en otros países.

En algunas oportunidades, la planificación desconoce algunos aspectos importantes con respecto a la relación que existe entre el medio ambiente y las actividades propias de los cultivos de hortalizas. Esto se presenta especialmente cuando los efectos sobre el medio ambiente afectan tanto al productor, como a las comunidades circundantes y a terceros. Por lo anterior, para una buena planificación ambiental se deben incorporar los diferentes aspectos ambientales que conduzcan a una menor afectación de los recursos naturales y a las comunidades. Como un ejemplo de planeación, cuando el productor de hortalizas se prepara para establecer o renovar un cultivo, contempla diferentes etapas que van desde la selección de las semillas, hasta su beneficio o post-cosecha, que a su vez involucran un conjunto importante de variables implícitas a su actividad, con el propósito de obtener los mejores rendimientos o beneficios. Estas variables son entre otras, la selección de semillas, la preparación de semilleros, la época de siembra, el terreno, las técnicas de labranza, el método de control de malezas, el manejo de plagas y enfermedades y las actividades de cosecha, entre otros. (Sociedad de agricultores de Colombia, 2013). Es fundamental tener en cuenta que para minimizar los impactos ambientales negativos y significativos, el productor de hortalizas además de mejorar sus etapas de cultivo y post-cosecha, debe recurrir a la implementación de nuevas herramientas que se ajusten a sus necesidades y posibilidades tanto técnicas como económicas.

Selección del cultivo de hortalizas

La producción de hortalizas en Colombia se ha caracterizado por la alta incidencia de plagas, la degradación del medio ambiente y el mal manejo de los suelos, que en su conjunto y en el tiempo han venido influyendo negativamente en los rendimientos y la calidad de la producción. Adicionalmente, en muchos casos el agua disponible para el riego de los cultivos de hortalizas se ha visto expuesta esporádicamente a contaminación por diferentes fuentes como alcantarillas o arrastre superficial de residuos, llegando a contaminar los cultivos en algunos casos con elementos pesados y organismos patógenos. (DANE, 2014)

Las hortalizas son aquellas plantas herbáceas que se cultivan para el consumo humano, sin requerir procesos de transformación y que generalmente pueden ser consumidas crudas o cocidas. Una dieta balanceada, que incluya el consumo de hortalizas de buena calidad, suministra vitaminas, minerales y fibra en cantidades importantes para el buen funcionamiento del organismo y la salud humana. En Colombia, el consumo de hortalizas por persona es de 38 kilogramos/año; según la Organización Mundial de la Salud (OMS), este debe ser mínimo de 140 kilogramos por persona/año, indicando así que en el país se presenta un bajo consumo y una producción reducida (Corpoica, UNC y SENA, 2011). Durante el año 2102, se cultivaron en Colombia 106.216 hectáreas de hortalizas como arveja, cebolla de rama, cebolla de bulbo, zanahoria, tomate, haba, acelga, repollo, brócoli, berenjena, ahuyama, pepino cohombro, pimentón, entre otras, de las cuales se cosecharon 78.794 hectáreas. Así, se obtuvo una producción total de 1.244.496 toneladas (DANE, 2014).

La lechuga tiene su origen en la cuenca del mediterráneo en la costa meridional y esto bajo una especulación ya que hay otros que afirma que es originaria de la india o Asia central, pero que fue paulatinamente introducida en América por los primeros exploradores. En Colombia los principales productores de lechuga son el departamento de Cundinamarca con 44.671 toneladas en el año 2013, luego le sigue el departamento de Nariño con 19.845 toneladas y de tercero Antioquia con 11.937 toneladas; sus condiciones agro climatológicas son las siguientes: altura sobre el nivel del mar 1.800 a los 2.800 m.s.n.m, una temperatura entre los 15 y 18 grados centígrados, una humedad de 68% a 70%, crece en terrenos franco arcillosos y franco arenosos, el PH es de 5.7 y 6.5 por lo cual es un poco ácido (Cámara de comercio de Bogotá , 2015).

La lechuga crespa durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18 °c por el día y 5-8°c por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Este cultivo soporta peor las temperaturas elevadas que las bajas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30°c y como mínima temperatura de hasta -6°c. El sistema radicular de la lechuga (raíces) es muy reducido a comparación con la parte aérea, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y soporta mal un periodo de sequía, aunque este sea muy breve. La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos agradece menos del 60%. Para la cosecha de la lechuga se puede cortar desde la base; temprano en la mañana o en la noche, nunca a pleno sol y guardarla en la nevera. Luego de unos días vuelve a brotar. También se puede ir cortando las hojas más grandes de la parte inferior y dejar que las demás vayan creciendo (Sembramos).

Se caracteriza por tener una condición en sus hojas de ser rizadas y repartidas de forma uniforme, su color varía según la cantidad de clorofila que esta tenga ya que puede ir de un color verde suave y delicado hasta tener un verde más intenso; son muy populares en la cocina ya que tiene un sabor muy penetrante y puede dejar un ligero sabor a mantequilla en la boca incluso después de ser tragada por lo que si se combina con otros vegetales carne y panes se obtienen varios platillos deliciosos para los consumidores. Una de las razones por la que la demanda de la lechuga cresa viene en aumento es por la constante búsqueda de sabores nuevos y como chefs de todo el mundo han llegado a compararla con la menta y la yerbabuena por su frescura en los platos (Cámara de comercio de Bogotá , 2015).

Entre algunas de las propiedades de la lechuga se pueden encontrar algunas como:

- Sirve como somnífero ya que tiene un componente conocido como Lactucina que genera en el cuerpo humano efectos sedantes y tranquilizantes que ayuda a combatir el insomnio, reducir la taquicardia y calma los nervios.
- Funciona como analgésico ya que ayuda a reducir los dolores en el vientre generados por la menstruación.
- Reduce problemas estomacales ya que al ser consumida de forma constante ayuda a limpiar el tracto digestivo.
- Por su alto contenido en fibra ayuda con el estreñimiento.
- Es rica en Betacarotenos que al ingresar en el organismo se convierten en vitamina A de importe necesidad del cuerpo humano como lo es para su visión y sistema inmunológico, así como también contiene muchas vitaminas E y C que son antioxidantes y ayudan a prevenir los efectos de la edad (Carnivino, 2013)
- Al momento de abonar la lechuga, se pueden distinguir distintas fases fenológicas. El



papel del nitrógeno es importante, dependiendo de la fase de desarrollo de la lechuga.

- Fase inicial: corresponde a la germinación de la lechuga y las primeras etapas vegetativas. Normalmente esta etapa suele suceder en el semillero.

- Fase de desarrollo: etapa que abarca desde que realizamos el trasplante (después de semillero) hasta que se forma la roseta de la lechuga.

- Fase de acogollado: cuando tenemos la roseta de la lechuga hasta que se forma un cogollo completo.

[Fotografía de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo fotográfico siembra de lechuga universidad de Medellín.

- Fase de reproducción: una etapa donde termina el acogollado y empieza el espigado o formación del tallo floral. Desde el punto de vista agronómico, esta fase sólo nos interesa en caso de que queramos aprovechar las semillas.



[Fotografía de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo fotográfico siembra de lechuga universidad de Medellín.

Abonos o fertilizantes

Dado el aumento de la población mundial, se ha incrementado la producción de alimentos para suplir las necesidades básicas, el método para acelerar estos procesos emplea los abonos, fertilizantes y pesticidas para controlar las plagas que dañan los cultivos; para poder analizar la dinámica que hay entre el sector agrario y los fertilizantes es necesario conocer la situación de la economía y como se desenvuelven financieramente. Como principal componente de los fertilizantes se encuentra el fosforo que produce proteínas para el crecimiento y reparación de las células y tejidos del cuerpo, como también ayuda al cuerpo en el almacenamiento de la energía que empleamos diariamente y la producción de vitaminas de complejo B. (Emily Wax, 2017).

Desde este punto de vista, el precio de los fertilizantes y abonos en Colombia ha dejado al descubierto retos que los campesinos deben afrontar con respecto a sus cultivos y comercialización de sus productos agrícolas y que están generando una mayor brecha en la pobreza y desequilibrio económico. Este problema tiene diferentes factores que repercuten negativamente en este sector partiendo del alto costo de la estructura financiera en la producción

agrícola. Además, se tienen factores que no se han contemplado y que tienen un alto grado de complejidad como:

- La dificultad que tiene el sector agrario para acceder a un crédito con una tasa de interés baja.
- Los insumos del agro tienen un precio elevado y no son compensados con las ventas que realizan.
- No se tienen programas regulados sobre el agro que ampare a los pequeños agricultores.
- No se tiene un programa de investigación para los productores que trabajan solos, es decir que no están asociados a un grupo o agremiación grande del estado.

Lo anterior muestra que estos factores evitan que el campesino con poco apoyo financiero pueda desarrollar proyectos, es importante que tenga una guía de trabajo y alternativas factibles para evitar futuras pérdidas por errores previsibles.

Abono Orgánico

Variedad y elaboración de fertilizantes orgánicos

A lo largo de los años, las hojas, las ramas, los desechos de todo tipo son transformados hasta llegar a ser el alimento de las plantas, se utilizan todos los desechos de origen vegetal o animal (todo menos los vidrios, los plásticos, los papeles, latas, trapos, etc.) y se transforman en abono natural. A continuación se relacionan algunos insumos orgánicos y minerales que deben ser empleados siempre y cuando se cumpla con el principio de producción ecológica, que implica mantener e incrementar la actividad biológica del suelo. (Ginna Iveth Morales Cufiño, 2007)

Abono de origen animal

Productos elaborados a base de gallinaza, caprinaza y bovinaza que mejoran la estructura del suelo y la disponibilidad de agua y de nutrientes. Los cuales también se pueden reforzar con nitrógeno, fósforo, potasio, enzimas y hormonas.

Abonos Minerales Naturales

Comprende aquellos fertilizantes de origen mineral que proceden de fuentes naturales. Su función puede ser suministrar uno o más nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas o estabilizar la acidez del suelo.

Abono verde

Consiste sembrar plantas leguminosas que se dejan crecer hasta la mitad del período de floración, después del cual son incorporadas al suelo. Los abonos verdes pueden también estar

conformados por una combinación de plantas leguminosas, gramíneas y compuestas en proporción 60%, 25% y 15%, respectivamente. Los abonos verdes mejoran las condiciones físicas de los suelos, son fuente de nitrógeno y materia orgánica, incrementa la actividad microbiana y solubilizan nutrientes minerales del suelo.

Compost

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, el compostaje es la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno) que se emplea para mejorar la estructura del suelo y proporcionar nutrientes. La gran mayoría de los materiales orgánicos son compostables (Contexto Ganadero, 2014). En la siguiente lista se hace una relación de materiales que se pueden compostar:

Materiales compostables	Materiales no compostables
<ul style="list-style-type: none"> * Restos de cosecha, plantas del huerto o jardín. Ramas trituradas o troceadas procedentes de podas, hojas caídas de árboles y arbustos. Heno y hierba segada. Césped o pasto (preferiblemente en capas finas y previamente desecado). * Estiércol de porcino, vacuno, caprino y ovino, y sus camas de corral. * Restos orgánicos de cocina en general (frutas y hortalizas). Alimentos estropeados o caducados. Cáscaras de huevo (preferible trituradas). Restos de café. Restos de té e infusiones. Cáscaras de frutos secos. Cáscaras de naranja, cítricos o piña (pocos y troceadas). Papas estropeadas, podridas o germinadas. * Aceites y grasas comestibles (muy esparcidas y en pequeña cantidad). * Servilletas, pañuelos de papel, papel y cartón (no impresos ni coloreados, ni mezclados con plástico). 	<ul style="list-style-type: none"> * Residuos químicos-sintéticos, pegamentos, solventes, gasolina, petróleo, aceite de vehículos, pinturas. * Materiales no degradables (vidrio, metales, plásticos). * Aglomerados o contrachapados de madera (ni sus virutas o serrín). * Tabaco, ya que contiene un biocida potente como la nicotina y diversos tóxicos. * Detergentes, productos clorados, antibióticos, residuos de medicamentos. * Animales muertos (estos deben ser incinerados en condiciones especiales, o pueden ser compostados en pilas especiales). * Restos de alimentos cocinados y carne.

(Contexto Ganadero, 2014)

Con el fin de analizar los costos económicos de un proceso de compostaje, se debe estudiar en primer lugar los siguientes factores de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO): elección del sistema seleccionado, la cantidad y tipo de material orgánico que se usa para compostar, la cantidad de compost que se usará en la propia finca y cantidad destinada para venta; Para ello se puede usar una tabla de “gastos – ingresos” (Roman, Martinez, & Pantoja, 2013)

Bocashi

Es un abono orgánico, rico en nutrientes necesario para el desarrollo de los cultivos; que se obtiene a partir de la fermentación de materiales secos convenientemente mezclados. Para hortalizas se hará una sola aplicación de 4 libras por metro cuadrado, 15 días antes de la siembra o el trasplante.

El costo para la elaboración del bocashi depende principalmente de la disponibilidad de los materiales y de la distancia a la que se encuentran los mismos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011). Entre los beneficios del uso del bocashi se incluye:

- Reducción de costos de producción, ya que el precio de los fertilizantes sintéticos es alto en el mercado comparado con el costo del Bocashi, permitiendo mejorar de esa manera la rentabilidad de los cultivos.
- Reducción sustancial de productos sintéticos, disminuyendo el riesgo de contaminación de suelo, aire y agua.
- Se contribuye a la conservación del suelo, existe mayor captación de agua lluvia, disminuye el calor ambiental y se protege la biodiversidad, con lo que se colabora en la protección del medio ambiente. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011).

Ventajas

Para producir abono se estima que su elaboración varía según las necesidades que tenga el agricultor teniendo en cuenta que la fuente principal del abono se compone de residuos de origen animal y vegetal que pueden ser fácilmente encontrados en sus fincas de producción o comprados dentro del mismo sector agrario, también se puede clasificar su contenido de fuente de carbono que se genera a partir de residuos vegetales secos, aserrín, hojarasca, pasto seco, viruta de madera, entre otros. La fuente de nitrógeno está compuesta de estiércol y residuo vegetal recién cortado acompañando de agua, todo esto debe tener una medición precisa sobre el cultivo que se desea aplicar para no afectar el proceso de crecimiento del mismo. Las herramientas para la producción de abono orgánico se componen de báscula, pala ancha, azadón, rastrillo, termómetro de punzón, canecas plásticas, baldes, mangueras, carreta, machete, desintegradora – picadora y molino de martillo. Se debe contar con elementos de protección

personal cuando se va a preparar el abono y consta de los siguientes elementos: botas de caucho, overol, careta, guantes, gafas de protección, delantal plástico y protección para la cabeza (Instituto colombiano Agropecuario, 2015).

Tabla de valores aproximados para la compra de las materias para la preparación del abono orgánico

Componentes	Ítem	cantidad	Valor
Carbono	Aserrín	1 kg	2300
	Hojarasca	Mano de obra	45000
	Pasto seco	Mano de obra	45000
	Viruta madera	Mano de obra	45000
Nitrógeno	Estiércol	Mano de obra	45000
	Residuo vegetal	Mano de obra	45000
Herramientas	Bascula plataforma	1	200.000 – 500.000
	Pala ancha	1	9.900
	Azadón 1.2 metros	1	59.900
	Rastrillo	1	35.000
	Termómetro de punzón 12 pulgadas	1	18.900
	caneca plástica 37 Lt	1	34.900

	Manguera con aspersor	1	120.000
	Carreta	1	158.648
	Machete 22 pulgadas	1	22.900
	Desintegradora – picadora forrajero 7.5 Hp Jtrf700 Trapp	1	3'699.900
Protección	Botas de caucho PVC agrícola	1	21.900
	Overol enterizo ML Verde	1	41.900
	Gafas protección claro spy flex cordon red line	1	8.900
	Guantes anti cortes	1	19.900
	Careta facial visor policarbonato	1	34.900
	delantal plástico PVC amarillo	1	27.900
	Protección cabeza (casco ratchet)	1	19.900

¹ Cotización de Homecenter Colombia 2018

¹ los datos tomados para el cuadro fueron consultados con el precio de referencia de Home center Colombia.

Desventajas

El abono orgánico se presenta como una composición poco uniforme, presenta una característica de tamaño voluminoso el cual puede ser difícil de transportar, lo que puede significar un gasto extra si este se debe traer desde otro lugar.

Además el fertilizante orgánico o el compost incompleto o mal creado pueden dejar ciertos tipos de patógenos en la materia orgánica. Estos patógenos pueden entrar en el agua o en los cultivos de los alimentos haciendo que tu salud y la de tu familia peligre y además puede crear problemas ambientales. (Borras, 2017)

Otra desventaja es que se necesita un espacio amplio para poder elaborar de manera artesanal el abono, debido a que si este no tiene una buena contención puede generar daños en el terreno con presencia de agentes dañinos para la cosecha. Es importante tener en cuenta que la liberación de los nutrientes de los fertilizantes orgánicos puede ser muy dependiente de las temperaturas del ambiente y de la presencia de microorganismos en el suelo. (Borras, 2017)

Abono Químico

El abono químico o inorgánico tiene su origen en el mineral producido en masa por empresas o industrias químicas de los cuales los nutrientes que más necesitan las plantas son los siguientes: Nitrógeno (N), Fosforo (P) Y potasio (K), en menores proporciones están los compuestos químicos a base de Azufre (S), Calcio (Ca), el Magnesio (Mg), Hierro (Fe), Zinc (Zn) y Boro (B) entre otros (Abono para plantas, 2014).

Ventajas

Una de las razones por las cuales se emplean los agroquímicos para cultivar los vegetales y frutas es debido a que estos toman un tamaño mucho más grande en comparación a los cultivos que no los emplean. Tienen una presentación de fácil manejo, no requiere grandes concentraciones de tierra para almacenarlos y no se incurre en el gasto y costo de su producción ya que este debe de ser adquirido a través de una comercializadora de químicos para el agro. Es importante tener en cuenta que en el momento que los agroquímicos son inyectados en la tierra brindan de forma directa los componentes inorgánicos que la cosecha necesita (Grupo Sacsa, 2015).

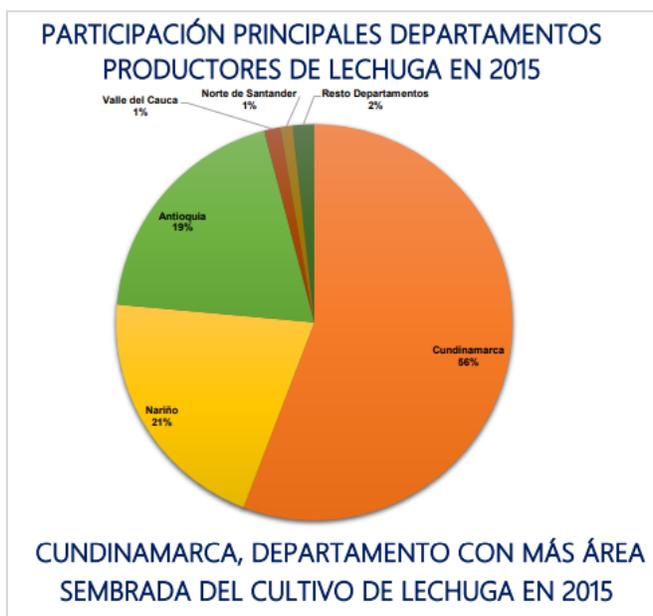
Desventajas

Como se había mencionado anteriormente uno de los componentes principales con los que se preparan los compuestos químicos es el nitrógeno y al emplearlo de forma repetitiva en la tierra puede afectar de forma negativa el PH de la misma generando un desequilibrio y en ocasiones para solucionar esto se emplean otros compuestos químicos que mitigan el impacto ya generado causando un sobre costo para el productor, es recomendable tratar la tierra a largo tiempo para que no se afecte el crecimiento posterior de los tipos de cultivo. (Grupo Sacsa, 2015)

Desde este punto de vista, es necesario tener en cuenta la cantidad de compuesto químico que se necesita por hectárea, donde según el estudio “Evaluación de abonos orgánicos utilizando como indicadores plantas de lechuga y repollo en Popayán, Cauca” es la siguiente: 90 kg de nitrógeno, 35 kg de fósforo, 160 kg de potasio, además se debe suspender la implementación de abono una semana antes de la recolección. (Muñoz, Muñoz, & R., 2015)

Descripción de la situación actual de la agricultura en Colombia

En los últimos años el mercado mundial ha crecido constantemente en la demanda de productos del sector agropecuario y, en Colombia se ha dado también este aumento por cuenta del crecimiento económico y del ingreso per cápita. Este aumento en la demanda sectorial colombiana ha estimulado el crecimiento de la producción local y las importaciones, estas últimas también estimuladas por la paulatina apertura comercial que ha sufrido el sector agro con la entrada en vigencia de los acuerdos de tercera generación (tratados de Libre Comercio) y la baja de los precios internacionales de los alimentos (MINAGRICULTURA, 2016).



(Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2015)

En las cadenas productivas, en las cuales Colombia tiene experiencia en la producción, potencial de mejora de la productividad e incremento de área cultivada, existe la oportunidad para que la producción nacional participe en mayor medida en el mercado nacional e internacional.

Actualmente, el trabajo de posicionamiento de productos colombianos en el exterior se está realizando y se ha logrado la negociación de diferentes medidas sanitarias y fitosanitarias con 80 países para más de 2500 productos agropecuarios tradicionales y no tradicionales. En curso, existen procesos de negociación con 225 productos para incentivar las exportaciones de nuestros productores colombianos. Entre los principales mercados se encuentran los países con mayor población como Hong Kong, Canadá, Estados Unidos y el grupo de países de la Unión Europea (MINAGRICULTURA, 2016). A continuación se muestra el crecimiento y rendimiento porcentual de la lechuga en los principales departamentos de Colombia:

Departamento	Área Sembrada (ha)		Variación (%)	Participación (%)	Área Cosechada (ha) *		Variación (%)	Participación (%)
	2014	2015			2014	2015		
TOTAL	3.729	4.349	16,6	100,0	3.646	3.836	5,2	100,0
Cundinamarca	2.228	2.827	26,9	65,0	2.264	2.384	5,3	62,1
Antioquia	579	629	8,7	14,5	506	588	16,2	15,3
Nariño	644	622	-3,4	14,3	603	616	2,2	16,1
Valle del Cauca	100	69	-31,1	1,6	89	80	-10,0	2,1
Norte de Santander	65	64	-1,5	1,5	68	60	-12,5	1,6
Boyacá	49	61	25,4	1,4	61	46	-24,3	1,2
Cauca	42	44	3,6	1,0	33	37	12,1	1,0
Quindío	11	26	136,4	0,6	10	19	90,0	0,5
Risaralda	12	4	-66,7	0,1	8	4	-52,4	0,1
Tolima	-	3	-	0,1	-	3	-	0,1
Caldas	0	1	75,0	0,0	0	-	-100,0	-
Santander	-	-	-	-	4	-	-100,0	-

(Ministerio de agricultura y desarrollo rural , 2015)

Comercialización de la lechuga crespa, demanda, oportunidades y oferta de crecimiento

Colombia cuenta con alrededor de 42.3 millones de hectáreas dedicadas a la producción agropecuaria (DANE, 2015). Análisis recientes de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), han establecido que la vocación agropecuaria del país asciende a 26.5 millones de hectáreas (Ha), en donde cerca de 6 millones de ha son aptas para el sector pecuario y 2 millones de Ha están en cuerpos de agua. Este aspecto está relacionado con la relevancia que ha ganado la alimentación saludable, que promueve el mayor consumo de productos orgánicos. Según el Instituto de Investigación de Agricultura Orgánica, el mercado mundial de productos orgánicos ha presentado crecimientos constantes en la última década, liderados por países como Estados Unidos, Alemania y Francia. Latinoamérica destina actualmente más de 6,6 millones de hectáreas para desarrollo agrícola orgánico, siendo Argentina, México y Brasil los líderes de la región. Es importante resaltar que el crecimiento del mercado mundial de este tipo de productos está liderado por Norteamérica y Europa y que, en América Latina aún no se ha consolidado la demanda de dichos productos. A pesar de ello, la región tiene expectativas de desarrollo de la demanda de alimentos orgánicos y consecuentemente, posibilidades de ampliación del área con procesos productivos orgánicos.

Colombia Siembra es la estrategia del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) para aprovechar el potencial de desarrollo agropecuario que tiene el país. A partir de lo anterior, se ha definido la meta de sembrar un millón de hectáreas adicionales en el país entre 2015 y 2018, con un enfoque en el incremento de la productividad que garantice la oferta constante y la mejora de la calidad de los productos, y fomento de las exportaciones agropecuarias. La oferta institucional del Gobierno Nacional, liderada por el MADR y sus entidades adscritas y

vinculadas, apoyará y promoverá el desarrollo de la meta planteada (MINAGRICULTURA, 2016).

Uno de los grandes desafíos del país es el de la comercialización de sus productos agrícolas. Si bien, gracias a la política de Colombia Siembra, los cultivos se han incrementado de manera histórica, 12 veces más de lo que tradicionalmente se venía haciendo en los últimos 20 años, todavía existen algunos inconvenientes a la hora de que los campesinos lleven sus productos al consumidor final. Las inversiones innecesarias, así como la falta de acompañamiento técnico y problemas logísticos, forman parte de los factores que no permiten cumplir con el volumen y calidad de la producción requeridos en la comercialización directa, es por esta razón que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural destinó 221.000 millones de pesos a diferentes programas mediante el Fondo de Comercialización, con los que más de 100.000 productores colombianos se vieron beneficiados (El Tiempo, 2016). Los proyectos contemplaron incentivos a la producción y comercialización, al igual que el cierre de brechas entre los campesinos y los mercados, con estrategias como la participación en ferias comerciales y ruedas de negocios nacionales y extranjeras.

Colombia cuenta con oportunidades de crecimiento que incluyen propuestas e iniciativas que son ejemplo de grandes avances en cuestión de comercialización de productos agrícolas, capacitación al productor, exportaciones e importaciones a nivel nacional e internacional y propuestas de valor que son un herramienta clave para el desarrollo económico del país. Un ejemplo de ello es “Salaty” empresa que actualmente abastece a la compañía McDonald’s de manera permanente con tomate, a través de una sociedad con cultivadores de Cajicá (Cundinamarca) y Sutamarchán (Boyacá) que tienen en total 15 hectáreas de cultivo y una producción para McDonald’s de 500 a 600 kilos semanales (16 toneladas mensuales). También les suministra lechuga, de diferentes variedades, con su propio cultivo, en el que tienen una capacidad de producción de entre 25 y 30 toneladas mensuales. En cuanto a las cultivadas bajo el método hidropónico, que son usadas en las ensaladas de la marca, se entregan 1.000 semanales. Para proveer a McDonald’s en Samacá (Boyacá) se tienen sembradas 10 hectáreas con lechuga, cultivo que rota, cada dos cosechas, con avena, cebada, y remolacha azucarera, por sanidad del mismo suelo (Zambrano, 2015).

Esta empresa logró adaptarse a los estándares internacionales exigidos por la marca, que fue incrementado las auditorías poco a poco con el fin de asegurar la aplicación de buenas prácticas agrícolas. La verificación de microbiológicos, el cuidado del agua de riego y revisar que no haya residuos de pesticidas hacen parte de éstas, Salaty, se ha encargado de ser la proveedora de verduras de la multinacional, en alianza con cultivadores más pequeños de la zona cundiboyacense.

Desde este punto de vista, se incluye “AGRONET”, que es la Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario de Colombia, liderada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y

la Alimentación FAO. Centraliza y difunde información del sector, para apoyar la toma de decisiones. Por ello, “establece sinergias con otras unidades de gestión de información sectorial nacional y regional, tales como instituciones descentralizadas, entidades gubernamentales, centros de investigación, universidades y proyectos de campo en ejecución a cargo de diferentes organizaciones nacionales o internacionales” (AGRONET). Es una herramienta que permite al productor colombiano estar actualizado de las últimas noticias e investigaciones del sector agropecuario, el asesoramiento por parte de expertos en el tema, además de recibir ofertas de compra desde diferentes regiones de Colombia para variedades de cultivos y demás aplicaciones que son útiles para la empresa o negocio.



Imagen citada de (Ministerio de agricultura, 2018)

Datos Generales		
Total Ofertas Institucionales	Total Ofertas Compra	Total Ofertas Venta
0	169	240

Seleccione el tipo de oferta

Ver por

Departamento:	Municipio:	Cultivo	Producto
Departamento... ▾	Municipio... ▾	Cultivo... ▾	Producto... ▾
Oferta de Compra <input checked="" type="checkbox"/>	Oferta de Venta <input checked="" type="checkbox"/>		Oferta Institucional <input checked="" type="checkbox"/>

Añadir a favoritos ☆	Añadir a favoritos ☆	Añadir a favoritos ☆
<p>Compra Oferta de yuca chirosa</p> <p>28/Kg</p> <p>en@hotmail.com</p>	<p>Compra oferta Arveja verde en vaina</p> <p>3/Kg</p>	<p>Oferta de compra Aguacate papelillo</p> <p>1/Kg</p>

(Ministerio de agricultura, 2018)

La importancia de crear ofertas de valor, estrategias y proyectos que ayuden al sector agrario en el país son parte fundamental para garantizar la cooperación entre los diferentes actores de las cadenas productivas y para el aprovechamiento de las oportunidades de mercado que se presentan tanto a nivel local como internacional. Es importante continuar con el impulso a la producción de manera conjunta para generar producciones con calidad que generen oportunidades comerciales para los productores nacionales.

Metodología de trabajo aplicada y manejo de la calidad para el cultivo seleccionado

Para la realización del proyecto se tuvo en cuenta la participación de la empresa “Siembra Viva”, ubicada en la ciudad de Medellín- Antioquia, la empresa cuenta con diferentes invernaderos los cuales se encuentran en san Antonio de prado, la ceja, marinilla y Santa Helena-Medellín, es una empresa social y un proyecto de agricultura regenerativa que está transformando la vida de los pequeños productores, conectándolos directamente con los consumidores; su objetivo es dignificar la labor del agricultor, entregar un valor justo por sus productos que les permita mejorar su calidad de la vida, y garantizar las ventas de lo que producen directamente a los consumidores, parte de su propuesta incluye “Confiamos en que el cultivo local de comida saludable, sin agrotóxicos y el cuidado de la tierra alimentan una vida con sentido. Cuanta más gente en la ciudad esté conectada con su comida y su procedencia, más capaces seremos de transformar el mundo... una comida a la vez... una zanahoria a la vez”. (SiembraViva, 2017)

También incluyen “La agricultura orgánica y regenerativa”, donde las técnicas regenerativas que usan los agricultores se marcan con un icono de zanahoria. Esta marca significa que es un producto producido bajo estas técnicas regenerativas, conocido como “Producto EcoSiembra”. Desde este punto de vista en sus técnicas de agricultura sostenible y regenerativa se acude principalmente al uso de fertilizantes orgánicos.

Se comparó el uso de fertilizantes agroquímicos de una finca ubicada en el sector de Marinilla-Antioquia, conocida como “VillaLeo”, que cuenta con noventa y seis hectáreas de siembra, en donde se maneja gran variedad de cultivos como zanahorias, sidra, leguminosas, cebolla, hortalizas, entre otras. Además, donde se aplica principalmente de forma convencional la fertilización agroquímica a algunos cultivos como la lechuga crespita, para que pueda desarrollarse en un medio libre de plagas.

Siembra Viva

Iniciando con su manifiesto muestran su visión de negocio que es “No vamos a parar hasta que toda la comida que haya en las neveras sea fresca, haya sido producida por productores locales y cultivada en un suelo regenerado. Solo cuando logremos esto, nuestro mundo habrá cambiado y seremos dignos de la mirada de nuestros hijos y de las futuras generaciones.” Y a partir de esto la empresa ha buscado la certificación que se realiza con las diferentes áreas que tiene el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) sobre temas como las buenas prácticas agrícolas, sellos justos, sellos verdes comercio justo y estas certificaciones se realizan año a año, se enmarcan a la norma europea para poder vender de forma ecológica. Para llevar un control más estricto de sus productos lo que realizan es una auditoria constante a sus productores para garantizar la calidad de los mismos y cada productor auditado cuenta con un símbolo en forma de zanahoria que indica que es orgánico bajo confianza y se puede evidenciar en su página cuando comercializan los productos sin ningún otro intermediario y proceden a llevarlo hasta la puerta de sus clientes generando un valor agregado a su comercio. Ofrecen la accesibilidad para que sus clientes puedan verificar todo el proceso que se realiza y que valoración se le da a los compuestos empleados ya que si un productor falla lo mismo ocurriría con los demás ya que todos trabajan en forma conjunta. Para minimizar estos impactos lo que se realiza es llevar un sistema interno de control para generar vigilancia, tener modelos escritos de cómo realizar las actividades de la mano con un cronograma para fijar las metas y objetivos en un periodo de tiempo predeterminado; Manejan a la vez estatutos de cumplimiento de la norma sobre su red de trabajadores.

Tienen 66 productos certificados, tienen productos estrella que son los que más se demandan en el mercado como tomate, cebolla y zanahoria, también tiene productos en donde realizan seguimiento como lo son hojas y hortalizas (cilantro, lechuga, crespita verde, morada, romana, mizuna ya que es exótica, acelga, espinaca, tallos como apio, pimentón entre otros).

La producción siempre ha sido atacada por diferentes agentes dañinos como hongos, insectos y otros seres vivos que buscan alimentarse de las plantas, para esto han decidido combatirlo a través del uso de plantas aromáticas que tiene reparación propia o tienen por función repeler o en algunos casos matar agentes dañinos de la cosecha y son 100% libre de químicos y tienen el mismo efecto sobre el agente dañino pero con un tiempo de acción diferente al que se da con un producto de composición netamente químico.

Luego de la producción en este caso para las lechugas que tienen un tiempo de cosecha de 2 meses aproximadamente se busca rotar el suelo de la plantación para no afectar su composición y se emplean las lombrices para descomponer todo lo que son residuos de cocina, excremento de animal, frutas y hasta cartón para sacar un lixiviado que luego será aplicado a la tierra.

Para comenzar la siembra de la lechuga realizan la pre siembra a base de bocachi que está mezclado por compostado, descomposición de material orgánico, cascarilla de arroz, gallinaza, carbón vegetal, harina de rocas con minerales, microorganismos de montaña (“que son producidos por ellos mismos y son recolectados en bosques donde no hay intervención humana y para esto se riega harina de maíz o arroz sobre el suelo del bosque y ellos comienzan a descomponer y se recogen de ahí, para la reproducción de estos se les da melaza o leche sobre el suelo para que vayan desintegrando todo y sea más soluble”), tierra negra para que aumente el volumen alrededor y se puede tardar 25 días en tener una producción de varias pilas grandes con un peso aproximado de 20 toneladas (modo de empleo 1 kilogramo por metro cuadrado), luego en la cosecha se aplican sustancias bio estimulantes para darle energía a las plantas como el estiércol de bovino, para obrar en función de fungicidas emplean cola de caballo ya que tiene silicio que fortalece las paredes celulares de la planta y le da vigor para enfrentar las enfermedades, como también emplean la manzanilla para mantener alejado a los insectos de la plantación, posterior a esto se da la fertilización exfoliar que es con el lixiviado de lombriz y la cantidad que esparcen es según la capacidad del productor de producir y de que el cultivo no presente problemas con el exceso de la aplicación, teniendo presente que el proceso es algo completamente natural. Otros abonos empleados como mejoradores de suelo, controladores de plagas y foliar a las plantas están a base de calcio, fósforo, potasio y zinc con el fin de minimizar el uso de insumos externos. (Obando, 2018)

Campo de producción vía Marinilla – El peñol (Finca “VillaLeo”)

La necesidad de fertilizantes en el cultivo depende de la disponibilidad de nutrientes del suelo, del contenido de materia orgánica, de la humedad, la variedad, la producción y la calidad esperada del cultivo. Por esto, las aplicaciones de fertilizantes estarán sujetas al resultado del análisis químico del suelo, análisis foliares y observaciones de campo. (Gobernación de Antioquia, 2016) Una fertilización eficiente es la que, con base en los requerimientos nutricionales de la planta y el estado nutricional del suelo, proporciona los nutrientes en las cantidades suficientes y épocas precisas para el cultivo (Jorge E. Jaramillo, 2006). La producción de lechuga crespa en este campo conlleva algunas actividades, entre las cuales se

encuentran: preparación del suelo, siembra de plántulas, abono de tierra, riego, aplicación de funguicidas, herbicidas, insecticidas y demás productos que eviten que el cultivo se dañe y posterior a esto se debe realizar un seguimiento a los productos aplicados.

En la actualidad cada empresa o negocio debe enfrentar un entorno altamente competitivo y para sobrevivir deben concebir productos, bienes o servicios que sean alta calidad, pero para entender este concepto se acude a La Sociedad Americana para el Control de Calidad (A.S.Q.C.) que la define como: “Conjunto de características de un producto, servicio o proceso que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario o cliente”. A raíz de toda esto la calidad ha estado en una constante transformación para alcanzar satisfacer las necesidades del cliente tanto externo como interno, ser altamente competitivo y mejorar continuamente. (Crespo, 2011).

La importancia de la investigación radica en que por medio de un estudio comparativo de ambas empresas bajo enfoques sostenibles diferentes, se pueden Identificar los elementos y variables que afectan al productor del sector agrario colombiano en términos de costos de producción, para de esta forma determinar qué tipo de fertilizante (orgánico o químico) puede proporcionar al productor reducción en sus costos y una estrategia de negocio que le permita tomar decisiones frente al mercado en este sector.

Información de costos y análisis productivo (Software Synagro y comparativo de producción de lechuga aplicando abonos orgánicos y tradicionales)

La empresa Synagro tiene como propuesta “Ayudar a las empresas agropecuarias a organizar los procesos de toma de datos, imputación y análisis de la información, utilizando como herramienta central un software que integra la información Técnica, Económica, Financiera, Administrativa, Contable e Impositiva”.

Su visión es “Ser el proveedor de soluciones informáticas específicas para la gestión de empresas líder en el país, a través de un software en permanente cambio, combinando la incorporación de las tecnologías más novedosas de programación y la flexibilidad para captar las necesidades del mercado y plasmarla en el desarrollo informático”. (Synagro, 1993)

Dentro de los productos informáticos con los que cuenta la empresa Synagro, el módulo de campo es el que tiene características específicas para analizar el negocio agropecuario de manera integral. El modulo productivo es una herramienta que se basa en una metodología de aplicación de costos específicos para los negocios agrícolas, hortícolas y pecuarios. Esto sirve para el correcto control, mejor manejo de los recursos productivos y una mejor toma de decisiones basadas en resultados basada en información de utilidad. Cuando se resumen todos los informes e indicadores se obtiene el resultado por producción, esta tabla refleja tanto el resultado económico de las diferentes actividades económicas productivas como su composición. Muestra el aporte de cada actividad productiva al resultado global y el porcentaje que representan los costos indirectos sobre este resultado.

The screenshot shows the Synagro software interface. The main window is titled 'Resultado de Actividades' and displays details for a purchase order (Orden de compra) for 'lechuga'. The order is dated 01-01-18 and from provider 'Tierragro'. A table lists the inputs (insumos) used for the production, including fungicides, pesticides, and fertilizers, with their respective quantities and prices. A summary table at the bottom shows the total cost for the account 'Leonardo' as 5,438,600.0, with a percentage of 112.30. The interface also includes a sidebar with navigation options like 'Agricultura', 'Ganadería', and 'Maquinaria', and a right-hand panel with 'Movimientos' and 'Tablas Maestras'.

Id	Fecha	Número	Proveedor	Factura	Entregado	Pagado	Plazo entrega	Lugar de entrega	Forma
5925325	01-01-18		Tierragro	01				marinilla	efectivo

Insumo	Descripción	Cantidad	Precio	IVA	Total
Fungitox [Kg]		1.0	28,300.0	.0	28300.0000000
oxicloruro de cobre [l]		2.0	18,000.0	.0	36000.0000000
micorrizas arbuscular		7.0	65,000.0	.0	455000.0000000
Malathion [litro]		1.0	26,700.0	.0	26700.0000000
metaldshido [litro]		30.0	8,500.0	.0	255000.0000000
Insecticida con tricloro		1.0	55,800.0	.0	55800.0000000
Gramafin SI [Kg]		1.0	17,000.0	.0	17000.0000000
10-20-20 [kg]		7.0	85,000.0	.0	595000.0000000
lechuga crespa [plant]		33,750.0	100.0	.0	3375000.0000000
Total:					4843600.0000000

Centro de Costo	Cuenta	Importe	Porcentaje
Leonardo		5,438,600.0	112.30
Total:		5,438,600.0	112.30

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo Imagen software Synagro, Imagen 1.

Software Synagro, representación grafica sobre el manejo del software y el resultado que puede ofrecer a los productores para determinar el gasto e inversión que deben de tener cuando tienen una cosecha o un servicio de maquinización, cantidad exacta que debe de producir según las especificaciones del área de la tierra, entre otros. (Synagro, 2018). En el grafico 1 se puede apreciar cómo se puede ingresar los insumos para la producción de lechuga crespa, la cantidad, precio y se puede condicionar el precio del IVA del producto para que se cuantifique al final del resultado y brindar la información del costo total de los insumos que se deben de emplear, es este caso son abonos tradicionales.

Gestion - [Labores | Campaña: [3 - ciclo tesis]]

Tablas Maestras Movimientos Consultas Varios Ayuda Establecimiento: [] Actividad: [] Campaña: [3 - ciclo tesis]

Desde: 01-11-18 Hasta: 30-11-18 Todos

Número	O. Trab.	Parte N°	Fecha	Imputa a:	Área	Lote/Actividad	Superficie	Tarea	Cantidad	Un. Med.	Precio	Importe	Propia / Contratista	Estableci
18	<input type="checkbox"/>		01/01/18	Cultivo	lechuga crespa	Leonardo (Tesis)-lechuga crespa	0.27	Passar rotavator	3.0	Has	50,000.0	150,000.00	servicio de mecanisacio	Leonardo
19	<input checked="" type="checkbox"/>		02/01/18	Cultivo	lechuga crespa	Leonardo (Tesis)-lechuga crespa	0.27	Siembra de Plantula	0.27	plantula		0.00	Propia	Leonardo
20	<input type="checkbox"/>		02/01/18	Cultivo	lechuga crespa	Leonardo (Tesis)-lechuga crespa	0.27	Fertilizacion	0.27	Gr		0.00	Propia	Leonardo
26	<input type="checkbox"/>		15/01/18	Cultivo	lechuga crespa	Leonardo (Tesis)-lechuga crespa	0.27	aplicacion de insecticida	0.27	Has		0.00	Propia	Leonardo
21	<input type="checkbox"/>		20/01/18	Cultivo	lechuga crespa	Leonardo (Tesis)-lechuga crespa	0.27	aplicacion de fungicida	0.27	Has		0.00	Propia	Leonardo
22	<input type="checkbox"/>		25/01/18	Cultivo	lechuga crespa	Leonardo (Tesis)-lechuga crespa	0.27	aplicacion de agroquimicos	0.27	Has		0.00	Propia	Leonardo
23	<input type="checkbox"/>		30/01/18	Cultivo	lechuga crespa	Leonardo (Tesis)-lechuga crespa	0.27	aplicacion de insecticida	0.27	Has		0.00	Propia	Leonardo
24	<input type="checkbox"/>		01/02/18	Cultivo	lechuga crespa	Leonardo (Tesis)-lechuga crespa	0.27	aplicacion de insecticida	0.27	Has		0.00	Propia	Leonardo
27	<input type="checkbox"/>		01/02/18	Cultivo	lechuga crespa	Leonardo (Tesis)-lechuga crespa	0.27	aplicacion de agroquimicos	0.27	Has		0.00	Propia	Leonardo
25	<input type="checkbox"/>		10/02/18	Cultivo	lechuga crespa	Leonardo (Tesis)-lechuga crespa	0.27	aplicacion de insecticida	0.27	Has		0.00	Propia	Leonardo

Registros: 10 Superficie: 2.7 Cantidad: 5.4 Importe: 150,000.00

Datos Lote

Parte N°: Imputa a: Cultivo

Fecha: 02-01-18 lechuga crespa

Lote Actv: 8 Leonardo (Tesis)-lechuga crespa

Tarea: 2 Siembra de Plantula

Cantidad: 0.27 plantula Precio:

Propia: Contr.:

Datos Empleados

Leg.	Cód.	Empleado	Cód.	Concepto	Cantidad	Tarifa	Importe
		1 trabajador 1		3Pago de peon por hora (Multiplica por Tabla de Concepto	8.0	3,000.0	24,000.0
		2 trabajador 2		4Pago personal fijo por hora(Multiplica por Valor de Perso	8.0	5,000.0	40,000.0
					16.0		

Observaciones Máquinas

Copiar Agregar Editar Borrar Filtrar Imprimir

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo Imagen software Synagro, Imagen 2.

En la segunda imagen se puede contemplar cómo se puede ingresar las actividades que se pueden realizar por el lote o por la cantidad específica del terreno, condicionar las tareas con la mano de obra, la cantidad de horas que se van a trabajar o emplear la maquina y abono, el software por función básica trae el valor total del importe o lo que se conoce como costo total, se puede emplear mano de obra propia o por contratista y la cantidad de dosis que se requiere por hectáreas si se llega a trabajar en un lote de una dimensión menor o mayor y esto en calidad de generar un resultado que pueda ser comparado en la misma unidad de medida de hectáreas.

Gestion - [Consulta de Lote]

Tablas Maestras Movimientos Consultas Varios Ayuda Establecimiento: [] | Actividad: [] Campaña: [3 - ciclo tesis]

Desde: 01-01-18 Hasta: 08-11-18

Lote / Actividad: 8 Leonardo (Tesis)-lechuga UP: 0 Finca: Leonardo - lechuga crespa

Datos Técnicos del Lote

lechuga crespa Superficie: 1.0 M2

Finca: Leonardo - lechuga crespa Rendimiento: 0.00

Producción: 0.00

	Importe	Importe / M2
Ingreso Total:	0.000	0.000
Gastos Comercial:	0.000	0.00
Ingreso Neto:	0.0	0.00

Tareas Con Máquina	Unidad Medida	M2 Cantidad	Frec.	Precio	Importe Propias	Importe Contratistas	Importe	Importe / M2
Pasar rotavator	Has	3.0	3.0	50,000.00	0.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00
					0.00	150,000.00	150,000.00	150,000.00

Insumo	Unidad Medida	Cantidad	Sup. Aplicada M2	Dosis / Sup. Total M2	Dosis / Sup. Aplic. M2	Precio	Importe	Importe / M2
Semilla / Plantines								
lechuga crespa	pla	33,750.00	0.27	33,750.00	125,000.00	100.00	3,375,000.00	3,375,000.00
							3,375,000.00	3,375,000.00
Herbicidas								
Gramafin Sl	Kg	0.54	0.27	0.54	2.00	17,000.00	9,180.00	9,180.00
							9,180.00	9,180.00
Insecticidas								
Insecticida con triclofon	kg	0.14	0.27	0.14	0.50	55,600.00	7,506.00	7,506.00
Malathion	lit	0.54	0.27	0.54	2.00	26,700.00	14,418.00	14,418.00
metaldehido	lit	2.97	0.27	2.97	11.00	8,500.00	25,245.00	25,245.00

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo Imagen software Synagro, Imagen 3

El software permite tener un análisis detallado sobre todo el seguimiento de la cosecha de lechuga, en la imagen 3 y 4 se puede apreciar las actividades discriminadas para la cosecha como la unidad de medida que se va a emplear que es hectárea o metro cuadrado, las horas de la maquinización al pasar por tres horas un tractor que tiene un precio de \$ 50.000 la hora a lo que el resultado de esta actividad va a ser por un costo de \$ 150.000. Se debe de plantar en calidad del ejercicio de 2700 metros cuadrados 33750 plántulas de lechuga para s cosecha por un precio de \$ 100 cada una, teniendo como resultado un importe o costo de \$ 3.375.000 para la producción. Se emplea herbicida e insecticidas determinando la unidad de medida si es por kilogramo o litro (la herramienta permite condicionar esta unidad de medida a la que se desee emplear y cuenta con una calculadora de conversión a otras unidades para facilitar la calidad del ejercicio), presenta un informe detallado de las horas de mano empleadas en la producción de la cosecha, quien desarrollo la actividad y como empleo los insumos para tener un registro detallado de trabajo, mirar donde se puede presentar tiempo improductivo y corregirlo.

Gestion - [Consulta de Lote]

Tablas Maestras Movimientos Consultas Varios Ayuda Establecimiento: [] | Actividad: [] Campaña: [3 - ciclo tesis]

Desde: 01-01-18 Hasta: 08-11-18

Lote / Actividad: 8 Leonardo (Tesis)-lechuga UP: 0 Finca: Leonardo - lechuga crespa

Insecticidas									
Insecticida con triclofon	kg	0.14	0.27	0.14	0.50	55,600.00	7,506.00	7,506.00	
Malathion	lit	0.54	0.27	0.54	2.00	26,700.00	14,418.00	14,418.00	
metaldehido	lit	2.97	0.27	2.97	11.00	8,500.00	25,245.00	25,245.00	
micorrizas arbusculares	Kg	6.75	0.27	6.75	25.00	65,000.00	438,750.00	438,750.00	
							485,919.00	485,919.00	
Fungicidas									
Fungitox	Kg	0.42	0.27	0.42	1.56	28,300.00	11,942.60	11,942.60	
							11,942.60	11,942.60	
Fertilizantes									
10-20-20	kg	7.00	0.27	7.00	25.93	83,000.00	581,000.00	581,000.00	
							581,000.00	581,000.00	
Varios									
oxicloruro de cobre	Kg	1.35	0.27	1.35	5.00	18,000.00	24,300.00	24,300.00	
							24,300.00	24,300.00	
							4,487,341.60	4,487,341.60	

Tareas Manuales	Unidad de Medida	Cantidad	Concepto	Precio	Importe	Importe / M2
aplicacion de agroquimicos		10.0000	Pago personal fijo por hc	5,000.00	50,000.00	50,000.00
aplicacion de fungicida		5.0000	Pago personal fijo por hc	5,000.00	25,000.00	25,000.00
aplicacion de insecticida		8.0000	Pago de peon por hora	3,000.00	24,000.00	24,000.00
aplicacion de insecticida		31.0000	Pago personal fijo por hc	5,000.00	155,000.00	155,000.00
Fertilizacion		8.0000	Pago de peon por hora	3,000.00	24,000.00	24,000.00
Fertilizacion		16.0000	Pago personal fijo por hc	5,000.00	80,000.00	80,000.00
Siembra de Plantula		8.0000	Pago de peon por hora	3,000.00	24,000.00	24,000.00

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo Imagen software Synagro. Imagen 4

La herramienta permite dimensionar la actividad del negocio en múltiples campos para la toma de decisiones, tener presente los costos, las actividades y llevar registro del inventario de los productos, cuando hay que realizar mantenimiento a las maquinas si se tiene como un bien propio sujeto de registro, permite mirar cada actividad como una unidad de negocio que puede generarle ingresos extras a la empresa, como el uso de las maquinas para ofertar sus servicios cuando están detenidas y de esta manera no ser improductivas.

Producto naturales para combatir la plaga externa

Agente externo	Nematodos	Mosca blanca, tierreros y trozadores	Rhizoctonia, Sphaerotheca pannosa, Botrytis sp., Alternaria sp., Pythium sp., Fusarium, Oidium, Colletotrichum, Puccinia sp, Antracnosis	Hongos fitopatógenos- larvas de insectos	Hongos	Control de hongos como Oidium sp.	Insectos / Hongos
Producto	Safersoil	Safermix	Subticiprop	Caldo sulfocalcico	caldo de ceniza	Bicarbonato	Aji - ajo
					Bidens pilosa (planta misma finca margarita silvestre)		

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo Imagen Tabla de costos abono orgánico.

Agente externo	Ácaros	Nematodos, ácaros e insectos	Insectos	Botrytis, Fusarium, Sclerotinia	Antracnosis	Mosca blanca
Producto	Capsialil	safersol	Mycotrol jabon neutro, citroemulsion, solucion de tabaco fermentada, M5 y extracto de boton de oro	Extracto de tomillo (planta tomillo misma finca)	Extracto de Ruda (planta misma finca)	Lecomix

Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo Imagen Tabla de costos abono orgánico.

Tabla de productos empleados en la fertilización agroquímica.

	Enfermedades												Herbicida
	Hongos						Bacterias		Nematodos	Plagas			
Productos químicos para cultivo de lechuga	Mildeo vellosos	septoriosis	Cercosporiosis	esclerotinia	Botrytis	Fusarium	Pectobacterium carotovorum	Pseudomonas cichorii	Nematodos	Afidos	Babosas	Trozadores	Herbicida
Fungitox 720 SC (Fungicida ridonate 720 sc 1 litro – clorotalonil)	x	x	x	x	x	x							
Ridomil gold MZ 68 WG	x												
Dithane 75 WG NT	x	x	x		x	x							
Revus 250 SC	x												
Mirage 40 EG		x											
Curador 250 SC (TRIVIA WP 400 GRS)		x											
Atlas 25 EW (Supreme 400 EW 1 LT)		x			x								
Amistar 50 WG		x				x							
Benomyl 50 WG (orthocide 50% 1kl)		x											
Arco 100 SL (Agrodyne SL 1 Litro)			x										
Arco (Kasumin 1 Litro)			x										
Mirage 45 EC				x		x							
sulfato de cobre pentahidratado							x						
oxicloruro de cobre							x	x					
caldo bordelés								x					
yodo agrícola (yodinex) 1 litro								x					
yodo agrícola (yodinex) 4 litro								x					
micorrizas arbusculares									x				
Alisin 1 litro										x			
Malathion 1 litro										x			
metaldehido (metarex) 100 gr											x		
Insecticida con Triclorfon (profitox) 1 kg												x	
Gramafin SL													x

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo Imagen Tabla de costos abono orgánico.

Costos Totales para la siembra de lechuga crespa en 0.27 hectareas cultivadas.

Componentes	Ítem	cantidad	Valor	
Herramientas	Bascula plataforma	1	500,000 \$	
	Pala ancha	1	9,900 \$	
	Azadón 1.2 metros	1	59,900 \$	
	Rastrillo	1	35,000 \$	
	Termómetro de punzón 12 pulgadas	1	18,900 \$	
	caneca plástica 37 Lt	1	34,900 \$	
	Manguera con aspersor	1	120,000 \$	
	Carreta	1	158,648 \$	
	Machete 22 pulgadas	1	22,900 \$	
	Desintegradora – picadora forrajero 7.5 Hp Jtrf700 Trapp	1	3,699,900 \$	
	Protección	Botas de caucho PVC agrícola	1	21,900 \$
		Overol enterizo ML Verde	1	41,900 \$
		Gafas protección claro spy flex cordon red line	1	8,900 \$
Guantes anti cortes		1	19,900 \$	
Careta facial visor policarbonato		1	34,900 \$	
delantal plástico PVC amarillo		1	27,900 \$	
Protección cabeza (casco ratchet)		1	19,900 \$	
Fumigadora de espalda Royal Condor INTEGRRA capacidad 20 L		1	229,500 \$	
	Contratar Tractor (Hora)	1	50,000 \$	
Total			5,114,848 \$	

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo Imagen Tabla de costos abono orgánico.

Comparativo entre el abono orgánico y químico para la siembra de lechuga crespa en 0.27 hectáreas.

Quimico	
Fungitox 720 SC (Fungicida ridonate 720 sc 1 litro – clorotalonil)	28,300 \$
oxicloruro de cobre	36,000 \$
Malathion	26,700 \$
micorrizas arbusculares	455,000 \$
metaldehído	255,000 \$
Insecticidad con Triclorfon (profitox)	55,600 \$
Gramafin SL	17,000 \$
10-20-20	581,000 \$
Total	1,454,600 \$

Organico	
safersol	35,200 \$
Safermix	40,500 \$
Citroemulsion	35,432 \$
Subticrop	70,000 \$
Extracto de tomillo (planta tomillo misma finca)	7,500 \$
Caldo sulfocalcico	33,478 \$
Extracto de Ruda (planta misma finca)	7,500 \$
Bidens pilosa (planta misma finca margarita silvestre)	7,500 \$
Infusión de manzanilla (flores de manzanilla misma finca)	7,500 \$
Extracto de calendula (misma finca)	7,500 \$
Bicarbonato	15,000 \$
Total	267,110 \$

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo Imagen Tabla de costos abono orgánico y químico.

Descripción de los costos por tipo de aplicación (documento anexo en Excel)

Después de realizar un análisis de los precios, cantidad del producto que se debe de emplear en la cosecha de la lechuga crespa se determina lo siguiente:

Agroquímicos

Hongos

Para combatir las diferentes clases de hongos que le pueden dar al cultivo de la lechuga se pueden emplear producto agroquímicos de alto espectro como es el Fungitox 720 Sc (Fungicida ridonate 720 sc) que ataca las esporas de: Mildeo veloso, Septoriosis, Cercosporiosis, Esclerotinia, Botrytis y Fusarium) por lo que el producto viene en una presentación de 1 litro o 1000 centímetros cúbicos y para emplearlo en el cultivo que está sembrado en un área de 2700 metros cuadrados se debe usar 422 centímetros cúbicos quedando en inventario final 578 centímetros cúbicos del producto para una próxima cosecha; este producto tiene un precio total de 28300 pesos (sujeto a variaciones del mercado y cotizado en mercado del campo Colombia). Para combatir los mismos hongos con otros productos se deben de incurrir en un costo aún más elevado ya que no todos tienen el mismo grado de aplicabilidad del Fungitox, los dos productos que tiene la misma función son: Dithane 75 WG NT y Mirage 45 EC en donde el primero requiere un uso de 540 centímetros cúbicos, el producto viene por 1000 centímetros cúbicos y queda en inventario 460 para una próxima producción pero está incompleto en cantidad por lo que se tiene que volver a comprar para completar los centímetros cúbicos que se requieren y lo mismo ocurre con el producto Mirage 45 Ec ya que se vende por 300 mililitros, se deben de emplear 270 ml por la producción quedando en inventario 30 ml y estaría incompleta para su próximo uso y se terminan gastando para dos cosechas 141600 pesos por los dos productos, mientras que el Fungitox sirve para dos cosechas y solo se tuvo que invertir 28300 pesos colombianos.

Bacterias

El producto para emplear en el cultivo de lechuga que se ve perjudicada por las bacterias (*Pectobacterium carotovorum* y *Pseudomonas cichorii*) es el Oxiclورو de cobre ya que tiene propiedades que ayudan a combatir la amenaza de las bacterias, este tiene un valor de mercado 18000 pesos por un total de 1 kilogramo cotizado en Tierragro (precio sujeto a variación del mercado) y se deben de emplear 2 kilogramos por lo que la inversión es de 36000 pesos sobre el cultivo, se emplean 1350 gramos en la primera cosecha y queda en el inventario 650 para la próxima en donde se compraría otro kilogramo por 18000 pesos para tener el producto para la segunda cosecha y aun tener en inventario. Existen otros productos que tienen un efecto sobre alguna de las dos bacterias pero tienen un valor en el mercado más alto como es el sulfato de cobre pentahidratado en donde se invierte 84700 pesos total (cotizado en Antioqueña de

Químicos sede Itagüí) para ser aplicado en la cosecha de los 2700 metros cuadrados por lo que se usa 5062.5 gramos y se vende de a 500 gramos, por lo tanto la inversión es alta, queda poco en inventario y solo tiene efecto sobre *Pectobacterium carotovorum*.

En materia de costos e inversión se debe de usar el Oxicloruro de cobre ya que se obtiene una mayor garantía de defensa contra el cultivo, un valor económico más accesible y queda en inventario para una próxima cosecha.

Afidos

Para el uso de agroquímicos que combatan los afidos se tienen dos productos que son el Malathion que viene por una presentación de un litro a un precio de 26700 y el Alisin que también viene por un litro a un precio de 43500 (ambos precios cotizados en Tierragro y está sujeto a modificación del mercado). El Malathion viene por una presentación de 1 litro, es decir 1000 c/c y para la plantación de lechuga en los 2700 metros cuadrados se necesita emplear 540 c/c de los cuales queda en inventario un total de 460 que puede ser usado para la siguiente cosecha y si se emplea nuevamente comprando nuevamente el producto quedaría la suficiente cantidad para la tercera cosecha, es decir si se invierte 53400 pesos en Malathion se puede tratar tres cosechas en total, mientras que si se emplea el Alisin que también viene por 1 litro se debe de usar 675 c/c de los cuales quedaría en inventario 325 para la próxima cosecha y si se repite el proceso en la siguiente cosecha quedaría en el inventario parte del producto pero no alcanzaría para una tercera cosecha, caso contrario como ocurre con el Malathion, que con 2 litros del producto se pueden tratar 3 cosechas y con el Alisin 2 litros sirven para dos cosechas y este último tiene un valor comercial más alto en el mercado por lo que no resulta rentable para el productor.

Nematodos

Para tratar los nematodos se debe de emplear las micorrizas arbusculares usando 10 gramos por cada plántula de lechuga por lo que se requiere una inversión aproximada de 455000 pesos colombianos teniendo en cuenta que el precio puede variar en el mercado ya que se debe de tratar el campo de 2700 metros cuadrados comprando el producto que viene en la presentación de los 50 kilogramos comprándolo 7 veces y tratar a las plantas con 337500 gramos en total para tener en inventario final 12500 gramos o 12 kilogramos y medio.

Babosas

Para combatir las babosas se debe de emplear metaldehído (metarex) 100 gr que se cotizo en Tierragro por un valor de 8500 pesos colombianos (puede varias su precio según el mercado) y debe de ser aplicado en el suelo sin tocar la planta ya que le puede hacer daño, para la plantación se debe de usar 2970 gramos por lo que se tiene que comprar 30 paquetes para alcanzar la cantidad requerida y quede en inventario 30 gramos para una próxima cosecha y tendrá un valor total de 255000 pesos colombianos la inversión.

Trozadores

Para neutralizar las plagas como los trozadores se puede emplear el Insecticida con Triclorfon (profitox) 1 kg que tiene un valor comercial de 55600 pesos colombianos (sujeto a cambios en el mercado) de los cuales se debe de hacer una aplicación en el terreno de los 2700 metros cuadrados de 135 gramos quedando en inventario 865 gramos que pueden ser utilizando para la próxima aparición de la plaga y no tener que incurrir en una recompra del producto.

Herbicidas

Se puede emplear el Gramafin SI que tiene un precio en el mercado de 17000 pesos colombianos (sujeto a variación en el mercado), por cultivo de 2700 metros cuadrados se puede usar 540 centímetros cúbicos de los cuales el producto viene por un litro y quedaría en inventario 460 centímetros cúbicos para una próxima cosecha que debe de ser complementada comprando nuevamente el producto. Igualmente el producto viene en presentaciones más grandes según las necesidades que tiene el producto en su cultivo.

Orgánico

Nematodos, Ácaros e insectos

Para tratar en el cultivo de lechugas en los 2700 metros de forma orgánica el problema de los nematodos, ácaros e insectos se puede emplear el producto safersol que viene en una presentación de 500 gramos cotizado en Bio-Crop por un valor de 35200 pesos colombianos (sujeto a variaciones del mercado), se debe de emplear en el cultivo 337.5 gramos quedando en el inventario 162.5 para la próxima cosecha; existen otros dos productos que se pueden emplear para combatir los nematodos que es el safersoil (36000 pesos colombianos) pero no tiene un rango tan amplio como lo es el safersol que puede ser empleado para otros usos como ácaros e insectos

Insectos (mosca blanca, tierreros, trozadores, pulgón entre otros)

Cuando el cultivo de lechuga se ve afectado por uno o varias plagas de insectos se puede recurrir a varios productos o preparaciones manuales a base de compuestos básicos que se pueden encontrar en un mercado local para realizar la preparación de manera manual como el citruemulsion que está preparado a base de aceite de girasol, aceite de ricino y jabón neutro, para esto no se tiene una cantidad específica de lo que se debe de mezclar sino hasta que se complete una cantidad de 60 centímetros cúbicos por cada 20 litros de agua para realizar la aplicación sobre el cultivo y puede tener un precio en el mercado sumando el precio de los tres componentes en 35432 pesos colombianos (sujeto a cambios en el mercado). También existe otro producto ya preparado que lleva por nombre Safermix que tiene un valor en el mercado de 40500 pesos colombianos (cotizado en Bio-Crop y sujeto a variación del precio según el mercado) que sirve para combatir la plaga de mosca blanca, tierreros y trozadores, viene por una presentación

de 500 gramos y se necesita para la cosecha de 2700 metros cuadrados 337.5 gramos quedando en inventario 162.5 gramos

Hongos

Para tratar los hongos en el cultivo de lechuga se puede emplear plantas que podemos cultivar en nuestras tierras como son la margarita silvestre, flores de manzanilla y la caléndula, estas pueden ser conseguidas en semillas para ser plantas por un valor de 7500 pesos cada una y traen un promedio de 2000 semillas cada una por lo que será una inversión de una sola vez por lo que ellas se siguen reproduciendo dentro de la finca y no se debe de realizar otra inversión sobre estas; lo que se busca con estas es que se fortalezcan las paredes celulares de las plantas para que puedan combatir el hongo que vaya a atacar la cosecha de lechugas.

Igualmente con la Antracnosis que es una enfermedad causada por el hongo se puede usar extracto de ruda que también puede ser sembrada en la misma finca comprando las semillas por el mismo valor de 7500 para no tener que realizar más inversiones a largo plazo.

Al tener nombre de hongos más específicos como son: Rhizoctonia, Sphaerotheca pannosa, Botrytis sp., Alternaria sp., Pythium sp., Fusarium, Oidium, Colletotrichum, Puccinia sp, Antracnosis se puede emplear un producto que se llama Subticrop que tiene un costo de 35000 pesos colombianos (sujeto a cambios en el valor de mercado, cotizado en la empresa Bio-Crop) que viene por una cantidad de un litro para la aplicación sobre el cultivo; para realizar la aplicación de este sobre los 2700 metros cuadrados de plantación se requieren de 1687.5 centímetros cúbicos por lo que se debe de comprar son dos litros del producto por un valor de 70000 y quedaría 312.5 centímetros cúbicos en inventario para ser usado posteriormente. Para el Hongo Oidium se puede usar también el bicarbonato en una cantidad de 15 gramos por cada 20 litros, viene por una presentación de 1000 gramos, se debe de usar 253 gramos en todo el cultivo de los 2700 metros cuadrados quedando en inventario 747 gramos para próximos cultivos y se ahorra dinero ya que tiene un valor comercial de 15000 pesos colombianos.

Para controlar los hongos fitopatógenos y las larvas de insectos de manera artesanal se puede preparar algo que se conoce como Caldo sulfocálcico que esta a base de azufre y cal viva o apagada usando 500 centímetros cúbicos de la preparación por cada 20 litros de agua y un valor aproximado que tiene la preparación de este caldo ronda por los 33478 pesos colombianos (este precio puede variar según donde o como se compre el azufre y la cal).

Capacitación y buenas prácticas agrícolas

La importancia de las buenas prácticas agrícolas (BPA), es que son un conjunto de procedimientos que se orientan a garantizar la inocuidad y la calidad de los productos agrícolas (sean cultivos, alimentos básicos o de origen animal), impidiendo que estos se vean afectados por factores ambientales o durante la aplicación de métodos agrícolas modernos. Se aplican para la

utilización de fertilizantes, plaguicidas, la posible contaminación del suelo o el agua, entre otros. (Revista virtual Pro, 2017)

Estudio realizado confirma la importancia de la implementación de las BPA en el cultivo de tomate, El trabajo en campo consistió en la realización de una prueba piloto en el municipio de La Merced, departamento de Caldas, en donde fueron seleccionados cinco cultivos de tomate a los que se les implementó las BPA y otros cinco a los que no, en un periodo de un año y medio. El resultado del estudio arrojó diferencias significativas en los promedios de producción, que en los cultivos tradicionales fueron de 1.96 kg/planta y en los de BPA de 2.24 kg/planta, con un incremento del 14%, generando mayor rentabilidad. Adicionalmente, un cultivo que implementa adecuadamente las BPA, dado que garantiza que los alimentos producidos son aptos para el consumo humano, tiene mayores oportunidades de acceder a los mercados internacionales, teniendo en cuenta que los países compradores de frutas y hortalizas en fresco exigen que los productos provengan de predios certificados en BPA. “Las BPA son una estrategia de producción agrícola que garantiza sostenibilidad y competitividad, por lo que productores y demás actores de la cadena deben comprender la importancia de adoptarlas en los cultivos de tomate, a fin de ampliar las oportunidades de comercio en el ámbito internacional”. (Instituto Colombiano Agropecuario , 2011)

Algunas de las principales prácticas de manejo establecidas en la BPA, son: manejo de suelos, nutrición de las plantas, protección del cultivo, documentación y registro de las labores de la finca, plan de manejo de residuos y asistencia técnica, entre otros aspectos. Entre el 2015 y el 2016, 670 organizaciones en todo el territorio colombiano fueron capacitadas en buenas prácticas agrícolas (BPA) con miras a un fortalecimiento comercial. En cuanto al manejo financiero y administrativo, también claves a la hora de optimizar los modelos de comercialización, 10.569 productores recibieron herramientas educativas entre el año pasado y el presente. De las 28.000 hectáreas del campo colombiano que tuvieron acompañamiento en estas prácticas entre el 2014 y el 2016, se pasó a 32.000 en el nuevo periodo, lo que significó un incremento de 13 por ciento (El Tiempo, 2016).

Uno de los grandes avances que se han tenido gracias a la sostenibilidad de la Asociación de Campesinos del Ariari (Asocari) es que cuenta con un fondo rotatorio, el cual les presta a los asociados hasta tres millones de pesos, que destinan a la compra de insumos e instrumentos para la siembra, sin necesidad de que tengan que hacer largos trámites con entidades financieras. Por tal razón, el interés de los campesinos por cultivar es creciente. Otro de los grandes pasos que dio la asociación fue obtener el certificado de buenas prácticas agrícolas (BPA), otorgado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), hecho que les permite avanzar en el objetivo de exportar el aguacate (El Tiempo, 2016). Sumado a la pedagogía, hubo una fuerte ayuda financiera en los temas de promoción de campañas de consumo de diferentes productos, con el fin de que los productores fortalecieran su presencia en mercados locales e internacionales.

Gracias a estas estrategias y a otras herramientas como las que propone Agronet que también proporciona capacitaciones en temas del sector agropecuario se puede fomentar y facilitar la integración de información y el aprendizaje en temas agropecuarios, compra y venta de productos y de administración de negocios. En su sitio web Agronet destaca “Aproveche la oferta de Cursos Virtuales ha realizar en línea, la Biblioteca Digital donde puede consultar documentos a texto completo científicos y de política. Solicite capacitaciones acerca de Agronet” (AGRONET). Además por medio de “celuagronet”, se puede recibir mensajes de texto información clave sobre clima, precios, asistencia técnica, productividad, estadísticas, facilitando la actividad agropecuaria con esto, y otra información relevante de eventos, capacitación, programas e incentivos.

Además de las capacitaciones, la incorporación de criterios de Producción Limpia a la actividad agrícola es una estrategia de gestión ambiental preventiva, aplicable a procesos, productos y organización del trabajo. Su objetivo es minimizar emisiones y/o descargas durante el proceso de producción, reduciendo los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, elevando simultáneamente la productividad y competitividad de las empresas. La incorporación de estos criterios busca además de asegurar inocuidad alimentaria a los consumidores, la sustentabilidad del negocio para los productores (Tapia & Pérez, 2016).

Las nuevas tendencias en el consumo de alimentos sanos se fundamentan en los cambios que se han venido presentando en la población, como incremento en la población de la tercera edad, el aumento en las expectativas de vida, y la preocupación por la salud y el estado físico de las personas. Esto hace que la demanda de alimentos obtenidos mediante sistemas de producción más naturales sea cada día mayor. En países como Colombia, que busca acceder a los mercados internacionales de hortalizas mediante los tratados de libre comercio, se deben adoptar tecnologías de producción más amigables con el medio ambiente, con lo cual se estaría en capacidad de ofrecer un producto inocuo³ para la salud humana, tanto en los mercados internos como en los externos. El manejo integrado de plagas y enfermedades (MIP) se basa en la combinación de acciones físicas, mecánicas, biológicas, químicas y culturales, incluyendo la preparación del terreno, la siembra y la nutrición del cultivo, con lo que se pretende reducir o descartar por completo el uso de herbicidas y plaguicidas, y así minimizar los efectos negativos para el medio ambiente como para el productor, los trabajadores y sus familias, y ofrecer entonces un producto de buena calidad e inocuo al consumidor. El MIP se desarrolla teniendo en cuenta la prevención, el monitoreo y la intervención (DANE, 2014).

Conclusiones

Con la investigación que se desarrolló se busca generar una oportunidad de mejoramiento económico que le permita a los campesinos del sector agrario obtener una mayor ganancia frente al alto costo que tienen los fertilizantes que emplean en sus cultivos, a través de un estudio de comparativo de dos empresas que desarrollan sus actividades agropecuarias de manera diferente, se muestran los resultados de producción obtenidos para el cultivo de hortalizas, específicamente la lechuga crespa y la implementación de la gestión de información en la organización.

Es importante para el productor evaluar alternativas y conocer ofertas comerciales que le brinden opciones de negociación y posicionamiento, tales como la ayuda de tablas de producción en Excel que hacen parte del trabajo, Synagro un software agropecuario, que integra un módulo de información muy completa que sirve para evaluar el impacto de los costos en las actividades de producción del cultivo y en su resultado de producción, permitiendo a las empresas agropecuarias organizar sus actividades agropecuarias, tener conocimiento del mercado, mejorar la gestión del negocio y por lo tanto su competitividad. El costo total sobre la producción de lechuga crespa empleando los fertilizantes agroquímicos tiene un valor de \$ 4'487.341 (los precios pueden variar según el mercado, ubicación geográfica del país y el tiempo) de los cuales el peso más grande que tiene sobre esta cuenta es la compra de las plántulas de lechuga por un valor de \$ 3'375.000 lo que significa que es un 75.21% de los gastos de la cosecha, luego el fertilizante que se debe de emplear es el 10-20-20 que tiene un costo de \$ 83.000 y se deben de comprar 7 bultos por un cantidad de 50 kilogramos, por lo tanto se representa en un costo de \$ 581.000 y representa el 13% de la inversión, el insecticida de manera cuantificada tiene un valor de \$ 485.919 y representa el 10.8% y el otro 0.9% está representado en varios productos como es el oxiclورو de cobre y el herbicida. Considerando la anterior información se debe de replantear si se pueden generar otras maneras de obtener las plántulas de lechuga o si se puede negociar el precio de estas al comprarse en volúmenes elevados ya que tiene un fuerte impacto sobre la inversión de la cosecha, igualmente el fertilizante empleado tiene un valor elevado para la producción de la misma por lo que están a disposición del productor decidir si desea emplear este fertilizante o puede manejar otro con los mismos componentes que ayuden al crecimiento de las plántulas de lechuga.

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado, con el estudio realizado se analizan si los elementos de la fertilización agroquímica tradicionales constituyen o no, una ventaja en temas de costos agrícolas, específicamente para el caso de lechuga crespa. Como se muestra en la sección de "Información de costos y análisis productivo" por medio del software Synagro, donde se muestra la utilidad para analizar las variables que afectan en mayor porcentaje los costos de producción total para el productor. Se debe de tener en cuenta que al momento de comparar los conceptos de los valores en comparación del fertilizante químico en el software de Synagro y las tablas presentadas tienen un valor diferente, es debido a que el software trae el valor exacto que se gasta del abono en proporción al valor real del producto, ejemplo: el Malathion tiene un precio comercial de \$ 26.700 y solo se emplea el 54% del producto que se compra y el 46%

queda en el inventario, por lo tanto el 54% de \$ 26.700 es \$ 14.418 y este valor es el que emplea el software en el costo total para tenerlo en consideración para la próxima cosecha.

El fertilizante orgánico tiene una inversión total de \$ 267.110 de manera inicial pero este valor puede aumentar debido a que los componentes que se le aplican al cultivo ayudan a que este pueda defenderse más fácilmente de los agentes externos que atacan la lechuga cressa, por lo que el productor debe comprender que al emplear el fertilizante orgánico puede tener una inversión menor en comparación a la tradicional, pero tiene un riesgo más elevado debido a que debe repetir de manera reiterada los tratamientos sobre el cultivo debido a que no son productos agresivos en su forma de actuar. Las plantas que son sembradas en la propiedad como el tomillo, ruda, margarita silvestre, manzanilla, caléndula y tabaco pueden emplearse de manera reiterada siempre y cuando no las acaben del todo para que puedan reproducirse nuevamente para su uso y de esta manera disminuir los costos de inversión en un 16.8% o en pesos sería \$ 45.000. Si se llega a comparar los precios finales solo entre los fertilizantes químicos y el orgánico se encuentra que la inversión que se debe de realizar es: \$ 1'454.600 y \$ 267.110 respectivamente, por lo tanto la inversión orgánica de principio es 81.6% más baja que la química (sin contar los riesgos o la reinversión de otros productos orgánicos para combatir las plagas y enfermedades)

El valor final de los abonos no tiene contemplado el valor del metro cuadrado de agua ya que se tiene que regar el cultivo con el abono en un total de 337,5 litros de agua ya que estos son diluidos en los tanques de aspersión de 20 litros de capacidad, sin contar el agua normal que se le debe de esparcir sobre todo el cultivo, entre otros gastos varios como puede ser la energía que se llegue a requerir.

Luego de realizar el estudio comparativo y el análisis de los resultados, se pueden identificar los factores que contribuyen positiva o negativamente al logro de los objetivos productivos de una empresa, constituyéndose en la base para la toma de decisiones, el planeamiento y el control técnico económico de la empresa o del proceso productivo.

Se necesitan procesos de comercialización de plántulas de diversos cultivos que sean mucho más eficientes, ya que gran parte de este dinero se puede invertir en otras actividades que aumenten los márgenes de ganancia que tiene cada productor. Es necesario tener en cuenta la planificación de la producción en la gestión de las empresas, que le permitan tomar decisiones al productor en cuanto al uso de fertilizantes y el costo que tiene en su cultivo. De esta forma se puede determinar cuánto cuesta cada una de las actividades para el productor y se pueden identificar ineficiencias que permitan mejorar los procesos.

La información que genera este análisis es la base más sólida para la creación de planes de corto, mediano y largo plazo, que respondan a los objetivos de la empresa. Asimismo, es una alternativa para evaluar económicamente el impacto de diferentes herramientas de producción, a nivel de una actividad o en el total de la empresa.

La producción de hortalizas bajo un sistema de producción que involucre el manejo integrado del cultivo, la calidad, el manejo de plagas y enfermedades y una adecuada cosecha, es la clave para obtener hortalizas de buena calidad y el aseguramiento de la inocuidad a un menor costo, dado que se reduce el uso de productos químicos y el costo de producción. De esta forma, los productores podrán lograr cosechas con mejores rendimientos, reinvertir en el mejoramiento del cultivo, permitiéndoles acceder con mayor facilidad a los mercados cada día más exigentes, con lo cual obtendrán mejores ingresos, así como el restablecimiento del medio ambiente. Es responsabilidad de cada productor determinar el método a seleccionar para su negocio y la aplicación de fertilización para cada cultivo, ya sea usando fertilizantes solos o en mezcla con lo químico u orgánico.

Bibliografía

Quispe, J. T., & Carlos, M. L. (2007). Efectos del Tratado de Libre Comercio entre Colombia y Estados Unidos: Un enfoque de equilibrio parcial para el sector agrícola maíz colombiano. Uniandes.

El Tiempo. (24 de Julio de 2017). ¿Cómo está el crecimiento económico de Colombia frente a otros países? Obtenido de ¿Cómo está el crecimiento económico de Colombia frente a otros países?: <http://www.eltiempo.com/economia/sector-financiero/crecimiento-economico-de-colombia-en-comparacion-con-otros-paises-112258>

Emily Wax, B. C. (1 de Julio de 2017). MedlinePlus Fosforo en la dieta. Obtenido de MedlinePlus Fosforo en la dieta: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002424.htm>

Legiscomex. (Abril de 2016). Inteligencia de Mercados – Informe sectorial de abonos en Colombia. Obtenido de Inteligencia de Mercados – Informe sectorial de abonos en Colombia: <https://www.legiscomex.com/BancoMedios/Documentos%20PDF/informe-sectorial-sector-abonos-colombia-2016-importacion-rci306.pdf>

Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (12-13 de Octubre de 2009). 2050: un tercio más de bocas que alimentar. Obtenido de 2050: un tercio más de bocas que alimentar: <http://www.fao.org/news/story/es/item/35675/icode/>

Pigneur, A. O. (2016). Generacion de modelos de negocio. Obtenido de Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores: <http://www.convergenciamultimedial.com/landau/documentos/bibliografia-2016/osterwalder.pdf>

Rothbard, M. (30 de Abril de 2012). Biblioteca Mises. Obtenido de Biblioteca Mises: <http://www.miseshispano.org/2012/04/la-ley-ricardiana-de-la-ventaja-comparativa/>

Abono para plantas. (2014). Abono químico. Recuperado el 02 de mayo de 2018, de <http://abonoparaplantas.com/abono-quimico/>

Cámara de comercio de Bogotá. (2015). Manual lechuga. Recuperado el 02 de Mayo de 2018, de Manual lechuga: <https://www.ccb.org.co/content/download/13923/176629/.../Lechuga.pdf>

Castro, E. S. (2009). Estudios revelan mayor rentabilidad al usar abonos orgánicos. Arroz, 16-20.

Grupo Sacsa. (04 de Julio de 2015). Servicios Agropecuarios de la Costa S.A. de C.V. Recuperado el 02 de Mayo de 2018, de Servicios Agropecuarios de la Costa S.A. de C.V.: <http://www.gruposacsa.com.mx/ventajas-y-desventajas-de-usar-agroquimicos/>

Grupo Sacsa. (04 de Julio de 2015). Servicios Agropecuarios de la Costa S.A. de C.V. Recuperado el 02 de Mayo de 2018, de Servicios Agropecuarios de la Costa S.A. de C.V.: <http://www.gruposacsa.com.mx/ventajas-y-desventajas-de-usar-agroquimicos/>

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), Universidad Nacional de Colombia (UNC) y Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). (2011). Experiencia de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de hortalizas en la Sabana Occidente de Bogotá. Bogotá D. C. Recuperado en marzo 14 de 2014 de <http://corpomail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/60245/60245.pdf>

Instituto colombiano Agropecuario. (2015). Instituto colombiano Agropecuario. Recuperado el 05 de Mayo de 2018, de <https://www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Agricultura-Ecologica-1/Documentos/cartilla-elaboracion-abono-organico-solido-28-11-2.aspx>

Juan Manuel Muñoz, J. A. (2015). Evaluación de abonos orgánicos utilizado como indicadores plantas de lechuga y repollo en Popayán, Cauca. Biotecnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial, 13 (01), 73-82.

Contexto Ganadero. (6 de Octubre de 2014). Produzca su propio compost a bajo costo. Obtenido de Produzca su propio compost a bajo costo: <http://www.contextoganadero.com/reportaje/produzca-su-propio-compost-bajo-costo>

Ginna Iveth Morales Cufiño, O. M. (2007). Estudio de factibilidad técnico financiero de abono Orgánico a Partir de los desechos orgánicos de la plaza de corabastos de Bogotá. Obtenido de Estudio de factibilidad técnico financiero de abono Orgánico a Partir de los desechos orgánicos de la plaza de corabastos de Bogotá: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/4812/17011012.pdf?sequence=2>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (Octubre de 2011). Elaboración y uso de bocashi. Obtenido de Elaboración y uso de bocashi: <http://www.fao.org/3/a-at788s.pdf>

Carnivino. (24 de Septiembre de 2013). Beneficios de la Lechuga. Obtenido de Beneficios de la Lechuga: <https://carnivino.wordpress.com/2013/09/24/10-beneficios-de-la-lechuga/>

Portafolio. (1 de Julio de 2016). Proveedor de lechugas de McDonald's quiere llevar su producto a otras latitudes. Obtenido de Proveedor de lechugas de McDonald's quiere llevar su producto a otras latitudes: <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/proveedor-de-lechugas-de-mcdonald-s-quiere-llevar-su-producto-a-otras-partes-del-mundo-498427>

El Tiempo. (16 de Noviembre de 2016). Recuperado el 15 de Junio de 2018, de <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/retos-de-la-agricultura-en-colombia-35762>

MINAGRICULTURA. (14 de Abril de 2016). Recuperado el 15 de Junio de 2018, de https://www.minagricultura.gov.co/Documents/Estrategia_Colombia_Siembra.pdf

Borras, C. (20 de Noviembre de 2017). Ecología Verde. Recuperado el 15 de Agosto de 2018, de Ecología Verde: <https://www.ecologiaverde.com/desventajas-de-los-fertilizantes-organicos-970.html>

DANE. (2014). Producción limpia de hortalizas, una mejor salud y bienestar.

Dinero. (s.f.). Recuperado el 15 de Junio de 2018, de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/fallas-del-sector-agropecuario-en-colombia/256769>

Tapia, F., & Pérez, C. (2016). Bases para la producción y comercialización de hortalizas en Magallanes. Instituto de investigaciones agropecuarias, 200.

Zambrano, R. (26 de Mayo de 2015). La República. Recuperado el 15 de Junio de 2018, de <https://www.larepublica.co/archivo/mauricio-salamanca-lleva-veinte-anos-abasteciendo-de-lechuga-a-mcdonalds-2259566>

Sembramos. (s.f.). Recuperado el 15 de Junio de 2018, de <https://sembramos.com.co/productos-organicos/planta-lechuga-crespa-verde.html>

El Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural. (12 de septiembre de 2013). Juriscol. Recuperado el 19 de septiembre de 2018, de Juriscol: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1381894>

MINAGRICULTURA. (14 de Abril de 2016). Recuperado el 15 de Junio de 2018, de https://www.minagricultura.gov.co/Documents/Estrategia_Colombia_Siembra.pdf

Ministerio de agricultura. (2018). AGRONET. Recuperado el 15 de Junio de 2018, de AGRONET: <http://www.agronet.gov.co/produccion-y-agronegocios/Paginas/ProduccionNacional.aspx>

Ministerio de agricultura y desarrollo rural . (2015). Lechuga Área sembrada, area cosechada, produccion y rendimiento del cultivo de lechuga segun departamento 2014 - 2015. Recuperado el 10 de octubre de 2018, de Lechuga Área sembrada, area cosechada, produccion y rendimiento del cultivo de lechuga segun departamento 2014 - 2015: bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/8607/1/Lechuga.pdf

Crespo, G. O. (13 de 05 de 2011). Gestipolis. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/una-definicion-de-calidad/>

Gobernacion de Antioquia. (2016). Modelo tecnologico para el cultivo de lechuga bajo buenas practicas agricolas en el oriente antioqueño. Obtenido de Modelo tecnologico para el cultivo de lechuga bajo buenas practicas agricolas en el oriente antioqueño: <https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20LA%20LECHUGA.pdf>

Jorge E. Jaramillo, C. A. (2006). El cultivo de las crucíferas. Obtenido de El cultivo de las crucíferas: http://www.academia.edu/29823010/El_Cultivo_Cruciferas

Obando, S. M. (24 de 08 de 2018). Proceso de calidad en SiembraViva. (J. E. Alejandra Jimenez, Entrevistador)

Berger. (2018). Por qué cultivar en invernadero? Ventajas y desventajas. Obtenido de Por qué cultivar en invernadero? Ventajas y desventajas: <https://www.berger.ca/es/cultivar-invernadero-ventajas-desventajas/>

Colprensa. (07 de Mayo de 2018). Entre 2010 y 2017 el sector agropecuario ha crecido un 25% en el país. Obtenido de Entre 2010 y 2017 el sector agropecuario ha crecido un 25% en el país: <https://www.radionacional.co/noticia/pib/entre-2010-2017-sector-agropecuario-ha-crecido-25-pais>

Correa, A. M. (07 de Septiembre de 2013). El espectador . Obtenido de Los dueños de los fertilizantes en Colombia: <https://www.elspectador.com/noticias/investigacion/los-duenos-de-los-fertilizantes-colombia-articulo-445007>

IFOAM. (2002). Manual de Capacitación en agricultura organica para los tropicos . Obtenido de Manual de Capacitación en agricultura organica para los tropicos : <http://sipan.inta.gob.ar/productos/ssd/vc/add/Manuales/IFOAM-organicos/Textos-2.pdf>

InfoAgro. (28 de Febrero de 2018). La agricultura orgánica como oportunidad de mercado. Obtenido de La agricultura orgánica como oportunidad de mercado: <https://infoagro.com/mexico/la-agricultura-organica-como-oportunidad-de-mercado/>

Portafolio. (14 de Agosto de 2018). Alimentos orgánicos, un negocio para sacarle provecho en Colombia. Obtenido de Alimentos orgánicos, un negocio para sacarle provecho en Colombia: <https://www.portafolio.co/negocios/alimentos-organicos-un-negocio-para-sacar-provecho-en-colombia-520050>

Roman, P., Martinez, M. M., & Pantoja, A. (2013). Manual de compostaje del agricultor. Obtenido de Manual de compostaje del agricultor: <http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf>

Sociedad de agricultores de colombia . (2013). SAC. Obtenido de Guia Ambiental para el subsector Hortifruticola: <https://www.sac.org.co/es/publicaciones/guias-ambientales/194-cultivo-de-frutas-y-hortalizas.html>

Vallejo, A. R. (2011). Efecto de la fertilizacion organica e inorganica en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en un inceptisol con propiedades andicas en la microcuenca centella Dagua - Valle. Obtenido de Efecto de la fertilizacion organica e inorganica en el cultivo de frijol

(Phaseolus vulgaris L.) en un inceptisol con propiedades andicas en la microcuena centella Dagua - Valle: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8000/1/CB-0450409.pdf>

Food and agriculture organization of the united nations. (2018). Food and agriculture organization of the united nations. Obtenido de Food and agriculture organization of the united nations: <http://www.fao.org/docrep/003/w2612s/w2612s06.htm>.

Instituto Colombiano Agropecuario . (14 de Septiembre de 2011). Instituto Colombiano Agropecuario . Obtenido de Estudio realizado confirma la importancia de la implementación de las BPA en el cultivo de tomate: <https://www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/2011/Estudio-realizado-confirma-la-importancia-de-la-im.aspx>

Revista virtual Pro. (01 de Marzo de 2017). Importancia de las BPA. Obtenido de Importancia de las BPA: <https://www.revistavirtualpro.com/files-bv/20170301/20170301-003/secciones/importancia.html>

SiembraViva. (2017). SiembraViva. Obtenido de SiembraViva: <https://siembraviva.com/home/quienes-somos/>

Synagro. (1993). Synagro software agropecuario. Obtenido de Synagro software agropecuario: <http://www.synagro.com.ar/por-que-contratar-synagro>

Anexos

	Dosis	Componente de preparacion	unidad de medida totales por los 20 litros	litros	Costo	cantidad de medida empleado por cosecha	Inventario inicial medida de volumen	inventario final medida de volumen	Costo total primera cosecha	Unidad de medida
Nematodos										
Safersoil	1 g/litro		20	20	36,600 \$	337.5	500	162.5	36,600 \$	Gr
Rhizoctonia, Sphaerotheca pannosa, Botrytis sp., Alternaria sp., Pythium sp., Fusarium, Oidium, Colletotrichum, Puccinia sp, Antracnosis										
Subticrop	4 – 5 cc/Litro de agua		100	20	35,000 \$	1687.5	2000	312.5	70,000 \$	Cc
Hongos fitopatógenos- larvas de insectos										
Caldo sulfocalcico	500 cc/20 litros	azufre	500	20	2,892 \$	8437.5	4500	250	26,028 \$	Gr
		cal viva o apagada			1,490 \$		5000	750	7,450 \$	Gr
									33,478 \$	
Hongos										
caldo de ceniza	500 cc/20 litros	ceniza de madera	500	20		8437.5	10000	1562.5	50,000 \$	Cc
		ebanisteria			230,000 \$					
		Mano de obra finca propia			50,000 \$					

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo imagen Tabla de costos abono orgánico y químico.

Control de hongos como Oidium sp.										
Bicarbonato	15 g/20 litros		15	20	15,000 \$	253.125	1000	746.875	15,000 \$	Gr
Hongo										
Bidens pilosa (planta misma finca margarita silvestre)	40 cc/20 litros		40	20	7,500 \$	675	no aplica	no aplica	7,500 \$	Gr
Royas										
Infusión de manzanilla (flores de manzanilla misma finca)	25 g/litro		500	20	7,500 \$	8437.5	no aplica	no aplica	7,500 \$	Gr
Botrytis, Fusarium, Sclerotinia										
Extracto de tomillo (planta tomillo misma finca)	50 cc/20 litros		50	20	15,000 \$	843.75	no aplica	no aplica	15,000 \$	Gr

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo imagen Tabla de costos abono orgánico y químico.

Hongos										
Extracto de calendula (misma finca)	40 cc/20 litros		40	20	7,500 \$	675	no aplica	no aplica	7,500 \$	Gr
Antracnosis										
Extracto de Ruda (planta misma finca)	40 cc/20 litros		40	20	7,500 \$	15000	no aplica	no aplica	15,000 \$	Gr
Mosca blanca, tierreros y trozadores										
Safermix	1 cc/litro		20	20	40,500 \$	337.5	500	162.5	40,500 \$	Gr
Nematodos, ácaros e insectos										
safersol	50gr/cama de 36m2, 1gr/litro		20	20	35,200 \$	337.5	500	162.5	35,200 \$	Gr
Insectos										
Mycotrol	50 cc/20 litros		50	20	161,900 \$	843.75	1000	156.25	161,900 \$	Gr
Ácaros										
Capsialil	0.3 cc/Litro		6	20	49,300 \$	101.25	250	148.75	49,300 \$	Cc
Mosca blanca										
Lecomix	2 cc/Litro		40	20	16,100 \$	675	750	75	48,300 \$	Gr

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo imagen Tabla de costos abono orgánico y químico.

Insectos										
Jabon neutro	40 cc/litro		8	20	6,458 \$	135	135	0	871,830 \$	Gr
Pulgones										
extracto boton de oro (misma finca)	20 cc/20 litros		20	20	55,000 \$	337.5	no aplica	no aplica	55,000 \$	Gr
Insectos										
M5	250 cc/20 litros	Ajo	250	20	698 \$	4218.75	7.4			Gr
		cebolla			2,214 \$		1000			Gr
		jengibre			12,000 \$		50			Gr
		aji			18,000 \$		no aplica	no aplica		Gr
		ruda			15,000 \$		no aplica	no aplica		Gr
		vinagre			2,064 \$		500			MI
		aguardiente			67,800 \$		2000			MI
		melaza			20,000 \$		300		137,776 \$	Gr
							3857.4			
Insectos										
Citroemulsion	60 cc/20 litros	Aceite girasol	60	20	21,938 \$	1012.5	3000	2337.5	35,432 \$	Cc
		aceite de ricino			7,036 \$		250			MI
		Jabon neutro			6,458 \$		100			Gr
							3350			
Insectos / Hongos										
Aji - ajo	1 litro / 20 litros	aji	1	20	18,000 \$	8.4375	9	0.5625		Lt
		ajo			698 \$	8.4375	9	0.5625		
								1.125		
Insectos										
solucion de tabaco fermentada	1 kg/10 litros	Hojas de tabaco		20	7,500 \$	337.5	no aplica	no aplica	7,500 \$	Gr

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo imagen Tabla de costos abono orgánico y químico.

Producto	cantidad aplicar	Precio primera presentacion	segunda presentacio	unidad de medida total	medida empleado	inicial medida de	final medida de	primera cosecha	Unidad de medida
Fungitox 720 SC (Fungicida ridonate	1,5 litros / 1200 litros	28,300 \$		30	422	1000	578	28,300 \$	Cc
Ridomil gold MZ 68 WG	250 gr / 100 litros	18,000 \$		50	843.75	1125	281.25	54,000 \$	Gr
Dithane 75 WG NT	2 litros / hectarea	24,600 \$		3.2	540	1000	460	24,600 \$	Cc
Revus 250 SC	1,25 cc / litro	20,000 \$	138600	25	421.88	1000	578.13	138,600 \$	Cc
Mirage 40 EG	1 litro / hectarea	15,400 \$	110600	16	270	1000	730	110,600 \$	Cc
Atlas 25 EW (Supreme 400 EW 1 LT)	0,5 litro / hectarea	107,800 \$		8	135	1000	865	107,800 \$	Cc
Amistar 50 WG	500 cc / 100 litros	208,000 \$		100	1687.5	2000	312.5	416,000 \$	Cc
Benomyl 50 WG (orthocide 50% 1kl)	0,4 kg / hectarea	32,300 \$		6.4	108	1000	892	32,300 \$	Gr
Arco 100 SL (Agrodyne SL 1 Litro)	0,5 cc / litro	42,800 \$		10	168.75	169	0.25	7,233,200 \$	Lt
Arco (Kasumin 1 Litro)	120 litros / hectarea	32,100 \$		1.92	32.4	33	0.6	1,059,300 \$	Lt
Mirage 45 EC	1 litro / hectarea	15,400 \$		16	270	300	30	46,200 \$	MI
sulfato de cobre pentahidratado	15 gr / litro	7,700 \$		300	5062.5	5500	437.5	84,700 \$	Gr
oxicloruro de cobre	400 gr / 100 litros	18,000 \$		80	1350	2000	650	36,000 \$	Gr
caldo bordelés	500 gr / 100 litros	9,190 \$		100	1687.5	2000	312.5	9,190 \$	Gr
yodo agrícola	0,15 cc / litro	32,000 \$	138000	3	1012.5	2000	987.5	64,000 \$	Cc
micorrizas arbusculares	10 gr / planta	21,500 \$	65000	10	337500	350000	12500	455,000 \$	Gr
Malathion	2 litros / hectarea	26,700 \$		32	540	1000	460	26,700 \$	Cc
metaldehído	11 kg / hectarea	8,500 \$		176	2970	3000	30	255,000 \$	Gr
Insecticidad con Triclorfon	500 gr / hectarea	55,600 \$		8	135	1000	865	55,600 \$	Gr
Gramafin SL	2 litros / hectarea	17,000 \$	65400	32	540	1000	460	17,000 \$	Cc
Alisin 1 litro	2 cc / litro	43,500 \$		40	675	1000	325	43,500 \$	Cc

[Imagen de Jair Esteban Guarín]. (Antioquia.2018). Archivo imagen Tabla de costos abono orgánico y químico.