

Propuesta de planes de producción eficientes a través del Modelo de Markowitz en los cultivos de Café, Banano, Pepino, Maíz Blanco y Fríjol. Estudio de caso en la finca ubicada en Venecia, Cundinamarca

Tabla de contenidos

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Resumen | 6 |
| 2. | Introducción | 8 |
| 3. | Justificación..... | 11 |
| 4. | Pregunta de investigación y sistematización del problema | 13 |
| 5. | Objetivos | 14 |
| 5.1 | Objetivo General..... | 14 |
| 5.2 | Objetivos específicos..... | 14 |
| 6. | Estado del Arte..... | 15 |
| 7. | Marco Teórico | 22 |
| 7.1 | El modelo Markowitz | 22 |
| 7.1.1 | Frontera eficiente..... | 22 |
| 7.1.2 | Riesgo y Rentabilidad | 23 |
| 8. | Diseño, Propuesta o Ejecución del Proyecto..... | 23 |
| 8.1 | Universo de productos | 23 |
| 8.2 | Delimitación | 26 |
| 8.3 | Construcción de la Frontera Eficiente | 27 |
| 8.4 | Cálculos | 28 |
| 8.5 | Resultados..... | 30 |

| | | |
|-----|----------------------|----|
| 9. | Conclusiones | 32 |
| 10. | Recomendaciones..... | 32 |
| 11. | Bibliografía..... | 33 |
| 12. | Anexos..... | 35 |

Lista de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. <i>Matriz de Varianzas y Covarianzas</i> | 29 |
| Tabla 2. <i>Promedio Rentabilidad</i> | 29 |
| Tabla 3. <i>Matriz de participación inicial</i> | 29 |
| Tabla 4. <i>Resultados, Riesgo, Rentabilidad y porcentaje de participación de cada producto</i> . | 30 |

Lista de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. <i>Frontera eficiente</i> | 31 |
|---|----|

Lista de Anexos

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Cuestionario perfil del inversionista..... | 35 |
| Anexo 2. Descripción de resultados..... | 37 |
| Anexo 3. Precios de los productos finca Venecia Cundinamarca (mensual)..... | 38 |
| Anexo 4. Rendimientos..... | 43 |
| Anexo 5. Transporte desde la Finca de Venecia a Corabastos..... | 48 |

1. Resumen

La diversificación de cultivos y el adecuado manejo de las tierras en Colombia ha sido un problema para los campesinos por la falta de asesoramiento y por factores externos de difícil control como el clima, aspectos económicos y financieros (los precios de transacción), la ausencia de tecnología y por supuesto, las variables macroeconómicas que han llevado a los campesinos a emigrar a las grandes ciudades con el fin de buscar diferentes opciones para subsistir.

Aunque se presenten todos estos problemas, el agricultor es el encargado de decidir qué sembrar, qué cantidad y qué tipo de productos agrícolas generan un mayor rendimiento; teniendo en cuenta el riesgo. Todo esto, ha llevado a buscar alternativas que ayuden al agricultor a escoger sus cultivos, una de estas es el modelo de Markowitz; que mediante su aplicación permite la creación de planes de producción eficientes tanto en el sector bursátil como en algunos sectores reales de la economía, en este caso el agrícola. No se pretende crear generalizaciones con este trabajo, sino que será aplicado a una finca en particular en el municipio de Venecia Cundinamarca, donde mediante la recolección de información de diferentes fuentes se puedan realizar cálculos para la construcción de la frontera eficiente y se logren obtener los porcentajes de los productos a sembrar que generan mayores rentabilidades a menores riesgos.

Inicialmente, se describe el modelo de Markowitz y posteriormente se aplica no solamente en el mercado bursátil sino también al sector real, el cual bajo la mirada de su gran utilidad en el medio, puede generar un gran impacto social, teniendo en cuenta las adecuaciones que sean necesarias para su implementación; luego se tendrá en cuenta el estudio realizado en la finca y

así se obtendrá la frontera eficiente de los cultivos que se pueden llevar a cabo dentro del terreno escogido para estos fines.

Palabras Clave: Modelo Markowitz, frontera eficiente, Agricultura, Riesgo y Rentabilidad

Abstract¹

Crop diversification and proper management of land in Colombia has been a problem for farmers, since it brings great efforts due to the lack of advice and external factors difficult to control, including environmental factors such as: climate, economic and financial (transaction prices) aspects, lack of technology and, the macroeconomic variables that have led farmers to migrate to big cities in order to find different options for their livelihood.

Still, farmers are responsible for deciding what to plant given what kind of agricultural products generate higher returns; taking risk into account . All this has led them to seek alternatives to help pick their crops. One of these is the Markowitz model which, through its application, allows the creation of efficient production plans in both the market sector and some real sectors of the economy, in this case agriculture. I do not intended to create generalizations with this work. This investigation is on a particular farm in the municipality of Venecia, Cundinamarca, where, by collecting information from different sources, I construct the efficient frontier and calculate the percentages of plant products that generate the highest returns at lowest risks.

Initially, the Markowitz model is described and later applied not only in the stock market, but also in the real sector which, under the watchful eye of its great utility in the sector, can generate a great social impact, keeping in mind the adjustments Necessary for its implementation; Then

the study carried out on the farm will be taken into account and thus the efficient frontier of the crops that can be carried out within the land chosen for these purposes will be obtained.

Keywords: Markowitz Model, Efficient frontier, Agriculture, Risk and Profitability

2. Introducción

Con el paso del tiempo, las necesidades y los requerimientos de las sociedades han permitido el crecimiento y la aparición de nuevas empresas. Partiendo de que todas van encaminadas hacia los mismos objetivos (reducir los costos y aumentar los beneficios), es que el hombre ha buscado avanzar en las teorías económicas y en los modelos a lo largo de la historia, permitiendo en la sociedad actual tener en cuenta diferentes factores que pueden influir en el momento de tomar decisiones.

Para empezar a solucionar este problema financiero de la economía moderna, el riesgo versus el rendimiento esperado, en 1952 se desarrolló el Modelo diseñado por Harry Markowitz, el cual tiene en cuenta el riesgo y la rentabilidad para la creación de fronteras eficientes que reflejen carteras óptimas.

Al comienzo, el modelo se plantea solo para empresas que cotizaban en la Bolsa de Valores y presentaba diversas limitantes, tales como el tiempo (basado sólo en datos históricos), los perfiles del inversor, sus características, expectativas y gustos; estos aspectos que pueden hacer variar el mercado se tienen en cuenta en el modelo de Markowitz, al aplicar algunas mejoras enfocadas en la parte cuantitativa, tales como “multiplicadores de LaGrange”, los cuales brindan resultados rápidos por la fácil metodología de cálculo, permitiendo que estos sean más precisos y confiables (Cruz, Medina, & Salazar, 2013) y cualitativas, tales como el Modelo de Shape, el cual “diferencia dos tipos de riesgo: el sistemático y el no sistemático asociados a cada cultivo”

(Millan & Millan, 1995, p.94). Pero con el paso del tiempo, las limitantes mencionadas anteriormente que buscaban la simplificación del modelo e inclusión de nuevos aspectos dejaron de ser importantes, debido a los avances tecnológicos, los cuales han facilitado la aplicación del modelo, “la capacidad de los ordenadores es más que suficiente para superar la resolución del problema cuadrático, no hay necesidad de recurrir a aproximaciones lineales” (Millan & Millan, 1995, p. 94). Permitiendo su implementación en algunos sectores de la economía, como es el caso de la agricultura que presenta gran incertidumbre en los precios y las variedades de productos a cultivar; adicionalmente, se debe tener en cuenta que el agricultor tiene el mismo objetivo de las empresas. Romero (1976) afirma: “Un empresario que actúe con racionalidad preferirá aquellas variedades que tengan una esperanza de rendimiento más alta y una varianza más baja” (p. 61).

El sector agrícola en Colombia presenta una pérdida de gran importancia según cifras del Banco Mundial. Pasó de aportar el 25% del PIB en 1965 a un 6% en el 2012, por su volatilidad y porque en esos momentos también se vieron influenciados por factores externos; tales como la asimetría de la información, impuestos, reformas estatutarias y el enfoque de la producción hacia otros sectores de la economía (Minería).

Es importante resaltar que no solamente son los factores externos los que han traído la pérdida de participación de este sector, sino también los factores internos, tal como afirman los autores (Montoya & Montoya, 2005): “Usualmente se parte de la conjetura de que el productor campesino pequeño tiene comportamientos precapitalistas o irracionales al tomar decisiones, en relación con los objetivos de maximización del beneficio y acumulación de riqueza” (p. 351). Esto permite comprobar que la rentabilidad y los riesgos son problemas que también se presentan

a la hora de invertir en el sector de la agricultura, donde allí muchas veces se toman decisiones inadecuadas, ya sea por falta de conocimiento o por falta de asesoría.

La implementación del modelo facilita la toma de decisiones basadas en información eminentemente matemática, lo que podría generar grandes beneficios al agricultor tales como: “La aplicación del modelo de Markowitz al momento de seleccionar las variedades a cultivar, proporcionan información relevante y arroja elementos útiles para plantear estrategias de que permitan a la empresa, y a la industria nacional, fortalecerse y crecer” (Borbón, Arvizu, & Verdugo, 2012, p.147), otros beneficios de la aplicación es que reduce costos y hace más eficiente el uso de los recursos.

Algunos referentes de manera empírica que permiten pensar en la aplicación del modelo a nivel Colombia son, en primer lugar, Estados Unidos, el cual mira “el mejor grupo de variedades y empaques para que los productores de tomate realicen su mejor elección a la hora de seleccionar tanto la variedad, el empaque y el destino de este” (Borbón, Arvizu & Verdugo, 2012, p.129). También, se ha aplicado en España (Lérida) en cultivos de Manzanos (Romero, 1976, p. 61).

Colombia por ser un país con diversificación en flora y fauna admite la aplicación del modelo en diferentes productos tales como: el Banano, el Café, el Frijol, el Maíz, el Pepino, entre otros. Para este estudio se hace énfasis en los productos anteriormente mencionados, pero en un área geográfica definida, en este caso será la Finca de Venecia Cundinamarca que cuenta con 10 Hectáreas, su tierra es muy fértil para la siembra de estos productos, no se encuentra tecnificada por lo que cuenta con unos altos costos, adicionalmente en comparación con las fincas aledañas tiene unas condiciones geográficas y climáticas diferentes, dado que su clima es inferior al del municipio (18°C). Su temperatura oscila entre 17 y 18°C, pero los diferentes fenómenos y los

cambios climáticos han ocasionado que muchos de los productos como la mora no se puedan volver a sembrar.

Por lo anterior y después de varios análisis realizados por los campesinos de la finca, se evidenció que al centrarse en la siembra de un solo producto se podría presentar diferentes riesgos, en tanto que dependen de variables aleatorias, por lo cual el dueño o propietario se encuentran en el dilema de no saber qué sembrar.

Es importante aclarar que mediante el modelo desarrollado no se pretende hacer un estudio de costos del campesino, puesto que se sale del propósito del trabajo. Adicionalmente este se realizó bajo el supuesto de la equivalencia entre los precios de entrada en el producto con los costos de producción.

3. Justificación

Los empresarios agricultores cuentan con poca diversificación del riesgo y poco conocimiento de este, razón por la cual se ve la necesidad de implementar en este sector modelos que permitan aumentar y mejorar el desarrollo de este; teniendo en cuenta las necesidades de los agricultores. Para ello, se ha empezado a implementar el modelo de Markowitz, el cual ha sido aplicado en sectores reales como es el caso del mercado de tomates en Estados Unidos y en industrias eléctricas en el mercado colombiano, los cuales han dado soluciones al dilema de no saber qué combinaciones de productos elegir. Aunque este modelo ha requerido de ajustes a lo largo del tiempo; está demostrado que trae consigo grandes beneficios: aumenta la confiabilidad, la seguridad y reduce los costos y riesgos.

La investigación contribuye a la formación del contador público y a la disciplina misma al mirar enfoques diferentes a lo normativo, al modificar y analizar otras perspectivas y en muchos casos a poner en práctica la teoría expuesta en los salones de clases. Adicionalmente, basados en este modelo se puede ayudar a muchos empresarios (agricultores) a generar portafolios eficientes no solamente fundamentados en el mercado bursátil, sino también para reducir costos y mejorar la competitividad en un sector real de la economía como es la agricultura.

De esta manera, se pretende implementar en Colombia el modelo partiendo de la hipótesis expuesta por (Dalmau, 2007):

La rentabilidad de cualquier activo o portafolio, es una variable aleatoria de carácter subjetivo, cuya distribución de probabilidad para el período de referencia se asume conocida por el inversor. El valor medio o esperanza matemática de dicha variable aleatoria se acepta como medida del retorno esperado de la inversión. (p. 7)

Así mismo, abarcar un terreno poco explorado en Colombia, pero desarrollado en otros países como España. Lo que se espera permitirá un auge de la economía y un mejor desempeño por parte de los empresarios (agricultores), quienes en estos momentos no cuentan con grandes ayudas, atraviesan por un desarrollo tecnológico muy escaso y adicionalmente se enfrentan a competidores que ofrecen costos más bajos y a factores externos que no se pueden controlar con facilidad.

Los problemas que se podrían evidenciar a futuro están arraigados en la poca información con la que cuentan los agricultores, que muchas veces es inadecuada e incompleta, lo que requeriría de mayores esfuerzos para su implementación; sin embargo, es parte del propósito de esta investigación contribuir a la búsqueda de la información de diferentes fuentes para que se pueda aplicar en el sector agrícola y se logre así la implementación del modelo mediante datos

recolectados como expone (Muñoz, 1984): “de manera subjetiva (series estadísticas) o de manera objetiva (experiencia y conocimientos especiales)” (p. 82). Esta investigación se basa en datos objetivos, pues muchas veces los agricultores al no contar con una tecnología adecuada no realizan series subjetivas para realizar análisis de sus cultivos, adicionalmente los datos que se analizaron en este estudio son extraídos de fuentes confiables.

Al finalizar la investigación, se pretende mostrar al agricultor de la finca ubicada en Venecia Cundinamarca los planes eficientes de los productos seleccionados que permitan aumentar su rentabilidad y disminuir los riesgos teniendo en cuenta su perfil (ver Anexo 1), los factores externos y los rendimientos mínimos esperados por los agricultores.

Partiendo del dilema de qué proporción de cada producto elegido debe sembrar el agricultor de la finca ubicada en Venecia Cundinamarca, surge la pregunta que orienta la investigación y que se detalla en la siguiente sección.

4. Pregunta de investigación y sistematización del problema

¿Según el modelo de Markowitz y dados los riesgos relacionados, cuáles son los planes en los cultivos de banano, pepino, frijol, café y maíz blanco en la Finca de Venecia, Cundinamarca?

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Proponer posibles planes eficientes mediante la aplicación del modelo de Markowitz para la gestión del riesgo y la obtención de rentabilidad en los cultivos de Café, Fríjol, Pepino, Banano Criollo y Maíz blanco de la finca de Venecia, Cundinamarca.

5.2 Objetivos específicos

- Comprender y analizar el modelo de Markowitz, mediante búsqueda literaria.
- Analizar las características de la finca, sus condiciones, su cadena de valor, los cultivos de la finca ubicada en Venecia Cundinamarca y así lograr una adecuada selección de estos.
- Determinar la información requerida por el modelo para la definición de planes eficientes de producción en los cultivos de Café, Fríjol, Pepino, Banano Criollo y Maíz blanco de la finca de Venecia, Cundinamarca.
- Utilizar el modelo Markowitz para definición de los planes eficientes de producción en los cultivos de Café, Fríjol, Pepino, Banano Criollo y Maíz blanco de la finca de Venecia Cundinamarca.
- Establecer los posibles planes eficientes de los cultivos de Café, Fríjol, Pepino, Banano Criollo y Maíz blanco seleccionado para la finca en Venecia, Cundinamarca.

6. Estado del Arte

Los antecedentes del modelo previsto en el desarrollo del trabajo tienen como punto de partida una base netamente matemática. Para el desarrollo del modelo es preciso conocer cinco fórmulas que permiten al lector comprender posteriormente: rendimiento esperado, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación y de correlación y la covarianza.

Para el cálculo del rendimiento esperado (R) se tiene la siguiente fórmula:

$$R = R_j * p_j$$

Donde r_j son los rendimientos y p_j es la probabilidad de ocurrencia.

La varianza tiene en cuenta los valores esperados y presenta la siguiente fórmula partiendo de la anterior

$$VAR = (R_j - R)^2 * p_j$$

Continuando con las variables, la desviación estándar (S) que mide el riesgo tiene como fórmula la raíz cuadrada de la varianza

$$S = (\sqrt{(r_j - R)^2 * p_j})$$

También para medirlo por activo está el coeficiente de variación, su fórmula es

$$cv = S/R$$

El cálculo para el coeficiente de correlación el cual permite medir el grado de relación de dos variables cuantitativas es la

$$COV / S_x * S_y$$

Por último, la covarianza entre dos productos (xy) es

$$COV_{xy} = \frac{\sum x \cdot y}{N} - \bar{x} \bar{y}$$

N significa la cantidad total de datos que se encuentran en la muestra, \bar{x} Promedio de X y promedio de Y.

El modelo fue creado y desarrollado por el premio Nobel de Economía Harry Markowitz en el año 1952. En sus inicios este modelo servía únicamente para la diversificación de portafolios de empresas que cotizaban en las bolsas de valores, pero con el paso del tiempo recobró importancia en el sector real. La primera aparición de este modelo se presentó en el artículo “Selección del portafolio” y una segunda conocida como “Diversificación eficiente de inversiones”.

Como reconocimiento a esta apremiante labor y a la importancia que su trabajo ha tenido en las teorías financieras y económicas, enfocado en el problema de la inversión en condiciones de riesgo, Markowitz. Adicionalmente, su trabajo se ha transformado en un punto de partida para investigaciones que han buscado cambiar o mejorar el modelo y para la formación educativa, sin dejar de lado el uso extendido que se ha hecho en los mercados financieros de las técnicas que se desprenden de su modelo teórico.

El modelo de Markowitz ha sido la base para que algunos inversionistas sustenten su decisión de inversión. Sin embargo, el tema de la globalización ha generado una gran volatilidad en los precios de las acciones en el mercado de valores de los países desarrollados. Por consiguiente, los inversionistas han tenido que explorar nuevas estrategias de inversión en mercados emergentes sin dejar de lado el modelo propuesto por Markowitz, de acuerdo a (Garay, 2010) quien afirma:

La teoría moderna de portafolio es un instrumento actualmente útil para los inversionistas sustentándose en que gracias a los desarrollos tecnológicos es más fácil y preciso el cálculo de las desviaciones y correlaciones entre las acciones y bonos de una cartera de inversión. (p.13)

A nivel global, los artículos muestran que es posible la aplicación del modelo de una manera efectiva. Lo que se está ignorando es que la palabra global no se abarca totalmente, es decir, la

mayoría de veces se está aplicando el modelo solo a las principales acciones mundiales olvidando el beneficio que se puede obtener al implementarlo en otros sectores económicos. En países desarrollados al disponer de información completa y a tiempo sobre los comportamientos de las acciones, de la volatilidad del mercado y el riesgo país, permiten llevar a cabo con éxito el modelo. Lo dicho anteriormente, se puede corroborar en países como Estados Unidos, tal como indican Borbón, Arvizu & Verdugo (2012). Este país aplica el modelo de Markowitz no solo en la parte bursátil sino que también mediante la media a la producción de tomate y la elección de los empaques, pues sus precios tienen gran volatilidad, Lo mismo ocurre en España, donde se ha aplicado el modelo para la selección de planes de cultivos eficientes en manzanos, puesto que al igual que en una empresa, el agricultor busca disminuir su riesgo manteniendo o aumentando su rentabilidad.

Este modelo no solamente ha sido aplicado en países desarrollados, sino también a títulos colombianos, elegidos según el índice COL20 de los primeros trimestres del año 2008. Como resultado de la aplicación, las acciones Coltejer, Ecopetrol e ISA son las de mayores rendimientos y las de mayor riesgo son Coltejer, Fabricato y Paz del río. Aparentemente el modelo funciona, pero (Gómez, 2012) menciona que el uso en Colombia es limitado, dado que se cuenta con información completa solo de las principales acciones del país. Adicionalmente, no todas las empresas tienen los sobranes de liquidez para realizar distintas inversiones.

Esto permite ver como el modelo ha evolucionado y permitiendo su aplicación en diversos sectores de la economía y en diferentes países. Este trabajo se enfatiza en el problema de la selección de planes eficientes en Colombia, puesto que para muchos autores como (Franco, Abendaño, & Barbutin, 2009), este modelo presenta una debilidad: el tiempo. Para ellos, el uso de datos históricos no refleja realmente las expectativas y la confianza de los inversionistas,

puesto que no se puede asegurar que el comportamiento del pasado sea o vaya a ser el mismo en el futuro. Esto beneficia su aplicación en el sector agrícola, pues no es necesario que el agricultor espere todo el tiempo para conocer la rentabilidad, sino que, por el contrario, basado en datos históricos genere cultivos que involucren menores riesgos a una rentabilidad, lo que implica una menor pérdida a futuro de insumos y cultivos.

Para la aplicación de este modelo a los cultivos, autores como (Morgui, 1984) afirman:

La aplicación del modelo de Markowitz a la obtención de planes de cultivos eficientes supone el conocimiento de las esperanzas y varianzas de los rendimientos o de los márgenes brutos de todos los cultivos posibles del plan, así como sus covarianzas. Un plan de cultivos (o de actividades) eficiente será aquel que combine los mismos en una proporción tal que su varianza (varianza del plan) sea mínima para una esperanza dada, o bien, para una varianza dada, la esperanza matemática del plan sea máxima.

La consideración de los rendimientos o los márgenes brutos es función de las características propias de los cultivos y del empresario. En el caso en que se seleccionen los planes eficientes de variedades de un mismo cultivo, se pueden admitir constantes los costes variables y utilizar los rendimientos de las mismas para realizar la selección. Sin embargo, el empresario, en general, considerará los márgenes brutos de los distintos cultivos siempre que su objetivo sea obtener planes eficientes para diferentes cultivos.

(pág. 80)

Basados en lo anteriormente mencionado por el autor, es posible exponer que el fin del trabajo no se aleja del ámbito contable en materia financiera, aunque se plantee para el sector agrícola, puesto que el enfoque como tal utilizado, será el planteado inicialmente por Markowitz, donde se desarrollará el problema a abordar utilizando un punto de partida teórico para mayor

claridad y en últimas la creación de la frontera eficiente, teniendo en cuenta los datos recolectados. Así mismo, es posible obtener un conjunto de planes eficientes para ciertos cultivos determinados según las necesidades que el agricultor y el medio en el que se implemente lo soliciten; es decir, la solución a dicho planteamiento sostiene que a través del desarrollo del modelo, según la conducta matemática de este, se obtenga como final del mismo la maximización de recursos y obtener mayores rendimientos esperados minimizando el riesgo a través de la plena utilización y adecuada siembra de cultivos seleccionados para obtener valor agregado.

En efecto, (Echeverri, 2007) afirma que la teoría de portafolios es aplicable cuando se trata de optimizar inversiones en el patrimonio de empresas que no cotizan en bolsa, o cuando se trata de hacer inversiones de capital en la apertura de nuevos negocios en distintos países permitiendo obtener las medidas de riesgo individual y las covarianzas entre cada mercado. Es el caso de estudio que se llevará en la finca de Venecia Cundinamarca, la cual no cotiza en bolsa pero que al igual que una empresa requiere de rentabilidad con unos riesgos específicos para el sector tales como el clima, las enfermedades de los cultivos, las temperaturas, entre otras variables difíciles de controlar. Esta finca presenta también otros problemas debido a su ubicación geográfica, donde productos importantes en esta región como el café no dan las rentabilidades esperadas debido a la temperatura requerida por el cultivo, aun siendo este un problema, se siembra por diferentes razones una de ellas es porque los químicos utilizados no generan un gran impacto negativo para la salud de los agricultores, otra razón es porque para el agricultor de esta finca; el café se puede negociar fácilmente, ya que las tarifas son estandarizadas; es decir, son dadas por el mercado y reguladas por el Comité de cafeteros de esta zona.

Para enfatizar más en el problema como tal y analizar el entorno en el que se desarrolla dicho planteamiento, hay que tener en cuenta que el municipio de Venecia Cundinamarca está ubicado a 121 km de Bogotá, es una provincia del Sumapaz a 1.423 m.s.n.m.; con una temperatura media de 18°C, está caracterizado por ser agrícola y ganadero, en cuyo caso ambos sectores productivos se dan principalmente en minifundios constituidos en la parte rural del municipio como tal. En Cundinamarca, específicamente en Venecia, se encuentra una finca en la cual se enfoca el estudio, cuenta con 10 hectáreas, su tierra es muy fértil, no se encuentra actualmente tecnificada, las oportunidades de negociación del agricultor dependen del producto, dado que hay muchos de ellos que se encuentran regulados por federaciones o Cooperativas, las mismas se encargan de negociar los productos, otros son ofrecidos en el mercado local u otros municipios aledaños como Girardot. Por otra parte, esta finca tiene unas condiciones geográficas y climáticas diferentes a las aledañas, ya que su clima es inferior al del municipio (17°C). La ubicación geográfica y la diversificación de cultivos de la finca permiten la realización del estudio basado en el modelo de Markowitz, teniendo en cuenta variables considerables y un lugar que permita las condiciones óptimas para el desarrollo del tema a tratar, por ende, este municipio y en especial la finca que se encuentra dentro de su jurisdicción, serán el punto de partida como base referencial para el trabajo a desempeñar.

En un comienzo, el estudio pretendía valerse de todas las variedades del café para la aplicación del modelo, el cual se cosecha en una temperatura que oscila entre los 17 y 23 °C, con precipitaciones cercanas a los 2.000 mililitros anuales y entre 1.200 y 1.800 metros de altura sobre el nivel del mar, pero en vista de que no todas se adaptaban a las condiciones ambientales de la finca y la poca diversificación en los precios en el mercado, los cuales son controlados por la Federación Nacional de Cafeteros, no se pudo aplicar el modelo de Markowitz de manera

eficiente, por lo cual se decidió utilizarlo con diversos cultivos que tuvieran características diferentes entre ellos. Para ello, se eligió una especie de cada cultivo que cumpliera con los requisitos tales como: facilidad de siembra, rentabilidad y resistencia a las condiciones climáticas, del suelo, enfermedades y plagas, necesarios para cultivarse en la finca de Venecia Cundinamarca, de allí que se eligiera el café variedad Colombia, el Banano Criollo, el Frijol Cargamanto, el Maíz Blanco y el Pepino Común.

Después de reunir los datos requeridos para el estudio, se tendrá en cuenta:

- Las características y las condiciones de la finca tales como la accesibilidad, el clima, suelo, nivel de productividad, otros competidores y demás información que sostenga el cultivo de los productos seleccionados.
- Posibilidades de negociación, compradores y otros para la venta de los productos
- Universo de productos.
- Entendimiento de las características de la siembra y riesgos de los productos.
- Condiciones bajo las cuales se pueden sembrar los productos.
- Condiciones mínimas, entendiendo estas como el clima, altura, vida útil, enfermedades, plagas de los cultivos.
- Precios mensuales de venta comprendiendo una población suficiente para el estudio.
- Aplicación del modelo y construcción de la frontera eficiente, basados en la diversificación de productos.

7. Marco Teórico

7.1 El modelo Markowitz

Autores como (Mendizábal, Miera, & Zubia, 2002), exponen el modelo diseñado por Harry Markowitz de la siguiente manera:

Markowitz desarrolla su modelo sobre la base del comportamiento racional del inversor. Es decir, el inversor desea la rentabilidad y rechaza el riesgo. Por lo tanto, para él una cartera será eficiente si proporciona la máxima rentabilidad posible para un riesgo dado, o de forma equivalente, si presenta el menor riesgo posible para un nivel determinado de rentabilidad.

(p.36)

Lo anterior, es aplicable también en el sector real, basados en estudios previos realizados en diferentes países. Desde que el modelo existe, ha generado gran revuelo y proporcionado un gran campo de estudio para diversos trabajos, sin embargo, la complejidad matemática que lo caracterizaba, hacía que fuera dispendiosa la solución del modelo, pero en la medida que el tiempo fue transcurriendo y la tecnología con él, las herramientas dispuestas para cálculos de este tipo hicieron que el acercamiento fuera más sencillo, lo que ocasionó que pasara a ser un asunto del pasado el hecho que se necesitara un amplio conocimiento matemático para el desarrollo del mismo.

7.1.1 Frontera eficiente

El modelo tiene como base la creación de la frontera eficiente la cual es definida por (Gálvez, Gutiérrez, & Salgado, 2000) como “el conjunto de puntos del plano de retorno-riesgo, en la cual están todas las carteras de inversión que tiene un mínimo de riesgo para un retorno esperado

dado”(p.42), esta frontera es óptima, pues si se presenta alguna combinación por debajo o por encima de la frontera; primero no será racional para los inversionistas y segundo no se están manejando los recursos de manera eficiente. Otros autores como (Buenaventura & Cuevas, 2005) definen la frontera como “La línea que representa las diferentes combinaciones de portafolios eficientes, donde se obtiene bien la mejor rentabilidad a un riesgo dado, o bien el menor riesgo a una rentabilidad dada” (p. 16).

7.1.2 Riesgo y Rentabilidad

La frontera eficiente tiene en cuenta dos variables importantes: el riesgo, el cual es definido por (Mejia, 2002) como:

Las variaciones que pueden tener los rendimientos de una inversión, para medir el riesgo se usa la desviación estándar, la cual nos indica qué tan dispersos están los datos históricos de sus respectivas medias muestrales; entre más dispersos estén los datos es más posible que el activo fluctúa, ya sea hacia arriba o hacia abajo, lo cual es incertidumbre para el inversor y se traduce en forma de mayor riesgo y la rentabilidad que desea el agricultor. (p. 110)

8. Diseño, Propuesta o Ejecución del Proyecto

8.1 Universo de productos

Inicialmente, se hizo una entrevista al agricultor basado en una serie de preguntas que contemplaban lo siguiente:

- Qué se siembra en la finca.

- Cuántas hectáreas dispone la finca.
- Qué tipo de productos se siembran en las fincas vecinas.
- Con quiénes realizan transacciones de venta del producto cosechado.
- Rentabilidad de los productos que se siembran.
- Expectativas para optimizar el uso del terreno de la finca.
- Propensión a pérdidas por cuestiones climáticas, enfermedades, plagas u otros que afecten las siembras de productos agrícolas.
- Capacidad para recolección y transporte de la cosecha.
- Disposición de capacidades para la hidratación de la siembra y la tierra en general.
- Universo de productos posibles dentro de la finca.

Después de haberse discutidos estos temas, se eligieron así los posibles productos a sembrarse dentro de la finca como parte del proceso de investigación, para determinar cuáles podrían generar mayores posibilidades de estudio dentro del planteamiento inicial y en cuyo caso cumplieran con ciertas características necesarias para que puedan cosecharse. Después de las preguntas ya mencionadas, el agricultor comentó que solo en la finca de Venecia se puede sembrar o se ha sembrado banano, aguacate Hass, frijol, maíz blanco, café, pepino, mora; siendo el café el más sembrado a lo largo de la historia de la finca teniendo como referencias las experiencias y comentarios de los predios aledaños.

Después de haberse recibido la información de este universo de posibles productos, se procedió a realizar un análisis de la viabilidad de dichos cultivos, encontrando así adversidades en algunos de ellos y lo que los hacía propensos a que durante la siembra o cosecha se perdiera

gran parte del mismo, lo que llevó a sacar de la lista aquellos que no cumplían con al menos las características necesarias para subsistir en la finca, destacando a estos de la siguiente manera:

El aguacate Hass, aunque es un buen producto de siembra, sus características medio ambientales tales como la resistencia al viento y a las heladas que podrían ocurrir, lo hacían vulnerable a perderse durante el proceso de crecimiento y su propensión a las enfermedades y plagas tales como fusariosis, antracnosis, polvillo, *Phytophthora Cinnamomi* Rands generaban mayor dificultad, ya que la idea es mantener al mínimo la fumigación con el fin de no afectar la salud del cultivador.

La mora, de otro lado, aunque no presenta mayor inconveniente para la siembra y posterior cosecha dentro de la finca, en los últimos años debido al calentamiento global y a los cambios climáticos tan abruptos, hizo que fuera imposible la siembra de nuevo de este cultivo; dado que no sobrevivía con facilidad a este cambio generado específicamente en la finca lugar para aplicarse dicho estudio.

Después de analizado los demás productos restantes, se eligió entonces optar por los cinco productos restantes que generan la mayor probabilidad de dar grandes rendimientos o que en su mayoría permiten la fácil convivencia entre ellos para la siembra y cosecha de los mismos. Al principio el café se había tomado como el único producto para ensayar con las variedades del mismo, como ya se había mencionado anteriormente, pero las características de los tipos de café lo hacían difícil de diversificar, ya que presentaban inconvenientes con la disposición fácil a enfermedades, a muerte de la mata por pluviosidad o vientos fuertes y en otros casos por lo delicado que puede llegar a ser cierta variedad de estos durante su crecimiento, de tal forma que solo se eligió el que es más fuerte y en cuyo caso es el más utilizado en la región por sugerencia de la Federación Nacional de Cafeteros, el variedad Colombia

8.2 Delimitación

Para la delimitación del tema, en cuanto a la metodología a utilizar, se tiene como punto de partida la plena identificación de los límites y beneficios que el modelo trae no solo para el sector agrícola como una realidad socio-económica, sino como base fundamental en la balanza comercial, indicadores económicos y en general toda la economía nacional, de donde se desprende la necesidad de realizar un estudio que permita la optimización de recursos en el sector agrario, partiendo de la premisa que este sector en Colombia viene perdiendo una gran participación e importancia en el mercado.

Como parte del desarrollo del problema planteado y el objetivo general, el cual busca proponer planes eficientes a través del modelo de Markowitz, se tiene en cuenta la determinación de los cultivos basados en las características de estos que se producen en la finca de Venecia Cundinamarca. Para esto, es necesario el desarrollo de una metodología de investigación basada en lo cualitativo, puesto que este trabajo ni busca crear generalizaciones de la aplicación del modelo al sector agrario, sino en una finca en particular; la cual cuenta con unas características que dependen de la ubicación del espacio geográfico donde se encuentre. También, se consideró pertinente este método, en tanto que no solo se pretende desarrollar el modelo sino también interactuar en los cultivos y con el agricultor, quien será el encargado de suministrar la información basada en su experiencia.

Así mismo otros métodos de investigación cualitativa utilizados serán: revisiones bibliográficas donde se puedan evidenciar las características propias de los cultivos que se siembran en la finca, las cuales se pueden ver intervenidas por factores externos, las entrevistas

con el agricultor, el cual suministrará información sobre: la descripción de la finca, qué tipo de cultivos se encuentran actualmente y qué se produce constantemente en la finca. Otro método que permite la recolección de datos es la base de precios de Corabastos, la cual cuenta con datos útiles para el modelo como es el precio de venta en diferentes periodos de tiempo y con una variedad de productos que se siembran o se sembrarán en la finca de Venecia Cundinamarca.

8.3 Construcción de la Frontera Eficiente

Para la construcción de la frontera eficiente, la metodología empleada comenzará con la evaluación de varios productos que podrán cosecharse en la finca de Venecia Cundinamarca de acuerdo a sus características y limitaciones. De estos, varios de ellos fueron descartados dadas las condiciones y los cambios climáticos que se han presentado a través del tiempo en la finca, tales como el aumento de temperatura, la aparición de nuevas enfermedades en las plantas entre otras que ocasionaron la pérdida de cultivos. Finalmente, después del análisis de todos los productos se seleccionaron cinco (banano, café, frijol, maíz blanco y pepino), los cuales tenían características que se acoplaban mejor a las condiciones de la finca.

Teniendo en cuenta los cultivos a los cuales se les aplica el modelo, se investiga la información requerida por este, en este caso serán los precios históricos de cada producto en períodos mensuales que comprenden los meses desde enero de 2000 hasta septiembre de 2016. Para ello, se utilizan métodos de investigación cuantitativa como: entrevistas, cuestionarios a empresarios del sector agrícola que tienen conocimiento de este tema, inflación mensual de los años tomados para el trabajo y la base del listado de precios de Corabastos, estos serán la base para el cálculo de los precios de la finca de Venecia Cundinamarca

8.4 Cálculos

Para la aplicación del modelo de Markowitz se acude a las herramientas de la central de abastos (CORABASTOS), de donde se obtienen los indicadores mensuales de precios de los productos que se trabajarán, apoyado de la Bolsa Mercantil de Colombia (BMC).

Adicionalmente se tiene el apoyo de la página de la Federación Nacional de Cafeteros, para tomar el valor del café, estos se encuentran en dólares (USD), por consiguiente, se tendrá en cuenta la TRM (Tasa Representativa del Mercado) de cierre del último día del mes, obtenida de la página del Banco de la Republica, para convertirlo a la moneda funcional, el Peso Colombiano (COP), asimismo de esa página se encuentra la inflación mensual para posteriormente deflactar los precios.

El siguiente paso es el cálculo mensual del precio del transporte desde la finca de Venecia Cundinamarca a Corabastos, el cual es suministrado por el agricultor, quien solo tiene los precios del último mes (septiembre 2016), en el caso del banano; el Kilogramo para este mes es de \$88.3 y el de los otros productos (Frijol, Maíz, Café y Pepino) es de \$70.61 el Kilogramo. Para encontrar los precios del transporte en los otros meses el valor anteriormente indicado por el agricultor se deflacta mes a mes para luego restárselos al precio obtenido de Corabastos (Anexo 5), y así llegar a los precios de los productos de la finca ubicada en Venecia Cundinamarca (Anexo 3).

Partiendo de los precios de cada producto de la finca de Venecia Cundinamarca se procede a realizar el cálculo de los rendimientos de cada uno (ver Anexo 4) con la fórmula de logaritmo natural, los cuales se utilizaron para la construcción de las matrices de varianzas y covarianzas mediante funciones en Excel tales como: VAR que se utiliza cuando se encuentra en la matriz el mismo productos y COVARIANZA cuando se combinan los diferentes productos.

Tabla 1. *Matriz de Varianzas y Covarianzas*

| <i>Productos</i> | <i>Banano</i> | <i>Maíz Blanco</i> | <i>Café</i> | <i>Frijol</i> | <i>Pepino Común</i> |
|---------------------|---------------|--------------------|-------------|---------------|---------------------|
| <i>Banano</i> | 0,2557% | 0,0544% | -0,0290% | -0,0153% | 0,3378% |
| <i>Maíz Blanco</i> | 0,0544% | 1,1173% | 0,0724% | -0,0608% | 0,1307% |
| <i>Café</i> | -0,0290% | 0,0724% | 0,4334% | 0,0025% | 0,0043% |
| <i>Frijol</i> | -0,0153% | -0,0608% | 0,0025% | 1,1004% | -0,0223% |
| <i>Pepino Común</i> | 0,3378% | 0,1307% | 0,0043% | -0,0223% | 6,6437% |

Fuente: elaboración propia

Posteriormente se calcula con los rendimientos el promedio de la rentabilidad en cada uno de los productos, con la función en Excel denominada “PROMEDIO”.

Tabla 2. *Promedio Rentabilidad*

| <i>Banano</i> | <i>Maíz Blanco</i> | <i>Café</i> | <i>Frijol</i> | <i>Pepino Común</i> |
|---------------|--------------------|-------------|---------------|---------------------|
| 0,57% | 0,32% | 0,32% | 0,38% | -0,50% |

Fuente: elaboración propia

Después de realizados estos cálculos, se distribuye la participación de cada producto de manera equitativa. Estas varían de acuerdo a la rentabilidad o al riesgo.

Tabla 3. *Matriz de participación inicial*

| | <i>Banano</i> | <i>Maíz Blanco</i> | <i>Café</i> | <i>Frijol</i> | <i>Pepino Común</i> | <i>Total</i> |
|----------------------|---------------|--------------------|-------------|---------------|---------------------|--------------|
| <i>Participacion</i> | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 100% |

Fuente: elaboración propia

Continuando con los cálculos, se procede con el del rendimiento del portafolio mediante la multiplicación de las matrices de participación por la del promedio de rentabilidad, en el cual hay que tener presente la regla de la multiplicación entre matrices, que expone que la cantidad de filas de la matriz 1 deben ser iguales a las de las columnas de la matriz 2.

Posteriormente, se calculó la varianza del portafolio de productos mediante la multiplicación de las matrices de participación, es necesario que para cumplir la regla de la multiplicación se cree una matriz que contenga transpuesto los datos de la de participación, por la de varianzas y covarianzas. Luego se calculó la desviación (riesgo) del portafolio de todos los productos, sacando la raíz cuadrada de la varianza, esto permite tener con mayor precisión el cálculo del riesgo.

Al finalizar se calculó la mínima desviación, la máxima rentabilidad y sus respectivos puntos intermedios, para este caso se tuvieron en cuenta siete; los cuales se hallaron mediante la función en Excel “SOLVER”, esta proporcionó el porcentaje de participación de cada uno de los productos del portafolio para concluir con la construcción de la curva de la frontera eficiente

8.5 Resultados

Mediante la aplicación de este modelo a los cultivos, se obtienen los siguientes planes eficientes que permiten obtener la mayor rentabilidad a un mayor riesgo o viceversa:

Tabla 4. *Resultados, Riesgo, Rentabilidad y porcentaje de participación de cada producto*

| | Desviación | rentabilidad | Banano | Maíz Blanco | Café | Frijol | Pepino Común |
|--------|------------|--------------|--------|----------------|------|--------|-----------------|
| Mínimo | 3,50% | 0,453% | 50% | 7% | 30% | 12% | 0% |
| | 3,72% | 0,496% | 68% | 2% | 20% | 10% | 0% |
| | 3,94% | 0,514% | 75% | 0% | 16% | 9% | 0% |
| | 4,16% | 0,528% | 81% | 0% | 11% | 8% | 0% |
| | 4,39% | 0,541% | 86% | 0% | 7% | 7% | 0% |
| | 4,61% | 0,552% | 91% | 0% | 3% | 6% | 0% |
| | 4,83% | 0,562% | 95% | 0% | 0% | 5% | 0% |
| Máximo | 5,06% | 0,571% | 100% | 0% | 0% | 0% | 0% |

Fuente: elaboración propia

La primera parte de la Tabla 4, indica el mínimo riesgo a una rentabilidad menor en comparación de las otras, también se evidencia que el banano es el mejor producto junto con el

café para sembrar si se tiene un perfil conservador. Ocurre lo contrario cuando se quiere tener una mayor rentabilidad, se debe cultivar todo en banano, aunque en este caso el riesgo sería muy elevado, en tanto que al ser productos con variables externas difíciles de controlar, se puede ocasionar la pérdida de toda la inversión.

Basados en los datos anteriores, se construyó la curva de la frontera eficiente para el caso de estudio en la finca de Venecia Cundinamarca:

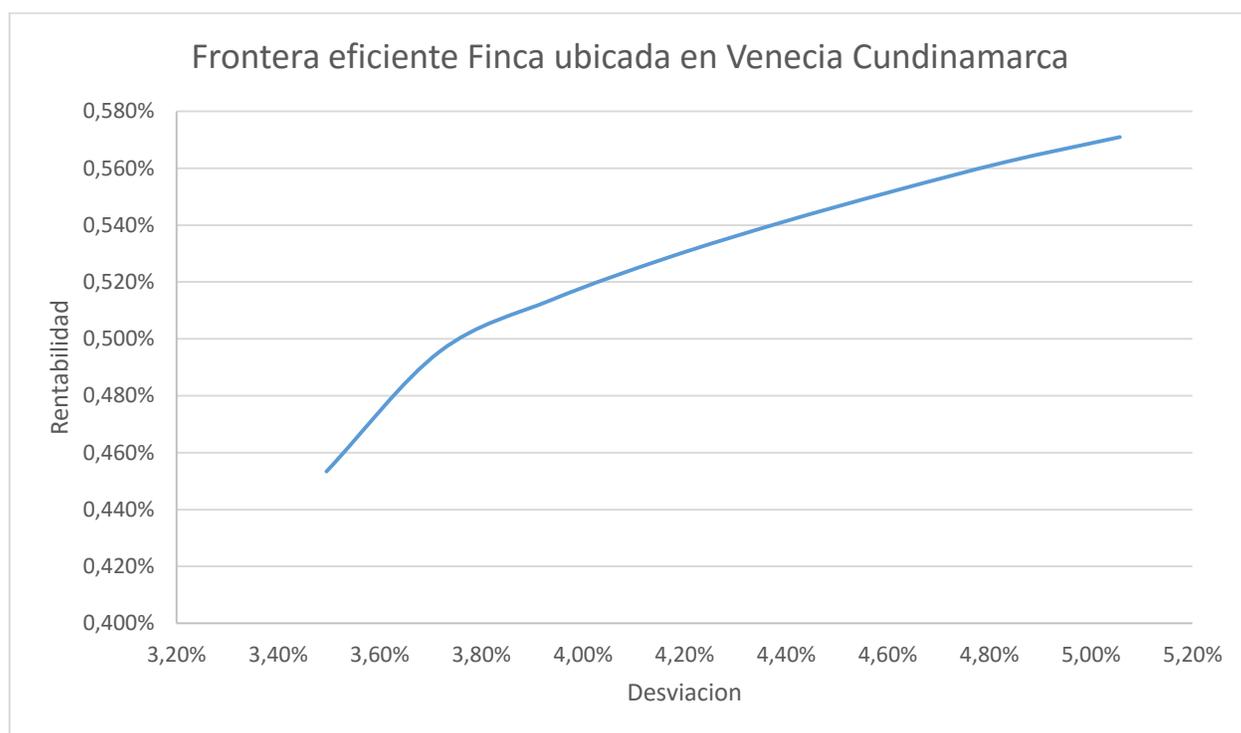


Figura 1. *Frontera eficiente*

Fuente: elaboración propia

Aquí se muestran todos los puntos y las posibilidades de productos a sembrar donde se puede obtener la rentabilidad deseada con el menor riesgo posible, ya que por fuera de la frontera eficiente, el agricultor no estaría optimizando de manera adecuada los recursos. Todo depende del perfil y los riesgos que estén dispuestos a asumir los inversionistas, que en este caso son los agricultores de la finca ubicada en Venecia Cundinamarca

9. Conclusiones

A partir de los datos calculados y de las investigaciones realizadas en la finca de Venecia Cundinamarca, se logró comprobar que el banano es el producto con mayor rentabilidad, pero que es necesario tener en cuenta la diversificación; dado que existen muchas variables que pueden ocasionar la pérdida de los cultivos. El cultivo que no debe tener en cuenta el agricultor en ningún momento es el pepino, pues al realizar los cálculos la rentabilidad promedio fue negativa (-0.498%), lo que indica que en los periodos analizados sus precios descendieron en mayor proporción que lo que ascendieron. Aunque puedan realizar grandes cantidades de portafolios o combinaciones de productos, la elección depende del perfil del inversionista quien decidirá la implementación de los resultados según sus preferencias o necesidades.

10. Recomendaciones

Para que el agricultor de la finca de Venecia Cundinamarca logre tomar su decisión de manera razonable, se realizó una serie de preguntas tomadas del Cuestionario Perfil Inversionista del Banco CitiBank (ver Anexo 1), en el cual se evalúan los perfiles de las personas que desean invertir en el mercado de valores, pero este se adecuo al sector real.

De lo anterior se concluyó que el perfil de este agricultor es conservador moderado, por esto se le recomendaría los planes eficientes que se encuentran en un punto medio, es decir, con una desviación estándar entre 3.75% y 4.15% (ver Anexo 2), en tanto que, al existir mayor diversificación en los productos, el riesgo va a ser moderado, por lo cual si llega a ocurrir un evento que no se pueda controlar; no pierda todos los cultivos, sino que los otros ayuden a mitigar y a equilibrar la pérdida.

11. Bibliografía

- Borbón, C., Arvizu, M., & Verdugo, G. (2012). Selección de variedades de tomate exportable a Estados Unidos: aplicación del modelo de Markowitz para la disminución del riesgo. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. Mexico.*, 127-147.
- Buenaventura, G., & Cuevas, A. (2005). Una Propuesta Metodológica Para la Optimización De Portafolios De Inversión y Su Aplicación al Caso Colombiano. Pance. . *Estudios Gerenciales.*, 13-36.
- Cruz, E., Medina, P., & Salazar, H. (2013). Optimización de portafolios de acciones utilizando los multiplicadores de LaGrange. *Scientia et Technica. Abril, Vol. 18 Issue 1*, 114-119.
- Dalmau, N. (2007). *Teoría de portafolios y sus implicancias en decisiones de Inversión. Aplicación al sector agropecuario*. Buenos Aires.: Universidad del CEMA.
- Echeverri, H. (2007). Uso del indicador del retorno total del negocio como alternativa para optimizar la inversión en unidades de negocio en condiciones de incertidumbre. *Revista Estudios gerenciales Vol. 23. no 103*, 1-30 .
- Franco, L., Abendaño, C., & Barbutin, H. (2009). Modelo de Markowitz y Modelo de Black-Litterman en la Optimización de Portafolios de Inversión. *Revista Tecno lógicas*, 71-88.
- Gálvez, P., Gutiérrez, M., & Salgado, M. (2000). Optimización de carteras de inversión. Modelo de Markowitz y estimación de volatilidad con Garch. . *Revista Horizontes empresariales*, 39-50.
- Garay, U. (2010). La Teoría Moderna De Portafolios Nuevos Desafíos Y Oportunidades. (Spanish). . *Debates IESA, 15(4)* , 12-17.

- Gómez, J. (2012). El teorema de la separación de Tobin: información del primer semestre de 2008 del mercado accionario colombiano. *Ad-Minister*, (21), 135-154.
- Mejia, O. (2002). Discusión sobre la teoría moderna del portafolio. Aplicación de la internacionalización del portafolio incluyendo el caso colombiano. . *Revista Estudios Gerenciales*. 18 , 105-123.
- Mendizábal, A., Miera, L., & Zubia, M. (2002). El modelo de Markowitz en la gestión de carteras. *Cuadernos de Gestión*. 2(1), 33-46.
- Millan, D., & Millan, J. (1995). El modelo de Sharpe en la planificación agraria: una revisión crítica. *Revista Española de Economía Agraria*, 93-213.
- Montoya, I., & Montoya, L. (2005). Reflexiones sobre la actuación económica de pequeños productores campesinos, a partir de un modelo de ‘chantaje’. *Agronomía colombiana* 23 (2), 351-360.
- Morgui, J. (1984). Phosphorus compounds in the sediment of the Sau reservoir throughout its twenty years of existence. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 22, Universidad de Barcelona, 1536-1540.
- Muñoz, F. (1984). El seguro agrario y la programación de cultivos con restricciones de capital. *Revistas Anuales del Instituto de Actuarios Españoles: Colegio Profesional.*, 79-89.
- Romero, C. (1976). Una aplicación del modelo de Markowitz a la selección de planes óptimos de variedades de manzanos en el provincia de Lérida. *Revista de Estudios Agrosociales*, Nro. 97, 61-79.

12. Anexos

Anexo 1. Cuestionario perfil del inversionista

1. **Edad**
 - a. Menos de 40 años
 - b. Entre 40 y 50 años
 - c. Más de 50 años
 - d. Pensionado

2. **¿Qué porcentaje de su patrimonio líquido representa el monto que desea cultivar?**
 - a. Menos del 50%
 - b. Entre el 50% y el 75%
 - c. Más del 75%

3. **¿Cómo describe su expectativa de ingresos en los próximos 5 años?**
 - a. Mis ingresos deben aumentar
 - b. Mis ingresos deben mantenerse estables
 - c. Mis ingresos deben disminuir

4. **¿Además del monto que pretende invertir, cuenta usted con un fondo de reservas adicionales que le permitan ante una eventual emergencia cubrir sus gastos totales durante 6 meses?**
 - a. Sí
 - b. No

5. **¿Por cuánto tiempo espera mantener los cultivos?**
 - a. Más de 5 años.
 - b. Entre 3 y 5 años.
 - c. Entre 1 y 3 años.
 - d. Menos de 1 años.

6. **¿Piensa realizar algún retiro de su inversión (Cultivos) durante los tres meses siguientes a la misma?**
 - a. No
 - b. Sí, pero menos del 15% del total.
 - c. Sí, y más del 15% del total.
 - d. No tengo certeza.

7. **Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor su objetivo de inversión y su nivel de tolerancia frente a posibles fluctuaciones en el valor de sus inversiones:**
 - a. **Preservación de capital:** No quiero arriesgar mi inversión inicial y no me siento cómodo con las fluctuaciones a corto plazo.
 - b. **Conservador:** Me gustaría preservar mi inversión, pero estoy dispuesto a aceptar pequeñas fluctuaciones en el valor incluyendo posibles pérdidas en mi inversión inicial por períodos menores a un año.
 - c. **Moderado:** Puedo aceptar fluctuaciones negativas, incluyendo posibles pérdidas en mi inversión inicial en el mediano plazo (1 a 2 años), con el fin de obtener tasas considerablemente mayores.
 - d. **Agresivo:** Me gustaría que mis inversiones generaran los mayores rendimientos posibles.
Estoy dispuesto a aceptar fluctuaciones negativas por períodos mayores a dos años, incluyendo la posible pérdida de mi inversión inicial.

8. **La mejor descripción de su experiencia como inversionista es:**
 - a. **Limitada:** Tengo muy poca experiencia en inversiones.
 - b. **Moderada:** Tengo alguna experiencia en inversiones, y me gustaría recibir asesoría adicional.
 - c. **Extensa:** Soy un inversionista activo y experto, y me siento cómodo tomando mis propias decisiones de inversión.

9. Si usted tuviese que describir su experiencia en los siguientes productos de inversión (Ninguna, Limitada, Moderada o Extensa) cuál sería para:

| | | | | | |
|---|---------------|-------|-------|-------|-------|
| . | Fondos Mutuos | N ___ | L ___ | M ___ | E ___ |
| . | Bonos | N ___ | L ___ | M ___ | E ___ |
| . | Acciones | N ___ | L ___ | M ___ | E ___ |

10. Si tuviera la oportunidad de aumentar su tasa de rendimiento potencial aceptando un mayor riesgo (incluyendo posibles pérdidas en la inversión inicial), por favor indique la alternativa que mejor describe su preferencia:
- No estaría dispuesto a asumir un mayor riesgo.
 - Estoy dispuesto a asumir un poco más de riesgo con parte de mis recursos disponibles para inversión.
 - Estoy dispuesto a asumir mucho más riesgo con parte de mis recursos disponibles para inversión.
11. Suponga que usted invirtió inicialmente \$80.000.000, y con el tiempo ese valor aumento \$100.000.000. Suponga ahora que su inversión inesperadamente disminuyo de valor \$90.000.000. ¿Qué haría usted?
- Invertiría mas
 - Se preocuparía, pero no tomaría ninguna acción
 - Transferiría parte de sus recursos hacia activos de menor riesgo.
 - Redimiría la totalidad de su inversión.

Fuente: (City Bank, s.f.)

Este cuestionario fue extraído de la página del City Bank como parte del proceso de investigación en el cual se quería encontrar la manera de determinar el agricultor según las características necesarias sobre las cuales identificar a que riesgo quería pertenecer dentro del proceso del modelo mismo. Con ello se encontró que el cuestionario para determinar dicho perfil se podía ajustar para determinarlo bajo las necesidades y parámetros del inversor, en ese caso el campesino.

Anexo 2. Descripción de resultados

PUNTAJE OBTENIDO: 27
RESULTADO DEL PERFIL: MODERADO

| PREGUNTA | A | B | C | D |
|----------|----|---|---|---|
| 1 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 2 | 7 | 5 | 2 | 0 |
| 3 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 11 | 8 | 6 | 2 |
| 6 | 7 | 3 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 1 | 3 | 5 |
| 8 | 0 | 1 | 4 | 0 |
| 9.a. | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 9.b. | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 9.c. | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 10 | 0 | 3 | 6 | 0 |
| 11 | 4 | 3 | 2 | 0 |

| PERFIL | DESCRIPCION | PUNTOS | DESVIACIÓN |
|--------|-------------------------|--------|---------------|
| 1 | Preservación de Capital | 0-11 | 3,35% – 3,55% |
| 2 | Conservador | 12-21 | 3,75% |
| 3 | Moderado | 22-33 | 3,95% – 4,15% |
| 4 | Moderado – Agresivo | 34-43 | 4,34% |
| 5 | Agresivo | 44-53 | 4,54% |
| 6 | Especulativo | 54-62 | 4,74% |

Fuente: elaboración propia

Anexo 3. Precios de los productos finca Venecia Cundinamarca (mensual)

| Precios de los productos Finca Venecia Cundinamarca | | | | | | |
|---|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------------|--|
| Fecha\producto | Banano Kg | Maíz Blanco Kg | café kg | Frijol Kg | Pepino Común Kg | |
| ene-00 | \$568,4 | \$969,1 | \$4.138,7 | \$2.769,1 | \$4.344,1 | |
| feb-00 | \$691,4 | \$1.069,1 | \$3.857,2 | \$2.869,1 | \$6.069,1 | |
| mar-00 | \$672,5 | \$1.068,4 | \$3.796,4 | \$2.768,4 | \$6.491,4 | |
| abr-00 | \$626,8 | \$967,9 | \$3.635,1 | \$2.767,9 | \$6.828,9 | |
| may-00 | \$626,4 | \$967,6 | \$3.853,8 | \$2.767,6 | \$5.967,6 | |
| jun-00 | \$626,2 | \$967,4 | \$3.618,1 | \$2.767,4 | \$4.767,4 | |
| jul-00 | \$617,2 | \$927,4 | \$3.725,6 | \$2.467,4 | \$3.842,4 | |
| ago-00 | \$586,3 | \$1.167,4 | \$3.308,1 | \$2.467,4 | \$3.848,4 | |
| sep-00 | \$567,1 | \$967,3 | \$3.357,2 | \$2.467,3 | \$4.562,3 | |
| oct-00 | \$557,0 | \$1.167,2 | \$3.265,1 | \$2.467,2 | \$5.872,2 | |
| nov-00 | \$518,9 | \$1.067,1 | \$2.945,7 | \$2.467,1 | \$4.567,1 | |
| dic-00 | \$507,8 | \$607,0 | \$2.899,9 | \$2.367,0 | \$5.125,0 | |
| ene-01 | \$555,6 | \$606,9 | \$2.841,4 | \$2.366,9 | \$4.633,9 | |
| feb-01 | \$536,1 | \$606,5 | \$2.741,3 | \$2.366,5 | \$5.716,5 | |
| mar-01 | \$576,4 | \$625,9 | \$2.825,2 | \$1.965,9 | \$6.060,9 | |
| abr-01 | \$588,7 | \$685,4 | \$2.942,2 | \$2.965,4 | \$6.965,4 | |
| may-01 | \$561,2 | \$705,0 | \$3.117,7 | \$2.465,0 | \$5.203,0 | |
| jun-01 | \$567,1 | \$724,9 | \$2.724,6 | \$2.364,9 | \$4.227,9 | |
| jul-01 | \$574,0 | \$724,8 | \$2.618,6 | \$2.364,8 | \$3.689,8 | |
| ago-01 | \$597,0 | \$664,8 | \$2.656,1 | \$2.464,8 | \$3.869,8 | |
| sep-01 | \$572,9 | \$664,7 | \$2.691,8 | \$2.464,7 | \$4.664,7 | |
| oct-01 | \$563,7 | \$764,6 | \$2.395,5 | \$2.464,6 | \$3.419,6 | |
| nov-01 | \$555,6 | \$764,5 | \$2.367,4 | \$2.464,5 | \$3.839,5 | |
| dic-01 | \$563,6 | \$764,5 | \$2.347,3 | \$2.464,5 | \$5.714,5 | |
| ene-02 | \$601,4 | \$764,4 | \$2.322,4 | \$2.464,4 | \$4.916,4 | |
| feb-02 | \$597,1 | \$764,1 | \$2.297,8 | \$2.664,1 | \$3.314,1 | |
| mar-02 | \$621,5 | \$763,6 | \$2.536,2 | \$2.663,6 | \$3.019,6 | |
| abr-02 | \$621,2 | \$763,4 | \$2.567,1 | \$2.663,4 | \$5.690,4 | |
| may-02 | \$680,8 | \$763,0 | \$2.504,7 | \$2.663,0 | \$7.820,0 | |
| jun-02 | \$660,5 | \$762,8 | \$2.418,4 | \$3.062,8 | \$6.573,8 | |
| jul-02 | \$686,3 | \$762,7 | \$2.629,3 | \$3.462,7 | \$4.894,7 | |
| ago-02 | \$686,3 | \$762,7 | \$2.521,6 | \$3.462,7 | \$4.112,7 | |
| sep-02 | \$683,3 | \$1.062,6 | \$2.986,3 | \$3.462,6 | \$3.986,6 | |
| oct-02 | \$674,1 | \$1.002,5 | \$3.102,3 | \$3.462,5 | \$4.644,5 | |
| nov-02 | \$685,8 | \$1.002,3 | \$3.243,0 | \$3.462,3 | \$7.488,3 | |

| | | | | | |
|--------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|
| dic-02 | \$685,5 | \$1.002,0 | \$3.100,4 | \$3.362,0 | \$6.057,0 |
| ene-03 | \$685,3 | \$1.001,9 | \$3.233,2 | \$3.461,9 | \$5.188,9 |
| feb-03 | \$684,8 | \$1.001,4 | \$3.255,8 | \$3.461,4 | \$5.211,4 |
| mar-03 | \$684,3 | \$1.001,0 | \$3.052,4 | \$3.461,0 | \$5.361,0 |
| abr-03 | \$683,8 | \$1.000,6 | \$3.090,0 | \$3.460,6 | \$6.260,6 |
| may-03 | \$683,2 | \$1.000,2 | \$3.104,5 | \$3.160,2 | \$7.960,2 |
| jun-03 | \$950,0 | \$940,0 | \$2.857,6 | \$2.960,0 | \$6.529,0 |
| jul-03 | \$950,0 | \$940,0 | \$3.060,3 | \$2.860,0 | \$5.661,0 |
| ago-03 | \$917,1 | \$940,1 | \$3.070,6 | \$2.560,1 | \$5.684,1 |
| sep-03 | \$916,9 | \$939,9 | \$3.219,6 | \$2.359,9 | \$5.833,9 |
| oct-03 | \$916,8 | \$879,8 | \$3.139,2 | \$2.059,8 | \$6.733,8 |
| nov-03 | \$916,8 | \$819,8 | \$3.025,6 | \$1.959,8 | \$8.433,8 |
| dic-03 | \$900,6 | \$759,7 | \$3.049,5 | \$1.859,7 | \$8.433,7 |
| ene-04 | \$696,3 | \$719,4 | \$3.248,8 | \$1.559,4 | \$6.459,4 |
| feb-04 | \$715,8 | \$719,1 | \$3.387,6 | \$1.259,1 | \$6.309,1 |
| mar-04 | \$704,2 | \$658,6 | \$3.451,8 | \$1.358,6 | \$7.503,6 |
| abr-04 | \$705,7 | \$658,2 | \$3.291,6 | \$1.258,2 | \$8.558,2 |
| may-04 | \$714,5 | \$758,0 | \$3.423,6 | \$1.158,0 | \$10.108,0 |
| jun-04 | \$714,3 | \$757,8 | \$3.710,3 | \$1.257,8 | \$7.957,8 |
| jul-04 | \$705,0 | \$757,6 | \$3.321,5 | \$1.557,6 | \$5.407,6 |
| ago-04 | \$698,0 | \$757,6 | \$3.138,4 | \$1.657,6 | \$4.481,6 |
| sep-04 | \$714,0 | \$757,6 | \$3.438,6 | \$1.957,6 | \$6.548,6 |
| oct-04 | \$713,8 | \$757,5 | \$3.527,1 | \$1.957,5 | \$5.207,5 |
| nov-04 | \$713,8 | \$757,5 | \$3.706,7 | \$3.157,5 | \$5.707,5 |
| dic-04 | \$713,7 | \$757,3 | \$4.137,4 | \$2.957,3 | \$5.412,3 |
| ene-05 | \$713,5 | \$857,2 | \$4.208,1 | \$2.957,2 | \$5.557,2 |
| feb-05 | \$713,1 | \$856,9 | \$4.573,4 | \$2.956,9 | \$5.556,9 |
| mar-05 | \$712,5 | \$856,4 | \$5.316,2 | \$2.956,4 | \$5.556,4 |
| abr-05 | \$712,1 | \$856,1 | \$5.002,2 | \$2.956,1 | \$5.556,1 |
| may-05 | \$711,9 | \$855,9 | \$5.018,5 | \$2.955,9 | \$5.555,9 |
| jun-05 | \$711,7 | \$855,7 | \$4.749,2 | \$2.955,7 | \$5.655,7 |
| jul-05 | \$711,4 | \$855,6 | \$4.270,5 | \$3.055,6 | \$5.655,6 |
| ago-05 | \$711,4 | \$955,5 | \$4.167,0 | \$3.055,5 | \$5.655,5 |
| sep-05 | \$711,4 | \$955,5 | \$3.876,9 | \$3.055,5 | \$5.655,5 |
| oct-05 | \$711,2 | \$955,3 | \$3.957,5 | \$3.055,3 | \$5.655,3 |
| nov-05 | \$711,0 | \$1.105,2 | \$4.089,8 | \$3.055,2 | \$5.844,2 |
| dic-05 | \$711,0 | \$1.105,2 | \$4.033,7 | \$3.155,2 | \$6.805,2 |
| ene-06 | \$710,9 | \$955,2 | \$4.657,9 | \$3.755,2 | \$7.305,2 |
| feb-06 | \$733,6 | \$954,9 | \$4.564,2 | \$2.654,9 | \$8.754,9 |
| mar-06 | \$761,3 | \$954,6 | \$4.413,2 | \$2.954,6 | \$8.090,6 |
| abr-06 | \$738,9 | \$954,3 | \$4.607,0 | \$3.154,3 | \$9.676,3 |
| may-06 | \$717,6 | \$954,1 | \$4.667,0 | \$2.754,1 | \$7.097,1 |

| | | | | | |
|--------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| jun-06 | \$709,4 | \$753,9 | \$4.606,7 | \$2.953,9 | \$6.353,9 |
| jul-06 | \$710,3 | \$1.153,8 | \$4.309,3 | \$2.453,8 | \$5.164,8 |
| ago-06 | \$715,0 | \$1.453,6 | \$4.478,1 | \$2.453,6 | \$5.143,6 |
| sep-06 | \$708,8 | \$1.153,4 | \$4.450,8 | \$2.453,4 | \$5.905,4 |
| oct-06 | \$708,6 | \$1.153,3 | \$4.287,3 | \$2.953,3 | \$6.143,3 |
| nov-06 | \$708,7 | \$1.153,4 | \$4.640,9 | \$2.853,4 | \$7.253,4 |
| dic-06 | \$708,6 | \$1.253,3 | \$4.865,5 | \$2.753,3 | \$6.397,3 |
| ene-07 | \$730,4 | \$1.253,2 | \$4.743,4 | \$2.753,2 | \$4.524,2 |
| feb-07 | \$743,0 | \$1.352,8 | \$4.550,1 | \$2.952,8 | \$5.202,8 |
| mar-07 | \$710,3 | \$1.152,3 | \$4.282,8 | \$3.152,3 | \$6.238,3 |
| abr-07 | \$783,6 | \$1.351,7 | \$4.064,3 | \$2.951,7 | \$9.673,7 |
| may-07 | \$798,1 | \$1.351,3 | \$3.653,3 | \$3.951,3 | \$8.380,3 |
| jun-07 | \$780,9 | \$1.351,1 | \$3.895,9 | \$4.151,1 | \$7.267,1 |
| jul-07 | \$768,8 | \$1.351,0 | \$3.921,3 | \$3.551,0 | \$4.751,0 |
| ago-07 | \$801,7 | \$1.951,0 | \$4.467,2 | \$2.951,0 | \$4.570,0 |
| sep-07 | \$805,8 | \$1.951,0 | \$4.313,0 | \$3.451,0 | \$6.451,0 |
| oct-07 | \$803,7 | \$1.751,0 | \$4.516,4 | \$3.151,0 | \$6.769,0 |
| nov-07 | \$805,7 | \$1.951,0 | \$4.492,5 | \$3.751,0 | \$6.851,0 |
| dic-07 | \$808,4 | \$1.950,8 | \$4.654,9 | \$3.070,8 | \$5.424,8 |
| ene-08 | \$871,1 | \$1.950,5 | \$4.548,3 | \$3.070,5 | \$7.550,5 |
| feb-08 | \$854,5 | \$2.550,0 | \$4.745,2 | \$3.550,0 | \$9.426,0 |
| mar-08 | \$836,6 | \$1.549,3 | \$4.714,0 | \$3.549,3 | \$6.478,3 |
| abr-08 | \$825,1 | \$848,8 | \$4.143,6 | \$4.148,8 | \$6.312,8 |
| may-08 | \$868,6 | \$1.148,5 | \$4.126,8 | \$4.148,5 | \$5.895,5 |
| jun-08 | \$868,0 | \$1.208,0 | \$4.647,6 | \$4.448,0 | \$6.632,0 |
| jul-08 | \$867,5 | \$1.207,6 | \$4.524,6 | \$4.347,6 | \$9.280,6 |
| ago-08 | \$854,1 | \$1.247,3 | \$4.775,6 | \$4.347,3 | \$8.897,3 |
| sep-08 | \$854,0 | \$1.247,2 | \$5.405,5 | \$4.347,2 | \$8.447,2 |
| oct-08 | \$854,1 | \$1.247,3 | \$5.181,1 | \$4.347,3 | \$8.447,3 |
| nov-08 | \$853,9 | \$1.297,1 | \$4.970,6 | \$4.347,1 | \$8.671,1 |
| dic-08 | \$853,7 | \$1.297,0 | \$4.861,2 | \$4.347,0 | \$6.947,0 |
| ene-09 | \$931,4 | \$1.346,8 | \$5.556,5 | \$4.346,8 | \$6.446,8 |
| feb-09 | \$933,0 | \$1.346,4 | \$6.132,1 | \$4.146,4 | \$6.196,4 |
| mar-09 | \$926,5 | \$1.346,0 | \$6.409,2 | \$3.946,0 | \$5.756,0 |
| abr-09 | \$885,2 | \$1.345,7 | \$6.722,9 | \$3.945,7 | \$6.445,7 |
| may-09 | \$864,9 | \$1.345,6 | \$7.318,3 | \$4.345,6 | \$5.998,6 |
| jun-09 | \$880,9 | \$1.345,5 | \$7.188,6 | \$3.645,5 | \$4.945,5 |
| jul-09 | \$920,0 | \$1.345,6 | \$6.316,1 | \$3.345,6 | \$4.718,6 |
| ago-09 | \$932,0 | \$1.345,6 | \$6.315,6 | \$3.145,6 | \$5.769,6 |
| sep-09 | \$932,0 | \$1.345,6 | \$5.650,1 | \$2.745,6 | \$5.945,6 |
| oct-09 | \$932,0 | \$1.745,6 | \$5.846,3 | \$3.345,6 | \$4.445,6 |
| nov-09 | \$932,1 | \$1.745,7 | \$5.854,8 | \$3.345,7 | \$5.103,7 |

| | | | | | |
|--------|---------|-----------|-----------|-----------|------------|
| dic-09 | \$932,2 | \$1.745,7 | \$6.446,0 | \$2.945,7 | \$6.945,7 |
| ene-10 | \$883,1 | \$1.745,7 | \$6.713,6 | \$2.945,7 | \$7.682,7 |
| feb-10 | \$874,6 | \$1.745,3 | \$6.535,5 | \$3.545,3 | \$8.545,3 |
| mar-10 | \$913,1 | \$1.744,9 | \$6.551,6 | \$3.544,9 | \$10.344,9 |
| abr-10 | \$930,9 | \$1.744,7 | \$6.566,4 | \$3.144,7 | \$12.194,7 |
| may-10 | \$919,6 | \$1.744,5 | \$6.498,2 | \$2.944,5 | \$8.576,5 |
| jun-10 | \$888,5 | \$1.744,4 | \$6.942,7 | \$3.544,4 | \$6.394,4 |
| jul-10 | \$923,4 | \$1.744,4 | \$7.169,3 | \$3.144,4 | \$4.944,4 |
| ago-10 | \$927,5 | \$1.744,4 | \$7.353,6 | \$3.144,4 | \$5.144,4 |
| sep-10 | \$925,4 | \$1.744,3 | \$7.392,9 | \$3.144,3 | \$4.944,3 |
| oct-10 | \$930,5 | \$1.744,4 | \$6.973,6 | \$3.444,4 | \$6.576,4 |
| nov-10 | \$930,6 | \$1.744,4 | \$7.729,0 | \$2.844,4 | \$7.394,4 |
| dic-10 | \$930,4 | \$1.744,3 | \$8.172,2 | \$3.444,3 | \$9.277,3 |
| ene-11 | \$930,0 | \$1.744,0 | \$8.359,3 | \$3.504,0 | \$5.444,0 |
| feb-11 | \$929,3 | \$1.743,5 | \$9.247,8 | \$3.443,5 | \$4.469,5 |
| mar-11 | \$928,9 | \$1.743,1 | \$9.376,8 | \$3.443,1 | \$6.143,1 |
| abr-11 | \$909,7 | \$1.943,0 | \$9.045,6 | \$3.843,0 | \$9.332,0 |
| may-11 | \$928,6 | \$1.742,9 | \$9.248,3 | \$4.742,9 | \$5.180,9 |
| jun-11 | \$920,4 | \$1.642,8 | \$8.498,2 | \$3.942,8 | \$6.342,8 |
| jul-11 | \$928,2 | \$1.642,6 | \$8.481,1 | \$3.942,6 | \$5.720,6 |
| ago-11 | \$928,1 | \$1.642,5 | \$8.291,5 | \$3.942,5 | \$4.942,5 |
| sep-11 | \$928,1 | \$1.642,5 | \$9.393,2 | \$3.942,5 | \$5.442,5 |
| oct-11 | \$927,9 | \$1.642,3 | \$7.952,4 | \$4.342,3 | \$5.416,3 |
| nov-11 | \$927,8 | \$1.642,2 | \$8.364,7 | \$3.942,2 | \$6.205,2 |
| dic-11 | \$927,7 | \$1.642,1 | \$8.108,0 | \$3.942,1 | \$5.413,1 |
| ene-12 | \$911,4 | \$1.741,9 | \$7.681,1 | \$3.741,9 | \$5.888,9 |
| feb-12 | \$926,8 | \$1.641,5 | \$7.197,4 | \$3.941,5 | \$6.941,5 |
| mar-12 | \$957,4 | \$1.741,1 | \$6.689,7 | \$3.541,1 | \$7.765,1 |
| abr-12 | \$926,3 | \$1.741,1 | \$6.262,8 | \$4.302,1 | \$6.898,1 |
| may-12 | \$901,2 | \$1.741,0 | \$6.315,8 | \$4.350,0 | \$1.394,0 |
| jun-12 | \$926,0 | \$1.604,8 | \$5.471,8 | \$4.000,8 | \$904,8 |
| jul-12 | \$925,9 | \$1.580,7 | \$5.852,9 | \$3.940,7 | \$814,7 |
| ago-12 | \$983,9 | \$1.740,8 | \$5.695,1 | \$3.840,8 | \$1.126,8 |
| sep-12 | \$992,9 | \$1.740,7 | \$5.635,9 | \$3.935,7 | \$1.680,7 |
| oct-12 | \$992,7 | \$1.740,6 | \$5.541,7 | \$3.685,6 | \$1.335,6 |
| nov-12 | \$975,6 | \$1.740,5 | \$5.120,3 | \$4.850,5 | \$865,5 |
| dic-12 | \$963,7 | \$1.740,6 | \$4.830,0 | \$4.045,6 | \$1.214,6 |
| ene-13 | \$958,6 | \$1.740,5 | \$4.928,7 | \$3.940,5 | \$1.126,5 |
| feb-13 | \$933,4 | \$1.740,3 | \$4.857,3 | \$3.635,3 | \$1.107,3 |
| mar-13 | \$988,1 | \$1.740,1 | \$4.879,9 | \$3.904,1 | \$1.765,1 |
| abr-13 | \$985,9 | \$1.739,9 | \$4.880,1 | \$3.960,9 | \$1.756,9 |
| may-13 | \$954,7 | \$1.739,8 | \$4.971,6 | \$3.875,8 | \$1.007,8 |

| | | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| jun-13 | \$991,5 | \$1.739,6 | \$4.711,9 | \$3.577,6 | \$1.189,6 |
| jul-13 | \$991,3 | \$1.739,5 | \$4.584,1 | \$3.939,5 | \$994,5 |
| ago-13 | \$986,3 | \$1.739,4 | \$4.593,0 | \$3.863,4 | \$939,4 |
| sep-13 | \$991,2 | \$1.548,4 | \$4.419,0 | \$3.744,4 | \$939,4 |
| oct-13 | \$991,0 | \$1.721,2 | \$4.180,8 | \$3.466,2 | \$1.157,2 |
| nov-13 | \$991,2 | \$1.739,4 | \$3.971,6 | \$3.439,4 | \$1.049,4 |
| dic-13 | \$957,4 | \$1.739,5 | \$3.978,3 | \$2.939,5 | \$1.232,5 |
| ene-14 | \$974,2 | \$1.739,4 | \$4.358,2 | \$2.939,4 | \$1.465,4 |
| feb-14 | \$942,8 | \$1.739,1 | \$5.500,0 | \$2.939,1 | \$1.165,1 |
| mar-14 | \$1.058,3 | \$1.738,7 | \$6.855,9 | \$3.271,7 | \$1.246,7 |
| abr-14 | \$990,0 | \$1.738,4 | \$6.908,5 | \$3.438,4 | \$1.788,4 |
| may-14 | \$943,7 | \$1.738,2 | \$6.829,1 | \$3.438,2 | \$1.438,2 |
| jun-14 | \$922,3 | \$1.737,9 | \$6.077,5 | \$3.437,9 | \$1.304,9 |
| jul-14 | \$922,2 | \$1.737,8 | \$5.982,8 | \$3.437,8 | \$1.226,8 |
| ago-14 | \$906,1 | \$1.737,7 | \$6.668,5 | \$3.254,7 | \$1.218,7 |
| sep-14 | \$953,0 | \$1.737,6 | \$6.505,4 | \$3.414,6 | \$1.112,6 |
| oct-14 | \$962,9 | \$1.737,5 | \$6.835,2 | \$3.437,5 | \$1.175,5 |
| nov-14 | \$988,7 | \$1.737,4 | \$7.534,4 | \$3.618,4 | \$1.937,4 |
| dic-14 | \$924,6 | \$1.737,3 | \$7.585,1 | \$3.845,3 | \$1.382,3 |
| ene-15 | \$912,4 | \$1.737,1 | \$7.497,2 | \$3.904,1 | \$929,1 |
| feb-15 | \$965,9 | \$1.736,7 | \$7.307,5 | \$3.643,7 | \$1.182,7 |
| mar-15 | \$1.037,0 | \$1.824,0 | \$6.671,4 | \$4.131,0 | \$1.821,0 |
| abr-15 | \$1.086,6 | \$1.835,6 | \$6.161,9 | \$4.195,6 | \$2.116,6 |
| may-15 | \$1.001,1 | \$1.835,3 | \$6.376,1 | \$5.001,3 | \$1.801,3 |
| jun-15 | \$918,9 | \$1.835,1 | \$6.438,9 | \$5.390,1 | \$996,1 |
| jul-15 | \$918,8 | \$1.835,1 | \$6.906,8 | \$5.535,1 | \$1.195,1 |
| ago-15 | \$918,7 | \$1.834,9 | \$7.553,1 | \$6.032,9 | \$1.389,9 |
| sep-15 | \$1.009,3 | \$1.834,6 | \$7.042,0 | \$6.094,6 | \$1.955,6 |
| oct-15 | \$1.036,7 | \$1.834,2 | \$6.825,5 | \$5.933,2 | \$1.626,2 |
| nov-15 | \$1.084,1 | \$1.833,7 | \$7.081,8 | \$5.893,7 | \$2.381,7 |
| dic-15 | \$1.083,7 | \$1.833,3 | \$7.262,8 | \$6.218,3 | \$2.549,3 |
| ene-16 | \$1.063,1 | \$1.832,9 | \$7.402,3 | \$6.252,9 | \$1.455,9 |
| feb-16 | \$1.144,1 | \$1.832,1 | \$7.490,9 | \$6.236,1 | \$1.653,1 |
| mar-16 | \$1.391,0 | \$1.831,2 | \$7.209,2 | \$6.251,2 | \$2.650,2 |
| abr-16 | \$1.385,2 | \$1.830,6 | \$6.795,2 | \$6.250,6 | \$2.830,6 |
| may-16 | \$1.457,8 | \$1.830,2 | \$7.330,0 | \$6.220,2 | \$2.480,2 |
| jun-16 | \$1.312,3 | \$1.829,9 | \$7.418,9 | \$5.929,9 | \$1.315,9 |
| jul-16 | \$1.432,9 | \$1.829,5 | \$8.354,0 | \$5.929,5 | \$1.370,5 |
| ago-16 | \$1.770,4 | \$1.829,2 | \$7.791,3 | \$5.929,2 | \$1.613,2 |
| sep-16 | \$1.881,7 | \$1.829,4 | \$7.450,9 | \$4.329,4 | \$1.429,4 |

Fuente: elaboración propia

Anexo 4. Rendimientos

| Rendimientos | | | | |
|--------------|-------------|--------|--------|--------------|
| Banano | Maíz Blanco | Café | Frijol | Pepino Común |
| 19,6% | 9,8% | -7,0% | 3,5% | 33,4% |
| -2,8% | -0,1% | -1,6% | -3,6% | 6,7% |
| -7,0% | -9,9% | -4,3% | 0,0% | 5,1% |
| -0,1% | 0,0% | 5,8% | 0,0% | -13,5% |
| 0,0% | 0,0% | -6,3% | 0,0% | -22,5% |
| -1,4% | -4,2% | 2,9% | -11,5% | -21,6% |
| -5,2% | 23,0% | -11,9% | 0,0% | 0,2% |
| -3,3% | -18,8% | 1,5% | 0,0% | 17,0% |
| -1,8% | 18,8% | -2,8% | 0,0% | 25,2% |
| -7,1% | -9,0% | -10,3% | 0,0% | -25,1% |
| -2,2% | -56,4% | -1,6% | -4,1% | 11,5% |
| 9,0% | 0,0% | -2,0% | 0,0% | -10,1% |
| -3,6% | -0,1% | -3,6% | 0,0% | 21,0% |
| 7,2% | 3,1% | 3,0% | -18,5% | 5,8% |
| 2,1% | 9,1% | 4,1% | 41,1% | 13,9% |
| -4,8% | 2,8% | 5,8% | -18,5% | -29,2% |
| 1,0% | 2,8% | -13,5% | -4,1% | -20,8% |
| 1,2% | 0,0% | -4,0% | 0,0% | -13,6% |
| 3,9% | -8,6% | 1,4% | 4,1% | 4,8% |
| -4,1% | 0,0% | 1,3% | 0,0% | 18,7% |
| -1,6% | 14,0% | -11,7% | 0,0% | -31,1% |
| -1,4% | 0,0% | -1,2% | 0,0% | 11,6% |
| 1,4% | 0,0% | -0,9% | 0,0% | 39,8% |
| 6,5% | 0,0% | -1,1% | 0,0% | -15,0% |
| -0,7% | 0,0% | -1,1% | 7,8% | -39,4% |
| 4,0% | -0,1% | 9,9% | 0,0% | -9,3% |
| -0,1% | 0,0% | 1,2% | 0,0% | 63,4% |
| 9,2% | 0,0% | -2,5% | 0,0% | 31,8% |
| -3,0% | 0,0% | -3,5% | 14,0% | -17,4% |
| 3,8% | 0,0% | 8,4% | 12,3% | -29,5% |
| 0,0% | 0,0% | -4,2% | 0,0% | -17,4% |
| -0,4% | 33,2% | 16,9% | 0,0% | -3,1% |
| -1,4% | -5,8% | 3,8% | 0,0% | 15,3% |
| 1,7% | 0,0% | 4,4% | 0,0% | 47,8% |
| -0,1% | 0,0% | -4,5% | -2,9% | -21,2% |

| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,0% | 0,0% | 4,2% | 2,9% | -15,5% |
| -0,1% | 0,0% | 0,7% | 0,0% | 0,4% |
| -0,1% | 0,0% | -6,4% | 0,0% | 2,8% |
| -0,1% | 0,0% | 1,2% | 0,0% | 15,5% |
| -0,1% | 0,0% | 0,5% | -9,1% | 24,0% |
| 33,0% | -6,2% | -8,3% | -6,5% | -19,8% |
| 0,0% | 0,0% | 6,9% | -3,4% | -14,3% |
| -3,5% | 0,0% | 0,3% | -11,1% | 0,4% |
| 0,0% | 0,0% | 4,7% | -8,1% | 2,6% |
| 0,0% | -6,6% | -2,5% | -13,6% | 14,3% |
| 0,0% | -7,1% | -3,7% | -5,0% | 22,5% |
| -1,8% | -7,6% | 0,8% | -5,2% | 0,0% |
| -25,7% | -5,4% | 6,3% | -17,6% | -26,7% |
| 2,8% | 0,0% | 4,2% | -21,4% | -2,4% |
| -1,6% | -8,8% | 1,9% | 7,6% | 17,3% |
| 0,2% | -0,1% | -4,8% | -7,7% | 13,2% |
| 1,2% | 14,1% | 3,9% | -8,3% | 16,6% |
| 0,0% | 0,0% | 8,0% | 8,3% | -23,9% |
| -1,3% | 0,0% | -11,1% | 21,4% | -38,6% |
| -1,0% | 0,0% | -5,7% | 6,2% | -18,8% |
| 2,3% | 0,0% | 9,1% | 16,6% | 37,9% |
| 0,0% | 0,0% | 2,5% | 0,0% | -22,9% |
| 0,0% | 0,0% | 5,0% | 47,8% | 9,2% |
| 0,0% | 0,0% | 11,0% | -6,5% | -5,3% |
| 0,0% | 12,4% | 1,7% | 0,0% | 2,6% |
| -0,1% | 0,0% | 8,3% | 0,0% | 0,0% |
| -0,1% | -0,1% | 15,0% | 0,0% | 0,0% |
| -0,1% | 0,0% | -6,1% | 0,0% | 0,0% |
| 0,0% | 0,0% | 0,3% | 0,0% | 0,0% |
| 0,0% | 0,0% | -5,5% | 0,0% | 1,8% |
| 0,0% | 0,0% | -10,6% | 3,3% | 0,0% |
| 0,0% | 11,1% | -2,5% | 0,0% | 0,0% |
| 0,0% | 0,0% | -7,2% | 0,0% | 0,0% |
| 0,0% | 0,0% | 2,1% | 0,0% | 0,0% |
| 0,0% | 14,6% | 3,3% | 0,0% | 3,3% |
| 0,0% | 0,0% | -1,4% | 3,2% | 15,2% |
| 0,0% | -14,6% | 14,4% | 17,4% | 7,1% |
| 3,1% | 0,0% | -2,0% | -34,7% | 18,1% |
| 3,7% | 0,0% | -3,4% | 10,7% | -7,9% |
| -3,0% | 0,0% | 4,3% | 6,5% | 17,9% |
| -2,9% | 0,0% | 1,3% | -13,6% | -31,0% |
| -1,1% | -23,5% | -1,3% | 7,0% | -11,1% |

| | | | | |
|-------|--------|--------|--------|--------|
| 0,1% | 42,5% | -6,7% | -18,6% | -20,7% |
| 0,7% | 23,1% | 3,8% | 0,0% | -0,4% |
| -0,9% | -23,1% | -0,6% | 0,0% | 13,8% |
| 0,0% | 0,0% | -3,7% | 18,5% | 3,9% |
| 0,0% | 0,0% | 7,9% | -3,4% | 16,6% |
| 0,0% | 8,3% | 4,7% | -3,6% | -12,6% |
| 3,0% | 0,0% | -2,5% | 0,0% | -34,6% |
| 1,7% | 7,7% | -4,2% | 7,0% | 14,0% |
| -4,5% | -16,0% | -6,1% | 6,5% | 18,2% |
| 9,8% | 16,0% | -5,2% | -6,6% | 43,9% |
| 1,8% | 0,0% | -10,7% | 29,2% | -14,4% |
| -2,2% | 0,0% | 6,4% | 4,9% | -14,3% |
| -1,6% | 0,0% | 0,7% | -15,6% | -42,5% |
| 4,2% | 36,7% | 13,0% | -18,5% | -3,9% |
| 0,5% | 0,0% | -3,5% | 15,7% | 34,5% |
| -0,3% | -10,8% | 4,6% | -9,1% | 4,8% |
| 0,2% | 10,8% | -0,5% | 17,4% | 1,2% |
| 0,3% | 0,0% | 3,6% | -20,0% | -23,3% |
| 7,5% | 0,0% | -2,3% | 0,0% | 33,1% |
| -1,9% | 26,8% | 4,2% | 14,5% | 22,2% |
| -2,1% | -49,8% | -0,7% | 0,0% | -37,5% |
| -1,4% | -60,2% | -12,9% | 15,6% | -2,6% |
| 5,1% | 30,2% | -0,4% | 0,0% | -6,8% |
| -0,1% | 5,1% | 11,9% | 7,0% | 11,8% |
| -0,1% | 0,0% | -2,7% | -2,3% | 33,6% |
| -1,5% | 3,2% | 5,4% | 0,0% | -4,2% |
| 0,0% | 0,0% | 12,4% | 0,0% | -5,2% |
| 0,0% | 0,0% | -4,2% | 0,0% | 0,0% |
| 0,0% | 3,9% | -4,1% | 0,0% | 2,6% |
| 0,0% | 0,0% | -2,2% | 0,0% | -22,2% |
| 8,7% | 3,8% | 13,4% | 0,0% | -7,5% |
| 0,2% | 0,0% | 9,9% | -4,7% | -4,0% |
| -0,7% | 0,0% | 4,4% | -5,0% | -7,4% |
| -4,6% | 0,0% | 4,8% | 0,0% | 11,3% |
| -2,3% | 0,0% | 8,5% | 9,7% | -7,2% |
| 1,8% | 0,0% | -1,8% | -17,6% | -19,3% |
| 4,3% | 0,0% | -12,9% | -8,6% | -4,7% |
| 1,3% | 0,0% | 0,0% | -6,2% | 20,1% |
| 0,0% | 0,0% | -11,1% | -13,6% | 3,0% |
| 0,0% | 26,0% | 3,4% | 19,8% | -29,1% |
| 0,0% | 0,0% | 0,1% | 0,0% | 13,8% |
| 0,0% | 0,0% | 9,6% | -12,7% | 30,8% |

| | | | | |
|-------|--------|--------|--------|---------|
| -5,4% | 0,0% | 4,1% | 0,0% | 10,1% |
| -1,0% | 0,0% | -2,7% | 18,5% | 10,6% |
| 4,3% | 0,0% | 0,2% | 0,0% | 19,1% |
| 1,9% | 0,0% | 0,2% | -12,0% | 16,5% |
| -1,2% | 0,0% | -1,0% | -6,6% | -35,2% |
| -3,4% | 0,0% | 6,6% | 18,5% | -29,4% |
| 3,9% | 0,0% | 3,2% | -12,0% | -25,7% |
| 0,4% | 0,0% | 2,5% | 0,0% | 4,0% |
| -0,2% | 0,0% | 0,5% | 0,0% | -4,0% |
| 0,5% | 0,0% | -5,8% | 9,1% | 28,5% |
| 0,0% | 0,0% | 10,3% | -19,1% | 11,7% |
| 0,0% | 0,0% | 5,6% | 19,1% | 22,7% |
| 0,0% | 0,0% | 2,3% | 1,7% | -53,3% |
| -0,1% | 0,0% | 10,1% | -1,7% | -19,7% |
| 0,0% | 0,0% | 1,4% | 0,0% | 31,8% |
| -2,1% | 10,9% | -3,6% | 11,0% | 41,8% |
| 2,1% | -10,9% | 2,2% | 21,0% | -58,8% |
| -0,9% | -5,9% | -8,5% | -18,5% | 20,2% |
| 0,8% | 0,0% | -0,2% | 0,0% | -10,3% |
| 0,0% | 0,0% | -2,3% | 0,0% | -14,6% |
| 0,0% | 0,0% | 12,5% | 0,0% | 9,6% |
| 0,0% | 0,0% | -16,7% | 9,7% | -0,5% |
| 0,0% | 0,0% | 5,1% | -9,7% | 13,6% |
| 0,0% | 0,0% | -3,1% | 0,0% | -13,7% |
| -1,8% | 5,9% | -5,4% | -5,2% | 8,4% |
| 1,7% | -5,9% | -6,5% | 5,2% | 16,4% |
| 3,2% | 5,9% | -7,3% | -10,7% | 11,2% |
| -3,3% | 0,0% | -6,6% | 19,5% | -11,8% |
| -2,7% | 0,0% | 0,8% | 1,1% | -159,9% |
| 2,7% | -8,1% | -14,3% | -8,4% | -43,2% |
| 0,0% | -1,5% | 6,7% | -1,5% | -10,5% |
| 6,1% | 9,6% | -2,7% | -2,6% | 32,4% |
| 0,9% | 0,0% | -1,0% | 2,4% | 40,0% |
| 0,0% | 0,0% | -1,7% | -6,6% | -23,0% |
| -1,7% | 0,0% | -7,9% | 27,5% | -43,4% |
| -1,2% | 0,0% | -5,8% | -18,1% | 33,9% |
| -0,5% | 0,0% | 2,0% | -2,6% | -7,5% |
| -2,7% | 0,0% | -1,5% | -8,1% | -1,7% |
| 5,7% | 0,0% | 0,5% | 7,1% | 46,6% |
| -0,2% | 0,0% | 0,0% | 1,4% | -0,5% |
| -3,2% | 0,0% | 1,9% | -2,2% | -55,6% |
| 3,8% | 0,0% | -5,4% | -8,0% | 16,6% |

| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,0% | 0,0% | -2,7% | 9,6% | -17,9% |
| -0,5% | 0,0% | 0,2% | -1,9% | -5,7% |
| 0,5% | -11,6% | -3,9% | -3,1% | 0,0% |
| 0,0% | 10,6% | -5,5% | -7,7% | 20,9% |
| 0,0% | 1,0% | -5,1% | -0,8% | -9,8% |
| -3,5% | 0,0% | 0,2% | -15,7% | 16,1% |
| 1,7% | 0,0% | 9,1% | 0,0% | 17,3% |
| -3,3% | 0,0% | 23,3% | 0,0% | -22,9% |
| 11,6% | 0,0% | 22,0% | 10,7% | 6,8% |
| -6,7% | 0,0% | 0,8% | 5,0% | 36,1% |
| -4,8% | 0,0% | -1,2% | 0,0% | -21,8% |
| -2,3% | 0,0% | -11,7% | 0,0% | -9,7% |
| 0,0% | 0,0% | -1,6% | 0,0% | -6,2% |
| -1,8% | 0,0% | 10,9% | -5,5% | -0,7% |
| 5,0% | 0,0% | -2,5% | 4,8% | -9,1% |
| 1,0% | 0,0% | 4,9% | 0,7% | 5,5% |
| 2,7% | 0,0% | 9,7% | 5,1% | 50,0% |
| -6,7% | 0,0% | 0,7% | 6,1% | -33,8% |
| -1,3% | 0,0% | -1,2% | 1,5% | -39,7% |
| 5,7% | 0,0% | -2,6% | -6,9% | 24,1% |
| 7,1% | 4,9% | -9,1% | 12,6% | 43,2% |
| 4,7% | 0,6% | -7,9% | 1,6% | 15,0% |
| -8,2% | 0,0% | 3,4% | 17,6% | -16,1% |
| -8,6% | 0,0% | 1,0% | 7,5% | -59,2% |
| 0,0% | 0,0% | 7,0% | 2,7% | 18,2% |
| 0,0% | 0,0% | 8,9% | 8,6% | 15,1% |
| 9,4% | 0,0% | -7,0% | 1,0% | 34,1% |
| 2,7% | 0,0% | -3,1% | -2,7% | -18,4% |
| 4,5% | 0,0% | 3,7% | -0,7% | 38,2% |
| 0,0% | 0,0% | 2,5% | 5,4% | 6,8% |
| -1,9% | 0,0% | 1,9% | 0,6% | -56,0% |
| 7,3% | 0,0% | 1,2% | -0,3% | 12,7% |
| 19,5% | 0,0% | -3,8% | 0,2% | 47,2% |
| -0,4% | 0,0% | -5,9% | 0,0% | 6,6% |
| 5,1% | 0,0% | 7,6% | -0,5% | -13,2% |
| -10,5% | 0,0% | 1,2% | -4,8% | -63,4% |
| 8,8% | 0,0% | 11,9% | 0,0% | 4,1% |
| 21,2% | 0,0% | -7,0% | 0,0% | 16,3% |
| 6,1% | 0,0% | -4,5% | -31,4% | -12,1% |

Fuente: elaboración propia

Anexo 5. Transporte desde la Finca de Venecia a Corabastos

| Transporte desde la Finca de Venecia a Corabastos | | | |
|---|-----------|-----------|-------------------------------|
| IPC | Inflación | Kg Banano | Kg Maíz, Café, Frijol, Pepino |
| 57,73729 | | \$38,6 | \$30,9 |
| 59,06643 | 2,25% | \$38,6 | \$30,9 |
| 60,07697 | 1,68% | \$39,5 | \$31,6 |
| 60,67541 | 0,99% | \$40,2 | \$32,1 |
| 60,9917 | 0,52% | \$40,6 | \$32,4 |
| 60,97989 | -0,02% | \$40,8 | \$32,6 |
| 60,9562 | -0,04% | \$40,8 | \$32,6 |
| 61,1486 | 0,31% | \$40,7 | \$32,6 |
| 61,40907 | 0,42% | \$40,9 | \$32,7 |
| 61,50305 | 0,15% | \$41,0 | \$32,8 |
| 61,70503 | 0,33% | \$41,1 | \$32,9 |
| 61,98903 | 0,46% | \$41,2 | \$33,0 |
| 62,64044 | 1,04% | \$41,4 | \$33,1 |
| 63,82616 | 1,86% | \$41,9 | \$33,5 |
| 64,77157 | 1,46% | \$42,6 | \$34,1 |
| 65,51484 | 1,13% | \$43,3 | \$34,6 |
| 65,78895 | 0,42% | \$43,8 | \$35,0 |
| 65,81547 | 0,04% | \$43,9 | \$35,1 |
| 65,88726 | 0,11% | \$44,0 | \$35,2 |
| 66,05898 | 0,26% | \$44,0 | \$35,2 |
| 66,30408 | 0,37% | \$44,1 | \$35,3 |
| 66,42691 | 0,18% | \$44,3 | \$35,4 |
| 66,50455 | 0,12% | \$44,4 | \$35,5 |
| 66,72893 | 0,34% | \$44,4 | \$35,5 |
| 67,26002 | 0,79% | \$44,6 | \$35,6 |
| 68,1052 | 1,24% | \$44,9 | \$35,9 |
| 68,58761 | 0,70% | \$45,5 | \$36,4 |
| 69,21518 | 0,91% | \$45,8 | \$36,6 |
| 69,62961 | 0,60% | \$46,2 | \$37,0 |
| 69,9282 | 0,43% | \$46,5 | \$37,2 |
| 69,944 | 0,02% | \$46,7 | \$37,3 |
| 70,01001 | 0,09% | \$46,7 | \$37,3 |
| 70,2622 | 0,36% | \$46,7 | \$37,4 |

| | | | |
|----------|--------|--------|--------|
| 70,65505 | 0,56% | \$46,9 | \$37,5 |
| 71,20492 | 0,77% | \$47,2 | \$37,7 |
| 71,39513 | 0,27% | \$47,5 | \$38,0 |
| 72,23341 | 1,16% | \$47,7 | \$38,1 |
| 73,03558 | 1,10% | \$48,2 | \$38,6 |
| 73,80035 | 1,04% | \$48,7 | \$39,0 |
| 74,64728 | 1,13% | \$49,2 | \$39,4 |
| 75,01296 | 0,49% | \$49,8 | \$39,8 |
| 74,97195 | -0,05% | \$50,0 | \$40,0 |
| 74,86465 | -0,14% | \$50,0 | \$40,0 |
| 75,09591 | 0,31% | \$49,9 | \$39,9 |
| 75,26122 | 0,22% | \$50,1 | \$40,1 |
| 75,30658 | 0,06% | \$50,2 | \$40,2 |
| 75,56889 | 0,35% | \$50,2 | \$40,2 |
| 76,02913 | 0,61% | \$50,4 | \$40,3 |
| 76,70288 | 0,88% | \$50,7 | \$40,6 |
| 77,62288 | 1,19% | \$51,2 | \$40,9 |
| 78,38691 | 0,97% | \$51,8 | \$41,4 |
| 78,74445 | 0,45% | \$52,3 | \$41,8 |
| 79,04433 | 0,38% | \$52,5 | \$42,0 |
| 79,52133 | 0,60% | \$52,7 | \$42,2 |
| 79,49675 | -0,03% | \$53,0 | \$42,4 |
| 79,52074 | 0,03% | \$53,0 | \$42,4 |
| 79,7563 | 0,30% | \$53,0 | \$42,4 |
| 79,74837 | -0,01% | \$53,2 | \$42,5 |
| 79,96987 | 0,28% | \$53,2 | \$42,5 |
| 80,20885 | 0,30% | \$53,3 | \$42,7 |
| 80,86822 | 0,82% | \$53,5 | \$42,8 |
| 81,69507 | 1,01% | \$53,9 | \$43,1 |
| 82,32699 | 0,77% | \$54,5 | \$43,6 |
| 82,68815 | 0,44% | \$54,9 | \$43,9 |
| 83,0254 | 0,41% | \$55,1 | \$44,1 |
| 83,35831 | 0,40% | \$55,3 | \$44,3 |
| 83,39888 | 0,05% | \$55,6 | \$44,4 |
| 83,40016 | 0,00% | \$55,6 | \$44,5 |
| 83,75696 | 0,43% | \$55,6 | \$44,5 |
| 83,94967 | 0,23% | \$55,8 | \$44,7 |
| 84,04563 | 0,11% | \$56,0 | \$44,8 |
| 84,10291 | 0,07% | \$56,0 | \$44,8 |
| 84,55834 | 0,54% | \$56,1 | \$44,8 |
| 85,11449 | 0,65% | \$56,4 | \$45,1 |
| 85,71228 | 0,70% | \$56,7 | \$45,4 |

| | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| 86,09607 | 0,45% | \$57,1 | \$45,7 |
| 86,37832 | 0,33% | \$57,4 | \$45,9 |
| 86,64117 | 0,30% | \$57,6 | \$46,1 |
| 86,99909 | 0,41% | \$57,7 | \$46,2 |
| 87,34044 | 0,39% | \$58,0 | \$46,4 |
| 87,5904 | 0,29% | \$58,2 | \$46,6 |
| 87,46374 | -0,14% | \$58,4 | \$46,7 |
| 87,67102 | 0,24% | \$58,3 | \$46,6 |
| 87,86896 | 0,23% | \$58,4 | \$46,7 |
| 88,54252 | 0,76% | \$58,6 | \$46,8 |
| 89,58025 | 1,16% | \$59,0 | \$47,2 |
| 90,66685 | 1,20% | \$59,7 | \$47,7 |
| 91,48253 | 0,89% | \$60,4 | \$48,3 |
| 91,75661 | 0,30% | \$60,9 | \$48,7 |
| 91,86894 | 0,12% | \$61,1 | \$48,9 |
| 92,02048 | 0,16% | \$61,2 | \$49,0 |
| 91,89765 | -0,13% | \$61,3 | \$49,0 |
| 91,9743 | 0,08% | \$61,2 | \$49,0 |
| 91,97976 | 0,01% | \$61,3 | \$49,0 |
| 92,41584 | 0,47% | \$61,3 | \$49,0 |
| 92,87228 | 0,49% | \$61,6 | \$49,2 |
| 93,85245 | 1,04% | \$61,9 | \$49,5 |
| 95,27039 | 1,49% | \$62,5 | \$50,0 |
| 96,03972 | 0,80% | \$63,4 | \$50,7 |
| 96,72265 | 0,71% | \$63,9 | \$51,2 |
| 97,62382 | 0,92% | \$64,4 | \$51,5 |
| 98,4655 | 0,85% | \$65,0 | \$52,0 |
| 98,94005 | 0,48% | \$65,5 | \$52,4 |
| 99,12932 | 0,19% | \$65,9 | \$52,7 |
| 98,94017 | -0,19% | \$66,0 | \$52,8 |
| 99,28265 | 0,34% | \$65,9 | \$52,7 |
| 99,55967 | 0,28% | \$66,1 | \$52,9 |
| 100 | 0,44% | \$66,3 | \$53,0 |
| 100,58933 | 0,59% | \$66,6 | \$53,2 |
| 101,43129 | 0,83% | \$67,0 | \$53,6 |
| 101,93732 | 0,50% | \$67,5 | \$54,0 |
| 102,26473 | 0,32% | \$67,8 | \$54,3 |
| 102,27913 | 0,01% | \$68,1 | \$54,4 |
| 102,22182 | -0,06% | \$68,1 | \$54,5 |
| 102,18207 | -0,04% | \$68,0 | \$54,4 |
| 102,22713 | 0,04% | \$68,0 | \$54,4 |
| 102,11512 | -0,11% | \$68,0 | \$54,4 |

| | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| 101,98473 | -0,13% | \$68,0 | \$54,4 |
| 101,91776 | -0,07% | \$67,9 | \$54,3 |
| 102,00181 | 0,08% | \$67,8 | \$54,3 |
| 102,70133 | 0,68% | \$67,9 | \$54,3 |
| 103,55215 | 0,82% | \$68,4 | \$54,7 |
| 103,81247 | 0,25% | \$68,9 | \$55,1 |
| 104,29044 | 0,46% | \$69,1 | \$55,3 |
| 104,39815 | 0,10% | \$69,4 | \$55,5 |
| 104,51684 | 0,11% | \$69,5 | \$55,6 |
| 104,47279 | -0,04% | \$69,6 | \$55,6 |
| 104,59005 | 0,11% | \$69,5 | \$55,6 |
| 104,44808 | -0,14% | \$69,6 | \$55,7 |
| 104,35595 | -0,09% | \$69,5 | \$55,6 |
| 104,55843 | 0,19% | \$69,4 | \$55,6 |
| 105,23651 | 0,64% | \$69,6 | \$55,7 |
| 106,19253 | 0,90% | \$70,0 | \$56,0 |
| 106,83242 | 0,60% | \$70,7 | \$56,5 |
| 107,12039 | 0,27% | \$71,1 | \$56,9 |
| 107,24806 | 0,12% | \$71,3 | \$57,0 |
| 107,55352 | 0,28% | \$71,4 | \$57,1 |
| 107,89544 | 0,32% | \$71,6 | \$57,2 |
| 108,04537 | 0,14% | \$71,8 | \$57,4 |
| 108,01191 | -0,03% | \$71,9 | \$57,5 |
| 108,3454 | 0,31% | \$71,9 | \$57,5 |
| 108,551 | 0,19% | \$72,1 | \$57,7 |
| 108,70205 | 0,14% | \$72,2 | \$57,8 |
| 109,1574 | 0,42% | \$72,3 | \$57,9 |
| 109,95503 | 0,73% | \$72,6 | \$58,1 |
| 110,6266 | 0,61% | \$73,2 | \$58,5 |
| 110,76164 | 0,12% | \$73,6 | \$58,9 |
| 110,92154 | 0,14% | \$73,7 | \$58,9 |
| 111,25436 | 0,30% | \$73,8 | \$59,0 |
| 111,34646 | 0,08% | \$74,0 | \$59,2 |
| 111,32241 | -0,02% | \$74,1 | \$59,3 |
| 111,36807 | 0,04% | \$74,1 | \$59,2 |
| 111,68694 | 0,29% | \$74,1 | \$59,3 |
| 111,86942 | 0,16% | \$74,3 | \$59,4 |
| 111,71648 | -0,14% | \$74,4 | \$59,5 |
| 111,81576 | 0,09% | \$74,3 | \$59,4 |
| 112,14896 | 0,30% | \$74,4 | \$59,5 |
| 112,64705 | 0,44% | \$74,6 | \$59,7 |
| 112,87881 | 0,21% | \$74,9 | \$59,9 |

| | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| 113,16432 | 0,25% | \$75,1 | \$60,1 |
| 113,47973 | 0,28% | \$75,3 | \$60,2 |
| 113,74622 | 0,23% | \$75,5 | \$60,4 |
| 113,79727 | 0,04% | \$75,7 | \$60,5 |
| 113,89218 | 0,08% | \$75,7 | \$60,6 |
| 114,22579 | 0,29% | \$75,8 | \$60,6 |
| 113,92928 | -0,26% | \$76,0 | \$60,8 |
| 113,68292 | -0,22% | \$75,8 | \$60,6 |
| 113,98254 | 0,26% | \$75,6 | \$60,5 |
| 114,53678 | 0,48% | \$75,8 | \$60,6 |
| 115,25924 | 0,63% | \$76,2 | \$60,9 |
| 115,71358 | 0,39% | \$76,7 | \$61,3 |
| 116,24321 | 0,46% | \$77,0 | \$61,6 |
| 116,80555 | 0,48% | \$77,3 | \$61,8 |
| 116,91441 | 0,09% | \$77,7 | \$62,1 |
| 117,0913 | 0,15% | \$77,8 | \$62,2 |
| 117,32919 | 0,20% | \$77,9 | \$62,3 |
| 117,48858 | 0,14% | \$78,0 | \$62,4 |
| 117,68219 | 0,16% | \$78,1 | \$62,5 |
| 117,8373 | 0,13% | \$78,3 | \$62,6 |
| 118,15166 | 0,27% | \$78,4 | \$62,7 |
| 118,91289 | 0,64% | \$78,6 | \$62,9 |
| 120,27993 | 1,14% | \$79,1 | \$63,3 |
| 120,98456 | 0,58% | \$80,0 | \$64,0 |
| 121,63437 | 0,53% | \$80,4 | \$64,4 |
| 121,95433 | 0,26% | \$80,9 | \$64,7 |
| 122,08236 | 0,10% | \$81,1 | \$64,9 |
| 122,30851 | 0,18% | \$81,2 | \$64,9 |
| 122,89561 | 0,48% | \$81,3 | \$65,1 |
| 123,77501 | 0,71% | \$81,7 | \$65,4 |
| 124,61929 | 0,68% | \$82,3 | \$65,8 |
| 125,37075 | 0,60% | \$82,9 | \$66,3 |
| 126,14945 | 0,62% | \$83,3 | \$66,7 |
| 127,77754 | 1,27% | \$83,9 | \$67,1 |
| 129,41261 | 1,26% | \$84,9 | \$67,9 |
| 130,63385 | 0,93% | \$86,0 | \$68,8 |
| 131,28192 | 0,49% | \$86,8 | \$69,4 |
| 131,95119 | 0,51% | \$87,2 | \$69,8 |
| 132,58412 | 0,48% | \$87,7 | \$70,1 |
| 133,27352 | 0,52% | \$88,1 | \$70,5 |
| 132,84716 | -0,32% | \$88,6 | \$70,8 |
| 132,77698 | -0,05% | \$88,3 | \$70,6 |

Fuente: elaboración propia