



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES**

**TEMA:**

**Estudio para la aplicación de derivados financieros en el sector arrocero  
ecuatoriano como método de reducción de riesgo**

**AUTORES:**

**Murillo Rivera, Lianny Elisa  
Toledo Orquera, Sebastián Alejandro**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
Ingeniero en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe**

**TUTOR:**

**Ing. Garzón Jiménez, Luis Renato, Mgs.**

**Guayaquil, 10 de septiembre del 2019**

**Ecuador**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Murillo Rivera, Lianny Elisa y Toledo Orquera, Sebastián Alejandro**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe**.

**TUTOR:**

---

**Ing. Garzón Jiménez, Luis Renato, Mgs.**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

---

**Ing. Knezevich Pilay, Teresa Susana, PhD**

**Guayaquil, 10 de septiembre del 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros: Murillo Rivera, Lianny Elisa  
Toledo Orquera, Sebastián Alejandro

### DECLARAMOS QUE:

El trabajo de Titulación: **Estudio para la aplicación de derivados financieros en el sector arrocero ecuatoriano como método de reducción de riesgo**, previa obtención del Título de **Ingeniero en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe**, ha sido desarrollado en base a una investigación preparada, respetando los derechos intelectuales de terceros conforme a las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, incorporadas en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 10 de septiembre del 2019**

### AUTORES:

---

Murillo Rivera, Lianny Elisa

---

Toledo Orquera, Sebastián Alejandro



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS  
INTERNACIONALES**

**AUTORIZACIÓN**

**Nosotros: Murillo Rivera, Lianny Elisa  
Toledo Orquera, Sebastián Alejandro**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del **componente práctico del examen complejo: Estudio para la aplicación de derivados financieros en el sector arrocero ecuatoriano como método de reducción de riesgo**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 10 de septiembre del 2019**

**AUTORES:**

---

**Murillo Rivera, Lianny Elisa**

---

**Toledo Orquera, Sebastián Alejandro**

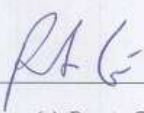


**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES**

**Certificación de Antiplagio**

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado: **Estudio para la aplicación de derivados financieros en el sector arrocero ecuatoriano como método de reducción de riesgo**, presentado por los estudiantes **Murillo Rivera, Lianny Elisa y Toledo Orquera, Sebastián Alejandro**, fue enviado al Sistema Antiplagio URKUND, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 1%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.

Atentamente,



Profesor (a): Renato Garzón Jiménez.

**Ing. Garzón Jiménez, Luis Renato, Mgs.**

**TUTOR**

## **Agradecimiento**

Agradezco infinitamente a Dios por darme las fuerzas y valor para culminar esta nueva etapa de mi vida.

Doy gracias a mi madre por todo el amor, apoyo y paciencia que me ha brindado a lo largo de mi vida, y especialmente durante estos últimos meses. Sin duda alguna, ella es la que me impulsa a querer ser mejor persona y profesional. Es la siempre celebra mis triunfos y cuando es necesario corregir, lo hace. Mi amor hacía ella es infinito. Asimismo, quiero agradecer a mis hermanos, Anthony y Juan Francisco Valverde, por todas las risas, salidas y apoyo incondicional durante todo este trayecto. Agradezco a mi padre, que si bien es cierto, no estuvo presente físicamente durante todo este periodo sus palabras por mensaje me llenaban de fuerzas.

Adicionalmente, quiero agradecer a mis amigos quienes siempre estuvieron presentes con sus consejos y apoyo, especialmente a Ma. Belén Garófalo; gracias por siempre estar cuando te necesitaba y por escucharme cuando necesitaba desahogarme. Agradezco también a mis amigos de clase por todo lo compartido y por el apoyo que nos hemos brindado durante toda esta etapa universitaria.

Finalmente, doy las gracias a mi tutor, Ing. Renato Garzón por su tutela durante este proceso y por todos los conocimientos brindados. Asimismo, quisiera agradecer a todos los profesores que nos han transmitido sus conocimientos, y a la ayuda brindada durante la realización de este trabajo.

**Lianny Elisa Murillo Rivera**

## **Agradecimientos**

A Dios por permitirme alcanzar un logro más, por guiar mi camino y accionar, brindándome enseñanzas que han hecho de mí la persona que soy ahora.

A mis padres, por darme la vida y un hogar, quienes siempre han sabido ofrecer su apoyo incondicional a lo largo de mi existencia. Es por todo el esfuerzo que han realizado la razón por la cual he alcanzado mis metas. Les estoy eternamente agradecido, pues la labor de un padre o madre no es sólo complicada sino poco reconocida. Son ellos el motor que me impulsa a seguir adelante. Lograr su orgullo es mi cometido final por tanto y tanto amor.

A la vida que me ha dado tanto. Por realizar de este un viaje fascinante. Por la calidad de personas que podido conocer durante este trayecto, mismas que me han permitido, a través de su sabiduría y consejería empírica, crecer como individuo, ciudadano, amigo.

Hago extensivo mi agradecimiento a mis abuelos, mis segundos padres, por quienes mi gratitud y afecto no pueden ser expresados en pocas palabras. A mi hermana, por todo el cariño y comprensión. A mis amigos más cercanos, agradecido de hacerme portador de tal título.

Gracias por todo. Perdón por tan poco.

**Sebastián Alejandro Toledo Orquera**

## **DEDICATORIA**

A mi familia, especialmente a mi mamá y mis hermanos quienes me brindaron apoyo emocional durante el tiempo de realización de este trabajo, y por impulsarme siempre a ser mejor en todo lo que hago.

A mis amigos Ma. Belén Garófalo y David Cabezas, por su apoyo incondicional y por siempre estar cuando más los necesitaba.

A Dios.

**Lianny Elisa Murillo Rivera**



## **DEDICATORIA**

Dedicar este logro, como prueba de la recompensa que trae el esfuerzo, a todos aquellos quienes me han ayudado a alcanzar mis metas. Es necesario enfatizar lo rápido que pasa la vida, por lo cual, prácticas como la constancia y perseverancia, son conceptos claves para llegar al éxito que significa la auto-superación.

A mis abuelos y amigos.

A mis padres.

A Dios.

**Sebastián Alejandro Toledo Orquera**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Garzón Jiménez, Luis Renato, Mgs.**

TUTOR

---

**Ing. Knezevich Pilay, Teresa Susana, PhD**  
DIRECTORA DE CARRERA O DELEGADO

---

**Econ. Guim Bustos, Paola Elizabeth, Mgs.**  
COORDINADOR DEL ÁREA

---

**Econ. Álvarez Ordoñez, Felipe David, Mgs.**  
OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ESPECIALIDADES EMPRESARIALES  
CARRERA DE COMERCIO Y FINANZAS INTERNACIONALES**

**Calificación**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>NOTA FINAL DEL TUTOR</b>
<b>Murillo Rivera, Lianny Elisa</b>	
<b>Toledo Orquera, Sebastián Alejandro</b>	

---

**Ing. Garzón Jiménez, Luis Renato, Mgs.**

**TUTOR**

## Tabla de Contenidos-

Introducción .....	2
Capítulo 1: Generalidades del Trabajo.....	3
Antecedentes .....	3
Planteamiento del Problema.....	7
Pregunta de investigación .....	9
Justificación del Problema .....	9
Objetivos .....	12
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
Delimitación de la investigación.....	12
Limitaciones.....	13
Capítulo II: Marco Conceptual, Teórico, Referencial, Legal y Metodológico .....	14
Marco Teórico.....	14
Modelo Black and Scholes.....	14
Teoría de Valoración por Arbitraje (APT).....	16
Teoría de Coberturas.....	18
Teoría de Agencia.....	20
Cadena de Valor.....	22
Riesgo.....	24
Derivados Financieros.....	26
Futuros.....	28
Opciones.....	30
Marco Conceptual.....	33
Activo financiero.....	33
Activo Subyacente.....	33
Arbitraje.....	33
Cadena de Valor.....	33
Chicago Board of Trade (CBOT).....	33
Cobertura.....	33
Commodities.....	34
Contratos Futuros.....	34
Derivados Financieros.....	34
Especulación.....	34

Gestión de Riesgo. ....	34
Incertidumbre. ....	34
Mercado Spot. ....	35
Precio de ejercicio. ....	35
Profundidad de Mercado. ....	35
Prima. ....	35
OTC. ....	35
Riesgo de base. ....	35
Riesgo de profundidad de mercado. ....	35
Tasa de interés. ....	35
Tasa libre de riesgo. ....	36
Valor justo. ....	36
Volatilidad. ....	36
Marco Referencial. ....	36
Marco Legal. ....	38
Código Orgánico Monetario y Financiero. ....	39
Ley de Mercado de Valores. ....	39
Ley Orgánica para el Fortalecimiento y Optimización del Sector Societario y Bursátil. ....	40
Junta de Regulación del Mercado de Valores. ....	40
Ley de Compañías. ....	41
Marco Metodológico. ....	41
Método. ....	41
Alcance. ....	42
Enfoque. ....	42
Fuentes de recopilación. ....	43
Capítulo III: Sector Arrocero en Ecuador. ....	45
Mercado Nacional. ....	45
Asociaciones. ....	46
Producción. ....	48
Consumo interno. ....	50
Exportaciones. ....	52
Problemas en el Sector Arrocero. ....	55
Medidas por parte del Gobierno. ....	57

Mercado Mundial .....	59
Cadena de Valor .....	60
Capítulo IV: Precios Nacionales e Internacionales .....	65
Capítulo V: Modelo Black and Scholes .....	71
Precio de mercado – $S_0$ .....	72
Precio de Ejercicio – $E$ .....	73
Horizonte Temporal – $T$ .....	73
Variable sin riesgo – $R_f$ .....	74
Riesgo – $\sigma$ .....	74
Variables $d1$ y $d2$ .....	74
Conclusiones .....	79
Recomendaciones .....	82
Referencias .....	83
Apéndice .....	95

## Índice de Tablas

Tabla 1 Resumen del mercado mundial del arroz.....	7
Tabla 2 Posición de los contratos de opciones.....	31
Tabla 3 Cambio en el precio en el mes de vencimiento del contrato.....	37
Tabla 4 Matriz metodológica de la investigación .....	44
Tabla 5 Breve listado de asociaciones arroceras en Ecuador.....	47
Tabla 6 Producción y Rendimiento del arroz en los últimos cinco años .....	50
Tabla 7 Participación de las exportaciones a Colombia desde 1994 al 2008.....	53
Tabla 8 Exportaciones mundiales del arroz desde 2014 al 2018 .....	60

## Índice de Figuras

Figura 1. Concepto de eficiencia de la cobertura.....	19
Figura 2. Cadena genérica de valor.....	22
Figura 3. Posturas de contratos futuros.....	32
Figura 4. Producción nacional del arroz en el 2018.....	49
Figura 5. Comercialización de arroz en Ecuador.....	51
Figura 6. Total de exportaciones de arroz en los últimos 5 años.....	55
Figura 7. Producción mundial de arroz en cáscara.....	59
Figura 8. Cadena de Valor del sector arrocero ecuatoriano.....	61
Figura 9. Flujo de la cadena de valor nacional del sector arrocero.....	62
Figura 10. Márgenes en la cadena de valor nacional del sector arrocero.....	63
Figura 11. Precios nacionales de los productores.....	66
Figura 12. Comparación de precios oficiales y los precios reales.....	68
Figura 13. Comparativo de precios oficiales nacionales y el precio internacional del arroz.....	69
Figura 14. Decisión Financiera.....	74
Figura 15. Campana de Gauss – Distribución Normal.....	75
Figura 16. Valor en el tiempo.....	76
Figura 17. Posición Long Call del modelo de Black and Scholes.....	78



## Índice de Apéndice

Apéndice A. Formato de Entrevista 1 .....	95
Apéndice B. Formato de Entrevista 2 .....	97
Apéndice C. Especificaciones de futuros y opciones de arroz sin descascarar de la CME Group.....	98
Apéndice D. Comparación entre precios internacionales y precios del pilador .....	99
Apéndice E. Comparativo entre precios internacional y precios de productores nacionales.....	101
Apéndice F. Resultado de valor esperado, varianza y desviación estándar .....	103
Apéndice G. Obtención de precios máximos y mínimos.....	104
Apéndice H. Tabla de Distribución Normal .....	105

## **Resumen**

La presente investigación busca analizar la viabilidad que tendrá la implementación de derivados financieros dentro del sector arrocero ecuatoriano como método de mitigación de riesgos, el cual se realizará mediante un análisis de la evolución de precios en los últimos seis años y la aplicación del Modelo de Black and Scholes. Se optó por dividir el trabajo en cinco capítulos, en los cuáles se resolverán los objetivos específicos planteados dentro de la investigación. Desde la perspectiva metodológica se definió al trabajo como una investigación exploratoria debido a la limitada información encontrada sobre el tema principal. Se describió la situación actual del mercado arrocero con la finalidad de obtener mayor información sobre la problemática que ha afectado al sector en los últimos años. Asimismo, se realizó un análisis sobre las fluctuaciones de precios nacionales e internacionales con el propósito de establecer las variables del modelo Black and Scholes para determinar así el costo en el cual tendría que incurrir el productor al adentrarse en el mercado de derivados financieros.

Como resultado de la aplicación del Modelo Black and Scholes se obtuvo que para un solo productor, dadas las condiciones del sector arrocero, no es conveniente la utilización de derivados financieros. Esto se debe a que el precio a pagar por la prima es un valor elevado frente a la realidad de los productores de arroz.

***Palabras Clave:** commodity, Modelo Black and Scholes, derivados financieros, volatilidad, sector arrocero, prima*

## **Abstract**

The present research seeks to determine the viability of implementing the use of financial derivatives within the Ecuadorian rice industry as a risk mitigation method. The research will be carried out through a price evolution analysis during the last six years and by applying the Black and Scholes Model. It was decided to divide the work into five chapters, in which the initially established specific objectives for the investigation will be solved. From the methodological perspective, the study was defined as an exploratory investigation due to the limited information found about the topic, especially on the derivatives market in Ecuador. The current situation of the rice market was also described in order to obtain more information on the problem that has affected this sector in recent years. Likewise, an analysis on the fluctuations of national and international prices was carried out with the sole purpose of establishing the variables of the Black and Scholes Model to determine the cost or premium value to which the producer would have to incur in order to enter the financial derivatives market.

As a result of the application of the Black and Scholes Model, it was determined that, for a single producer, and given the conditions of the rice sector, the use of financial derivatives is not convenient, mainly because the price the producer has to pay for the premium represents a very high cost value compared to the profit margin obtained by the producers.

***Keywords:*** *commodity, Black and Scholes Model, financial derivatives, volatility, rice industry, premium.*

## Introducción

Una de las mayores problemáticas al momento de realizar una inversión, indiferentemente del sector que se escoja, es el nivel de incertidumbre y riesgo inherente de cada una. Es lógico que la mayoría de los inversionistas potenciales tiendan a buscar sectores que no representen un nivel de riesgo muy elevado, como método de minimización de pérdidas, asegurando así un flujo de ingresos estable.

Sin embargo, esto no es siempre posible, en vista de que una muy corta gama de sectores permite proceder de tal manera. Ecuador es un país cuya economía depende en gran medida de bienes primarios o *commodities*. Sin embargo, este tipo de productos tienden a presentar mayor variabilidad en sus precios, afectando a las empresas ecuatorianas, y, a su vez, a los miles de ciudadanos que dependen de este sector como fundamento principal para su sustento financiero.

Adicionalmente, dentro del sector financiero internacional, se puede observar que el análisis de la evolución de precios de *commodities* se encuentra sujeto a una gran cantidad de variables que dificultan de sobremanera el estandarizar o esquematizar exactamente las proyecciones sobre el comportamiento de los mismos. Para una economía que no conlleva un control sobre dichos factores, comerciar materias primas puede significar una causal de pérdida a futuro.

Dentro del mundo financiero actual, se han desarrollado varios instrumentos que brindan a los actores dentro de los diferentes sectores opciones viables y medibles a través de las cuales pueden construir un escenario mucho más controlado al momento de invertir. En ese sentido, es necesario conocer qué resultados brindaría al sector agrícola la utilización de derivados financieros como instrumentos sobre la volatilidad de los precios.

Sin embargo, previo a poder incluir la utilización de dichas herramientas dentro de la economía ecuatoriana, es necesario que, a través de un análisis que involucre la descripción del desarrollo del sector, utilizando información histórica y actual en relación a las fluctuaciones de precios del arroz, así como también tomando en consideración la evolución que han tenido a través de la historia los mercados internacionales especializados en la comercialización de este producto, denominado *commodity* en inglés, se determine si las condiciones actuales permiten que los productores incurran los costos que dicho desarrollo tendría.

## Capítulo 1: Generalidades del Trabajo

### Antecedentes

El sector agrícola es un pilar fundamental dentro de la economía ecuatoriana considerando que es la principal actividad económica; y gran parte de sus habitantes dependen de la misma. Ecuador se caracteriza por ser un país dependiente del sector primario, sus exportaciones priorizan a productos conocidos como *commodities* o materias primas. Los productos *commodities*, principalmente los agrícolas, presentan altas volatilidades en su precio creando un mercado lleno de incertidumbres y riesgos, los cuales en el largo plazo terminan afectando el desempeño económico del país.

El auge del sector primario como actividad económica comenzó con la industria cacaotera en los años 20, dándole paso en la década de los 40 al sector bananero (Alava, Poaquiza, & Castillo, 2018). Ambos sectores han crecido considerablemente como productos de exportación. No obstante, Ecuador se dedica a la producción de otros productos agrícolas que se comercializan internamente entre ellos se encuentra el arroz.

A finales del siglo XIX, Ecuador era un país extremadamente dependiente del arroz extranjero, es decir, que las importaciones eran mayores que la producción nacional. Sin embargo, a mediados de la década de los 30 el sector arrocerero fue capaz de desplazar al grano extranjero y posicionó la producción nacional de la gramínea en el país. De acuerdo con Espinosa (2000), desde los inicios del siglo XX el cultivo del arroz se fue consolidando en la provincias del Guayas y Los Ríos.

El cultivo de arroz, *Oryza Sativa L.*, es una de las actividades agrícolas más importantes en el país, desde las áreas sembradas hasta la gran demanda que presenta la gramínea (Ledesma & Pita, 2018). El arroz es parte del consumo cotidiano de los habitantes ecuatorianos, su producción y rendimiento son primordiales; lo cual para ser mejorado es necesario que se invierta en el sector.

En el 2017, la superficie sembrada de arroz a nivel nacional en Ecuador fue de 286,188.72 hectáreas con una producción de 1,440,864.88 toneladas. Por tanto, el rendimiento que se obtuvo fue de 5.03 t/ha (Sistema de Información Pública Agropecuaria, 2018). La evolución de producción del arroz ha tenido un comportamiento inestable comparado con el 2016, la producción decreció en 274,026.84 toneladas. Viteri y Zambrano (2016) explican que la mayoría del arroz que se comercializa en el país es de grano en cáscara durante abril y mayo, es decir, que

durante mencionados meses el arroz no se comercializa en grandes cantidades de manera pilada.

Anualmente, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca [MAGAP] fija un precio de sustentación al arroz con el fin de mejorar y proteger la rentabilidad de los pequeños productores. La propuesta se basa en que el MAGAP debe establecer un precio mínimo y un precio máximo a la gramínea. Además el arroz debe cumplir con ciertas especificaciones relacionadas con porcentajes humedad, impurezas y peso de la saca; las cuales deben tener un máximo 20%, 5% y 200 gramos respectivamente. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2014).

A pesar de que se ha establecido un precio de sustentación, el sector continua presentando obstáculos que afectan a la cadena productiva; especialmente a los pequeños productores. El Telégrafo (2018) indica los tres principales factores que afectan al sector; en primer lugar se encuentra el alto costo de los diferentes insumos agrícolas que deben ser utilizados en la cosecha, en segundo lugar los precios establecidos no son respetados por los mismos productores y por último, el contrabando del arroz sigue en aumento.

En el 2013, el Gobierno Nacional a través del MAGAP estableció, como un instrumento para beneficiar a los pequeños productores, el seguro agrícola. Este seguro se creó con la finalidad de resarcir los riesgos sistemáticos que afectan a algunos productos dentro del sector. Los productores de 17 cultivos pueden adquirir el seguro mediante Seguros Sucre, dicha institución es la que trabaja con el Ministerio de Agricultura, dentro de los cultivos que pueden adquirir la póliza se encuentra el arroz (El Telégrafo, 2016).

En el 2016, la producción del arroz tuvo inconvenientes relacionados con aspectos fitosanitarios y falta de agua. El rendimiento de la producción se vio afectada por el manchado del grano y el caracol de manzana. El MAGAP (2018) explica: “el manchado de grano afecta a componentes del rendimiento por su alto porcentaje de vaneo, disminución del poder germinativo, vigor y tamaño de las plántulas, disminución del número de granos por panoja y del peso de los granos manchados” (p. 9).

Actualmente, el MAGAP continua desarrollando ideas para impulsar el crecimiento del sector arrocero ya que los problemas persisten. De acuerdo con El Universo (2019), el Ministro de Agricultura, Xavier Lazo, presentó una iniciativa que

involucrará a 6 mil productores que residan en la provincia del Guayas. La propuesta se basa en crear un consorcio de exportación, específicamente para que el excedente de la producción sea exportado a Colombia.

A lo largo de los años, dadas las características del actual entorno mundial, se han dado a conocer diferentes mecanismos para mitigar el riesgo. Arboleda (2006) afirma: “Es indispensable contar con instrumentos que sirvan como apoyo para enfrentar los posibles movimientos adversos de los precios” (p.157). Todo sector afronta diversos riesgos que, a veces, van más allá del control humano, por lo que se han creado instrumentos financieros para poder reducirlos, conocidos como derivados financieros.

El estudio de los productos derivados financieros comenzó en la década de los 70s. Sin embargo, este tipo de transacciones han existido en el mundo desde antes del período mencionado. De acuerdo al extensivo análisis realizado por Fisanotti (2014), los derivados financieros remontan a tiempos realmente antiguos, iniciando en Mesopotamia alrededor del siglo XIX a.C., en donde surgieron como producto de las necesidades que tenían los actores de la época para tranzar los productos agrícolas.

En la antigua Europa los comerciantes intercambiaban los productos, específicamente agrícolas, mediante la fijación de precios y establecían términos de entrega a una fecha futura (Barrera, 2012). Por otro lado, dentro de la historia existe el surgimiento de un mercado relacionado completamente con el arroz; el cual es el Mercado de Arroz de Dojima. De tal manera, el primer uso registrado de los derivados financieros como un mercado fue en Japón, específicamente en 1697.

En la era de Tokugawa, la renta era pagada con arroz y los señores feudales tenían la obligación de mantener una casa de depósito en el campo y otra en la ciudad. Por consiguiente, los feudales decidieron emitir certificados de depósito contra sus cosechas de arroz para cubrirse de los riesgos que los asechaban; estos certificados servían para poder anticiparse de cualquier emergencia que podría surgir en el futuro (Pineda & Marguez, 2013). En primera estancia, los certificados eran administrados por trabajadores públicos y después de un tiempo comenzaron a ser manejados por los mismo comerciantes.

Entre los comerciantes japoneses hubo uno que sobresalió; Yodoya logró dominar todo el comercio de arroz en Osaka, convirtiendo su casa en el lugar en el que muchos comerciantes se congregaban con el fin de negociar e intercambiar

información (Ulloa, 2006). Tras pasar el tiempo, el precio que Yodoya manejaba se consideraba el predominante; por dicha razón en 1697, el mercado que se manejaba en Osaka fue trasladado a Dojima y la casa de Yodoya fue bautizada como el Mercado de Arroz de Dojima. La razón del Mercado de Arroz de Dojima se dio con el fin de proteger a los comerciantes frente a los diferentes riesgos que el mercado arrocerero presentaba, los riesgos primordiales eran las fluctuaciones en los precios y los cambios climáticos (Barrera, 2012). De tal manera, que el mercado originado en Japón puede tomarse como el primer antecedente directo con uno de los contratos de los derivados financieros.

No obstante, los registros más conocidos dentro del mercado de instrumentos financieros remontan al XIX d.C. en los Estados Unidos, con la creación del Chicago Board of Trade, en el cual se cotizan productos agrícolas y financieros. Este mercado nace por la preocupación que los comerciantes estadounidenses sentían frente a sus cosechas, por lo que decidieron establecer un lugar en el que los agentes económicos puedan establecer los términos de negociación a largo plazo (Pineda & Marguez, 2013).

Hoy en día, los mercados financieros juegan un papel de alta relevancia en las finanzas internacionales. Esto se puede notar por la creciente participación de inversores dentro de los mismos, en busca de estandarizar y fijar los resultados esperados de sus operaciones financieras. Esto es respaldado por Hull (2009) quien señala la importancia de que los profesionales de las finanzas conozcan estos mercados y su respectiva gestión.

Quintero (2017) detalla la principal función de un derivado financiero como una herramienta negociable de fijación de precios dentro de un determinado lapso temporal, con la finalidad de prevenir cualquier cambio brusco en los precios de un activo determinado, o bien, en las condiciones macroeconómicas.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, dentro de la economía ecuatoriana es de gran relevancia proceder con la implementación del uso de derivados financieros en vista de que Ecuador es una nación muy apegada a factores de riesgos, teniendo una economía estrictamente delimitada por la comercialización de *commodities*, los cuales sugieren un amplio espectro de riesgo.



## Planteamiento del Problema

El arroz es un cultivo de gran importancia en la mayoría de los países del mundo, su relevancia se debe a que es la fuente de alimentación más importante debido a que muchos habitantes la incluyen en su dieta diaria. De acuerdo al seguimiento del arroz desarrollado por la FAO (2018), se puede evidenciar que no sólo la producción mundial de arroz se ha incrementado a través de los años, sino que también el consumo humano lo ha hecho, con un crecimiento porcentual del 1,5% durante el periodo 2018-2019.

Tabla 1

*Resumen del mercado mundial del arroz*

	2016-17	2017-18 pronóstico	2018-19 pronóstico	2018-19/ 2017-18 var.
	<i>millones de toneladas equivalente arroz elaborado</i>			%
<b>Producción</b>	501,2	503,9	510,6	1,3
<b>Oferta</b>	713,2	721,4	730,0	1,2
<b>Utilización</b>	498,2	503,9	509,1	1,0
<b>Consumo Humano</b>	400,6	405,8	509,1	1,0
<b>Piensos</b>	17,8	17,3	16,4	-5,70
<b>Otros Usos</b>	79,9	80,8	81,0	0,40
<b>Comercio</b>	48,1	47,6	47,2	-0,9
<b>Existencias Finales</b>	169,1	170,9	172,9	1,2
	%			
<b>Relación existencias mundiales/utilización</b>	33,6	33,6	33,5	-
<b>Relación existencias de los principales exportadores / desaparición</b>	18,7	17,2	17,4	-

*Nota:* Tomado de “Seguimiento del Mercado del Arroz de la FAO” por Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018.

Sin embargo, dentro del sector ecuatoriano, los pequeños productores del sector arrocero se encuentran en una posición de desventaja debido a las fluctuaciones de los precios, la sobreproducción, el contrabando y el factor clima. De acuerdo con Viteri y Zambrano (2016), la transformación de los precios en el mercado de *commodities* se ha convertido en una de las mayores inquietudes para los responsables de las políticas económicas de los países debido a la influencia que tienen sobre las actividades económicas de cada uno.

Los pequeños productores se encuentran vulnerables frente a los riesgos e incertidumbres que presenta el sector debido a que existe la posibilidad de que las

inversiones y ganancias dentro del mercado disminuyan. A pesar de que el MAGAP ha decretado ciertas medidas para el beneficio de los productores, los cambios no han sido del todo satisfactorios. Que un mercado se encuentre lleno de riesgos que no han sido controlados o tomados en cuenta repercute en las posibles inversiones que se puedan dar en el futuro de tal manera que afecta indirectamente al desempeño económico del país. Es así como Rossi (2013) sostiene:

La volatilidad de los precios de las *commodities* ejerce gran impacto sobre el desempeño de las economías pequeñas y abiertas, introduciendo distorsiones en los términos de intercambio que se traducen en recurrente inestabilidad macroeconómica. Sus principales consecuencias se observan en los ingresos fiscales y los movimientos de divisas. En estos escenarios, la aversión al riesgo desalienta la realización de proyectos de inversión, lo que trae efectos nocivos sobre el crecimiento en el largo plazo. (p. 60)

Los costos de inversión para los productores son muy elevados. De acuerdo con testimonios en El Telégrafo (2018), cultivar una hectárea de la gramínea conlleva diferentes factores como remover la tierra, contratar bombas de aguas, mano de obra, utilización de maquinarias para la cosecha, entre otros. En total, los agricultores deben invertir aproximadamente USD 1,000. Si bien es cierto, la inversión puede ser asequible para el productor, pero si los precios continúan siendo bajos, el productor se verá perjudicado por grandes pérdidas dado que la inversión no sería recuperada.

Pese a que el MAGAP ha tomado medidas para que los beneficios de los productores aumenten, éstas han probado no ser suficientes. Por lo que es importante recalcar que dentro de la gestión empresarial ecuatoriana, muy pocas veces se considera la relevancia del factor riesgo dentro de los futuros escenarios, que determinarían el éxito o fracaso de un negocio específico. Esto a su vez sugiere que la economía ecuatoriana, aun presentando uno de los más altos niveles de participación en el ámbito emprendedor, también se caracterice por tener los niveles más altos de fracaso en el manejo de negocios.

En consecuencia, la estrategia de utilizar instrumentos financieros se da debido a los diferentes factores de riesgo que año tras año han afectado al mercado arrocero, y que, si bien es cierto, se han tomado preocupaciones, éstas no han sido del todo suficientes. Dado que los riesgos no han sido operados de una manera óptima, los

diferentes agentes de la cadena de valor se han visto perjudicados, mayoritariamente el pequeño productor. Es así que se propone un estudio que permitiría conocer si el implementar este tipo de cobertura contra el riesgo sería factible dentro del mercado arrocero ecuatoriano, tomando en consideración el costo de la prima que la utilización de los mismos generaría.

## **Pregunta de Investigación**

### **Pregunta principal**

¿Es viable para los productores utilizar derivados financieros en el sector arrocero ecuatoriano pueden mitigar los diferentes riesgos que predominan en el mercado?

### **Preguntas secundarias**

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos de la investigación?
- ¿Cuál es la situación actual del mercado arrocero y la estructura que presenta la cadena de valor del arroz dentro de la economía nacional?
- ¿Cómo ha sido el comportamiento de los precios nacionales e internacionales del sector arrocero desde 2013 al 2019?
- ¿Cuál es el costo de la prima que generaría a los productores la utilización de instrumentos financieros?

## **Justificación del Problema**

La finalidad de este trabajo de investigación es el de analizar la viabilidad del empleo de instrumentos financieros para la economía ecuatoriana dentro del sector arrocero, específicamente como método de mitigación de riesgo ante la fluctuación de precios que se da al momento de la comercialización del producto, tomando en consideración el costo de la prima que dicha implementación significaría para los productores.

Ecuador es un país cuya economía se encuentra principalmente fundamentada en el comercio de materias primas. Hoy en día, los agricultores comercializan el arroz dentro del mercado *spot*, sujetos a los precios establecidos por el mercado en ese momento, mismo que son fijados por las instituciones gubernamentales, en este caso, el MAGAP, ente que determina el rango de precios a la que se encuentra sujeta la comercialización del arroz.

Teniendo en consideración la relevancia que el sector primario tiene sobre la economía ecuatoriana, para que el Ecuador pueda gozar de un notable crecimiento sostenido en el tiempo, es necesario que se resalten no sólo mejoras en el campo operativo, siendo estos avances tecnológicos en cuanto a técnicas de cultivo y cosecha, sino también que cuente con herramientas a través de las cuales los agricultores y personas que laboran dentro del sector puedan poseer un mayor control y entendimiento del flujo financiero que significa el medio.

El mercado de *commodities* es naturalmente conocido por su alto nivel de volatilidad en los precios del mercado *spot*, lo cual a su vez lo convierte en un sector de riesgo elevado, lo cual conlleva a que dicho mercado se vuelva poco atractivo para los inversores. Tras un estudio realizado por Yerovi y Salvo (2018), para el Banco Interamericano de Desarrollo [BID], se dio a conocer que Ecuador invirtió un 0.42% del PIB en el sector agrícola en el 2018, a pesar de que dicho sector es el segundo mayor generador de divisas.

En vista de que los agricultores no poseen las herramientas para conocer y actuar sobre dicha volatilidad en los precios del arroz, éstos se encuentran sujetos únicamente a negociar sus productos con los precios que el mercado les ofrezca al momento de la venta. De acuerdo con Pinto (2013), trabajadores del sector agrícola en la provincia de Tungurahua se sienten decepcionados debido a que los mercados les establecen precios bajos por sus productos perjudicándolos ya que los mismos no compensan los costos de producción.

La problemática que se presenta hoy en día en cuanto a la volatilidad en los precios al momento de la comercialización de arroz dentro de la economía ecuatoriana puede ser también claramente evidenciada dentro de la economía japonesa, previo a la institución de la plataforma de intercambio de arroz en Dojima, entre los siglos XVII y XVIII.

El sustento principal de esta nación se encontraba basado en la comercialización de este *commodity*, y, al momento en el que los precios tomaron un comportamiento que perjudicaba a los participantes de dicho sector, ergo a la economía entera, esta plataforma mercado se desarrollaba tanto por compradores como por vendedores.

Xunpenga, Yanfei, y Elena (2016) realizan un análisis sobre la evolución del Dojima Rice Exchange, destacando dinámicas internas y externas que tuvieron

influencia sobre el desarrollo del mismo, enfatizando sobre las ventajas que esta plataforma brindó a la economía japonesa con respecto al manejo de la comercialización del arroz.

Bajo este precepto, existen antecedentes en mercados internacionales en los cuales, para la comercialización del arroz, se tenían fluctuaciones en los precios de este tales que ocasionaban un perjuicio a las partes involucradas. Es así como es sólo lógico entender las dificultades que se tenían en ese entonces, y, de la misma manera, aplicar las soluciones que conllevaron a la creación de un mercado sólido y bien estructurado.

Adicionalmente, los productores e inversionistas ecuatorianos necesitan conocer los diferentes métodos de gestión y reducción de riesgo que existen y que es lo que éstos ofrecen. Los derivados financieros son una alternativa con relación a la gran fluctuación de precios que existe en el sector agrícola; éstos se desglosan en contratos forward, futuros, opciones y swaps (Chico, 2015).

Actualmente, en Ecuador, el mercado de derivados financieros no ha sido totalmente desarrollado. Esto se puede evidenciar en vista de que, al momento de realizar la búsqueda de información pertinente al mercado de valores dentro de la página de la Superintendencia de Compañías (2018) no se encontraron registros sobre este tipo de herramientas, al menos para con el sector que se está analizando dentro de este trabajo de investigación.

Sin embargo de lo anteriormente mencionado, es necesario resaltar que el utilizar instrumentos financieros también conlleva de por medio costos de transacción, los cuales influirían directamente sobre los rendimientos esperados de los productores. Es así que es necesario desarrollar este paso inicial antes de determinar el modelo a través del cual estas herramientas financieras serían incluidas dentro del sector arrocero ecuatoriano.

Con este estudio se espera ofrecer una perspectiva mucho más acercada a la realidad del sector arrocero ecuatoriano con respecto a la implementación de instrumentos financieros, sean estos opciones o futuros, dentro de esta economía. En adición, se cuenta con que el estudio a realizar beneficiará al dicho sector puesto que se levantará información histórica y actual con relación a las fluctuaciones de precio que se presentan dentro del mercado.

La presente investigación va acorde con la línea de investigación tres, la cual se enfoca en el análisis de modelos de financiamiento alternativos, no tradicionales, que pueden ser aplicados por empresas ecuatorianos. El tema de investigación se asemeja más con dicho literal puesto que se desea conocer la viabilidad de implementar el uso de derivados financieros como un mecanismo de mitigación de riesgo, considerando la realidad del sector actualmente.

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida, establecido por la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo [SENPLADES] (2017), el presente estudio se adhiere al objetivo cinco, el cual busca impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

## **Objetivos**

### **Objetivo general.**

Analizar la viabilidad que tendrá la implementación de derivados financieros dentro del sector arrocero ecuatoriano a través de la utilización del Modelo Black-Scholes.

### **Objetivos específicos.**

- Determinar los fundamentos teóricos de la investigación.
- Describir la situación actual del sector arrocero y detallar la estructura que presenta la cadena de valor del arroz dentro de la economía nacional.
- Analizar el comportamiento de los precios nacionales e internacionales del sector arrocero desde el 2013 al 2019
- Determinar el costo de la prima que generaría a los productores la utilización de instrumentos financieros dentro del sector arrocero ecuatoriano.

## **Delimitación de la Investigación**

De acuerdo con Sabino (1986), la delimitación de un tema debe especificar las áreas de interés de la investigación. Por lo tanto, la delimitación debe precisar el espacio, tiempo, universo y contenido del tema. Cada uno de estos elementos serán de utilidad para determinar que factores serán considerados dentro de la investigación o no.

El estudio se enfocará en la variabilidad de los precios del sector arrocero ecuatoriano; para poder llevar a cabo el estudio es necesario analizar los cambios en

las principales provincias que cosechan arroz, entre ellas se encuentra Guayas y Los Ríos. El período de análisis de la fluctuación de precios es de seis años partiendo desde el mes de mayo del año 2013 hasta el mes de mayo del año 2019. Los resultados de dicha investigación permitirán determinar el valor de la prima que conlleva la utilización del instrumentos financiero puede ser asumido por el productor de arroz, en base al retorno que recibe actualmente al comercializar mencionado producto dentro de la economía local.

El presente trabajo investigativo comprenderá un estudio exploratorio dado que dentro del país las instituciones públicas no han realizado investigaciones en relación al tema. En ese sentido, se analizará la viabilidad de la utilización de derivados financieros como un método de reducción de riesgo sobre la fluctuación de precios al momento de la comercialización del arroz para los productores ecuatorianos.

### **Limitaciones**

El estudio por realizarse cuenta con determinados obstáculos. La información sobre los mercados de derivados en el Ecuador es escasa dado que el mercado no ha sido desarrollado, además las instituciones públicas no han emitido estudios sobre este tipo de instrumentos financieros. Por otro lado, la información estadística que proporcionan organizaciones como el Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], y el MAGAP, la cual es relevante para el estudio, no se encuentra completa en su totalidad. Cabe recalcar, que dicha información descriptiva es importante para el tema de investigación dado que el mercado de derivados financieros se maneja con las fluctuaciones de precios de los *commodities*.

## **Capítulo II: Marco Conceptual, Teórico, Referencial, Legal y Metodológico**

El segundo capítulo de la investigación está compuesto por los diferentes marcos que ayudarán a fundamentar teóricamente el tema que se ha propuesto. Se describirán con más profundidad las diferentes teorías y conceptos que están relacionados y pueden ser aplicados al tema presentado.

Por otro lado, se procederá a revisar el marco legal mediante el cual se podrá identificar si existe alguna ley o norma que regule la emisión de contratos para la utilización de derivados financieros. El marco de referencia es relevante a la investigación debido a que a través del mismo se podrá obtener una visión de cómo el tema de investigación fue aplicado en otros países latinoamericanos.

Al final del capítulo se pretende explicar cuáles serán las diferentes herramientas que se utilizarán para poder llevar a cabo la investigación. Mediante la aplicación de los instrumentos se podrá analizar los impactos que ha tenido el sector arrocero ecuatoriano en un periodo de seis años.

### **Marco Teórico**

Con la finalidad de establecer las bases conceptuales y teóricas sobre las cuales se desarrollará la presente investigación, los autores han realizado la respectiva revisión de la literatura, remontando a épocas en las que inicialmente se analizaron los fenómenos y acontecimientos que se presentaban en el campo, y desglosando sus componentes.

A continuación se detallarán brevemente aquellos estudios que derivaron en teorías que hoy en día han permitido que la aproximación a la resolución de problemáticas dentro del campo económico y financiero sean alcanzables, y, que de la misma manera, permiten que la investigación propuesta tome un matiz que le concede validez académica.

#### **Modelo Black and Scholes.**

Durante las últimas décadas, la valuación de contratos ha sido un tema muy investigado dado que es un campo que es muy utilizado dentro del mundo de las finanzas. Diferentes investigadores han aportado con modelos matemáticos para obtener el precio de diferentes tipos de opciones.

No obstante, Black, Scholes y Merton propusieron una fórmula en la cual el precio de la opción está conectado con la estrategia de cobertura (Saldarriaga & Sánchez, 2018). En 1973, se dio a conocer el Modelo de Black and Scholes y fue



desarrollado por Fisher Black, Myron Scholes y con la participación importante de Robert Merton, en el libro "*Pricing Options and Corporate Liabilities*".

De acuerdo con Benítez (2013), en sus inicios el Modelo Black and Scholes se enfocaba en estimar el valor actual de una opción europea para la postura *call* de una acción en una fecha futura determinada y que mencionada acción no pague dividendos durante el periodo del contrato de opción. Sin embargo, con el pasar de los años, la aplicación del mencionado modelo se adentró al mercado de acciones, se adhirió a las acciones americanas y a la valoración de empresas o activos reales.

La idea principal detrás del modelo de Black and Scholes es la existencia de una relación entre el precio *call*, el activo subyacente, la volatilidad, el precio de ejercicio, la fecha de vencimiento y la tasa de interés (Bellalah, 2010). La finalidad que buscan Black and Scholes (1973) con mencionada relación es indicar que tanto el valor de la opción va a cambiar cuando el activo subyacente cambia lentamente en un periodo de tiempo corto.

Arregui (2004) afirma: "En el modelo de Black-Scholes se asume que el precio de la acción subyacente ( $S$ ) sigue un movimiento browniano geométrico, con dinámica para un intervalo infinitesimal de tiempo ( $dt$ )" (p. 78). Por otro lado, el modelo se basa en ciertas asunciones dictados por Black and Scholes (1973):

1. La tasa de interés a corto plazo es conocida y constante a través del tiempo
2. El precio de la acción sigue un camino aleatorio y continuo con una tasa de varianza proporcional al cuadrado del precio de la acción. En otras palabras, la posible distribución de los precios de la acción al final de cualquier intervalo finito es lognormal.
3. La acción no paga dividendos.
4. La opción de tipo europeo, es decir, solo puede ser ejercida en la fecha de vencimiento.
5. No hay costos transaccionales para la compra o venta de la acción o la opción.
6. Es posible tomar prestado cualquier fracción del precio de un seguro para comprarla o mantenerla a una tasa de interés a corto plazo.
7. No hay penalidades por las ventas a corto plazo. Si el vendedor no posee un seguro, simplemente se aceptará el precio del seguro del

comprador, y se llegará a un acuerdo en una fecha futura en donde se pagará una cantidad igual al precio del seguro.

Por consiguiente, con los supuestos expuestos, el valor de la opción dependerá del precio de la acción, tiempo y de las variables que se conocen que son constantes (Saldarriaga & Sánchez, 2018). A continuación se mostrarán las formulas que se utilizan dentro del modelo de Black and Scholes:

$$c = S_0 N(d_1) - Ke^{-rT} N(d_2)$$

En donde  $d_1$  es:

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

y  $d_2$ :

$$d_2 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

De acuerdo con Hull (2009) las variables se definen de la siguiente manera:

- C: el precio de compra de la opción o la prima
- $S_0$ : es el precio del activo
- K: el precio de ejercicio
- r: es la tasa de interés libre de riesgo
- T: es el tiempo de vencimiento
- $\sigma$ : es la volatilidad del precio del activo

No obstante, de acuerdo con Hull (2009), otros investigadores han flexibilizado algunos de los supuestos determinado por Black y Scholes. Se pone como ejemplo que es posible utilizar variaciones de la fórmula de Black-Scholes cuando la tasa libre de riesgo y el riesgo son funciones de tiempo. Asimismo, los supuestos se han moldeado para ser utilizado dentro de opciones americanas.

Para finalizar, el modelo de Black and Scholes puede también ser utilizado como un referente de obtener el valor justo de las cosas, y mediante ese prospecto el trabajo a realizar busca definir cuál sería el costo o el valor por el cual el agricultor tiene que incurrir al momento de adentrarse al mundo de los derivados financieros.

### **Teoría de Valoración por Arbitraje (APT).**

El mercado de los activos o instrumentos financieros ha sido ampliamente desarrollado hasta los tiempos actuales. La relevancia que los inversores le otorgan a

la reducción de riesgo y maximización de retornos ha sido tal que diferentes modelos y teorías de valoración, inicialmente incluidos en sectores económicos y financieros de épocas anteriores, son usados todavía.

Sin embargo, la finalidad de Ross (1976) con este modelo era la de proponer una alternativa al modelo de valoración de activos financieros introducido por Sharpe (1964) y Lintner (1965), CAPM por sus siglas en inglés. De acuerdo a lo que desarrolla Santana (2013) sobre la teoría del APT, para lograr la obtención del retorno esperado del activo o activos financieros analizados, es necesario incluir dentro del cálculo de la fórmula un número determinado de factores, de los cuales usualmente se toman diferentes variables macroeconómicas, mismos que deberán encontrarse en función de dicho retorno esperado del activo.

Rásonyi (2017), realizó un trabajo de investigación a través del cual se muestra que inversores pueden maximizar el valor esperado de un portafolio en el que se maneje una cierta cantidad de activos a través del uso de estrategias óptimas basadas en la teoría antes mencionada.

La Teoría de Valoración por Arbitraje se ajusta más a la valoración esperada de futuros a ser utilizados dentro de la economía ecuatoriana. Para la utilización del CAPM, se debe tomar el supuesto de que nos encontramos dentro de un mercado eficiente, es decir, sin asimetrías de información, lo cual no sucede en el Ecuador. Adicionalmente, aunque la teoría del CAPM utiliza diferentes variables dentro de su cálculo, el mismo devuelve un retorno esperado únicamente en base a la utilización de la tasa libre de riesgo y una tasa esperada de retorno del mercado, la cual suele ser deficiente al no contar con la información disponible (Huberman & Wang, 2005).

Hay que tener también en consideración que, adicional a la tasa libre de riesgo, misma que suele tomarse de los bonos del tesoro de los Estados Unidos a diez años y a la tasa esperada de retorno del mercado, una de las variables claves dentro del cálculo del CAPM es la beta, misma que permite medir la sensibilidad del activo estudiado frente a ese riesgo de mercado.

Es así como, esta fórmula incluye dentro del análisis tanto el riesgo sistémico, a través de la diferencia entre la tasa de retorno de mercado y la tasa libre de riesgo, así como también el riesgo no sistémico, con la inclusión de la variable beta en el cálculo, lo cual le da validez al momento de valorar un activo específico. Sin embargo, la variable que le brinda esa característica de precisión o exactitud es la beta.

El correcto cálculo de la beta sugiere la utilización de información muy detallada del mercado cuya sensibilidad desee ser medida. En el Ecuador, actualmente, no se cuenta con este nivel de detalle que permita alcanzar una beta que brinde exactitud al cálculo del valor del activo. Damoradan (2019) realizó una extensa investigación y alcanzó el desarrollo de un índice en el cual detalló las betas, tanto apalancados como no apalancados, para los diferentes sectores de la economía en los cuales comercian las empresas norteamericanas.

Muy usualmente, estas betas son utilizados como referenciales dentro de la fórmula del CAPM. Sin embargo, al ser una variable calculada en base a los sectores en los que se desarrollan las empresas americanas, se toman en consideración las variables que afectan a ese escenario en específico, convirtiendo a esa variable no apta para el uso dentro del Ecuador. Sin la beta, el método de valoración CAPM no tendría validez.

Por otro lado, el APT utiliza una fórmula en la que se incluye la tasa de retorno esperada del mismo activo estudiado y diferentes variables macroeconómicas, cuyo número variará dependiendo de la cantidad de activos a ser analizados. Esto permitirá que aquellos participantes del mercado obtengan tasas de retorno mucho más cercanas a la realidad bajo la cual se encuentra, considerando los diferentes riesgos del sector, a ser incluidos dentro de la fórmula.

### **Teoría de Coberturas.**

En vista de que el trabajo de investigación a ser realizado se enfoca en la reducción del riesgo a través de la utilización de activos financieros, más específicamente, de futuros, dentro del sector agrícola arrocero, tras la revisión de la literatura se han podido encontrar varias teorías o aproximaciones que detallan la manera en la que este tipo de instrumentos efectivamente reducen el riesgo, e inclusive, maximizan el beneficio. De acuerdo a lo que detalla Manzana (2008), existen tres aproximaciones de cobertura, cada una enfocada en aspectos diferentes

La primera aproximación es denominada como Tradicional, misma que tiene como único objetivo la reducción del riesgo que conlleva la negociación de un futuro, enfocándose en la reducción del riesgo de base al tomar una posición de igual magnitud, pero de signo contrario, obteniendo una cobertura superior a la del mercado spot.

Una segunda aproximación hace énfasis no sólo en la reducción del riesgo que conlleva proceder con este tipo de activos financieros, sino también en la maximización del beneficio obtenido tras el uso de la misma, esto a través de la gestión de coberturas en donde el riesgo de base le resulte a favor al inversor, lo cual significa que el precio obtenido en el mercado de futuros será mayor al de contado.

Finalmente, se detalla una tercera aproximación denominada como la Teoría de Selección de Carteras, misma que puede ser entendida como una combinación de las anteriormente mencionadas, haciendo énfasis en la racionalidad de los inversores de tanto reducir el riesgo como de obtener la ganancia máxima posible, todo esto a través de la aplicación del modelo desarrollado por Markowitz (1952), en donde se evalúan tanto los resultados esperados de cada inversión como el riesgo, varianza, que, a su vez, conlleva cada una.

Para proceder con una mayor precisión en el desarrollo de esta investigación, es necesario determinar la eficiencia de las aproximaciones anteriormente detalladas. Pennings y Meulenberg (1997) detallan dentro de su artículo la eficiencia que tienen los métodos de cobertura al momento de utilizarse como medios de reducción de riesgo.

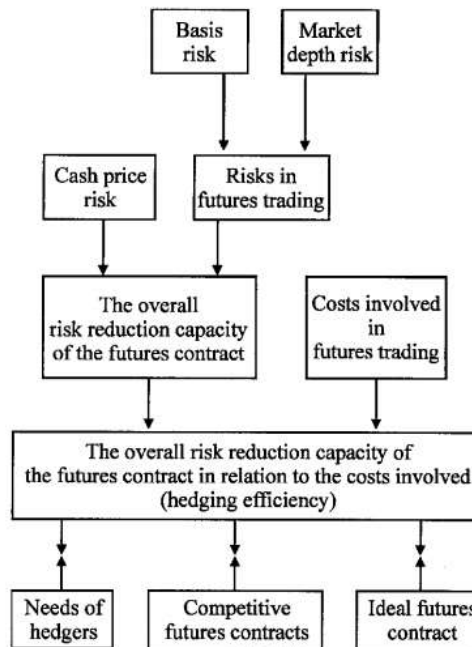


Figura 1. Concepto de eficiencia de la cobertura. Tomado de “A Futures Exchange Management Approach”, por Pennings y Muelenberg, 1997.

Dentro de la figura 1 detallada previamente, se explica el concepto de la eficiencia de la cobertura dentro de las bolsas que manejan los futuros. Dentro de este apartado, el concepto de profundidad de mercado es introducido en el modelo. El

mismo hace referencia a la liquidez del mercado, por lo cual, cuando se habla del riesgo de la profundidad de mercado, se hace referencia a subidas o caídas repentinas de los precios.

De acuerdo a lo que Pennings y Meulenberg (1997) mencionan, una cobertura ideal es aquella en donde se puede eliminar por completo tanto los riesgos de base como de profundidad de mercado, así como también el riesgo del precio spot. La figura nos permite comparar ese escenario con lo que se presenta en condiciones normales del mercado y estimar la distancia entre ambos.

Inicialmente, los futuros son utilizados para eliminar el riesgo que se tiene al momento de negociar *commodities* dentro del mercado spot, en vista de la volatilidad que ese tipo de productos sugiere. Sin embargo, de acuerdo con lo que se concluye del análisis realizado por Pennings y Meulenberg (1997), es la misma utilización de los futuros la que da apertura a sus propios riesgos, base y profundidad de mercado.

Chunhachida, Boyrie y Pavlova (2018) estudian la eficiencia de la cobertura que ofrece el invertir en *commodities* o en instrumentos derivados de este mismo sector. Parten de la observación de que, tras la crisis financiera inmobiliaria que atravesó Estados Unidos, se evidenció un notorio crecimiento en cuanto a la inversión en *commodities*. Los autores antes mencionados basan su estudio en un modelo multivariable con el cual logran concluir que el incluir inversiones relacionadas con *commodities* dentro de un portafolio en el que se considere la totalidad del riesgo al que se está sujeto, da como resultado un mejor rendimiento del mismo.

### **Teoría de Agencia.**

Dentro de la revisión de la literatura, otra teoría que explica la problemática que se presenta dentro de las partes para con el sector agrícola arrocero es la teoría de agencia, formulada por Ross (1973). El fundamento de dicha teoría se establece en la relación que guardan dos partes, un agente y un principal, en donde el agente tiene la capacidad de actuar en representación de la otra parte.

La disyuntiva que se da entre las partes es que cada una actuará siempre con miras en la obtención del beneficio propio. Jensen y Meckling (1998) realizan una aproximación a la teoría desarrollada por Ross, enfocándola específicamente a las implicaciones que tiene la teoría de agencia dentro de una empresa, incluyéndola en los aspectos a considerar para con el comportamiento gerencial.

Adicionalmente, dentro de su trabajo de investigación Charia, David, Durub y Zhao (2018) realizan un enfoque en el cual detallan el impacto que implica el que dentro de corporaciones que se desarrollan en un ambiente capitalista existan problemas de agencia, esto en vista de que los gerentes siempre tomarán decisiones en base a la opción que les represente un menor nivel de riesgo, asegurando así su carrera a largo plazo, mientras que, a ojos de los inversores, esta decisión significa un menor retorno esperado al final del ejercicio.

Con este enfoque, se puede determinar la existencia de lo que propone esta teoría para con las partes involucradas dentro del desarrollo del sector agrícola arrocerero en el contexto ecuatoriano. Los dueños de las arroceras, o productores, pueden ser considerados como los principales, mientras que aquellos que administran estos negocios, forman parte de los agentes.

Otra manera de visualizar esta teoría es estableciendo a los productores como principales y a las entidades bancarias como agentes. Esto en vista de que los bancos actúan en representación de las empresas dentro del sector financiero. Sin embargo, como antes se explica en la teoría, la principal disyuntiva es la anteposición del beneficio propio por cada una de las partes, ocasionando muchas veces que, los más perjudicados, sean los productores, por la falta de información que manejan en cuanto al desarrollo y crecimiento del negocio dentro del sector en el que se conduzca.

Este aspecto también puede ser visualizado a través de la cadena de valor del arroz, en donde los productores siempre se ven afectados por faltas de liquidez y negociaciones que establecen precios de venta por debajo de sus retornos esperados. Dentro del trabajo realizado por Kuwornu, Kuiper, Pennings, y Meulenberg (2006), se analiza esta problemática y se presenta una alternativa a esta teoría a través de un modelo de tres partes.

Es así que, al desarrollar esta teoría clásica, ya no se consideran únicamente 2 partes, sino que se agrega una tercera a la ecuación, teniendo de esa manera al productor, al mayorista y al minorista, mismos que juegan papeles respectivos en el mercado de futuros como medio para la reducción de riesgos. Es así que Kuwornu, Kuiper, Pennings, y Meulenberg (2006), tras el análisis anteriormente detallado, concluyen que las ratios de cobertura tanto para mayoristas como productores se redujo sustancialmente.

## Cadena de Valor.

La cadena de valor es una herramienta básica desarrollada para analizar los factores que determinaran la ventaja de una empresa frente a la competencia, y a su vez, ayudará a la creación de valor. Este instrumento posibilita la división de la compañía en sus actividades más cruciales. De acuerdo con Porter (2015), la cadena de valor está integrada por un flujo de actividades denominada sistema de valores. La finalidad de dicha herramienta es de reflejar el historial, estrategia y enfoque en la que se basan las actividades de la organización; y a su vez para la creación de valor agregado a los bienes o servicios que se presten.



Figura 2. Cadena genérica de valor. Tomado de “Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior” por Michael E. Porter, 2015.

La cadena de valor se encuentra dividida en dos actividades, las cuales son las primarias y de apoyo. Las actividades primarias son aquellas que involucran la transformación de materias primas en productos terminados; asimismo, se enfoca en la publicidad y la comercialización del producto (Alonso, 2008). De acuerdo con Moreno y Pacheco (2016), las actividades principales se consideran imprescindibles para la elaboración del producto y se encuentra divididas en las siguientes categorías:

- Logística Interna o de entrada: se enfoca en la recepción, almacenamiento y transportación de la materia prima o insumos.
- Operaciones o Producción: se enfoca en el proceso de transformación de la materia prima a producto terminado.
- Logística Externa o de salida: se enfoca en el procesamiento de pedidos, almacenamiento y distribución del producto terminado al consumidor final.



- Mercadotecnia y ventas: actividades relacionadas con la publicidad del producto y el desarrollo de propuestas para la venta del producto.
- Postventa: se enfoca en la prestación de servicios o asistencia técnica posterior a la venta del producto.

Por otro lado, se encuentran las actividades de apoyo, y como su nombre lo indica, se enfocan en ayudar a que las actividades primarias puedan desarrollarse (Alonso, 2008). A pesar de ser de apoyo, son importantes para las operaciones que se realizan en la organización. De acuerdo con Moreno y Pacheco (2016), las actividades de soporte son las siguientes:

- Abastecimiento: se enfoca en las adquisiciones de los materiales y suministros.
- Desarrollo tecnológico: actividades que involucran el conocimiento y procedimientos mediante la utilización de la tecnología.
- Administración de Recursos Humanos: se enfoca en la selección y promoción del personal que labora en la organización.
- Infraestructura institucional: está conformado por las operaciones de apoyo como planificación, finanzas y administración de inversiones.

Un factor importante dentro de la cadena de valor es el margen; el cual es la diferencia entre el valor y los costos totales por los que tiene que incurrir la organización con la finalidad de elaborar las actividades que crearan valor para el consumidor final (Sandrea & Boscán, 2004).

Vergíu (2013) afirma: “La cadena de valor no es un conjunto de actividades independientes, sino un sistema de actividades interdependientes, y se relacionan por medio de nexos de la cadena” (p. 18). Dentro de la cadena de valor, todas las actividades están conectadas, y son de gran importancia para crear valor al producto que se pretende comercializar. Por otro lado, la cadena de valor presentada propone un modelo de aplicación general, permitiendo que cualquier tipo de organización o sector pueda utilizarla (Quintero & Sánchez, 2006).

Dentro de la investigación, es relevante revisar la cadena de valor del sector arrocero dado que brindará una mejor imagen sobre la situación del sector y quienes son los agentes que participan en la misma. Adicionalmente, permitirá comprender el proceso de comercialización que se da en el sector, desde que el productor vende su

cosecha hasta que llega al consumidor final; y así poder determinar el nivel de riesgo que posee cada uno.

### **Riesgo.**

El ser humano debido a las diferentes actividades, ya sean económicas o no, se enfrenta diariamente al inminente riesgo e incertidumbre de lo que pueda suceder en el futuro. El término riesgo ha existido prácticamente desde el comienzo de la humanidad; por ello, a lo largo de varias décadas pensadores han desarrollado modelos y teorías con la finalidad de gestionarlo y mitigarlo. Bernstein (1998) en su libro sobre el riesgo da su perspectiva sobre su significado:

La palabra “riesgo” se deriva de los principios del italiano *risicare*, que significa “atreverse”. En este sentido, el riesgo es una elección más que un destino. Las acciones que nos atrevemos a tomar, que depende de cuán libres somos para tomar decisiones, son de lo que trata la historia del riesgo. Y esa historia ayuda a definir lo que significa ser un individuo. (p. 8)

El riesgo y la incertidumbre son relevantes dentro del mundo de los negocios y las finanzas debido a que son términos fundamentales en el marco de la toma de decisiones (Aimin, 2010). El riesgo de una industria u organización puede estar dividido en dos tipos, riesgo sistemático y no sistemático. El riesgo no sistemático, o también conocido como diversificable, es en el cual los riesgos son específicos para la organización o la industria, por lo tanto, los inversionistas pueden diversificarlos con diferentes herramientas. En cambio, el riesgo sistemático se ve afectado por factores externos como la economía o políticas de un país, de tal manera que es mucho más complicado controlarlos (Olibe, Michello, & Thorne, 2008).

Desde otra perspectiva, Fama y French (2004) explican que los riesgos sistemáticos también se pueden producir cuando el rendimiento promedio más alto de acciones pequeñas y las acciones altas de *book-to-market* reflejan variables no identificadas, el riesgo se presenta en los rendimientos que no han sido capturados por el retorno del mercado; por lo tanto, se cotizan por separado de las betas del mercado. La perspectiva parte desde el modelo CAPM, el cuál fue desarrollado por Sharpe (1964) Y Lintner (1965).

Los riesgos que deben ser manejados cambian dependiendo del sector que se quiera analizar, por ello, los riesgos que se encuentran en la agricultura son

fundamentales. Para un productor es importante tener una buena gestión de riesgos debido a que está dentro de un sector muy cambiante, es decir, lleno de incertidumbres. Dentro de la agricultura se pueden evidenciar cinco tipos de riesgos que pueden asechar a los diferentes sectores que lo componen entre ellos se encuentra el riesgo de producción, marketing, financiero, legal y humano (Crane et al., 2013).

El riesgo de producción está compuesto por la rentabilidad de las cosechas dentro de los diferentes sectores; dependiendo de la ubicación la rentabilidad puede que sea mayor o menor a lo esperado. Estas diferencias se presentan debido a la calidad del suelo y el comportamiento del clima; el más cambiante y poco controlable es el clima (Tomek & Peterson, 2001). Los avances tecnológicos han permitido que dicho riesgo sea parcialmente manejado, especialmente en el incremento de la rentabilidad de la cosecha. Sin embargo, el uso de las maquinarias también presenta sus propios riesgos.

El riesgo de marketing está ligado con el precio que se maneja dentro de los mercados. Los mercados que pertenecen al sector primario son muy volátiles, los precios pueden subir o bajar en una temporalidad pequeña. El precio del mercado se va afectado por la cantidad que se haya producido, y como la producción es dependiente del clima; los precios de los productos se ven afectados con altas fluctuaciones (Tangermann, 2011).

El riesgo financiero embarca las amenazas contra la salud financiera de la empresa o del productor. Entre estas amenazas se encuentra el costo de capital, el flujo de caja y el crecimiento del patrimonio. Según Crane et al. (2013), el flujo de caja es importante debido a las diferentes obligaciones que lo conforman, así como el pago de impuestos y deudas. El riesgo legal o regulatoria hace referencia a todas las medidas o políticas agrícolas que podrían afectar negativamente a los diferentes sectores. Por último, el riesgo humano es sobre los individuos que trabajan para la empresa, específicamente con la salud del mismo (Girdžiūtė, 2012).

La gestión de riesgo dentro del sector agrícola es de gran relevancia para todos los agentes que participan en ella. A lo largo de los años, la gestión de riesgo ha permitido que las ganancias de las empresas o productores aumenten. De acuerdo con Petersen y Thiagarajan (2000), la administración del riesgo ayuda a mejorar las ganancias de la organización mediante la reducción o mitigación del riesgo sistemático. Todos los riesgos antes mencionados son importantes y deben ser

gestionados, sin embargo, dos riesgos predominan por el impacto directo hacia el precio y rendimiento del mercado. Schneider (2010) afirma:

El riesgo de rendimiento y precio puede compensarse, al menor parcialmente, entre sí; si las pérdidas de producción son suficientes para influir en la oferta de un mercado determinado (local, regional, nacional o global), los precios pueden aumentar y compensar a los productores por un volumen de producción reducido. (p. 6)

Existen dos enfoques al momento de manejar el riesgo, en inglés los dos enfoques son conocidos como *risk pooling* y *risk transfer*; el primero se refiere a compartir el riesgo y el segundo a transferirlo. El riesgo compartido es en el cual los efectos del riesgo son esparcidos a todos los participantes del mercado; en cambio, el riesgo transferido implica reasignar el riesgo a otro agente por un valor previamente establecido (Moles, 2016). A su vez, la gestión de riesgo cuenta con tres enfoques genéricos los cuales son cobertura o *hedging*, diversificación y seguro.

Para finalizar con lo estipulado por Moles (2016), la diversificación se encarga de reducir el riesgo mediante la combinación de riesgos que son considerados menos que perfectamente correlacionados con la cartera. Por otro lado, el seguro se enfoca en el pago de una tarifa para limitar el riesgo a cambio de una prima. El último es el *hedging* o cobertura que se basa en la eliminación del riesgo mediante la venta dentro del mercado a través de un tipo de contrato; los cuales son conocidos como derivados financieros.

### **Derivados financieros.**

Durante un largo tiempo, el paradigma económico a través del cual la estructura financiera se encontraba moldeada, representaba un espectro tradicional que ofrecía a los diferentes participantes de los diferentes mercados una cantidad limitada de instrumentos con los cuales gestionar las variaciones y volatilidades sistemáticas que se podían presentar, lo cual complicaba la toma de decisiones al momento de invertir, en vista de que los valores esperados por los futuros beneficiarios eran inciertos.

En un entorno global, los mercados financieros poseen una labor importante dentro del mundo financiero internacional debido a la libre competencia y la globalización. Por consiguiente, para los inversionistas, o agentes participes de cualquier actividad económica, nace la necesidad de tener algún tipo de cobertura de

riesgo financiero, específicamente mecanismos que ayudan a enfrentar los movimientos desfavorables de los precios (Arboleda, 2006).

De acuerdo con Goo Kang y Mahajan (2006), los derivados financieros se pueden definir como un instrumento cuyo valor depende del valor de una variable o activo subyacente. En otras palabras, los instrumentos derivados se basan en una estrategia de fijación de precios a plazo, en la cual se incluye el precio, o en su defecto un límite al precio, y la fecha futura en la cual se entregará el bien. Por otro lado, un activo subyacente pueden ser acciones, divisas, bonos o materias primas. Los derivados financieros más simples o *plain vanilla* se negocian mediante cuatro tipos de contratos, *forwards*, futuros, opciones y *swaps*.

De acuerdo con Bernal (2018), los derivados financieros pueden ser clasificados de tres maneras. La primera se basa en el tipo de activo subyacente que se pretende posicionar dentro del mercados de derivados, el cual puede ser financiero o no financiero. La segunda, es el propósito del inversor; y la tercera, se basa el mercado que el instrumento será comercializado, el cual puede ser mercados organizados o OTC.

Dependiendo de cuál sea el propósito o meta del contrato de derivados financieros, el mencionado mecanismo puede estar asociado a dos diferentes actividades. Según Fierros (2012) la utilización de derivados financieros se divide en:

- Cobertura: en inglés es conocida como *hedge*, es una actividad relacionada a la gestión de riesgo y su propósito es reducir el riesgo de una organización, individuo o industria
- Especulación: la cual se enfoca en la obtención de beneficios por medio del riesgo. Los individuos que ingresan lo hacen meramente por especular dado que se pueden ver beneficiados por movimiento adversos que, usualmente, la contraparte espera evadir (Kovacevic & Olstad, 2011).

Las negociaciones que se manejan dentro de los mercados financieros se realizan mediante dos mercados: organizados o bursátiles y extrabursátiles o *Over-the-counter* [OTC]. De acuerdo con Kozikowski (2013), los mercados organizados son aquellos que negocian con contratos estandarizados y su integridad es garantizada por la casa de compensación de la bolsa.

Por otro lado, los mercados OTC son considerados como una alternativa a los mercados organizados. Hull (2009) afirma: “Este mercado consiste en una red de agentes de bolsa, vinculados por teléfono y computadora, que no se reúnen físicamente” (p. 4). Adicionalmente, el mercado OTC es entre dos partes, usualmente, que puede ser un banco o una organización no financiera.

Adicionalmente, De Lara (2005) sostiene sobre los derivados: “Han cobrado importancia en las últimas décadas porque las variables que antes se caracterizaron por su estabilidad, ahora son muy volátiles; tal es el caso de los precios del petróleo o de los tipos de cambio” (p. 12). Los derivados financieros son relevantes dentro de ámbitos de alta variabilidad de precios, el cual es riesgo que afecta a muchas empresas e industrias. Por tanto, la finalidad de los instrumentos derivados es trasladar el riesgo de un individuo que desea vender su producto a otros que deseen comprarlo.

### **Futuros.**

Los futuros pertenecen a uno de los tipos de contratos dentro de los instrumentos de los derivados financieros. Un contrato futuro es un acuerdo entre dos partes para poder comprar o vender un activo en un determinado tiempo en el futuro y a un precio previamente establecido (Lara, 2005). Adicionalmente, es importante recalcar, que la negociación se lleva a cabo en el presente; no obstante, se efectúa en la fecha futura determinada.

El contrato futuro es parecido al contrato a plazo o *forward* dado que la temática es la misma, determinar una fecha futura y fijar un precio para una venta o compra en mencionada fecha. Sin embargo, se diferencia por el lugar en el que la negociación se efectúa, y que los mismos son contratos estandarizados. De acuerdo con Hull (2009), los contratos futuros se negocian dentro de un mercado organizado, una bolsa, mientras que los contratos *forwards* son negociados en mercados extrabursátiles u OTC. Por otro lado, Kozikowski (2013) afirma:

La necesidad de estandarizar se deriva de la negociación cara a cara (open outcry) de los contratos en el piso de remates de una bolsa de valores organizada. Los corredores (brokers) no tienen tiempo para analizar los detalles de cada contrato. Necesitan contratos estandarizados. En cambio, los contratos *forward*, que pertenecen a los mercados no organizados (OTC), se negocian por teléfono y se refieren a cantidades grandes. (p. 221)

Dentro de las características estandarizadas que ofrece el mercado de futuros se encuentran los vencimientos específicos, el tamaño nominal del contrato, las reglas y horarios de negociación, y la posibilidad de cierre anticipado en la operación de compra o venta (Elvira & Larraga, 2008). Por otra parte, existen muchos mercados organizados o bolsas que se dedican a la negociación de futuros. En Estados Unidos, las dos bolsas para negociar futuros son *Chicago Board of Trade* [CBOT] y *Chicago Mercantile Exchange* [CME], instituciones que en el 2006 se fusionaron (Mintert & Welch, 2009).

En el CME Group existe una categoría, específicamente para productos *commodities*, que se enfoca en los granos y las oleaginosas. Mencionada categoría se ve afectada por ciclos de producción inestables y cambios de demanda en el entorno global. La negociación de los contratos futuros que se realizan en la bolsa cuentan con entrega física y se efectúa por vía electrónica durante el día y la noche; y se puede observar las especificaciones la bolsa en el Apéndice C (Chicago Mercantile Exchange, 2008).

Como se mencionó anteriormente, los contratos futuros son estandarizados, sin embargo, las especificaciones por las que son regulados varían dependiendo en la bolsa que se están cotizando. Uno de los mercados de futuros más importantes, mundialmente, es el que pertenece a la CME. De acuerdo con Kozikowski (2013), las siguientes especificaciones son de CME Group:

- Tamaño de contrato: depende del producto que se este cotizando.
- Fechas de vencimiento: son fechas estándar de acuerdo con el producto cotizado.
- Margen inicial y de mantenimiento: el margen inicial tienden a ser menor al 5% del valor nominal del contrato y el margen de mantenimiento es igual al 75% del margen inicial.
- Entrega Física: dependiendo del producto, puede existir una entrega física del bien.
- Cámara de Compensación: siempre está presente con la finalidad de eliminar el riesgo crediticio.

Para finalizar, en los contratos futuros se utilizan dos términos denominados *long* y *short*. El negociante que ha aceptado la compra de un determinado producto de

la bolsa tiene una posición conocida como larga o long; en cambio, cuando el negociante ha aceptado la venta de un determinado bien se encuentra con una posición corta o *short*. Por otro lado, los precios futuros pueden estar ubicados arriba o por debajo del precio *spot* o precio de contado.

### **Opciones.**

Las opciones proveen al vendedor de un *commodity* la seguridad de recibir un precio mínimo de venta, y al comprador un precio máximo de compra; de acuerdo con Kang y Mahajan (2006) este contrato tiene un parecido con los seguros. Al momento de definir a las opciones, se tiene que tomar en cuenta las perspectiva de compra y la de venta. De acuerdo con Hull (2009):

Una opción de compra otorga al tenedor el derecho a comprar un activo en una fecha específica a cierto precio. Una opción de venta otorga al tenedor el derecho de vender un activo en una fecha específica a cierto precio. (p. 6)

Adicionalmente, dentro de los contratos de opciones el comprador cuenta con el derecho, pero no con la obligación de vender o comprar a la fecha de vencimiento. Sin embargo, el vendedor se encuentra obligado, si el comprador opta por ejercer su derecho, a comprar o vender (Cekuolyte & Tyler, 2006). Por otro lado, las opciones puede ser negociadas en un mercado organizado o en el mercado extrabursátil. Según Kang y Mahajan (2006), normalmente las opciones que se cotizan en un mercado OTC son los mercado monetarios; en cambio, las opciones negociadas dentro de un mercado organizado son comunmente utilizadas por los mercados de *commodities*.

En las negociaciones de los contratos de opciones, existen dos tipos, *call* y *put*. Una opción *call* le da el derecho, no la obligación, al comprador de comprar un activo a un precio específico y dentro de un determinado periodo de tiempo. Por otra parte, la opción *put* es cuando el comprador tiene el derecho, pero no la obligación, de vender el activo a un precio determinado y dentro del periodo de tiempo establecido (Clarke, Silva, & Thorley, 2013).



Tabla 2

Posiciones de los contratos de opciones

	<b>Prima</b>	<b>Aceptación</b>	<b>Expectativas</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Pérdidas</b>
Compra de <i>call</i>	Paga	Derecho	Alcista	Ilimitados	Limitadas (La prima)
Venta de <i>call</i>	Ingresa	Obligación	Bajista	Limitados (La prima)	Ilimitadas
Compra de <i>put</i>	Paga	Derecho	Bajista	Ilimitados	Limitadas (La prima)
Venta de <i>put</i>	Ingresa	Obligación	Alcista	Limitados (La prima)	Ilimitadas

*Nota:* Tomado de “Qué se debe saber de... Opciones y Futuros” por Adrian Tyler y Eva Cekoulyte, 2006.

En la tabla 2 se puede observar las cuatro posturas que pueden darse dentro de un contrato de opciones. La primera postura es la compra de *call* en la cual se tiene el derecho de comprar el activo, los beneficios son ilimitados y lo máximo que se pierda es la prima. La segunda es la venta de *call* en la cual se vende el derecho de comprar el activo, y es obligado a venderlo; los beneficios son limitados ya que solo gana la prima y las pérdidas son ilimitadas. La tercera postura es la compra de *put* en la se tiene el derecho de vender el activo. La última es la venta de *put* en la cual se vende el derecho de vender el activo; y estará obligado a comprarlo (Clarke, Silva, & Thorley, 2013).

En adición, las opciones pueden ser americanas o europeas; la diferencia es que las opciones europeas solo pueden ser ejercidas en la fecha de expiración. En cambio, las opciones americanas pueden ser ejercidas en cualquier momento antes de que sea la fecha de vencimiento (Kasilingam, 2015). De acuerdo con Clarke, Silva y Thorley (2013) el contrato de opciones cuenta con importantes características que son las siguientes:

- Precio de ejercicio: es el valor al cual el inversionista puede comprar o vender una opción.
- Grado del dinero o *moneyness*: es la relación entre el precio spot del activo subyacente y el precio de ejercicio de la opción.
- *In-the-money*: se dice que una opción generará ganancia si se ejerce de inmediato.
- *At-the-money*: cuando el precio de ejercicio de una opción es igual al precio spot del activo subyacente.
- *Out-of-the-money*: se dice que una opción no generará ganancias si se ejerce de inmediato.

- Prima: es el valor que el comprador paga al vendedor por adelantado. Si la opción se está utilizando como coberturas la prima debe considerarse como un seguro

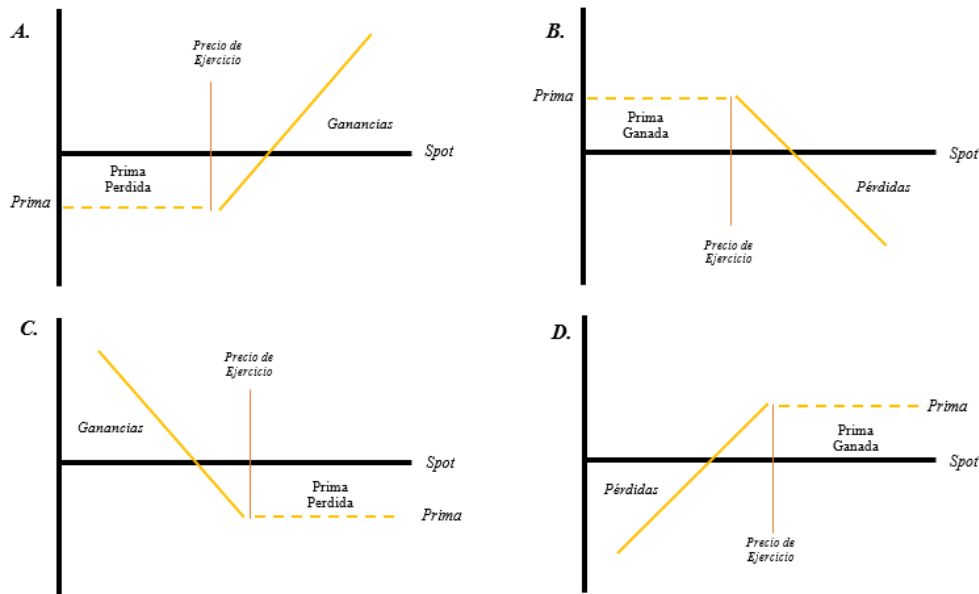


Figura 3. Posturas de contratos futuros. Adaptado de “Mercado de derivados financieros: Futuros y opciones” por Ignacio Molina, 2015

En la figura 3 se pueden observar los beneficios y ganancias que se obtendrían en cada una de las posturas de las opciones. La gráfica A es una compra de *call* o un *long call*, en la cual se muestra que el comprador de la opción tendrá una pérdida de sólo la prima si el precio baja y obtendrá beneficios ilimitados si el precio sube. En la gráfica B se muestra lo contrario, que la venta de *call* o un *short call* en el cual se muestra que el vendedor lo máximo que ganará será la prima si el precio baja y obtendrá pérdidas infinitas si el precio sube.

Continuando con la figura 3, en la gráfica C se muestra una compra de *put* o un *long put* en el cual se puede observar que si el precio spot sube lo máximo que se perderá será la prima y si el precio baja se obtendrán beneficios ilimitados. En cambio, en la gráfica D se observa una venta de *put* o un *short put* en el cual si el precio el vendedor lo máximo que gana es la prima y si el precio baja obtendrá pérdidas infinitas.

Para finalizar, en la similitud que tienen los contratos de opciones con los contratos futuros es que en su gran mayoría ambos se negocian en un mercado organizado. El contrato de opciones cuenta con características estandarizadas dictadas

por las bolsas, y también tienen al intermediario de la cámara de compensación (Mendoza, 2005).

### **Marco Conceptual**

Esta sección del segundo capítulo contempla las definiciones de los términos de mayor relevancia para el entendimiento del tema que será estudiado.

#### **Activo financiero.**

Es un instrumento financiero que le otorga el derecho a un comprador de recibir ingresos futuros por parte del vendedor (Sevilla, 2018).

#### **Activo subyacente.**

Es un activo real o financiero que es cotizado en el mercado y utilizado como un valor de referencia para los contratos con derivados financieros como forward, futuros, opciones y swaps (Economía Simple, 2016).

#### **Arbitraje.**

Es una estrategia financiera que consiste en el aprovechamiento de la diferencia de precio entre diferentes mercados sobre un mismo activo para obtener una ganancia económica (Montero, 2016).

#### **Cadena de Valor.**

Es una herramienta de análisis estratégico la cual sirve para ayudar a determinar la ventaja competitiva que tiene una empresa frente a la competencia. La cadena de valor puede ser moldeada dependiendo si se está analizando un producto o servicio (Peiró, 2019).

#### **Chicago Board of Trade (CBOT).**

El CBOT es un mercado de intercambio de *commodities*, el cual fue creado en 1848 en Estados Unidos. Dentro de dicho mercado se negociaban contratos financieros y agrícolas. En sus principios, el CBOT se dedicaba a la negociación de solo productos agrícolas, como trigo, maíz y soja. Sin embargo, en la actualidad, el mercado se dedica a ofrecer contratos futuros y de opciones con la elección de un amplio rango de productos, dentro de los cuales se puede incluir oro, bonos del tesoro americano y energía (Chen, 2019).

#### **Cobertura.**

A la cobertura también se la conoce con *hedge*. Son todas las estrategias o herramientas que se utilizan con la finalidad de eliminar o minimizar el riesgo (Economía Simple, 2016).

### **Commodities.**

Son materias primas o bienes primarios que se transan en mercados internacionales. Al igual que las acciones, el precio de los *commodities* se ve determinado por la oferta y demanda del mercado (Citibank, 2019). En pocas palabras, los commodities pueden ser entendidos como las materias primas que se cotizan en los diferentes mercados.

### **Contratos futuros.**

Es conocido como futuros el contrato que se realiza entre dos partes que se comprometen a que en una fecha futura establecida y a un precio determinado, intercambiaran un activo, llamado activo subyacente (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, 2015).

### **Derivados financieros.**

Un instrumento derivado es un documento cuyo valor proviene de algún activo subyacente, es decir, mercancías básicas, acciones, índices accionarios, tasas de interés, divisas (Kozikowski, 2013).

### **Especulación.**

Se define como el conjunto de actividades comerciales y financieras que tienen como objetivo la obtención de un beneficio económico aprovechando la fluctuación de precios en el tiempo mediante la inversión de un capital. En otras palabras, comprar barato y venderlo caro (Sevilla, 2019).

### **Gestión de riesgo.**

Se la define como el proceso de identificar, analizar y responder a factores de riesgo a lo largo de la vida de un proyecto y en beneficio de sus objetivos (Gerens, 2017). Si se tiene una gestión adecuado, se tendrá control sobre los posibles eventos futuros.

### **Incertidumbre.**

Hace referencia a la carencia de certeza; es un estado en el que se tiene limitada la información, de tal manera, es imposible realizar una descripción del estado actual, los futuros resultados o los estados posibles. Es decir, al no tener suficiente conocimiento no puede tenerse conclusiones de como se está, que vendrá a futuro o de que otras maneras se podría estar, sea en empresas, individuos y mercado (Duque, 2018).

**Mercado spot.**

Es aquel donde todos los activos que se compran o venden se entregan de forma inmediata, o en un corto período de tiempo, al precio de mercado del momento de la compra/venta, y no al precio que haya en el momento de la entrega del activo (Economía Nivel Usuario, 2014).

**Precio de ejercicio.**

También conocido como *strike price*. Se define como el precio de compra o venta de un activo financiero, específicamente para los contratos de opciones (Vázquez, 2019).

**Profundidad de mercado.**

El término hace referencia a la liquidez que existe en el mercado (Pennings & Meulenberg, 1997).

**Prima.**

Es el precio de la opción, en inglés es conocida como *premium* (Vázquez, 2019).

**OTC.**

Es también conocido como mercado extrabursátil, OTC es por término en inglés *Over the Counter*. Se intercambian todo tipos de instrumentos financieros directamente entre dos partes fuera de los llamados mercados organizados. Estos instrumentos pueden estar en forma de acciones, bonos, swaps, futuros, productos u otros derivados financieros (Mundo Finanzas, 2019).

**Riesgo de base.**

El término que hace referencia a la diferencia que existe entre los precios de los *commodities* dentro del mercado de futuros con los precios de *commodities* dentro del mercado spot (Pennings & Meulenberg, 1997).

**Riesgo de profundidad de mercado.**

Riesgo determinado por la subida o la caída repentina de los precios en el mercado (Pennings & Meulenberg, 1997).

**Tasa de interés.**

A la tasa de interés se la define como el precio del dinero, es el valor que se paga por utilizar una cantidad durante un periodo determinado (Kiziryan, 2019).

### **Tasa libre de riesgo.**

Como su nombre lo indica es una alternativa en la que el activo se considera libre de riesgo. Por consiguiente, el activo ofrece un rendimiento seguro en un plazo determinado (Castillo, 2018).

### **Valor justo.**

Es conocido también como *fair value* en inglés. Se define como el valor al cual puede ser adquirido un bien o pagado un pasivo, entre compradores y vendedores interesados, y que éstos se encuentren informados (López, 2011).

### **Volatilidad.**

La volatilidad es un concepto que refiere a la inestabilidad o variabilidad de los precios. No implica necesariamente modificaciones en el nivel promedio, sino una mayor dispersión alrededor de ese promedio (Rossi, 2013).

### **Marco Referencial**

Dentro del apartado del marco referencial, se ha tomado en alusión dos trabajos investigativos en los cuales se ha estudiado la posibilidad de utilizar derivados financieros como mecanismos de cobertura de riesgos. El primer estudio investigativo fue realizado por Campos y Renteria (2008), cabe recalcar que esta investigación se realizó en México; el estudio da pautas a seguir en relación a la utilización de los derivados financieros.

La investigación mencionada anteriormente es relevante al presente trabajo debido a la explicación detallada que realiza sobre los instrumentos derivados. Adicionalmente, se presenta un estudio de caso sobre una empresa que se dedica a la comercialización de arroz, y abarca ámbitos importantes del sector arrocero mexicano. La utilización de este tipo de instrumentos se presenta con la posibilidad de ayudar a los pequeños productores, y es crucial saber de qué manera los instrumentos funcionan en diferentes países latinoamericanos.

La aplicación de derivados financieros se encuentra avanzada en países desarrollados como Estados Unidos, España, entre otros; en cambio, países latinoamericanos recién se están sumergiendo en el mundo de los derivados. Son muy pocos los países que cuenta con un mercado de derivados medianamente desarrollado. Sin embargo, es importante tener este tipo de mecanismo como una opción hacia la mitigación del riesgo dentro del sector agrícola.

Dentro del mencionado trabajo investigativo se tomó en consideración a una organización de productores llamada “Arroceros del Oriente del Estado de Morelos, U.S.P.R. de R.I.”. El estudio estuvo enfocado en la utilización de contratos futuros para poder mitigar el riesgo para la empresa frente a los precios cambiantes del mercado.

Tabla 3

*Cambio en el precio en el mes de vencimiento del contrato mediante coeficiente de correlación.*

	<b>Ene-06</b>	<b>Mar-06</b>	<b>May-06</b>	<b>Jul-06</b>	<b>Sep-06</b>
<b>Spot</b>	0,0419284	-0,61598	-0,42457	-0,502536	0,0097422
	<b>Positiva</b>	<b>Negativa</b>	<b>Negativa</b>	<b>Negativa</b>	<b>Negativa</b>
	<b>Menor a 0,6</b>				

*Nota:* Adaptado de “Cobertura en el precio del arroz utilizando instrumentos financieros”, por Filiberto Campos y Guillermo Rentería, 2008.

En la tabla 3, se expone el cambio de los precios mediante el cálculo de la correlación. Dentro de la explicación del autor, la utilización de derivados para la organización de productores no es factible dado que en los meses de vencimiento del contrato los cambios de precios que se presentaron fueron negativos. Concluyendo que la cobertura de precios de la empresa no tendrá efecto debido a que el coeficiente de correlación es negativo y la única positiva es menor a 0.6.

Por otro parte, el segundo trabajo fue desarrollado por Jiménez y Zabala (2010), la diferencia de este estudio con el anterior es el enfoque que se les proporcionó, el primero tuvo un enfoque cuantitativo; en cambio el estudio realizado en Colombia tuvo una perspectiva cualitativa.

Colombia es uno de los pocos países sudamericanos que cuenta con una bolsa dedicada a la utilización de derivados para el sector agrícola y productos *commodities*. Sin embargo, el enfoque del estudio realizado fue en el sector manufacturero del país. El mercado de derivados en Colombia es gestionado por la Bolsa Nacional Agropecuaria [BNA], dicha entidad transa productos agropecuarios. Por lo tanto, los datos históricos están relacionados a los *commodities*, no hacía la industria manufacturera.

Por consiguiente, el autor no poseía datos históricos para dicho sector de tal manera que su perspectiva fue cualitativa, explicando detalladamente cómo funcionan el mercado de derivados financieros y los diferentes tipos de contratos. La investigación recayó sobre el conocimiento de la industria manufacturera, sobre los

derivados financieros y si éstos estaban dispuestos a utilizar ese tipo de instrumentos para mitigar el riesgo.

Adicionalmente, con el fin de recabar información, tomó como fuente primaria, las preguntas de un cuestionario elaborado en Estados Unidos, con la finalidad de obtener las opiniones del sector frente a la posible implementación de derivados financieros.

### **Marco Legal**

Con la finalidad de continuar con el desarrollo de este trabajo de investigación, es relevante el delimitar las condiciones del escenario en el que los instrumentos financieros toman parte dentro de la economía ecuatoriana. Para eso, el contar con fundamentación legal que soporte el uso de los mismos, es uno de los principales parámetros que determinaría una posible implementación rutinaria de su uso.

En el Ecuador, la actividad que manejan las bolsas de valores es mínima, puesto que la misma cuenta con un número muy reducido de inversionistas, lo cual se traduce en poca liquidez dentro de este tipo de mercado, resultando finalmente en niveles de retorno que no llaman la atención de nuevos participantes. Este tema también se puede entender como un desconocimiento de las personas por este tipo de operaciones, lo cual no les permite evaluar alternativas que permitirían un mayor desarrollo de su negocio.

Como fundamento principal, dentro de la Constitución de la República del Ecuador (2008) se detalla que la relevancia que se le da al desarrollo de la producción nacional, enfocándose en la protección de las partes contra la imposición de precios no justos con referencia al mercado:

El Estado definirá una política de precios orientada a proteger la producción nacional, establecerá los mecanismos de sanción para evitar cualquier práctica de monopolio y oligopolio privados, o de abuso de posición de dominio en el mercado y otras prácticas de competencia desleal. (p. 49)

Adicionalmente, dentro del artículo 336 de la Constitución de la República del Ecuador (2008), se detalla también que “el Estado impulsará y velará por el comercio justo como medio de acceso a bienes y servicios de calidad, que minimice las distorsiones de la intermediación y promueva la sustentabilidad” (p. 50).



### **Código Orgánico Monetario y Financiero.**

El Código Orgánico Monetario y Financiero (2014), de acuerdo a lo que se detalla dentro del primer capítulo, “tiene por objeto regular los sistemas monetario y financiero, así como los regímenes de valores y seguros del Ecuador (p. 4)”, estableciendo también el marco regulatorio que seguirán los sistemas monetarios y financieros, como los regímenes de valores y seguros.

Dentro del Artículo 194 del Código Orgánico Monetario y Financiero (2014) se detallan las operaciones que las entidades financieras podrán realizar. Es así que, para el sector público y privados, dentro del literal a, el numeral ocho detalla que dichas entidades podrán:

Adquirir, conservar o enajenar, por cuenta propia, valores de renta fija, de acuerdo a lo previsto en la Ley de Mercado de Valores, y otros títulos de crédito establecidos en el Código de Comercio y otras leyes, así como valores representativos de derechos sobre estos. (p. 34)

De igual manera, dentro del mismo artículo, el numeral nueve detalla que las entidades financieras también podrán “Adquirir, conservar o enajenar contratos a término, opciones de compra o venta y futuros; podrán igualmente realizar otras operaciones propias del mercado de dinero, de conformidad con lo establecido en la normativa correspondiente (p. 35)”.

De una manera mucho más específica, en relación con el tema de estudio, dentro del mismo artículo, en el literal b, numeral 2, se detalla particularmente que las entidades financieras podrán “Negociar derivados financieros por cuenta propia (p. 35)”.

### **Ley de Mercado de Valores.**

La ley de Mercado de Valores se detalla en el Libro II del Código Orgánico Monetario y Financiero (2017). Expone su objetivo principal en el primer artículo en donde se detalla que “tiene por objeto promover un mercado de valores organizado, integrado, eficaz y transparente, en el que la intermediación de valores sea competitiva, ordenada, equitativa y continua, como resultado de una información veraz, completa y oportuna” (p. 2).

Posteriormente, dentro del artículo 2 de la Ley de Mercado de Valores (2017), ya se mencionan a los derivados financieros en la definición de valor que ofrece este apartado:

Se considera valor al derecho o conjunto de derechos de contenido esencialmente económico, negociables en el mercado de valores, incluyendo, entre otros, acciones, obligaciones, bonos, cédulas, cuotas de fondos de inversión colectivos, contratos de negociación a futuro o a término, permutas financieras, opciones de compra o venta, valores de contenido crediticio de participación y mixto que provengan de procesos de titularización y otros que determine la Junta de Regulación del Mercado de Valores. (p. 2)

### **Ley Orgánica para el Fortalecimiento y Optimización del Sector Societario y Bursátil.**

Con la finalidad de mejorar la estructura en base a la cual funciona actualmente el mercado de valores dentro de la economía ecuatoriana, en el año 2014 se emitió la Ley Orgánica para el Fortalecimiento y Optimización del Sector Societario y Bursátil, dentro de la cual se presentan varias reformas al marco regulatorio para el sector, tales como la Ley de Mercado de Valores, el Código de Comercio y la Ley de Compañías, detallando el alcance que cada una aborda (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2014).

#### **Junta de Regulación del Mercado de Valores.**

Dentro de las Resoluciones del emitida por la ahora denominada Junta de Regulación del Mercado de Valores (2016), en el capítulo IX, dentro del primer artículo, se definen los valores de inscripción genérica como “(...) instrumentos emitidos, avalados, aceptados o garantizados por entidades del sistema financiero que no tienen un monto de emisión definido (...) (p. 97)”.

Dentro de esta definición, de acuerdo al dictamen, se encuentran también “los instrumentos derivados tales como contratos de negociación a futuro o a término, permutas financieras, opciones de compra o venta (p. 97)”.

Dentro del mismo capítulo de las Resoluciones de la Junta de Regulación del Mercado de Valores (2016), se detalla que “la negociación de los instrumentos derivados se realizará exclusivamente de manera bursátil, de acuerdo a las normas de negociación y entrega de información que para el efecto emita la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera (p. 98)”.

Adicionalmente, las Resoluciones de la Junta de Regulación del Mercado de Valores (2016) instruyen lo siguiente sobre el manejo de los instrumentos financieros:

Deberán inscribirse en el Catastro Público del Mercado de Valores en un plazo máximo de 6 meses a partir de la vigencia de esta reforma. En el caso de que existan o se desarrollen mecanismos “Over the Counter (OTC)”, estos deberán registrarse en el Catastro Público del Mercado de Valores, de acuerdo a la norma que se expida para el efecto. (p. 98)

### **Ley de Compañías.**

Dentro de la Ley de Compañías (2017), dentro del artículo 431, literal D, se detalla que la Superintendencia de Compañías y Valores “ejercerá la vigilancia y control de las bolsas de valores y demás entes, en los términos de la Ley de Mercado de Valores (p. 94)”. Adicionalmente, dentro del artículo 432 se detalla que “la Superintendencia de Compañías y Valores, adicionalmente aprobará, de forma previa, todos los actos societarios y ejercerá la vigilancia y control de las compañías emisoras de valores que se inscriban en el registro del mercado de valores (p. 94).

### **Marco Metodológico**

Este apartado detallará los diferentes métodos y herramientas que se utilizarán para poder llevar a cabo la investigación. Para que el trabajo sea óptimo es importante designar cuál es la metodología que se va a aplicar; en otras palabras, definir el método, alcance, enfoque y herramientas que tendrán que ser aplicadas para cumplir con el objetivo general de la investigación.

#### **Método.**

El método que se utilizará dentro de la investigación es deductivo, el cual de acuerdo con Bernal (2007), comienza con un análisis de teorías, leyes y normas que sustentan un tema en específico para después aplicarlos a hechos reales y actuales. El método antes mencionado es aplicable al tema de investigación dado que se basará en el análisis de los precios de comercialización del arroz, tanto locales como internacionales, calculando así la prima que deberían afrontar los productores al incurrir en las antes mencionadas herramientas financieras.

Al finalizar la investigación se podrá concluir si la aplicación de contratos futuros en el sector agrícola arrocero ecuatoriano para reducir el riesgo mediante la utilización de los derivados es viable actualmente. La investigación se basará en el estudio de las teorías y normas que regulan a los instrumentos derivados, así como también en datos históricos, tales como son los precios del arroz.

### **Alcance.**

El alcance del tema de investigación es exploratorio. Según Sampieri, Collado, y Lucio (2010), el estudio exploratorio se da cuando un tema no ha sido abordado o existen pocos estudios sobre el mismo. Si bien es cierto, los derivados financieros han sido estudiados mundialmente y se han realizado una gran cantidad de estudios sobre ellos en varios países; no obstante, en Ecuador su estudio es prácticamente exiguo.

La viabilidad de los derivados financieros dentro del mercado ecuatoriano no ha sido explorada por instituciones gubernamentales. Los pocos estudios investigativos que se han realizado sobre su incidencia en el país fueron proporcionados por estudiantes universitarios. La finalidad de esta investigación es recolectar la información pertinente para cumplir con el objetivo general propuesto, y evidenciar si es posible la implementación de mencionados mecanismos.

Adicionalmente, la investigación tendrá un alcance descriptivo debido a que se indagará sobre los factores más importante del sector arrocero ecuatoriano con la finalidad de identificar los diferentes problemas que han afectado al sector en los últimos años y la estructura que presenta la cadena de valor del sector de la gramínea actualmente.

### **Enfoque.**

La presente investigación presentará un enfoque mixto, es decir, cualitativo-cuantitativo. Dentro de una investigación mixta es importante definir cuál de los dos enfoques tendrá más peso en el estudio, o si ambos tendrán el mismo peso. Un estudio puede tener un enfoque cualitativo mixto, cuantitativo mixto y mixto puro. El primero es identificado con las siguientes abreviaturas, CUAL, este enfoque es más cualitativo que cuantitativo. El segundo tiene la siguiente abreviatura, CUAN, y es lo contrario al anterior mencionado; es decir, su peso es mayor en la parte cuantitativa. Por último, el mixto puro es aquel que tiene el mismo estatus en ambos enfoques (Sampieri, Collado, & Lucio, 2010).

Se considera que la investigación es mixta pura debido a que se realizará una investigación cualitativa sobre el sector y una investigación cuantitativa en la cual se obtendrá el costo de la prima del agricultor. Mediante la búsqueda de información se pretende comprender cuales serían los impactos que tendría la utilización de derivados financieros como mecanismo de cobertura en el sector agrícola arrocero del país. Con el fin de obtener un mayor entendimiento sobre la situación actual del sector arrocero, la investigación necesitará la recolección de datos.

No obstante, el tema de estudio también tendrá el enfoque cuantitativo debido al análisis que se realizará con las fluctuaciones de precios; por lo tanto, se necesitarán datos históricos que serán proveídos por las diferentes plataformas de las instituciones gubernamentales. Para poder lograr obtener el resultado final de la investigación, se utilizará el modelo de Black and Scholes.

#### **Fuentes de recopilación.**

Para el correcto conocimiento de la problemática planteada en este trabajo de investigación, es altamente necesario la recopilación de información a través de fuentes primarias, a manera de determinar, de primera mano, las experiencias e implicaciones que las condiciones del mercado del arroz en Ecuador tienen sobre las ganancias que los diferentes productores perciben al estar involucrados en el sector.

En ese sentido, se ha decidido realizar entrevistas semiestructuradas a diferentes productores y piladoras de arroz; esto permitirá una mejor percepción de cómo se maneja la comercialización de la gramínea dentro del país y la determinación de los problemas que los actores perciben que han afectado a la industria. La entrevista semiestructurada parte de preguntas previamente elaborados, sin embargo, éstas pueden ajustarse dependiendo de los entrevistados; cabe recalcar, estos ajustes se dan si el caso lo amerita (Díaz, Torruco, Martínez, & Varela, 2013).

Se tomó como guía un estudio realizado en Chile por Pino, Rendoll y Torres (2019) con la finalidad de asignar el número de entrevistas necesarias para el trabajo investigativo. Dentro del estudio de los mencionados autores, se realizaron tres entrevistas a profundidad a tres empresas del sector eléctrico. Por consiguiente, dentro del presente trabajo de estudio se entrevistará a dos productores y a una industrial para obtener información sobre el sector arrocero desde dos perspectivas.

Para la recopilación de información secundaria, específicamente sobre las teorías y conceptos, se la utilizará libros, informes y revistas científicas. Para la obtención de datos sobre precios y problemas del sector arrocero, se recurrirá a periódicos y plataformas de entes gubernamentales.

Tabla 4

*Matriz metodológica de la investigación*

<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Alcance</b>	<b>Método</b>	<b>Enfoque</b>	<b>Fuente</b>	<b>Herramienta</b>
Determinar los fundamentos teóricos de la investigación.	Descriptivo	Deductivo	Cualitativo	Secundaria	Bibliográfica
Describir la situación actual del sector arrocero y detallar la estructura que presenta la cadena de valor del arroz dentro de la economía nacional.	Descriptivo	Deductivo	Cualitativo	Mixta	Entrevista
Analizar el comportamiento de los precios nacionales e internacionales del sector arrocero del 2013 al 2019.	Descriptivo Explicativo	Analítico	Cuantitativo	Secundaria Primaria	Bibliográfica Entrevista
Determinar el costo de la prima que generaría a los productores la utilización de instrumentos financieros dentro del sector arrocero ecuatoriano.	Descriptivo Explicativo	Analítico	Cuantitativo	Secundaria	Bibliográfica

*Nota:* Adaptado de “Metodología de la Investigación” por César Bernal, 2007.

En la Tabla 4, se resume la metodología a utilizar dentro del trabajo de investigación con relación a los cuatro objetivos específicos planteados. En la tabla se indica los diferentes alcances, métodos, enfoques, fuentes y herramientas a utilizar para poder llevar a cabo cada uno de los objetivos estipulados.

### **Capítulo III: Sector Arrocerero en Ecuador**

En el presente capítulo se describirá la situación actual del sector arrocerero nacional e internacionalmente, se manejará información relevante sobre los niveles de producción y exportación, a su vez se detallará con mayor profundidad los problemas del mercado y las alternativas de ayuda gestionadas por parte del gobierno ecuatoriano. Adicionalmente, se detallará la cadena de valor del sector para un mejor entendimiento sobre los agentes afectados por las fluctuaciones en el precio.

Se recopilará información de los últimos cinco años con el fin de identificar los factores que han causado la gran variación en los precios de la gramínea; y determinar si las medidas del gobierno han ayudado a que las fluctuaciones de los precios no tengan un gran impacto negativo hacia las ganancias de los productores.

#### **Mercado Nacional**

El sector agropecuario es uno de los grandes pilares para la economía ecuatoriana dado que una gran parte de los habitantes depende económicamente de su trabajo en la mencionada industria. En el primer trimestre del 2019 se contabilizó que 2'275,624 personas se encuentran laborando en el sector agro, teniendo como resultado una participación total del 29.2% (Sistema de Información Pública Agropecuaria, 2019).

De acuerdo con el Banco Central del Ecuador [BCE] (2019), el Producto Interno Bruto [PIB] a finales del año 2018 fue de USD 71,933 millones, dentro de ese total el sector agropecuario contribuyó con USD 5,763 millones, obteniendo una participación del 8% en la economía ecuatoriana. El Valor Agregado Bruto [VAB] se compone de diferentes actividades económicas que se realizan en el país, dentro del mismo se encuentra el sector agropecuario, el cual se divide en agrícola y pecuario. Dentro del sector agrícola se encuentra el sector arrocerero del país.

A pesar de que el sector arrocerero en el país es uno de los mercados más importantes ya que es consumido por la mayoría de los habitantes ecuatorianos, el mismo se ha visto perjudicado por ciertos problemas que han causado grandes pérdidas a los productores. En los últimos años, el sector arrocerero se ha visto vinculado con una serie de protestas por parte de los agricultores dado que éstos perciben que el MAGAP es una entidad inestable. La justificación para tal percepción nace debido a que el ente gubernamental tuvo dos titulares en un lapso de quince meses (El Telégrafo, 2018).

El nuevo y actual ministro del MAGAP, Xavier Lazo, se posicionó en agosto del 2018, y con ello los productores se sintieron esperanzados a que el nuevo ministro presente soluciones a los problemas que atestan al sector. De acuerdo con el Telégrafo (2018), Lazo informó que en uno de los temas que se enfocará será en la eliminación de las trabas burocráticas que existen para el sector campesino. Además, el nuevo ministro de la institución hizo referencia al tema de contrabando que continúa estando presente en el sector arrocero. Con la finalidad de que el contrabando del arroz disminuya Lazo pedirá que se refuercen los controles con relación al tema expuesto.

Como cada año, mediante un Acuerdo Ministerial se estableció el nuevo precio “piso” de sustentación del arroz para el 2019. El precio mínimo que se fijó para el arroz en cáscara, en la variedad de grano corto y grano largo, fue de un precio de USD 29 y USD 31 respectivamente (El Telégrafo, 2019). Sin embargo, los productores tienen cierto recelo hacía el precio que se ha establecido en el sector debido a que esto podría perjudicarlos a través del aumento del contrabando del arroz peruano.

El posible aumento del contrabando y la creencia de que esto puede suceder se da a que en el 2018, los precios del saco de arroz interno incrementaron, por ende, el contrabando desde Perú aumento ya que el precio era mucho menor. Esto puede afectar al sector y al productor ya que los precios de la gramínea disminuyen por la sobreoferta.

De acuerdo a la entrevista realizada a Luca (2019), pequeño productor de la provincia del Guayas, el sector arrocero es una industria que solo subsiste dado que el margen de ganancia que los productores obtienen a la final de cada cosecha es muy bajo, y en ocasiones solo obtiene pérdidas. El sector de la gramínea desde sus inicios ha tenido muchos problemas, y lentamente el gobierno ha tratado de que los riesgos y problemas disminuyan; sin embargo, el sector continúa con complicaciones que afectan a especialmente al productor.

### **Asociaciones.**

Una estrategia competitiva utilizada dentro de varios sectores productivos es la asociatividad. Esquivia (2019) la define como: “Una serie de acuerdos de cooperación o colaboración mutua entre un colectivo, utilizados como estrategia en beneficio de un negocio” (p. 8). Al momento de asociar los productores deben definir y establecer objetivos comunes, y que los intereses sean los mismo; de tal manera, la asociación podrá prosperar.



Al integrarse en una asociación, los productores podrán superar las individualidades dado que se podrá trabajar en equipo y compartir riesgos. De acuerdo con Reinoso y Villamar (2019), los agricultores se verán beneficiados por la disminución de costos debido a las comprar al por mayor, el acceso a nuevos mercados y a tecnología.

A finales del 2018, el MAGAP realizó una encuesta en la cual se determinó que el 31% de los productores de arroz encuestados son parte de una asociación con la finalidad de mejorar su productividad y entre otros elementos (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2019). Por otro lado, de acuerdo con Velásquez (2016), los productores que pertenecen a una asociación, en el 2015, presentaron un rendimiento mayor a los que no pertenecen a una.

Sin embargo, dentro del sector existe poca confianza hacía la asociatividad, por parte de los productores, dado que, desde su punto de vista, la utilidad o ganancia de asociarse no es muy alta. Adicionalmente, se percibe una falta de gestión y organización dentro de las mismas.

De acuerdo con la entrevista a Luca (2019), productor de la provincia de Los Guayas, la asociatividad es una necesidad dentro del sector dado que trabajar individualmente es mucho más complicado, especialmente si se es un pequeño productor. Dentro de una asociación se puede pelear, discutir; no obstante, los productores pueden llegar a un consenso en el cual se pueda negociar y sacar adelante al sector.

Por otro lado el director ejecutivo de CORPCOM, Reyes (2019) indicó que es importante que los productores de arroz se asocien y que éstos se vuelvan fuertes. El beneficio de pertenecer a una asociación se basa en disminuir los costos por insumos, y así ligarlo con el aumento en la productividad.

Tabla 5

*Breve listado de asociaciones arroceras en Ecuador*

<b>Asociación</b>	<b>Número de Agricultores</b>	<b>Ubicación</b>
Corporación Nacional de Organizaciones de Productores Arroceros (CORPNOARROZ)	10.000	Guayaquil
Asociación de Productores de Ciclo Corto (APROCICO)	90	Quevedo
Cámara de Microempresa de Daule (CAMED)	300	Daule
Asociación de trabajadores agrícolas La Esperanza Verde	130	Daule
Junta de Riego América Lomas	1.043	Daule

*Nota:* Adaptado “Análisis económico, social y político de la cadena agroalimentaria del arroz en el Ecuador, periodo 2005-2014” por Vinicio Velásquez, 2016.

En la Tabla 5, se muestra el listado de las asociaciones más conocidos en el Ecuador. A su vez, se detalla a las asociaciones de productores más conocidas en el país. Como se puede observar, CORPNOARROZ es la institución que cuenta con un mayor número de productores de arroz y está compuesta por agricultores de cuatro provincias que cosechan la gramínea.

Por otro lado, dentro del sector arrocero existen asociaciones de piladoras, las cuales están encargadas del proceso de transformación del arroz. Una asociación reconocida es la Corporación de Industriales Arroceros del Ecuador o “CORPCOM”, la fue creada el 30 de marzo de 1995. Es un gremio que se conformó por industriales arroceros con la finalidad de fortalecer tecnológicamente al sector y así garantizar calidad en el arroz procesado (CORPCOM, 2017).

De acuerdo con Reyes (2019), la organización busca asesorar a los productores en todos los aspectos comerciales y tecnológicos dentro de la industria. Por otro lado, CORPCOM tiene una participación de 4.61% frente a todas las piladoras nacionales y un 14% aproximadamente en piladoras de primera categoría en la provincia del Guayas (Velásquez, 2016).

Para finalizar, de acuerdo con Velásquez (2019), la mayor problemática social en el sector arrocero es la baja asociatividad; se percibe que la falta de utilización de esta estrategia competitiva se da porque no hay claridad en los beneficios que se puede conseguir en términos de precios, costos, tecnología, comercialización y negociación con el MAGAP.

### **Producción.**

El cultivo de arroz es predominante en la región Litoral, específicamente en las provincias de El Oro, Manabí, Loja, Los Ríos y Guayas. Sin embargo, las dos últimas son las que más producen la gramínea. De acuerdo con el INIAP (2014), el arroz cuenta con algunas variedades entre ellas se encuentran de grano largo (6.6 a 7.5 mm), extralargo (mayor a 7.5 mm), translúcido, más del 60% de gran entero al pilar y granos sueltos al cocinarlos.

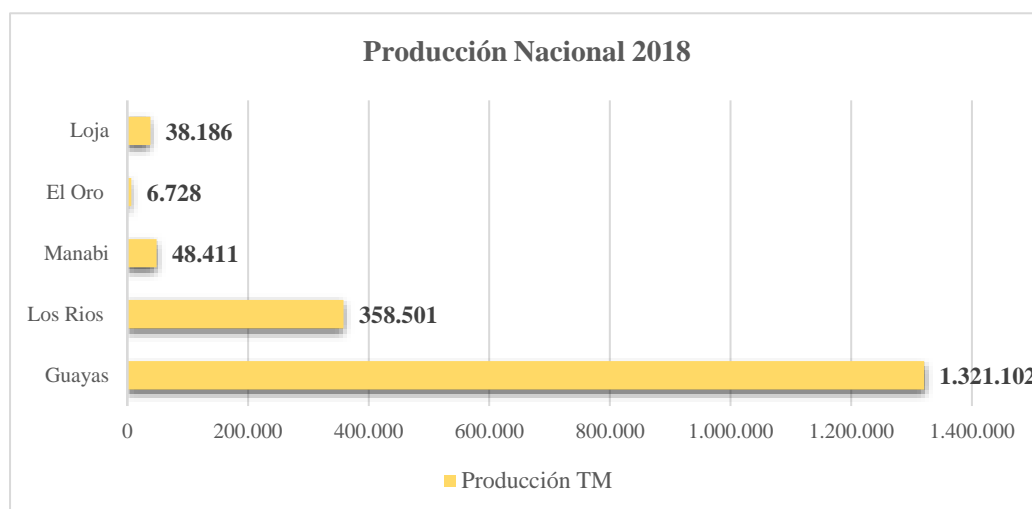


Figura 4. Producción nacional del arroz en el 2018. Adaptado de “Ficha de Cultivo de Arroz” por Sistema de Información Pública Agropecuaria, 2018.

En la Figura 4 se puede observar el desglose de la producción nacional del 2018 por provincias. Como fue anteriormente mencionado, las provincias que se dedican en mayor medida a la producción de arroz son Guayas y Los Ríos. Adicionalmente, los cantones pertenecientes a la provincia del Guayas que cosechan arroz son Salitre, Balzar, Colimes, Palestina, Santa Lucía, Daule, Lomas de Sargentillo, Isidro Ayora y Pedro Carbo (Rutas del Guayas, 2019).

A nivel nacional, la concentración que tiene el sector arrocero por tipo de productor depende de las superficies sembradas. De acuerdo con Jima (2017), el 51% del total de hectáreas sembradas son cosechadas por medianos productores, seguidos por un 32% por parte de los grandes productores y el 17% restantes les pertenece a los pequeños productores, son éstos los que cuentan con insumos limitados y poca maquinaria por lo cual su rendimiento no es muy alto.

Según Luca (2019), el rendimiento del sector arrocero ha incrementado tomando en cuenta que se han implementado nuevas técnicas de cultivo, en las cual se ha incluido nuevas variedades de la gramínea. Hace algunos años, la producción del arroz da un total de 30 quintales, actualmente, dependiendo del factor clima, se obtienen entre 60 a 90 quintales por hectárea.

Por otro lado, Reyes (2019), director ejecutivo de CORPCOM, hizo énfasis en que el rendimiento del sector arrocero en los últimos años ha aumentado; sin embargo, el sector continúa sin ser competitivo frente al mercado internacional con relación a precios y calidad. Desde su perspectiva, los productores no están llegando a las cantidades óptimas en el campo; por tanto, la rentabilidad del sector en general es baja.

Tabla 6

*Producción y Rendimiento del arroz en los últimos cinco años*

<b>Año</b>	<b>Producción (T)</b>	<b>Rendimiento (T/Ha)</b>
2014	1.379.507	3,90
2015	1.768.099	5,24
2016	1.714.892	4,80
2017	1.440.865	5,03
2018	1.772.929	5,61

*Nota:* Tomado de “Ficha del Cultivo de Arroz (Oryza Sativa L.)”, por Sistema de Información Pública Agropecuaria, 2018.

En la tabla 6, se puede observar la producción anual del arroz de todo el Ecuador. Del año 2014 al 2018 se puede evidenciar que hubo un crecimiento considerable en el sector. No obstante, en el 2017 el sector sufrió un gran decrecimiento de 19.02% en su producción en comparación con el 2016. A pesar de la disminución en su producción, el rendimiento del 2017 fue mayor al del año anterior. De tal manera, que el sector arrocero terminó el 2018 con una producción total de 1,772,929 toneladas y con un rendimiento de 5.61 de toneladas/hectáreas.

Las ganancias que obtienen los productores al finalizar su cosecha son muy bajas, de acuerdo con Coello (2019) y Luca (2019), el margen de ganancia depende mucho si el productor es pequeño, mediano o grande. Aproximadamente, la utilidad del productor se encuentra entre USD 300 y USD 400, y en ocasiones es hasta un porcentaje menor.

Adicionalmente, Luca (2019) expuso que el margen de ganancia depende si el terreno es tecnificado o no; si la cosecha se realiza en un terreno completamente tecnificado el margen puede ir de un 20% hasta 30%, en un terreno semi-tecnificado es hasta un 15% y si la cosecha se realiza en un terreno natural, el margen es muy bajo que solo alcanza para cubrir gastos y necesidades del hogar.

Finalmente, el rendimiento de la producción del arroz ha aumentado en los últimos cinco años. Sin embargo, lo que busca la industria en general es que el rendimiento aumente para ganar competitividad en el mercado internacional debido a los demás países cuenta con un rendimiento de 7 a 8 toneladas por hectáreas, poniendo como ejemplo Perú cuenta con un rendimiento de 10 T/ha aproximadamente.

#### **Consumo interno.**

El promedio del consumo nacional del arroz en Ecuador en el 2018 es de 856,259. Por otro lado, los productores de arroz ya sean pequeños o medianos, cuentan

con varias opciones al momento de comercializar su fruta pero las más utilizadas son dos. Una de ellas es vender el arroz en cáscara o *paddy* directamente a las piladoras; la segunda opción es entregarle el resultado de su cultivo a la Unidad Nacional de Almacenamiento [UNA]. Actualmente, la UNA es una empresa pública que se dedica a la compra, almacenamiento y comercialización de diferentes productos agrícolas dentro de los cuales se encuentra incluido el arroz (Unidad Nacional de Almacenamiento EP, 2019).

No obstante, en agosto del 2007 la UNA fue creada bajo un Decreto Ejecutivo como una entidad adscrita al MAGAP que se enfocaría en una serie de gestiones financieras y administrativas (El Comercio, 2018). En el 2013, la UNA se transformó en una empresa pública con autonomía presupuestaria, administrativa y de gestión.

De acuerdo con los productores Coello (2019) y Luca (2019), la gestión que brinda la UNA-EP al sector arrocero es de gran apoyo y beneficia a ciertos productores. Sin embargo, la institución tiene ciertas limitantes, específicamente con trámites, cupo limitado y la demora en los pagos. El mayor obstáculo, al momento de comercializar con UNA-EP es la demora en los pagos debido a que el agricultor necesita disponibilidad de dinero inmediata, y eso es algo que la organización no ofrece. Por otro lado, Unidad de Almacenamiento favorece mucho al pequeño productor dado que dicha institución si respeta el precio oficial estipulado por el gobierno.

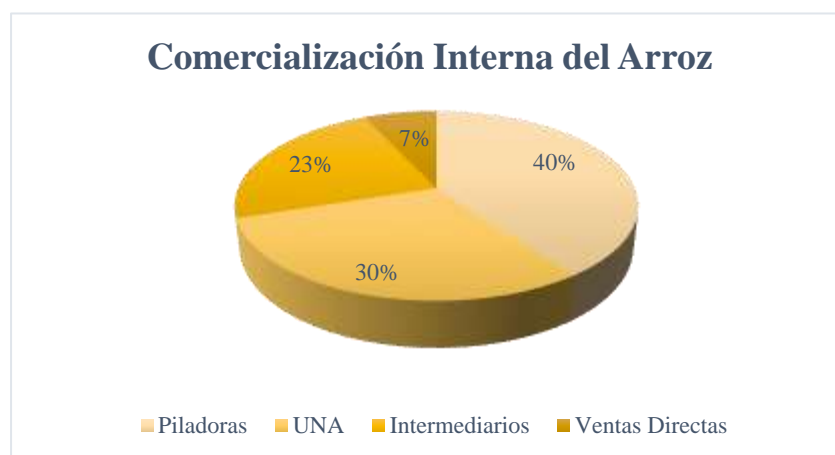


Figura 5. Comercialización de arroz en Ecuador. Adaptado de “Reporte de Coyuntura: Sector Agropecuario”, por Banco Central del Ecuador, 2019.

En la Figura 5 se puede muestra la participación en porcentaje de las adquisiciones de arroz por cada canal de distribución. De acuerdo con el BCE (2019), de todo el total de cosecha del arroz, el 93% fue destinado para la comercialización

interna. Los pequeños agricultores de esta gramínea venden la mayoría de su cosecha a las piladoras, seguida de la UNA/EP. No obstante, los productores también comercializan su producto mediante intermediarios y muy pocos son los que realizan ventas directas hacia el consumidor final.

Si bien es cierto, el gobierno brinda una ayuda a los productores a través de la UNA/EP por la compra de arroz que éstos realizan. En los últimos años, los pequeños agricultores se han visto afectados por los retrasos en los pagos por parte de la empresa. Dentro de los reclamos de los arroceros se comentó la demora de aproximadamente 4 meses en la cancelación de la venta realizada a la UNA/EP (Banco Central del Ecuador, 2019). En consecuencia, el MAGAP tiene en su agenda una posible auditoría a la UNA dado que en el 2018 hubo una sobreproducción de arroz por la falta de estrategias de comercialización (El Comercio, 2018). Al tener una sobreoferta, el precio de la saca del arroz bajaría y las ganancias del agricultor se verían afectadas.

Para finalizar, por motivos de pago los productores de arroz tienen preferencia de venta hacia las piladoras, a pesar de que las mismas no respetan el precio oficial e imponen el precio de la saca de arroz que ellos consideran., dado que el pago es mucho más rápido que el de la UNA-EP.

### **Exportaciones.**

La mayoría de la producción de arroz en Ecuador está destinada al consumo interno de los habitantes, no obstante, una parte de dicha producción está asignada para su exportación a países con los cuales se ha establecido previamente un acuerdo. Dentro de los principales compradores de la gramínea ecuatoriana, se encuentra el mercado colombiano. A mediados de la década de los 90, Colombia era el único comprador constante de arroz ecuatoriano, sin embargo, dichas negociaciones finalizaron en el 2008.

De acuerdo con El Universo (2010), bajo un decreto ejecutivo el exministro de Agricultura, Xavier Poveda, dio a conocer que Ecuador dejaría de vender arroz a Colombia, justificándolo por defectos del invierno en dicho periodo. Las exportaciones hacia Colombia comenzaron desde 1994 hasta el 2008; durante dicho periodo el nivel de exportación de la gramínea fue alto en comparación con la gran disminución que se dio en los años posteriores.

Tabla 7

Participación de las exportaciones a Colombia desde 1994 al 2008 en millones

Año	Total Exportaciones		Total Colombia	
	Toneladas TM	FOB \$	Toneladas TM	FOB \$
1994	27,28	15,28	27,26	9,43
1995	24,51	8,16	24,51	8,16
1996	85,24	32,39	85,22	32,38
1997	106,06	43,78	105,81	43,64
1998	53,95	21,86	53,95	21,86
1999	30,06	10,60	29,41	10,42
2000	10,72	3,24	10,71	3,24
2001	74,51	26,94	74,51	26,94
2002	37,58	10,70	37,58	10,70
2003	32,21	10,47	32,19	10,43
2004	1,23	0,44	1,23	0,44
2005	32,24	13,00	32,24	13,00
2006	156,51	61,16	156,51	61,16
2007	93,55	55,25	92,95	54,92
2008	0,00	-	0,00	-

*Nota:* Adaptado de “Estadísticas de Comercio Exterior” por el Banco Central del Ecuador, 2019.

En la tabla 7 se puede observar el total de exportaciones de arroz en los años que Ecuador mantuvo un acuerdo con Colombia. El año 2006 fue uno de los mejores para el sector arrocero debido a que el incremento de las exportaciones fue considerable; tomando en cuenta que el año anterior el total de toneladas métricas fue de 32,24 millones y en el 2006 aumentó en 124,27 toneladas métricas. A su vez se puede evidenciar, como principal comprador a Colombia dado que en el 2008 el total exportaciones fue nula debido a que en dicho año fue el cierre de exportaciones al mercado colombiano.

Por otro lado, en la tabla 7 también se puede observar la participación que han tenido las exportaciones hacia Colombia frente al total de exportaciones hacia el resto de los países. Los cambios son mínimos poniendo en evidencia que Colombia en dicho período era el principal comprador de la gramínea. A su vez, el mercado arrocero ecuatoriano realizaba esporádicamente exportaciones hacia Italia, España, Estados Unidos y entre otros países. Sin embargo, la cantidad exportación era mínima dado que no sobrepasaban los 50 millones de toneladas métricas.

De acuerdo con Reyes (2019), se dejó de exportar a Colombia en el 2008 porque las relaciones entre ambos países se dañaron; y el resultado fue fatal para el sector arrocero. Como consecuencia de la disputa entre ambos países, la importación de ciertos insumos agrícolas y genéticos pararon completamente debido a que eran elaborados por dos instituciones ubicadas en el sector colombiano, el Centro

Interamericano de Agricultura Tropical [CIAT] y el FLAR, que es el centro de investigación de arroz para riego.

En el 2017, a través de un memorándum se dio a conocer el reingreso del arroz ecuatoriano a Colombia desde el 1 de diciembre del año mencionado. Dentro de dicho acuerdo, se estipula que Colombia mantendrá vigentes sus medidas fitosanitarias para las importaciones de productos vegetales y otros productos como el arroz en grano (Sputnik Mundo, 2017). A su vez, Colombia debe adoptar medidas necesarias para que los trámites de importación del arroz sean registrados en dos días hábiles en territorio colombiano.

La decisión del memorándum entre ambos países sobre la exportación de arroz pilado a Colombia nace como una medida para beneficiar a los pequeños y medianos productores. Para el 2018, Ecuador envió al país colombiano un listado de 6 empresas exportadoras con el fin de dar a conocer el total de toneladas que serían exportadas, estableciendo una cantidad de 44,200 toneladas. De acuerdo con El Telégrafo (2018), las toneladas de arroz serán exportadas de la siguiente manera, 90% por vía marítima y el 10% restante será por vía terrestre.

De acuerdo con el MAGAP (2019), Ecuador inició las primeras exportaciones de la gramínea del presente año. El primer contingente fue 11.300 toneladas que fueron enviados por vía terrestre, los cuales corresponden a la producción de productores de las provincias del Guayas y Los Ríos. Cabe recalcar, que el intercambio se da en dos etapas ya antes establecidas, la primera inició el 1 de enero con fecha de conclusión del 30 de junio y la segunda comienza el 15 de noviembre y concluye el 31 de diciembre. Por consiguiente, el sector espera que al término del 2019 se haya exportado 91 mil toneladas de arroz al sector colombiano.

Si bien es cierto, Colombia es un mercado importante para el mercado arrocero ecuatoriano; el MAGAP ha establecido conversaciones con Guatemala para la posible exportación de la gramínea a dicho territorio. No obstante, en el 2018 el arroz en cáscara se pudo exportar a países de la Unión Europea, Irán, Costa Rica, Perú, Estados Unidos y Venezuela (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 2019).



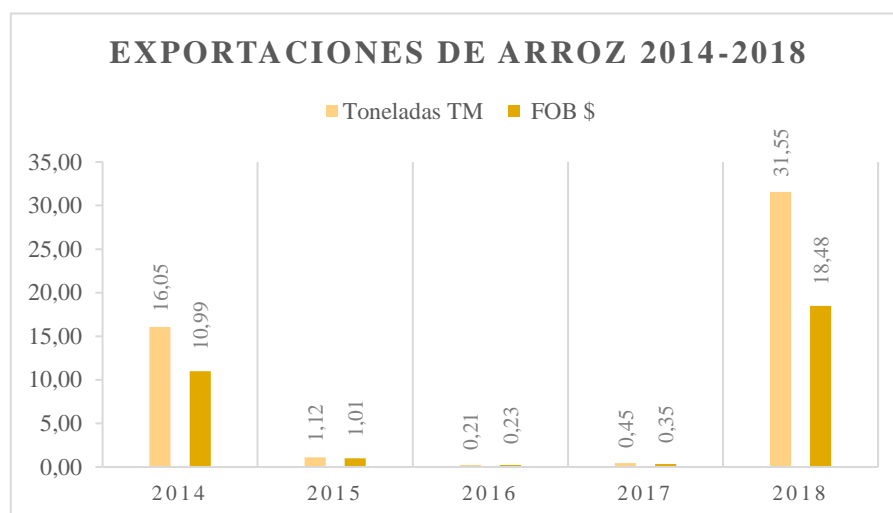


Figura 6. Total de exportaciones de arroz en los últimos 5 años. Tomado de “Estadísticas de Comercio Exterior” por Banco Central del Ecuador, 2019.

En la Figura 6 se puede observar el comportamiento de las exportaciones de arroz en los últimos 5 años. Del 2015 al 2017 se evidencia un fuerte decrecimiento en las cantidades exportadas frente a los años 2014 y 2018. En el 2014, parte del arroz pilado fue exportado hacia Cuba; en cambio, el drástico crecimiento de las exportaciones en el 2018 fue por el memorándum entre Ecuador y Colombia. Se prevé que en el presente año, las cantidades intercambiadas sean mayores al año anterior.

Finalmente, Reyes (2019) expuso que desde su perspectiva es de gran importancia que el sector arrocero ecuatoriano aumente su producción y rendimiento para que el país se vuelva competitivo. Adicionalmente, cree necesario que la producción suba para que el país puede exportar mayores cantidades de arroz blanco a países extranjeros. Como ejemplo, se puede considerar a Uruguay, país consumidor de arroz; por ende, el 95% de producción es exportada a otros países.

#### **Problemas en el sector arrocero.**

De acuerdo con el MAGAP (2019), el sector arrocero, en los últimos años, se ha visto afectado por una serie de dificultades con relación a bajos precios y comercialización del producto; asimismo, el mercado cuenta con una sobreoferta de la gramínea. Los productores han emitido reclamos y quejas sobre como las industriales y piladoras no compran las sacas de arroz en cáscara al precio fijado por el gobierno. Según Zuñiga (2019), en la cosecha de invierno en el 2018, el sector arrocero sufrió una caída en los precios que afectaron a los productores y piladoras o industriales. Por consiguiente, es de gran importancia que se disminuyan los costos con productividad y mejor calidad de producción.

Dentro de una investigación realizada por el BCE (2019), se definieron los principales problemas que afectaron al sector arrocero en el 2018. En primer lugar, se encuentran los precios bajos, con un 43%, a los que se ha comercializado la gramínea. La sobreoferta de arroz causa que los precios de los mismo bajen, perjudicando al productor dado que éste no recupera la inversión que ha realizado.

El factor clima es el segundo problema que ha afectado a los productores con un 14%. En tercer lugar, con un 13%, se encuentra la poca demanda del arroz, la cual se puede ligar con el contrabando de la gramínea que llega desde Perú, debido a que el arroz peruano es de mejor calidad y mucho más barato. La falta de financiamiento, con un 10%, es un problema para el sector, no obstante, ciertas instituciones financieras públicas están promoviendo financiamiento a los arroceros, especialmente BanEcuador.

Dado que la tecnología se encuentra en constante evolución, las maquinarias que se deben utilizar en el mercado arrocero se han vuelto mucho más tecnificadas, por ende, es necesario que haya asistencia técnica hacia los productores, la cual ocupa el sexto lugar con un 7%. Los últimos problemas que han afectado al sector son los altos costos de mano de obra con un 7%, altas tasas de interés con un 3% y falta de medios de comunicación entre los productores con un 3%.

Según Barrionueva (2019), los mayores impactos negativos se deben a factores del clima, como fue mencionado anteriormente. Dentro de estos factores se puede encontrar los excesos y falta de humedad; adicionalmente, se encuentran los ataques de plagas como el caracol africano.

En adición a los impactos biológicos y climáticos, se agrega el contrabando de los países vecinos y la exportación del excedente de la gramínea. A su vez, Barrionueva hace mención sobre la gran falta de competitividad que tiene el arroz ecuatoriano. Las grandes causantes son la baja productividad y los altos costos de producción; dentro de los costos se encuentra la mano de obra que tiene un porcentaje del 70% en el costo total y el 30% restante representa el costo de los insumos.

De acuerdo con Reyes (2019), la medida de sustanciación de precios fue proteccionistas; sin embargo no fue la más acertada. La falta de asistencia técnica es un gran problema del sector dado que la mayoría de los pequeños productores no asimilan con facilidad la nueva tecnología que presentan las maquinarias; las cuales son esenciales para que la productividad de la cosecha aumente.

Por otro lado Luca (2019), expone que una gran limitante es el acceso a créditos dado que los intereses son muy elevados por lo que un pequeño productor no puede acceder al mismo ya que eso agregaría un rubro extra a sus gastos. Sin embargo, BanEcuador está implementando nuevas políticas para incentivar al sector productivo, específicamente al pequeño productor.

Finalmente, Coello (2019), identificó como principal complicación a la comercialización de la gramínea dado que las piladoras se rehusan a pagar el precio oficial y comprar la saca de arroz a un precio mucho menor. Por tanto, el tema de la comercialización está altamente ligado a los precios del sector.

### **Medidas por parte del Gobierno.**

En los últimos años, las políticas o medidas establecidas por el gobierno, mediante el MAGAP, han aumentado por la continuidad de los problemas en el sector. Es crucial que las medidas aumenten y que sean innovadoras con la finalidad de precautelar la cadena del arroz; tomando en cuenta que la gramínea representa el 33% de dieta de los ecuatorianos (Barrionuevo, 2019). El actual Ministro de Agricultura, Xavier Lazo, ha desarrollado proyectos para propulsar el crecimiento del sector arrocero y que los mismos beneficien a los productores de arroz.

A inicios del 2019, se dio a conocer una iniciativa denominada “Plan de Mejora Competitiva del Arroz” la cual se llevará a cabo en la provincia del Guayas dado que la provincia produce el 68% del arroz nacionalmente. La mencionada iniciativa integrará a 6 mil productores de los cantones con mayor producción en Guayas. Adicionalmente, se enfocará en la creación de un Consorcio de Exportación, el cual estará liderado por asociaciones agrícolas, Juntas de Riego y funcionarios del MAGAP (El Universo, 2019).

De acuerdo con El Telegrafo (2018), el MAGAP contará con una alianza con el Banco del Pacífico para la introducción de una tarjeta de crédito en la cual los productores podrán vender su arroz y recibir el pago inmediato, asimismo, se podrá diferir el pago hasta 90 y 120 días. En adición, Lazo planificará una auditoría a la UNA-EP por los atrasos en los pagos a los productores.

Dentro de la jornada del exministro de agricultura, Rubén Flores, se estableció un Plan de Control para el contrabando; en el cual el MAGAP trabajó con 19 entidades estatales. El resultado e la implementación del plan fue la retención de más de 300 quintales de arroz (El Telegrafo, 2018). A su vez, el MAGAP entregó a finales del

2017 e inicios del 2018, 10,569 kits con semillas; las cuales contaban con resistencia a plagas y pruebas de fertilidad.

Por otro lado, mediante BanEcuador, el actual gobierno dispuso USD 914.7 millones para el desarrollo económico y social de familias capesinas. Estos créditos por parte de BanEcuador tienen la finalidad de fortalecer la producción del sector agropecuario ecuatoriano. Se aperturará nuevas líneas de créditos, las cuales serán complementadas con servicios no financieros como asistencia técnica y el seguro agrícola (BanEcuador, 2019).

Adicionalmente, la línea de crédito se enfocará en la financiación de capital de trabajo durante el ciclo productivo, actualización de maquinarias, control de plagas y entre otros. De acuerdo con BanEcuador (2019), las garantías, plazos y formas de pago estarán fijadas de manera personalizada y por sector; es decir, dependerá de la actividad productiva que realice el agricultor.

Finalmente, a través del MAGAP se dio a conocer el Seguro Agrícola, que tiene como finalidad ayudar a los productores a cubrirse de riesgos. El costo del seguro es subsidiado por el Estado, por lo tanto, el 40% es pagado por el productor y el 60% restante es asumido por el Estado, en caso de que el productor contrate la póliza a través del MAGAP.

Por consiguiente, Seguros Sucre ofrece mediante el seguro agrícola una herramienta que ampare la inversión que realizan los productores en su cultivo, cabe recalcar que la cobertura empieza desde la siembra hasta la madurez dentro de las cuales indemnizarían las pérdidas presentadas por los siniestros que cubre el seguro (Seguros Sucre, 2018). Los riesgos a los cuales puede acogerse el agricultor son climáticos, biológicos y riesgos adicionales.

De acuerdo con El Universo (2018), dentro de los climáticos se toman en cuenta eventualidades como sequía, inundación, granizada, deslizamientos y entre otros; por otro lado los biológicos se enfocan en enfermedades y plagas no manejables. Adicionalmente, el valor del deducible será una suma fijada que dependerá de las condiciones que establezca el productor junto con la aseguradora. Seguros Sucre pagará las indemnizaciones cuando las pérdidas sean mayores al valor del deducible (Seguros Sucre, 2018).

Para finalizar, Luca (2019) sostiene que el Seguro Agrícola es una herramienta extremadamente beneficiosa para el sector, no obstante, la cobertura solo aplica a

productores que tienen hasta 30 hectáreas. Por lo que, es importante que mencionada limitante sea modificada ya que productores grandes no podrán hacer uso del seguro.

### Mercado Mundial

El cultivo de arroz es fundamental para la alimentación de varios habitantes alrededor del mundo. La producción de la gramínea ocupa el segundo lugar después del trigo. De acuerdo con Navarrete (2017), el arroz es un los commodities con mayor importancia a nivel global por su alto valor nutricional y económico.

La producción mundial del arroz en el año 2018 fue de 772,5 millones de toneladas de arroz *paddy*, la cual tuvo un alza de 1.35% comparada con el año anterior (Méndez, 2018). El incremento de la producción de la gramínea se dio por una mejora en las condiciones climáticas y que los precios se tornaron más atractivos. En el 2018, las cosechas de arroz en el continente asiático se consideraron fructíferas, especialmente por India, país que tuvo una mejora del 3% por la pluviosidad y un control de los precios mínimos.



Figura 7. Producción mundial de arroz en cáscara. Tomado “Seguimiento del Mercado del Arroz de la FAO” por Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018.

En la Figura 7, se puede observar el comportamiento de la producción mundial del arroz en millones de toneladas y millones de hectáreas. Desde el 2015, se puede evidenciar un incremento constante de la producción en los años posteriores; la superficie utilizada para el cultivo de arroz también ha aumentado. El incremento en la producción de la gramínea en su mayoría se debe al cultivo que realizan los países asiáticos dado que se encuentran dentro de los principales productores del arroz.

Los principales cinco países productores de arroz en cáscara o *paddy* son China, India, Indonesia, Bangladesh y Vietnam; por lo que se determinan a Asia como

el mayor productor de arroz en cáscara en el mundo. En el 2017, China obtuvo en millones de toneladas una cantidad de 210.2 arroz en cáscara, seguido por India con 164.2 (Méndez, 2018). Dentro del continente asiático, China e India son los mayores productores de la gramínea dado que su nivel de producción es mucho mayor al resto de países.

Por otra parte, dentro del ámbito de las exportaciones los cinco principales países son India, Tailandia, Estados Unidos, Pakistán y Vietnam. India y Tailandia son los principales exportadores del arroz blanco, procesado o pilado (TradeMap, 2019). Dentro del continente americano, el mayor exportador es Estado Unidos con una cantidad de 3.5 millones de toneladas en el 2018.

Tabla 8

*Exportaciones mundiales del arroz desde 2014 al 2018*

País	Toneladas Exportadas 2014	Toneladas Exportadas 2015	Toneladas Exportadas 2016	Toneladas Exportadas 2017	Toneladas Exportadas 2018
India	9,991,928	9,66,2945	9,059,156	10,720,925	10,044,805
Tailandia	9,514,526	8,617,535	8,430,229	9,967,030	9,743,725
Vietnam	6,122,146	6,048,016	4,489,157	No cantidad	4,278,901
Pakistán	3,188,940	2,672,641	3,150,650	3,138,665	3,38,0514
Estados Unidos	1,767,068	1,972,364	1,848,259	1,935,344	1,628,400

*Nota:* Adaptado de “Lista de exportadores para el producto seleccionado” por TradeMap, 2019.

En la Tabla 8, se puede observar el total de exportaciones por tonelada del arroz. Como se mencionó anteriormente, el mayor exportador de la gramínea es India seguido por Tailandia. India entre el 2017 y el 2018 tuvo una disminución en las cantidades exportadas; no obstante, sigue manteniendo su puesto como el principal exportador de arroz pilado. De acuerdo con Méndez (2018), la disminución de toneladas exportadas por Tailandia e India se debe a una reducción por parte de los países y ya se encontraba prevista; las exportaciones por parte de los dos países asiáticos estaban provistas a reducirse en 46 TM.

### **Cadena de Valor**

La cadena de valor se la define como un grupo de actividades que una compañía o sector debe implementar para poder llevar a cabo el proceso productivo de un producto y el proceso de comercialización del mismo (Bermúdez & Murillo, 2019). La estructura de la cadena se comprende de actividades primarias y de soporte que al final dan un margen que comprende la diferencia entre el valor total y el costo del producto.

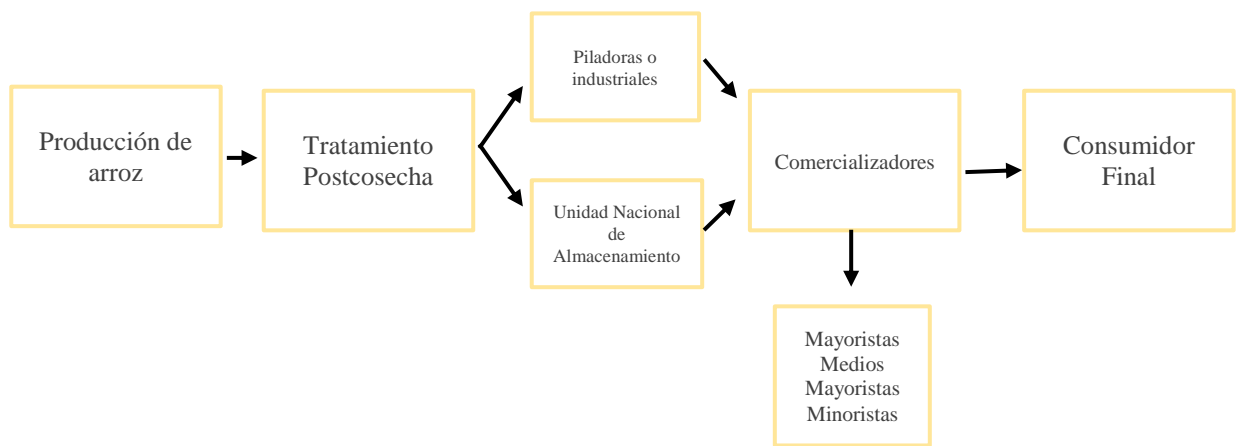


Figura 8. Cadena de Valor del sector arrocero ecuatoriano. Adaptado de “Entrevista” por Gaetano Di Luca y Tulio Reyes, 2019.

De acuerdo con la entrevista realizada a Luca (2019) y Reyes (2019), se definió la estructura que ellos consideran que tiene la cadena de valor del sector arrocero. En la Figura 8, se muestra la cadena de valor del sector de la gramínea; no obstante, existen diferentes métodos al momento de procesar y comercializar un producto. La cadena valor inicia con el agricultor y su producción de arroz; una vez que se ha obtenido la cosecha se realiza un tratamiento postcosecha que se enfoca en el secado.

Luego, del tratamiento de postcosecha, los agricultores tienen dos opciones para proceder con la venta del arroz en cáscara, dárselos a las piladoras o industriales; o a la UNA-EP. La comercialización del arroz pilado la lleva a cabo la UNA o las piladoras, los cuales pasan de los minoristas, a los medios mayoristas, y por último, a los mayoristas. Los intermediarios o comercializadores son los que se encargan de vender el producto final, el arroz pilado, al consumidor final.

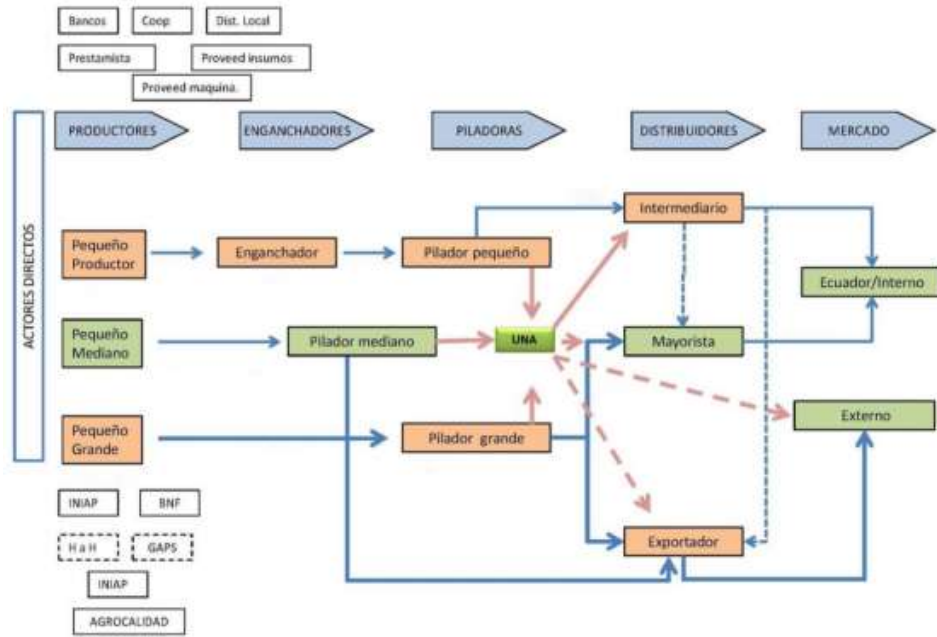


Figura 9. Flujo de la cadena de valor nacional del sector arrocero. Tomado de “Análisis económico, social y político de la cadena agroalimentaria del arroz en el Ecuador, periodo 2005-2014” por Vinicio Velásquez, 2016.

En la figura 9, se puede observar el flujo de la cadena de valor del sector; la cual cuenta con la participación de los actores directos e indirectos, que pueden ser divididos en públicos y privados. Entre los actores directos se encuentran los productores, enganchadores, piladoras, distribuidores o intermediarios y el consumidor final o el mercado. En cuanto a los actores indirectos privados se encuentran las instituciones financieras como los bancos y cooperativas, los prestamistas, y los proveedores de insumos y maquinarias necesarias para el cultivo. Por último, se encuentran a los actores indirectos públicos, los cuales comprenden al INIAP, a la institución financiera pública BanEcuador, Agrocalidad y las Buenas Prácticas Agrícolas o BPA.

La cadena de valor del arroz está compuesta por relaciones complejas, específicamente con los actores directos. Como toda cadena agrícola, se inicia con la producción del agricultor. La sección del productor se encuentra dividida en tres categorías, pequeño productor, mediano productor y productor mayoritario. De acuerdo con Reinoso y Villamar (2018), existe un intermediario extra entre el pequeño productor y el pequeño pilador denominado enganchador.

El pilador pequeño tiene dos opciones de venta, los intermediarios y la UNA. En caso, de que realice la venta por medio de la UNA, dicha institución podrá vender el arroz pilado a un mayorista o en su defecto exportar el excedente. Si la venta se realiza al intermediario, éste se dedicará a abastecer el mercado nacional o interno.





En la Figura 10, se muestra la participación y márgenes que tienen cada actor directo dentro de la cadena de valor del sector de la gramínea. El productor es el que mayor riesgo posee con un 65%, sin embargo, es el que tiene un margen menor de ganancia en cuanto a precios dado que tiene un 7%. El actor que posee un menor riesgo es el distribuidor, con un 2%; no obstante, en cuanto a margen de precios es el que mayor gana obteniendo un 40%.

Es importante recalcar que el productor vende el arroz en cáscara acorde con el precio que les establece las piladoras, lo cual en su mayoría tiende a ser un precio menor al oficial. Sin embargo, el distribuidor ya posee el arroz pilado, sin la necesidad de incurrir en los costos de limpiado y secado; por ende, estos actores pueden realizar la venta directa al consumidor final (Reinoso & Villamar, 2018).

En conclusión, la cadena productiva simplificada del arroz comienza con los productores encargados de la cosecha de la misma; de ahí pasa a los enganchadores o intermediarios, los cuales compran la materia prima para poder vendérsela al siguiente actor; las piladoras procesan el arroz, y se lo venden a los mayoristas, quienes se los distribuyen a diferentes clientes ya sean supermercados o consumidores finales (Granados, et al., 2014).

Dentro de la estructura de la cadena de valor para el sector agrícola en general, los productores son los que se encuentran mayormente perjudicados. Esto en vista de que son los iniciadores de todo el sistema y son los últimos en recibir compensación una vez el producto llega al consumidor final, en donde la cadena productiva llega a su fin.

Los productores corren grandes riesgos en vista de que sus inversiones no se encuentran realmente protegidas. Dentro del mercado ecuatoriano, se pueden notar grandes asimetrías entre los diferentes actores del sistema productivo, asimetrías causadas por varios factores que caen fuera del espectro de control e incidencia del productor.

Una de las causantes es, por ejemplo, la información privilegiada que utilizan las grandes empresas a las que los pequeños productores surten. Los productores se encuentran totalmente desvinculados del sistema comercial, privándolos de realizar análisis comparativos entre lo que sería considerado un precio justo, siendo en ese sentido actores secundarios dentro de este tipo de mercados, mismos que son liderados por los grandes comercializadores, quienes, al gozar de mayor información, fijan precios a su conveniencia.

#### **Capítulo IV: Precios Nacionales e Internacionales**

Después de haber realizado la correspondiente investigación acerca de las particularidades del sector arrocerero ecuatoriano, sus actores, la cadena de valor que se aprecia dentro del mismo, las regulaciones gubernamentales a las que se encuentra sujeto, los riesgos que se presentan dentro del sector e inclusive la estructura social que presenta, es necesario continuar hacia el desarrollo del objetivo principal de este trabajo de investigación.

Como se menciona en capítulos anteriores, es conocido que el Ecuador es un país en el que la producción de arroz es una de las principales actividades económicas dentro del sector agropecuario. Esto en vista de que es también uno de los alimentos principalmente consumidos por las familias ecuatorianas. Las exportaciones del producto son muy limitadas, principalmente porque la gran mayoría de la oferta es dirigida al abastecimiento del consumo local. Sin embargo, desde el año 2017, las exportaciones del exceso de producción de arroz se han dinamizado, gracias a nuevas relaciones comerciales con otros países, lo cual a su vez permite que la economía local, basada en el antes mencionado sector, mejore.

A través de las entrevistas realizadas a los expertos correspondientes, ubicados dentro de secciones diferentes de la cadena de valor que estructura al sector arrocerero ecuatoriano, es posible el observar que los precios establecidos al momento de comercializar arroz resultan, en varias ocasiones, contraproducentes para el productor, siendo el primer actor dentro de la cadena de valor (Luca, 2019). El mismo escenario fue descrito por parte de los siguientes actores en línea, a saber, las piladoras, quienes mencionan la desventaja en la que se encuentran al comercializar el arroz a precios no competitivos (Reyes, 2019).

Los testimonios obtenidos de los diferentes profesionales pueden ser también evidenciados al analizar la información sectorial del arroz que se encuentra detallada dentro del SIPA (2019) desarrollado por el MAGAP, mismo que ofrece un espectro de datos que van desde cifras agro-productivas y de comercio exterior hasta indicadores sectoriales e información histórica en relación a precios de comercialización tanto nacionales como internacionales.

Como fue expuesto dentro de los capítulos anteriores, el mercado de *commodities* es un sector que presenta un alto índice de volatilidad como consecuencia, no sólo de los riesgos que enfrenta, sino también porque cuenta con una cadena de valor bastante poblada por diferentes actores. A medida que el producto

avanza por cada etapa, el precio cambia drásticamente tendiendo al alza. Sin embargo, cualquier eventualidad no relacionada con el perfeccionamiento del bien, tales como catástrofes climatológicas, plagas, entre otras, aunque repercutiría sobre todos los actores de la cadena, tendría principalmente un grave impacto sobre los productores.

Dentro del mercado local ecuatoriano, con respecto a la comercialización del arroz, se comercializan dos tipos diferentes de la gramínea, diferenciados, principalmente por la longitud del grano, contando con arroz de grano largo o de grano corto (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 2014). Adicionalmente, otros factores son también considerados al momento de la comercialización. La gramínea debe contar con un 20% de humedad y un porcentaje de impurezas no superior al 5%. Estas condiciones se encuentran controladas por la Subsecretaría de Comercialización Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Con respecto a la comercialización del arroz en cáscara, se realiza por sacas de 200 libras.

A continuación, en la figura 11 se puede evidenciar los precios históricos, en toneladas, de comercialización del arroz en cáscara, también conocido como *paddy*, dentro del mercado local bajo la perspectiva de los productores. Se tomaron los datos presentados por el SIPA en períodos mensuales durante los últimos seis años, específicamente desde el mes de mayo del 2013 hasta el mes de mayo del 2019.

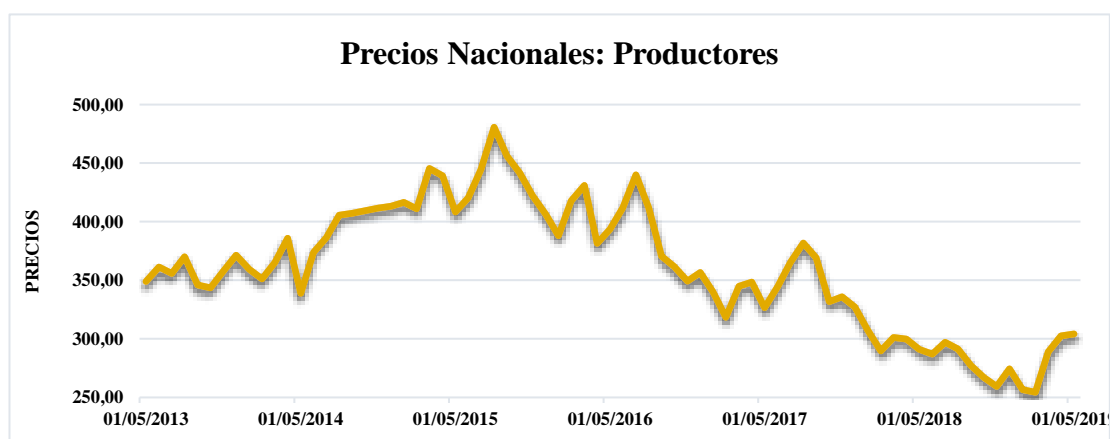


Figura 11. Precios nacionales de los productores. Adaptado de “Estadísticas Económicas: Precios Productor Ponderado” por Sistema de Información Pública Agropecuaria, 2019.

De acuerdo a la figura 11, es posible evidenciar que existe un alto nivel de volatilidad con respecto a los precios de venta locales. Durante el intervalo de tiempo antes mencionado, se puede evidenciar una variación de precios del 189% en donde el valor más elevado que alcanzó la tonelada de arroz fue de USD 480,66 mientras que el valor más bajo fue de USD 254,44. Adicionalmente, con relación a los datos

tomados bajo la temporalidad antes mencionada, muestran que existe un nivel de riesgo de alrededor del 14,45% dentro del mercado.

Dentro de cualquier mercado en el que se comercialicen bienes, el problema real no reside totalmente en el nivel de volatilidad de los precios o en la variación porcentual que se obtenga producto del movimiento de los mismos dentro de un marco temporal determinado, en vista de que dichas fluctuaciones se obtienen como producto del comercio entre partes que actúan bajo conceptos de un mercado descentralizado.

En Ecuador, el Gobierno, a través del MAGAP, ha tratado de mitigar los riesgos que enfrenta el sector arrocero. Actualmente, se cuentan con herramientas tales como el seguro agrícola y demás incentivos que principalmente cubren contra riesgos ambientales al productor. Sin embargo, no existe un instrumento adecuado que permita a los productores mitigar el riesgo que significa la volatilidad de los precios en sí.

Desde el año 2008 se empezaron a emitir acuerdos ministeriales por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en los cuales se establecían precios oficiales de venta de arroz como una estrategia para regular el mercado arrocero ecuatoriano y evitar así bajas sustanciales sobre los precios de comercialización, lo cual debería finalmente beneficiar al agricultor (Tribunal Constitucional de la República del Ecuador, 2008).

Sin embargo, fueron varias las quejas por parte del gremio productor de arroz en donde detallaban que, dentro del mercado local, los precios determinados por el MAGAP no eran respetados por los demás actores dentro de la cadena de valor. Esto puede ser también evidenciado dentro de los testimonios obtenidos producto de las entrevistas realizadas a productores de arroz. De acuerdo con Coello (2019), productor de la provincia de los Ríos, el precio de la saca de arroz es impuesta por parte de las piladoras, y usualmente dicho precio es menor al precio fijado por el MAGAP.

A continuación, en la figura 12 se muestra un comparativo entre los precios establecidos por el MAGAP a través de acuerdos ministeriales emitidos desde el año 2013 hasta el año 2019 y los precios de venta de arroz en cáscara publicados dentro del SIPA, mismos que muestran los precios de comercialización de mencionado producto por parte de los agricultores.

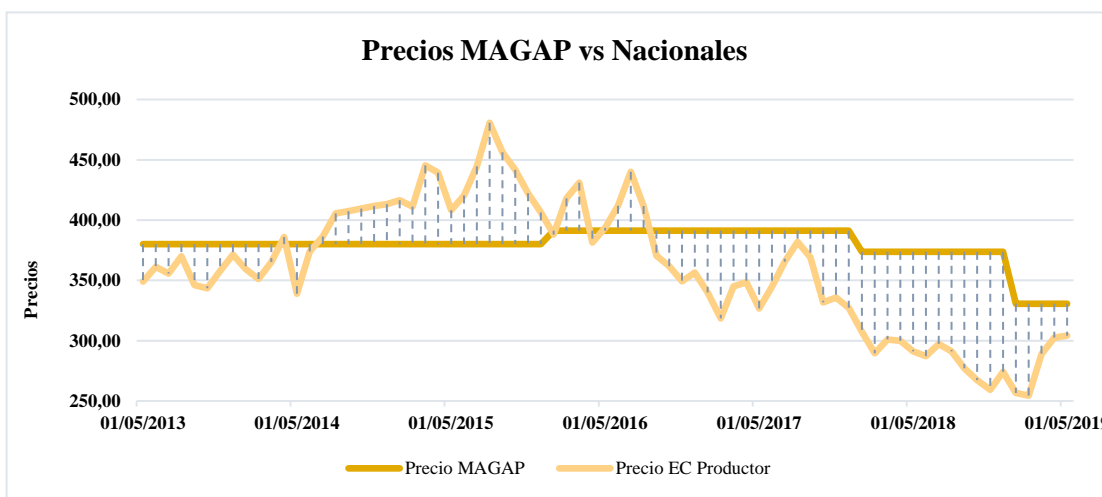


Figura 12. Comparación de precios oficiales y los precios reales. Adaptado de “Estadísticas Económicas: Precio Productor Ponderado” por Sistema de Información Pública Agropecuaria, 2019; “Sistema de Acuerdos Ministeriales” por Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2019.

Dentro de la figura 12 se pueden observar las diferencias que el mercado realmente presenta al momento de la comercialización de arroz. Aunque existen trayectos en los que el precio de venta del bien efectivamente sobrepasa a los valores base fijados por el MAGAP, son mucho más evidentes los trayectos en los cuales sucede todo lo contrario, lo cual a su vez produce un efecto negativo sobre la industria.

Para el establecimiento de los anteriormente mencionados precios base, el MAGAP considera un histórico de los precios que se evidencian dentro del mercado, considerando también un estimado de costos en los que incurren los productores por hectárea producida, sin mencionar que también se realiza un análisis sobre los precios internacionales en los que se comercializa la tonelada de arroz *paddy* (Jima, 2017).

En ese sentido, es necesario realizar un análisis comparativo entre los precios que se presentan a nivel internacional para la comercialización del bien en estudio y los valores que fija localmente el MAGAP con la finalidad de determinar la efectividad de fijar los precios locales de venta del arroz en cáscara como medio de mitigación de riesgos.

Es así que dentro de la figura 13, a continuación, se muestra el comparativo de precios fijados localmente contra los valores que se presentan internacionalmente. Los mismos se presentan bajo un marco temporal de seis años, es decir, desde el año 2013 al año 2019. Para la obtención de los valores locales, se analizaron los decretos ministeriales emitidos por el MAGAP de manera anual en donde se determinan los precios oficiales de comercialización del arroz, a los que deberían estar sujetos los agricultores (MAGAP, 2019).

Por el lado de los valores internacionales, se ha considerado la misma temporalidad, analizando también las variaciones mensuales, para de esa manera realizar una comparación efectiva entre los diferentes valores. Dichos datos fueron tomados de la Reserva Federal (2019), en donde se muestran los valores de comercialización de la gramínea como un commodity, por tonelada, a nivel global.

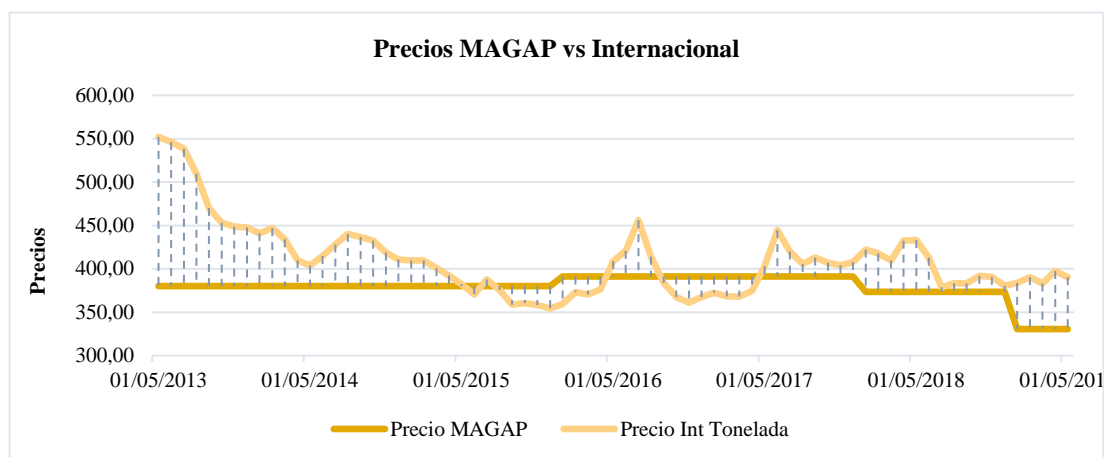


Figura 13. Comparativo de precios oficiales nacionales y el precio internacional del arroz. Adaptado de “Global price of Rice” por Banco de St Louis, 2019; “Sistema de Acuerdos Ministeriales” por Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2019.

Con la figura 13 detallada previamente, se pueden observar las disparidades que existen al comparar precios internacionales de comercialización y precios locales bajo términos de fijación ministerial. Durante el periodo del 2013 al 2019 se puede observar que únicamente han existido dos cortos períodos en los cuales los precios localmente establecidos se encuentran por encima de los precios negociados a nivel internacional.

Por otro lado, en los períodos temporales restantes se puede evidenciar que los precios nacionales se encuentran por debajo de lo comercializado a nivel internacional. Esto quiere decir que, durante los últimos seis años, los precios fijados a nivel nacional no han alcanzado el objetivo de proteger a los productores ante el riesgo que representa la volatilidad de precios, sino lo contrario.

Es cuestionable que, dentro de Ecuador, el MAGAP emita acuerdos ministeriales que fijen el precio de comercialización de arroz. El trasfondo de esta herramienta, como se menciona anteriormente, es proteger al agricultor. Sin embargo, y de acuerdo a lo evidenciado por la información histórica recopilada y las entrevistas realizadas, el proceder con la fijación de un precio que, dentro de otros mercados fluctúa constantemente, en realidad se traduce en que ese riesgo que representa la volatilidad sea realmente trasladado al agricultor vía precio.

En Ecuador, el sector relacionado con los *commodities* es negociado mayormente dentro del mercado spot, razón por la cual se pueden evidenciar no sólo las fluctuaciones en los precios demostradas dentro de las figuras presentadas anteriormente, sino también las disparidades que existen al comparar los valores tanto en contra de precios internacionales así como también al realizar las validaciones contra los rangos establecidos por el MAGAP. Las condiciones del mercado dirigen al productor ante una única opción, la cual es adaptarse a los valores que el mercado está dispuesto a pagar. En otras palabras, son las grandes empresas o piladoras las que finalmente determinan el precio de comercialización de la gramínea.

Estas condiciones pueden ser evidenciadas también dentro de otros sectores en Ecuador, así como es el cafetero. Este tema en particular es tratado por Bernal (2018) quien realiza un análisis reflexivo sobre la utilización de instrumentos financieros dentro del mercado de *commodities*. Una de las conclusiones a las que llega dentro de su análisis relaciona directamente a la muy limitada información a la que el productor tiene acceso, en comparación con las demás partes de la cadena de valor, con las limitaciones que los agricultores presentan al mantener negociaciones de comercialización.

Es así como nace la necesidad de adicionar instrumentos financieros con los cuales el gremio perteneciente al sector primario arrocerero pueda hacerles frente a las cambiantes variaciones del precio de venta del *commodity*. Dentro de la cadena de valor del arroz, cada uno de los actores siempre velará por mantener sus márgenes estables, trasladando el riesgo de cualquier variación directamente al productor mediante el precio.

Los principales instrumentos financieros utilizados dentro del mercado de *commodities* son los futuros y las opciones. Para utilizarlos dentro de la economía ecuatoriana, es necesario reformular y optimizar tanto las plataformas a través de las cuales se llevarían a cabo, así como también realizar adaptaciones a la regulación actual. Sin embargo, aunque se proceda con todas las actualizaciones y modificaciones necesarias dentro de los diferentes ámbitos, económico, político, legal, surge la interrogante que levanta la inquietud de si el gremio de productores arroceros realmente podría conllevar los costos que tales transacciones requieren.



## **Capítulo V: Modelo Black and Scholes**

Dentro de los capítulos del I y II se han desarrollado las bases conceptuales y teóricas que sustentan lo que se propone dentro del presente trabajo de investigación. Posteriormente, en el capítulo III se puede encontrar una detallada descripción sobre el mercado arrocerero ecuatoriano, misma que nos permite especificar las condiciones reales y actuales de mencionado sector. Finalmente, dentro del capítulo IV, tomando en consideración lo anteriormente descrito, se describe el contexto situacional del sector arrocerero, evidenciado a través del comportamiento de los precios locales y su comparación con los precios internacionales del bien.

De acuerdo a lo concluido dentro del capítulo IV, existen notables disparidades al comparar variaciones de precios nacionales con los precios internacionales, lo cual a su vez acarrea un impacto, mayormente negativo, sobre la rentabilidad de los productores. Las estrategias llevadas a cabo por los entes gubernamentales basadas en la fijación de precios de comercialización representan, en mayor escala, un efecto negativo sobre los retornos esperados del gremio agricultor, lo cual puede ser también evidenciado dentro del capítulo anterior.

Es así como nace la necesidad de que los agricultores cuenten con herramientas o instrumentos que realmente les permitan actuar, en tiempo real, sobre la volatilidad del mercado representada por las variaciones en los precios del arroz. Esta funcionalidad puede ser llevada a cabo a través del uso de derivados financieros, sean estos futuros u opciones. Sin embargo, para poder empezar con tales propuestas, es necesario conocer si, las condiciones económicas en las que se encuentra el gremio de agricultores, les permiten adaptar estas funcionalidades.

Por esta razón es que, dentro del presente capítulo, se determinará, a través de un modelo de valoración, el costo que significaría para los agricultores, bajo las condiciones económicas reales en las que se desarrolla el sector arrocerero ecuatoriano, el empezar a utilizar instrumentos financieros como una modalidad de mitigar el riesgo que representa la volatilidad en los precios.

Con la finalidad de determinar el costo que representaría para un agricultor el incurrir en la utilización de un instrumento financiero, se ha optado por aplicar el modelo de valoración propuesto denominado de Black and Scholes. Inicialmente, este modelo fue desarrollado para valorar opciones de compra o de venta que son ejercidas al momento de su vencimiento (Hull, 2009).

Sin embargo, el trasfondo del mismo es el expresar el valor justo que se debería tener al ejercer una opción, sea esta de compra o de venta del bien, a través de la obtención del valor de la prima a cubrir por la utilización del instrumento. Una correcta planificación es siempre una manera de asegurar la factibilidad de un negocio. Sin embargo, para la gran mayoría de actores que conforman el gremio de productores, esta modalidad no es un hábito.

El no contar con el mismo nivel de información que las demás partes de la cadena de valor lo complica al agricultor al momento de determinar ingresos futuros y descontarlos a un valor presente para conocer así la rentabilidad de su negocio. Este fenómeno se da también en vista de que muchas veces se utilizan valores fijos como precio, el cual se encuentra en constante variación a través del tiempo.

El modelo de Black and Scholes toma en consideración la variación en los precios y permite obtener el valor de lo que costaría el asegurar un precio de ejercicio específico dentro de un período de tiempo futuro previamente determinado, en este caso, por el mismo agricultor o productor. Dentro de la siguiente ecuación se detalla el modelo de Black and Scholes y su fórmula de cálculo. Las variables por utilizarse y su significado serán detalladas a lo largo del presente capítulo.

$$c = S_0N(d_1) - Ke^{-rT}N(d_2)$$

Donde,

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

### **Precio de mercado – $S_0$ .**

Para utilizar el método de valoración de Black and Scholes, es necesario tomar en consideración la primera variable denominada como el Precio de Mercado y definida como  $S_0$ . Como su nombre indica, esta variable hace referencia al valor que tiene el bien de acuerdo con el mercado. Esto implica que el mismo se encuentra sujeto a variaciones continuas producto de la reacción oferta-demanda al comercializar dicho bien.

Dentro del cálculo realizado, el precio de mercado se obtuvo al recopilar información histórica sobre la evolución de precios de arroz *paddy*, o en cáscara, a

nivel internacional. Dicha información es presentada por la Reserva Federal (2019), en la cual el precio de venta de arroz por tonelada más reciente es de USD 390,30 mismo que es considerado como el  $S_0$  dentro del modelo seleccionado.

#### **Precio de Ejercicio – $E$ .**

La segunda variable por considerar dentro del modelo es llamada precio de ejercicio en vista de que el modelo se encuentra dirigido también a la valoración de opciones europeas. Esta variable también representa el precio que espera fijar el actor, en este caso, el agricultor o productor y se denomina con la letra  $E$  o  $K$ . En otras palabras, dicha variable representa el valor que espera alcanzar el actor dentro de un marco temporal futuro previamente determinado.

A diferencia de la variable  $S_0$ , el precio de ejercicio si es un valor fijo. Sin embargo, se encuentra ampliamente relacionado con  $S_0$  en vista de que las variaciones que tenga el precio del mercado repercutirán finalmente con el valor fijado por el actor inicialmente. Por ejemplo, si el valor de mercado sufre un cambio extremo hacia al alza con respecto al precio fijado, significará un efecto negativo para el agricultor o productor y viceversa.

Para el cálculo del modelo, el valor asignado a esta variable es de USD 341,62 mismo que fue tomado del Acuerdo Ministerial N.069 en donde el MAGAP fija como un precio mínimo de venta para la saca de 200 libras de arroz en cáscara de grano largo para el período del año 2019 (El Telégrafo, 2019). Esto en vista también de que, hasta la fecha, durante el antes mencionado período, el precio de venta del arroz localmente ha mostrado valores inferiores.

#### **Horizonte Temporal – $T$ .**

Se considera una de las variables más importantes dentro del modelo y su comprensión es vital para el correcto definir del valor obtenido una vez se realice el cálculo correspondiente. El valor de esta variable, usualmente expresada en años, hace referencia al número de años hacia los que el actor desea proyectar el valor esperado a obtener producto de la comercialización del bien, en este caso, del arroz.

El valor otorgado para esta variable es de seis años, dado que, dentro de fuentes públicas, se cuenta únicamente con datos históricos de precios hasta tal fecha. Adicionalmente, dentro de este marco temporal, no se dieron eventos fuera de lo común que podrían distorsionar el cálculo en vista de que todos los datos presentan un comportamiento normal.

A continuación, dentro de la figura 14 se detalla de mejor manera las variables hasta ahora mencionadas, explicando de esa manera también parcialmente la finalidad del modelo.

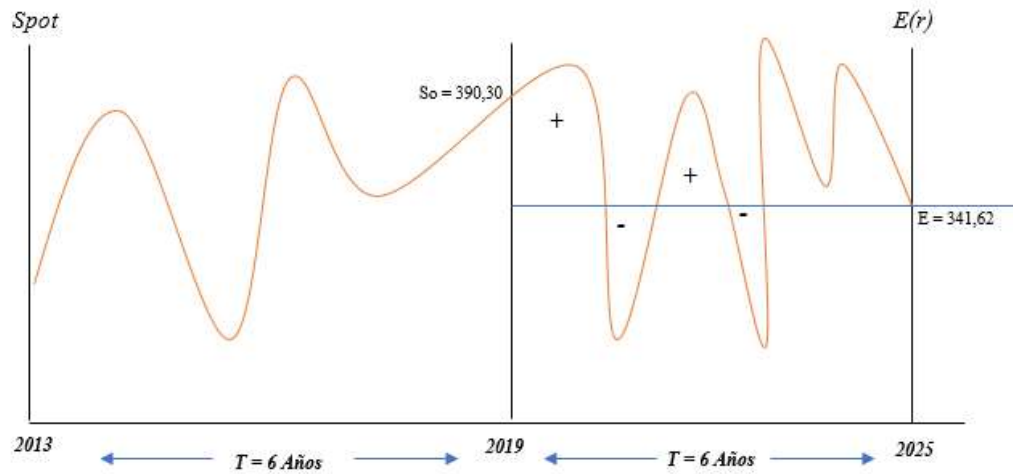


Figura 14. Decisión Financiera. Elaborado por autores.

### **Variable sin riesgo – $R_f$ .**

Esta variable hace referencia al costo de oportunidad del actor, es decir, la tasa que obtendrían en caso de no invertir en un proyecto determinado. Esta es la tasa que el actor debe, al menos, recuperar al realizar cualquier tipo de inversión. Para esta variable se ha tomado como valor sin riesgo a la tasa que ofrecen las notas del tesoro de los Estados Unidos a 10 Años, misma que es de 1,86% (U.S. Department of the Treasury, 2019).

### **Riesgo – $\sigma$ .**

Esta variable hace referencia al nivel de riesgo presente, dentro de la temporalidad seleccionada, producto de la volatilidad que sugiere la variación de los precios del arroz dentro del mercado internacional. Una vez calculada la varianza en función de los rendimientos observados en los precios internacionales del arroz, obtenemos una volatilidad en estos valores del 11,67% dato del cual se puede obtener un nivel de riesgo del 34,16%, este último sería la desviación estándar.

### **Variables $d_1$ y $d_2$ .**

Las variables antes mencionadas hacen referencia a la totalidad de la fórmula usar el método de valoración de Black and Scholes. Sin embargo, es necesario también tomar en consideración el significado que los valores de las variables  $d_1$  y  $d_2$  tienen al momento de realizar las valoraciones correspondientes. Las fórmulas para el cálculo de cada una de las variables son las siguientes:

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S_0/K) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

La variable  $d_1$  puede ser entendida como aquello que el actor espera ganar, valor al cual se le descuenta lo que se está poniendo en riesgo. Dentro de la fórmula se evidencia en el denominador todo aquello que el actor “ganará”, iniciando con la diferencia continua, por esta razón se utiliza un logaritmo natural, entre  $S_0$  y  $E$  (representado en la figura como  $K$ ).

Adicionalmente, la fórmula dice que el actor podrá ganar también aquello que está “poniendo en juego” como son el costo de oportunidad, es decir, el libre de riesgo, puesto que lo debe recuperar, así como también la volatilidad, pero únicamente una parte de ella, razón por la cual en la fórmula se encuentra dividida para dos. La varianza hace referencia a la volatilidad en los precios y se encuentra representada como el área dentro de la distribución normal, en la figura 15 se expresa lo antes mencionado.

En ese sentido, el actor se ve únicamente afectado por la parte de la volatilidad o variaciones de precios que se encuentran o sobre el valor  $E$  fijado o, en su defecto, por debajo del mismo. Tanto la volatilidad como la tasa libre de riesgo se encuentran en función del tiempo  $T$ .

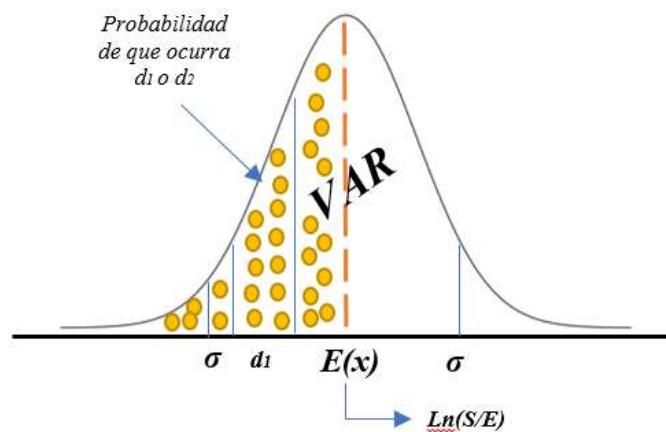


Figura 15. Campana de Gauss – Distribución Normal. Elaborado por autores.

Dentro de la fórmula para el cálculo del modelo de Black and Scholes, las principales variables del estudio son  $S_0$  y  $E$ , en vista a que son los precios o valores en base a los cuales se tomará finalmente la decisión. En ese sentido, es necesario recalcar que, para el cálculo, la variable  $d_1$  se encuentra directamente relacionada con la

variable  $S_0$ . En vista de que esta variable se relaciona con las variaciones de los precios del mercado, es necesario que, a estos valores que el actor estaría recibiendo representados en  $d_1$ , se les descuenta el riesgo que representa el estar dentro del mercado, pero en función del tiempo, para de esa manera obtener un valor neto.

En el caso de la variable  $d_2$ , esta se encuentra relacionada con la variable  $E$ . En consecuencia, tanto las variables  $d_1$  como  $d_2$  se encuentran también relacionadas. Ahora, para obtener un valor neto de la variable  $d_2$ , en vista de la relación que guarda con la variable  $E$ , no es correcto el descontar el riesgo que la posición mantiene durante la temporalidad  $T$ , dado que el valor de  $E$  no fluctúa, sino que se mantiene fijo. Es así como, en el caso de  $d_2$ , el riesgo es sustraído del valor a recibir de  $d_1$ , obteniendo así el saldo a ganar, bajo la perspectiva de  $E$ .

Tanto  $d_1$  como  $d_2$  deben ser entendidas como la probabilidad de que el actor realmente “gane” los valores que anteriormente se detallaron, tanto con relación a  $S_0$  como a  $E$  respectivamente. Esto se evidencia dentro del modelo de Black and Scholes al momento de obtener la prima denominada como  $C$ , al multiplicar la variable  $S_0$  por el valor normalizado de la probabilidad de  $d_1$  ocurra, obtenido a través de la tabla  $Z$ , y sustraerle el valor que se obtiene como resultado de la multiplicación entre el valor que tome la variable  $E$ , traído al presente a través de la expresión  $e^{-rT}$ , y el valor normalizado de la probabilidad de que ocurra  $d_2$ , obtenido a través de la tabla  $Z$ .

A continuación, se puede evidenciar en figura 16 de las variables presentadas dentro del modelo de Black and Scholes:

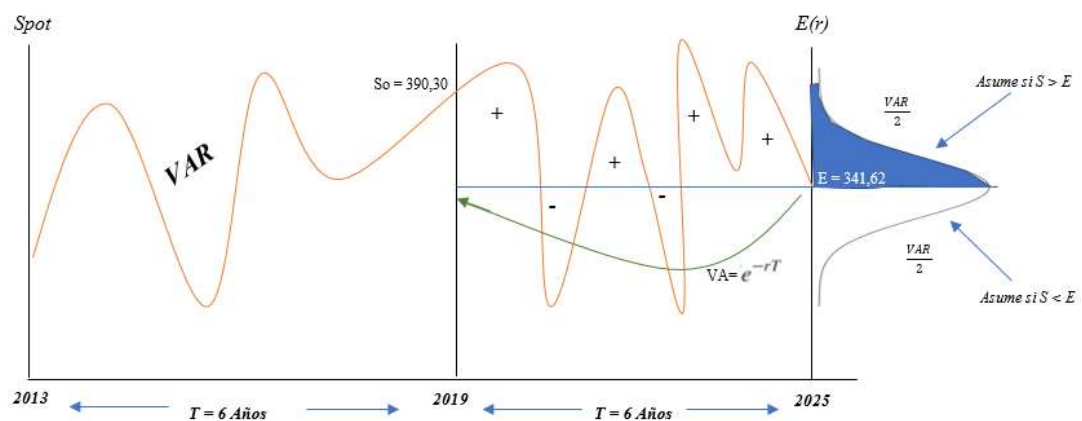


Figura 16. Valor en el tiempo. Elaborado por autores.

Una vez que se han detallado las variables a utilizar dentro del modelo, es posible proceder con el cálculo de la prima a obtener como resultado. Ahora bien, es necesario obtener primero los valores correspondientes a las variables  $d_1$  y  $d_2$  con la

finalidad de proceder con el correspondiente reemplazo dentro de la fórmula. En ese sentido, obtenemos los siguientes resultados:

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_1 = \frac{\ln(390,30/330,69) + (1,86\% + 0,0584/2) \times 6}{0,3416 \times \sqrt{6}}$$

$$\mathbf{d_1 = 0,7498}$$

Posteriormente, calculamos el valor de  $d_2$  a través de la siguiente fórmula:

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

$$d_2 = 0,7498 - (0,3416 \times \sqrt{6})$$

$$\mathbf{d_2 = 0,0869}$$

Ahora que se han calculado los datos para las variables  $d_1$  y  $d_2$ , se obtienen sus valores normalizados a través de la tabla  $Z$  de probabilidades, con un nivel de confianza del 95%, lo cual resulta en un valor de 0,77035 y 0,46812 respectivamente para cada variable. Estos datos deben ser posteriormente reemplazados en la fórmula del modelo de Black and Scholes detallada a continuación:

$$c = S_0N(d_1) - Ke^{-rT}N(d_2)$$

$$c = (390,30 \times 0,77035) - (330,69 \times 0,89 \times 0,46812)$$

$$\mathbf{c = 162,22}$$

Para que el agricultor, dentro de las condiciones que se presentan dentro del sector arrocero ecuatoriano actualmente, pueda asegurar un valor de USD 330,69 respecto al precio de venta por tonelada de arroz *paddy*, frente a un valor de mercado de USD 390,30 con un riesgo del 34,16%, un costo de oportunidad del 1,86% y un horizonte temporal de 6 años, debe cancelar una cuota de USD 162,22. Este resultado puede ser también evidencia en la figura 17:

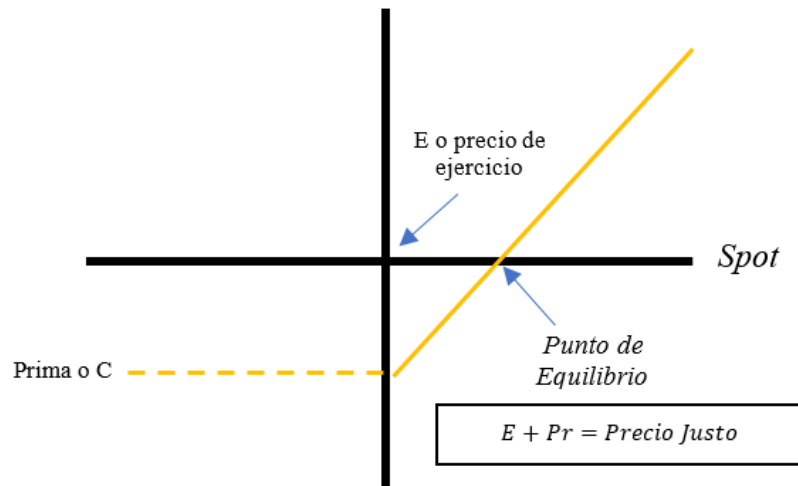


Figura 17. Posición Long Call del modelo de Black and Scholes. Adaptado de “Introducción a los mercados de futuros y opciones” por John C. Hull, 2009.

El precio fijado, expresado en la figura 17 bajo la variable  $E$ , es de USD 330,69, y, para cubrir ese valor, el agricultor deberá cancelar una prima de USD 162,22 por adelantado. En otras palabras, el valor justo que debería tomar el precio del arroz, en la perspectiva de productor es de USD 492,91. Todo valor por debajo del mismo, significaría una pérdida para el agricultor, si opta por la cobertura antes mencionada.



## Conclusiones

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad el analizar la aplicación de derivados financieros dentro del sector arrocero ecuatoriano como un medio de mitigación del riesgo provocado por las variaciones de los precios de comercialización del bien que se han podido observar dentro de un marco temporal inicialmente determinado.

Dentro de los capítulos I y II se realizó el correspondiente análisis de la literatura en donde se detallaron las bases fundamentales que conllevaron así a la elección del modelo a través del cual se calculó el soporte numérico que correspondería a la demostración de la necesidad de la aplicación de instrumentos financieros dentro del antes mencionado sector.

Posteriormente, en el capítulo III fue necesario el realizar un análisis situacional del sector arrocero, no únicamente a lo relacionado con sucesos actuales, sino a la evolución que ha tenido con el pasar de los años, con lo cual se pudo observar no sólo la gran relevancia del sector arrocero dentro de la economía ecuatoriana, sino también la transaccionalidad del mercado, los actores involucrados en la cadena de valor del *commodity*, los entes gubernamentales involucrados en el control del mismo y el impacto que sus disposiciones han tenido sobre el gremio de los agricultores o productores.

Ahora, es en el capítulo IV en donde, a través de la recolección de información secundaria emitida por entes gubernamentales, tanto nacional como internacionalmente, relacionada con los precios de venta por tonelada de arroz en cáscara, o también denominado arroz *paddy*, se pudo relacionar las disparidades que existen dentro del mercado, mismas que afectan los retornos de los productores. Tales circunstancias fueron también evidenciadas a través de los testimonios provistos producto de las entrevistas realizadas a varios expertos relacionadas con el sector arrocero.

Es así como, con respecto a la información obtenida con relación a los precios de venta del arroz, se observa que en su mayoría los intervalos en los cuales el productor se encuentra comerciando su producto a precios de venta relativamente bajos al ser comparados con los valores observados dentro del mercado internacional. Localmente, el MAGAP ha tratado de mitigar los riesgos relacionados con la fluctuación de precios del arroz a través de la fijación de precios mínimos y precios máximos de comercialización. Sin embargo, de acuerdo con la información obtenida

a través de las entrevistas, así como también a lo observado al comparar los precios definidos por el MAGAP y los precios de venta locales por tonelada de arroz, se observa también que son mayoría los intervalos en los que los precios locales no alcanzan siquiera el valor mínimo definido por el Ministerio regulador.

Adicionalmente, se realizó un tercer análisis en el que se comparan a los precios internacionales contra los valores definidos como mínimos relacionados a la comercialización de arroz y nuevamente se concluye la misma premisa: los precios de comercialización local se encuentran por debajo de los precios de venta a nivel internacional. Cabe recalcar que para cada uno de estos análisis se utilizó el mismo parámetro temporal de seis años.

Dentro del capítulo V se realizan los cálculos respectivos para conocer, a través de la aplicación del modelo de valoración propuesto por Black, Scholes y Jensen, la prima en la que debería incurrir el agricultor para poder asegurar un valor  $E$  de USD 341,62 por tonelada de arroz, dentro de un futuro determinado en un marco temporal de seis años. Es así como, para asegurar dicho valor frente a un valor de mercado de USD 390,30 con un riesgo del 34,16%, un costo de oportunidad del 1,86% y un horizonte temporal de 6 años, el productor debe cancelar una cuota de USD 162,22. En otras palabras, el valor justo que debería tomar el precio del arroz, en la perspectiva de productor, es de USD 492,22. Todo valor por debajo del mismo, significaría una pérdida para el agricultor, si opta por la cobertura antes mencionada.

Este valor significa que para cubrir o asegurar el margen de ganancia que obtiene el agricultor a un precio de venta por tonelada de arroz a USD 330,69 es necesario pagar un “seguro” que representa aproximadamente el 50% del precio de venta final. Con esto es posible concluir que, para un solo agricultor o productor, con las condiciones que se presentan actualmente dentro del sector arrocero ecuatoriano, no le es conveniente el ejercer este tipo de cobertura.

Ahora, no está de menos mencionar también que, aunque no sea viable para un agricultor el contar con esta modalidad, que la misma no sea necesaria. Es indiscutible, en base a los resultados observados dentro del capítulo IV el hecho de que el sector arrocero ecuatoriano cuenta con varias falencias que conllevan a que los productores y agricultores comercialicen este *commodity* dentro de un rango de precios muy por debajo de lo observado en mercados internacionales.

En ese sentido, las estrategias llevadas a cabo por organismos gubernamentales locales, así como el control dentro de las disposiciones ejercidas, no han sido de total

éxito, razón por la cual, y en vista de que no se cuenta con una herramienta como tal dentro del mercado local que ofrezca algún tipo de cobertura sobre el comportamiento cambiante de los precios de venta del arroz, que es necesario se incurran en el desarrollo de instrumentos financieros que permitan a los agricultores o productores contar con tal perspectiva.

## Recomendaciones

De acuerdo a lo concluido después de realizar el presente trabajo de investigación, se especifica que la utilización de este tipo de coberturas no es viable actualmente para un productor o agricultor, pues la prima representa un valor de casi el 50% del precio de venta final del *commodity*. Ahora, si bien es cierto, también se concluye, de acuerdo a lo observado, que un instrumento que permita mitigar los riesgos que las altas variaciones de precios ocasionan es necesario.

En el Ecuador, una de las principales falencias dentro del sector arrocero, es la falta de asociatividad. El costo por acceder al mencionado método de cobertura significa un gran impacto para aquellos agricultores o productores individuales. Es así como la clave para el éxito del mismo se encuentra directamente relacionada con la asociatividad.

En el momento en que el gremio de productores se asocie debidamente, podrán, en primer lugar, disminuir los costos de producción, lo cual a su vez mejorará sus márgenes de ganancias, justificando así los costos de contar con un método de cobertura que les asegure obtener dichos márgenes.

Además de disminuir costos, a través de la asociatividad es también posible que este gremio planifique, premeditadamente, los niveles de producción del producto. Esto es, si se tiene una demanda de 100 toneladas de arroz en cáscara y existen únicamente 10 productores, en vez de que cada uno trate de saciar dicha demanda por sí sólo, en conjunto puede planificar para que cada uno produzca 10 toneladas. Eso, a su vez, permitirá que el precio no sufra cambios tan bruscos producto de una sobreproducción no controlada.

Es así como, con una correcta asociación de productores, los costos que significan el utilizar este tipo de instrumentos, no sólo haciendo énfasis en la prima de cobertura sino también en costos adicionales como terceras partes que manejen las plataformas y lleven a cabo este tipo de operaciones, pueden ser fácilmente distribuidos entre cada socio, negociando así mejores condiciones a ejercer dentro del mercado y mejorando finalmente sus márgenes.

Finalmente, el gobierno puede, como un plan de incentivación, cubrir un porcentaje de la prima para atraer la atención de los agricultores o productores. Sería una estrategia parecida al Seguro Agrícola, en el cual el gobierno se hace responsable del 40% de la misma.

## Referencias

- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario. (2019). *Arroz ecuatoriano ya puede exportarse a Guatemala*. Recuperado el 13 de julio de 2019, de Agrocalidad: <http://www.agrocalidad.gob.ec/arroz-ecuadoriano-ya-puede-exportarse-a-guatemala/>
- Aimin, H. (2010). Uncertainty, Risk Aversion and Risk Management in Agriculture. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 1, 152-156.
- Alava, M. F., Poaquiza, J., & Castillo, G. (2018). La producción arrocería del Ecuador: Caso Samborondón, 2011-2015. *Revista Espacios*, 39(34), 12-27.
- Alonso, G. (2008). Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior. *Palermo Business Review*(2), 2-12.
- Arboleda, N. (2006). Perspectivas del Mercado de Derivados en Colombia: Retraso derivado del desconocimiento. *AD-minister*(9), 156.166.
- Arregui, G. (2004). *Los modelos implícitos de valoración de opciones*. Lejona: Universidad del País Vasco.
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2014). *Código Orgánico Monetario y Financiero*. Obtenido de <http://www.pge.gob.ec/documents/Transparencia/antilavado/REGISTROOFICIAL332.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (1999). *Ley de Compañías*. Obtenido de [https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2018/02/ley\\_de\\_companias.pdf](https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2018/02/ley_de_companias.pdf)
- Banco Bilbao Vizcaya Argentaria. (2015). *¿Qué son los contratos futuros?* Recuperado el 9 de junio de 2019, de BBVA: <https://www.bbva.com/es/que-son-los-contratos-de-futuros/>
- Banco Central del Ecuador. (2019). *Información Estadística Mensual No. 2007 - Mayo 2019*. Recuperado el 5 de julio de 2019, de Contenido BCE: <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
- Banco Central del Ecuador. (2019). *Reporte de Coyuntura: Sector Agropecuario*. Quito: Banco Central del Ecuador.
- BanEcuador. (2019). *Apoyo al sector agropecuario se consolida con nuevas líneas de crédito*. Recuperado el 22 de julio de 2019, de BanEcuador: <https://www.banecuador.fin.ec/articulos-promocionados/apoyo-al-sector-agropecuario-se-consolida-con-nuevas-lineas-de-credito/>

- Barrera, J. (2012). *El futuro como alternativa de apalancamiento financiero en Colombia (2009-2011)*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Barrionuevo, N. (2019). Cultivo del arroz, la falta de competitividad significa pobreza. *CORPCOM*.
- Bellalah, M. (2010). *Derivatives, Risk Management & Value*. Danvers : World Scientific Publishing.
- Benítez, G. (2013). *Valoración de Empresas. Aplicación Modelo de Black and Scholes*. Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar .
- Bermúdez, L., & Murillo, M. (2019). *Análisis de la cadena de valor en el consumo de arroz para Manabí*. Portoviejo: Universidad Técnica de Manabí.
- Bernal, C. (2007). *Metodología de la Investigación*. México: Prentice Hall.
- Bernal, E. (2018). *Reflexión sobre la gestión de contingencias al utilizar los instrumentos financieros en el mercado ecuatoriano de commodities*. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
- Bernstein, P. L. (1998). *Against the Gods: The Remarkable Story of Risk*. New York: John Wiley & Sons, Inc. .
- Black, F., & Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *The Journal of Political Economy*, 81(3), 637-654.
- Campos, F., & Renteria, G. (2008). *Cobertura en el precio del arroz utilizando instrumentos derivados*. México, D.F.: Tecnológico de Monterrey.
- Castillo, B. (2018). *¿Qué es la tasa libre de riesgo? ¿Cómo se calcula?* Recuperado el 9 de agosto de 2019, de Rankia: <https://www.rankia.cl/blog/mejores-opiniones-chile/3885455-que-tasa-libre-riesgo-como-calcula>
- Cekuolyte, E., & Tyler, A. (2006). *Qué debe saber de... Opciones y Futuros*. Madrid: Artegraf S.A. .
- Charia, M., David, P., Durub, A., & Zhao, Y. (2018). Bowman's risk-return paradox: An agency theory perspective. *Journal of Business Research*, 95, 357-375.
- Chen, J. (2019). *What Is the Chicago Board of Trade (CBOT)?* Recuperado el 15 de junio de 2019, de Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/c/cbot.asp>
- Chicago Mercantile Exchange. (2008). *Futuros y opciones sobre granos y oleaginosas*. Chicago: CME.

- Chico, M. d. (2015). *El uso de derivados financieros como mecanismo para reducir los riesgos financieros en la industria avícola del Ecuador*. Quito: Universidad San Francisco de Quito.
- Chunhachinda, P., Boyrie, M., & Pavlova, I. (2018). Measuring the hedging effectiveness of commodities. *Finance Research Letters*, 3-23.
- Citibank. (2019). *Glosario del Inversionista. Educacion Financiera para todos*. Recuperado el 9 de junio de 2019, de Autorregulador del Mercado de Valores Colombia:  
[https://www.citibank.com.co/educacionfinanciera/resources/pdf/Glosario\\_del\\_Inversionista.pdf](https://www.citibank.com.co/educacionfinanciera/resources/pdf/Glosario_del_Inversionista.pdf)
- Clarke, R., Silva, H. d., & Thorley, S. (2013). *Fundamentals of Futures and Options*. Brigham: Research Foundation of CFA Institute.
- Código Orgánico Monetario y Financiero Libro II Mercado de Valores. (2006). *Título I: Del objeto y Ámbito de aplicación de la ley*. Obtenido de <https://www.bolsadequito.com/uploads/normativa/mercado-de-valores/ley-de-mercado-de-valores.pdf>
- Coello, J. F. (2019). Situación Actual del Sector Arrocerero 2. (L. Murillo, & S. Toledo, Entrevistadores)
- Constitución de la República de Ecuador. (2008). *Sección quinta, Intercambios económicos y comercio y justo*. Obtenido de <https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/private/asambleanacional/filesasambleanacionalnameuid-29/2018-08-01-constitucion-reformada.pdf>
- Crane, L., Gantz, G., Isaacs, S., Jose, D., & Sharp, R. (2013). *Introduction to Risk Management*. United States: USDA.
- Damodaran, A. (2019). *Beta, Unlevered beta and other risk measures*. Recuperado el 10 de junio de 2019, de <http://www.damodaran.com>
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Metodología de investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- Duque, J. (2018). *¿Qué es la incertidumbre?* Recuperado el 8 de junio de 2019, de ABCFinanzas: <https://www.abcfianzas.com/principios-de-economia/que-es-la-incertidumbre>

- Economía Nivel Usuario. (2014). *¿Qué es el Mercado Spot?* Recuperado el 9 de junio de 2019, de Economía Nivel Usuario: <https://economianivelusuario.com/2014/02/18/que-es-el-mercado-spot/>
- Economía Simple. (2016). *Definición de Activo Subyacente*. Recuperado el 9 de junio de 2019, de Economía Simple: <https://www.economiasimple.net/glosario/activo-subyacente>
- Economía Simple. (2016). *Definición de Cobertura*. Obtenido de Economía Simple: <https://www.economiasimple.net/glosario/cobertura>
- El Comercio. (2018). Unidad Nacional de Almacenamiento no será adscrita al MAG. *El Comercio*. Recuperado el 27 de junio de 2019, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/observacion-mag-arroz-produccion.html>
- El Consejo Nacional de Valores. (2006). *Codificación de las resoluciones expedidas por el consejo nacional de valores*. Obtenido de <http://portal.supercias.gob.ec/wps/wcm/connect/dc46b315-c7a9-459a-a708-d28a426016f6/Codificaci%C3%B3n+hasta+Resoluci%C3%B3n+N%C2%BA+246-2016-V.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=dc46b315-c7a9-459a-a708-d28a426016f6>
- El Telégrafo. (2016). *204 mil productores reciben el seguro agrícola*. Recuperado el 29 de mayo de 2019, de El Telégrafo: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/204-mil-productores-reciben-el-seguro-agricola>
- El Telégrafo. (2018). Ecuador inicia exportaciones de arroz a Colombia. *El Telégrafo*. Recuperado el 8 de julio de 2019, de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/ecuador-exportaciones-arroz-colombia>
- El Telégrafo. (2018). Los arroceros alertan sobre 3 problemas que mantienen en crisis a su sector. *El Telégrafo*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/arroceros-crisis-ecuador-xavierlazo>
- El Telégrafo. (2018). Ministerio de Agricultura toma acciones frente al sector arrocero. *El Telégrafo*. Recuperado el 22 de julio de 2019, de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/ministerio-de-agricultura-toma-acciones-frente-al-sector-arrocero>



- El Telégrafo. (2019). Ministerio de Agricultura oficializa nuevo precio para el arroz. *El Telégrafo*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/ministerio-agricultura-nuevo-precio-arroz>
- El Universo. (2010). Posibilidad de exportar arroz a Colombia crece. *El Universo*. Recuperado el 12 de julio de 2019, de <https://www.eluniverso.com/2010/02/27/1/1416/posibilidad-exportar-arroz-colombia-crece.html>
- El Universo. (2018). *Seguro para el agro: ¿cómo adquirirlo?* Recuperado el 3 de junio de 2019, de El Universo: <https://www.eluniverso.com/noticias/2018/12/11/nota/7092828/seguro-agro-como-adquirirlo>
- El Universo. (2019). Un plan para mejorar la productividad de 6.000 arroceros del Guayas. *El Universo*. Recuperado el 20 de junio de 2019, de <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/02/03/nota/7172018/plan-mejorar-productividad-6000-arroceros-guayas>
- Elvira, O., & Larraga, P. (2008). *Mercados de productos derivados: Futuros, forwards, opciones y productos estructurados*. Barcelona: Bresca Editorial S.I.
- Espinosa, R. (2000). *La producción Arrocera en el Ecuador 1900-1950*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar.
- Fama, E., & French, K. (2004). The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence. *The Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 25-46.
- Fierros, P. (2012). *El mercado de derivados financieros y su impacto en el valor de las empresas en México*. Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.
- Fisanotti, L. (2014). Antecedentes Históricos de los mercado de Futuros y Opciones: Cobertura y Especulación. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 17(33), 9-19.
- Gerens. (2017). *Gestión de riesgos: ¿Qué es? ¿Por qué emplearla? ¿Cómo emplearla?* Recuperado el 8 de junio de 2019, de Gerens: <https://gerens.pe/blog/gestion-riesgo-que-por-que-como/>
- Girdžiūtė, L. (2012). Risks in agriculture and opportunities of their integrated evaluation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 62, 783-790.
- Huberman, G., & Wang, Z. (2005). *Arbitrage Pricing Theory*. New York: Federal Reserve Bank.

- Hull, J. C. (2009). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. (P. M. Guerrero, Ed.) México: Pearson Educación.
- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. (2014). *Arroz*. Recuperado el 6 de julio de 2019, de Tecnología Iniap: <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rarroz>
- Jensen, M., & Meckling, W. (1998). Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *Journal of Finance Economics*, 3(4), 305-360.
- Jima, K. (2017). *Estudio de la comercialización del arroz en las provincias de Guayas y Los Ríos*. Guayaquil: Superintendencia de Control del Poder de Mercado.
- Jiménez, M., & Zabala, J. (2010). *Uso de derivados para el cubrimiento de riesgo operativo y crediticio en empresas manufactureras en Colombia*. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana.
- Kang, M. G., & Mahajan, N. (2006). *An introduction to market-based instruments for agricultural price risk management*. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kasilingam, R. (2015). *Financial Derivatives*. Puducherry: Pondicherry University.
- Kiziryan, M. (2019). *Tipo de interés*. Recuperado el 9 de agosto de 2019, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/tipo-de-interes.html>
- Kovacevic, T., & Olstad, H. (2011). *Derivative Hedging and Value in the European Airline Industry*. Copenhagen: Copenhagen Business School.
- Kozikowski, Z. (2013). *Finanzas Internacionales*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Kuwornu, J., Kuiper, W., Pennings, J., & Meulenber, M. (2006). Risk Management Using Futures Contracts: The Impact of Spot Market Contracts and Production Horizons on the Optimal Hedge Ratio. *Marketing Group; Department of Agricultural & Consumer Economics*, 341-350.
- Lara, A. D. (2005). *Productos financieros derivados: Instrumentos, valuación y cobertura de riesgos*. México: Editorial Limusa S.A.
- Ledesma, C., & Pita, B. (2018). *Cadena de Valor del sector arrocero del cantón Daule, Provincia del Guayas y su evaluación, Caso de estudio: "Piladora Angelita"*. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
- Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13-37.

- López, T. (2011). *Qué es el Valor Razonable?* Obtenido de NIIF: <http://www.niif.co/prestadores-de-servicios-publicos/que-es-el-valor-razonable/>
- Luca, G. D. (2019). Situación Actual del Sector Arroceros 3. (L. Murillo, Entrevistador)
- Manzana, V. A. (2008). Teorías sobre cobertura con contratos de futuro. *Cuadernos de Economía*, 28(50), 157-190.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Méndez, P. (2018). Precios Mundiales del Arroz con Bajas Moderadas. *CIRAD*, 1-3.
- Mendoza, M. (2005). Contratos derivados: Apuntes jurídicos para el desarrollo de un mercado en Colombia. *Revista de Derecho Privado*(35), 115-202.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2013). *Unidad de Almacenamiento inicia recepción de maíz y arroz en sus plantas*. Recuperado el 9 de agosto de 2013, de Agricultura: <https://www.agricultura.gob.ec/unidad-de-almacenamiento-inicia-recepcion-de-maiz-y-arroz-en-sus-plantas/>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2018). *MAG define precios de sustentación de arroz, maíz y plátano con nuevo mecanismo técnico*. Recuperado el 9 de agosto de 2019, de Agricultura: <https://www.agricultura.gob.ec/mag-define-precios-de-sustentacion-de-arroz-maiz-y-platano-con-nuevo-mecanismo-tecnico/>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2018). *Rendimientos objetivos de arroz en cáscara segundo cuatrimestre (mayo-agosto)*. Obtenido de [http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/arroz/rendimiento\\_arroz\\_segundo\\_cuatrimestre\\_2017.pdf](http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/arroz/rendimiento_arroz_segundo_cuatrimestre_2017.pdf)
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2019). *Ecuador inicia la primera fase de exportación de arroz del año*. Recuperado el 13 de julio de 2019, de Agricultura: <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-inicia-la-primera-fase-de-exportacion-de-arroz-del-ano/>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (2019). *Sistema de Acuerdos Ministeriales*. Recuperado el 5 de agosto de 2019, de <http://servicios.agricultura.gob.ec/secretaria/aministeriales/#>
- Mintert, J., & Welch, M. (2009). *Introduction to Futures Markets*. Texas: Texas A&M Agrilife Extension.

- Moles, P. (2016). *Financial Risk Management: Sources of Financial Risk and Risk Assessment*. Edinburgh: Heriot-Watt University.
- Montero, Y. (2016). *Arbitraje Financiero*. Recuperado el 8 de junio de 2019, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/arbitraje-financiero.html>
- Moreno, S., & Pacheco, M. (2016). Análisis de la cadena de valor de una empresa mexicana líder en la industria cárnica. *Unidad Académica de Negocios*, 1-8.
- Mundo Finanzas. (2019). *Mercados Over The Counter (OTC)*. Recuperado el 9 de junio de 2019, de Mundo Finanzas: <https://www.mundofinanzas.es/over-the-counter-otc>
- Navarrete, J. (2017). *El mercado del arroz (I)*. Recuperado el 23 de julio de 2019, de El Economista: <https://www.economista.com.mx/opinion/El-mercado-del-arroz-I-20170612-0005.html>
- Olibe, K., Michello, F., & Thorne, J. (2008). Systematic risk and international diversification: An empirical perspective. *International Review of Financial Analysis*, 17, 681-698.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Seguimiento del mercado del arroz de la FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/I9243ES/i9243es.pdf>
- Peiró, R. (2019). *Cadena de Valor*. Recuperado el 9 de junio de 2019, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/cadena-de-valor.html>
- Pennings, J., & Meulenberg, M. (1997). Hedging Efficiency: A Futures Exchange Management Approach. *The Journal of Futures Markets*, 17(5), 599-615.
- Petersen, M., & Thiagarajan, R. (2000). Risk Measurement and Hedging: With and Without Derivatives. *Financial Management*, 29(4), 5-29.
- Pineda, R., & Margueiz, J. (2013). *Operaciones de cobertura para gestionar el riesgo de los mercados internacionales de café*. El Salvador : Universidad de El Salvador.
- Pino, S., Rendoll, V., & Torres, C. (2009). *"Derivados Climáticos" Aplicación en el mercado chileno*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Pinto, W. (2013). *Productores reportan pérdida en Tungurahua*. Obtenido de El Universo: <https://www.eluniverso.com/noticias/2013/11/18/nota/1747426/productores-reportan-perdida-tungurahua>

- Porter, M. (2015). *Ventaja Competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Mexico D.F.: Grupo Editorial Patria S.A.
- Quintero, D. (2017). Los derivados financieros y la administración de riesgos en las organizaciones. *Revista Espacios*, 38(36), 23-30.
- Quintero, J., & Sánchez, J. (2006). La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico. *Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 8(3), 377-389.
- Rásonyi, M. (2017). Maximizing expected utility in the Arbitrage Pricing Model. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 454(1), 127-143.
- Reinoso, B., & Villamar, D. (2018). *Estudio de factores determinantes en la comercialización de arroz en el cantón Santa Lucía*. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
- Reserva Federal. (2019). *Global price of Rice, Thailand*. Recuperado el 28 de julio de 2019, de Banco de St Louis: <https://fred.stlouisfed.org/series/PRICENPQUSDM>
- Reyes, T. (2019). Situación Actual del Sector Arrocerero 1. (L. Murillo, Entrevistador)
- Ross, S. (1973). The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem. *The American Economic Review*, 63(2), 134-139.
- Ross, S. (1976). The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341-360.
- Rossi, G. D. (2013). La volatilidad en mercados financieros y de commodities. *Invenio*, 30(14), 59-74.
- Rutas del Guayas. (2019). *Ruta del Arroz*. Recuperado el 7 de julio de 2019, de Rutas del Guayas: <https://rutasdelguayas.com/rutas/arroz/>
- Sabino, C. (1986). *El proceso de investigación*. Caracas: Editorial Panapo.
- Saldarriaga, K., & Sánchez, J. (2018). *Modelo de Black & Scholes como mecanismo de valoración: Caso sector inmobiliario*. Guayaquil: Universidad Católica Santiago de Guayaquil.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. B. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Sandrea, M., & Boscán, M. (2004). La cadena de valor del sector confección. *Revista Venezolana de Gerencia*, 9(26), 336-353.

- Santana, F. d. (2013). Modelo de valoración de activos financieros (CAPM) y teoría de valoración por arbitraje (APT): Un test empírico en las empresas del sector eléctrico brasileño. *Cuadernos de Contabilidad*, 14(35), 731-746.
- Schneider, L. (2010). *Risk and risk transfer in agriculture: Facilitating food security and poor farmer participation*. Boston: Oxfam America.
- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021*. doi:[http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)
- Seguros Sucre. (2018). *Seguro Agrícola*. Recuperado el 3 de junio de 2019, de Seguros Sucre: <https://www.segurossucre.fin.ec/seguros/seguro-agricola/>
- Seguros Sucre. (2018). *Seguro Agrícola: Condiciones Generales*. Recuperado el 3 de junio de 2019, de Seguros Sucre: <https://www.segurossucre.fin.ec/wp-content/uploads/2019/01/CONDICIONES-GENERALES-AGRICOLA-MAR2018.pdf>
- Sevilla, A. (2018). *Activo Financiero*. Recuperado el 9 de junio de 2019, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/activo-financiero.html>
- Sevilla, A. (2019). *Especulación*. Recuperado el 8 de junio de 2019, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/especulacion.html>
- Sharpe, W. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Shi, X., Li, Y., & Reshetova, E. (2016). Bottom-up design of a gas futures market in East Asia: Lessons from the Dojima rice exchange. *Natural Gas Industry*, 3(4), 377-386.
- Sistema de Información Pública Agropecuaria . (2018). *Estadísticas Económicas*. Obtenido de Estadísticas: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/sipa-estadisticas-economicas>
- Sistema de Información Pública Agropecuaria . (2019). *Social*. Recuperado el 3 de julio de 2019, de SIPA: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-social>
- Sputnik Mundo. (2017). Ecuador exportará arroz a Colombia después de 13 años. *Sputnik News*. Recuperado el 8 de julio de 2019, de <https://mundo.sputniknews.com/america-latina/201710101073057308-america-latina-cereales-suministro/>

- Superintendencia de Compañías. (2018). *Boletín Mensual*. Recuperado el 27 de marzo de 2019, de Supercias: <https://www.supercias.gob.ec/portalscv/>
- Tangermann, S. (2011). *Risk Management in Agriculture and the Future of the EU's Common Agricultural Policy*. Geneva: ICTSD.
- Tomek, W., & Peterson, H. (2001). Risk Management in Agricultural Markets: A Review. *Journal of Futures Markets*, 21(10), 953-985.
- TradeMap. (2019). *List of exporters for the selected product*. Recuperado el 27 de julio de 2019, de TradeMap: [https://www.trademap.org/Country\\_SelProduct\\_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c100630%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1](https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c100630%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1)
- Tribunal Constitucional de la República del Ecuador . (2008). *Registro Oficial N. 385*. Quito: Tribunal Constitucional de la República del Ecuador .
- U.S. Department of the Treasury. (2019). *Daily Treasury Yield Curve Rates*. Recuperado el 11 de agosto de 2019 , de Treasury: <https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yield>
- Unidad Nacional de Almacenamiento EP. (2019). *Funciones y Objetivo General*. Recuperado el 5 de julio de 2019, de UNA: <https://una.gob.ec/la-empresa/funciones-y-objetivos/>
- Vázquez, R. (2019). *Precio de Ejercicio (Strike)*. Recuperado el 8 de agosto de 2019, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/precio-de-ejercicio-strike.html>
- Vázquez, R. (2019). *Tipos de opciones*. Recuperado el 8 de agosto de 2019, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-opciones.html>
- Velásquez, V. (2016). *Análisis económico, social y político de la cadena agroalimentaria del arroz en el Ecuador, periodo 2005-2014*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Vergíu, J. (2013). La cadena de valor como herramienta de gestión para una empresa de servicios. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 16(1), 17-28.
- Viteri, G., & Zambrano, C. (2016). Comercialización de arroz en Ecuador: Análisis de la evolución de precios en el eslabón productor-consumidor. *Ciencias Agrarias*, 2(9), 11-17.

Yerovi, J. J., & Salvo, C. P. (2018). *Políticas de apoyo a la agricultura en América Latina y el Caribe - Informe 2018*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.

Zuñiga, J. P. (2019). Productividad y calidad: Armas para la competitividad. *CORPCOM*(28), 5.



## Apéndice

### Apéndice A. Formato de Entrevista 1



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**Ingeniería en Comercio y Finanzas Internacionales**

**Entrevista dirigida a productores del sector arrocero en el cantón Baba**

#### **Objetivo:**

- Conocer los impactos que ha tenido el sector arrocero en Ecuador desde la perspectiva del productor y dar a conocer los derivados financieros.

#### **Información del entrevistado:**

**Nombre del entrevistado:**

**Nombre de la Finca y número de hectáreas:**

**Ubicación:**

1. ¿Cómo definiría la situación actual del sector arrocero en su cantón?
2. ¿De qué manera negocia la venta de su producto? ¿Lo realiza de forma directa a piladoras, comercializadoras o a la Unidad Nacional de Almacenamiento?
3. ¿Cuál es su opinión sobre la gestión que brinda la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA)? ¿Ha tenido la oportunidad de venderles su producto?
4. Para usted, ¿cuál es la estructura de la cadena de valor que posee el sector arrocero? ¿Cuáles son los agentes que participan desde la cosecha hasta que el producto llega al consumidor final?
5. ¿Cuáles son las principales complicaciones o limitantes que ha tenido el sector en los últimos años?
6. ¿Cuál ha sido el impacto, positivo o negativo, que ha tenido el sector y usted como productor con la fijación de precios de sustentación? ¿Cree que el gobierno debería dejar de imponer control sobre el precio de comercialización?
7. ¿Cree usted que el seguro agrícola, establecido por el Gobierno, ha ayudado a disminuir las pérdidas dentro del sector arrocero? Si usted posee el seguro, ¿de qué manera lo ha ayudado?

8. Al momento de recurrir a un crédito, ¿usted lo realiza mediante una institución privada o pública?
9. ¿Con qué instrumentos enfrenta a los factores que representan un alto nivel de riesgo (sea de producción o precio) para su negocio?
10. ¿Cree usted que el MAGAP ha tomado las medidas necesarias para combatir el contrabando de los países vecinos, especialmente Perú?
11. ¿Ha tenido la oportunidad de exportar parte de su cosecha a países vecinos, como Colombia?
12. De la producción por hectárea, ¿cuál es su margen de ganancia considerando los costos por insumos y el precio oficial regulado por el gobierno?
13. Cuando el precio se encuentra por debajo del oficial, ¿de qué manera cubre los costos de cosecha si no logra recuperar la inversión? Asimismo, cuando el precio se encuentra por encima del oficial, ¿qué uso le da al excedente, es decir, decide ahorrarlo o invertirlo?
14. Dentro de los últimos 5 años, ¿En términos reales, cuál ha sido el impacto que ha tenido la evolución de los precios del arroz para usted como productor?

## Apéndice B. Formato de Entrevista 2



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**Ingeniería en Comercio y Finanzas Internacionales**

### **Entrevista dirigida a productores del sector arrocero en el cantón Baba**

#### **Objetivo:**

- Conocer los impactos que ha tenido el sector arrocero en Ecuador desde la perspectiva de los industriales.

#### **Información del Entrevistado**

**Nombre del funcionario:**

**Cargo:**

**Institución:**

1. ¿Cuál es la gestión que su organización brinda al sector arrocero ecuatoriano?
2. ¿Cómo definiría la situación actual del sector arrocero en todo el país?
3. Para usted, ¿cuál es la estructura de la cadena de valor que posee el sector arrocero?  
¿Cuáles son los agentes que participan desde la cosecha hasta que el producto llega al consumidor final?
4. ¿Cuál es su opinión sobre la gestión que brinda la Unidad Nacional de Almacenamiento (UNA)?
5. ¿De qué manera ha beneficiado el Memorándum de Entendimiento entre Ecuador y Colombia al sector y a los productores?
6. ¿Cuáles son las limitantes o complicaciones por las que el sector está atravesando?
7. ¿Crees usted que se han tomado las medidas necesarias para reducir el nivel de contrabando de arroz?
8. ¿Cuál ha sido el impacto, positivo o negativo, que ha tenido el sector y los productores por la fijación de precios?
9. Durante los últimos años, ¿qué comportamiento han tenido los precios del sector?  
¿Han beneficiado o perjudicado a los productores?

## Apéndice C. Especificaciones de futuros y opciones de arroz sin descascarar de la CME Group.

FUTUROS DE ARROZ SIN DESCASCARAR	
Tamaño del Contrato	2.000 quintales (hundredweight o cwt)
Grado de Calidad de Entrega	Arroz sin Descascarar de grano largo US N.º 2 o mejor, con un rendimiento industrial total de no menos del 65%, incluido el arroz entero de no menos del 48%. Otros Grados de Calidad de Entrega son aceptables con premios o descuentos. Consulte las normas y reglas para obtener información específica.
Cotización de Precio	Centavos por quintal (hundredweight o cwt)
Variación Mínima de Precios	1/2 centavo por quintal (USD 10 por contrato)
Meses de contrato	Septiembre, noviembre, enero, marzo, mayo, julio
Último Día de Operación	El día laborable anterior al 15.º día calendario del mes de entrega.
Último Día de Entrega	El séptimo día laborable siguiente al último día de operación del mes.
Horario de Operación	Electrónica: 6:00 p. m. – 6:00 a. m. y 9:30 a. m. – 1:15 p. m., hora central, de domingos a viernes A viva voz: 9:30 a. m. – 1:15 p. m., CT, de lunes a viernes La operación de contratos que vencen cierra al mediodía del último día de operación.
Símbolos	Electrónica: ZR A viva voz: RR
Límite de precio diario	Cincuenta centavos (USD 0,50) por quintal (USD 1.000 por contrato) por encima o por debajo del precio de liquidación del día anterior con límites que pueden ampliarse hasta setenta y cinco centavos (USD 0,75) por bushel y hasta un dólar y quince centavos (USD 1,15) por bushel*. No se aplican límites en el mes inmediato (los límites se levantan a partir del Primer día de la posición).
OPCIONES DE ARROZ SIN DESCASCARAR	
Tamaño del Contrato	Un contrato de futuros de Arroz sin Descascarar (de un mes de contrato específico) de 2.000 quintales (hundredweight o cwt)
Variación Mínima de los Precios	1/2 de centavo por quintal (USD 10 por contrato)
Intervalos de Precio de Ejercicio (Strike Price)	Los precios de ejercicio serán múltiplos enteros de veinte centavos (USD 0,20) por quintal (hundredweight o cwt). Al comienzo de la operación se listan todos los precios de ejercicio en un rango de aproximadamente el 50% del precio de ejercicio al dinero*.
Meses de contrato	Enero, marzo, mayo, julio, septiembre, noviembre; un contrato de opciones (serial) mensual se cotiza cuando el mes inmediato no es un contrato de opciones estándar. El contrato de opciones mensual se ejerce respecto del contrato de futuros más próximo. Por ejemplo, un contrato de opciones seriales de agosto se ejerce respecto de una posición de futuros de septiembre.
Último día de Operación	Para contratos de opciones estándar: El último viernes que precede en, al menos, dos días laborables al primer día de aviso del mes de vencimiento del contrato de futuros de Arroz sin Descascarar correspondiente. Para contratos de opciones seriales: El último viernes que precede en, al menos, dos días laborables al último día laborable del mes anterior al mes de vencimiento de la opción.
Ejercicio	Los compradores de opciones pueden ejercer un contrato de opciones en cualquier día laborable antes de la fecha de vencimiento mediante aviso a la Cámara de Compensación de CME antes de las 6:00 p. m., hora del centro EE.UU. (CT) Las opciones ejercidas se asignan al azar a los vendedores de opciones. Las opciones en el dinero después del cierre del último día de operación se ejercen automáticamente.
Vencimiento	Las opciones sobre futuros de Arroz sin Descascarar no ejercidas vencen a las 7:00 p. m., horario del centro de EE.UU. (CT), del último día de operación.
Horario de Operación	Electrónica: 6:00 p. m. – 6:00 a. m. y 9:30 a. m. – 1:15 p. m., hora central, de domingos a viernes A viva voz: 9:30 a. m. – 1:15 p. m., hora central, de lunes a viernes
Símbolos	Electrónica: OZR A viva voz: RRC para opciones de compra (calls)/RRP para opciones de venta (puts)
Límite de Precio Diario	Los límites de precios diarios de las opciones y los niveles ampliados son los mismos que los de los contratos de futuros de Arroz sin Descascarar subyacentes.

## Apéndice D. Comparación entre precios internacionales y precios del pilador

Fecha	Precio Internacional Tonelada	Precio EC Pilador	Valor Esperado Internacional	Valor Esperado Ecuador	Varianza Internacional	Varianza Ecuador
1/5/2013	552,09	707,579				
1/6/2013	546,25	731,025	-0,01063	0,03260	0,11300	0,05298
1/7/2013	538,26	745,438	-0,01473	0,01952	0,11025	0,04714
1/8/2013	509,77	735,180	-0,05438	-0,01386	0,08550	0,03376
1/9/2013	470,00	695,717	-0,08123	-0,05517	0,07051	0,02028
1/10/2013	453,26	703,154	-0,03626	0,01063	0,09642	0,04335
1/11/2013	448,81	710,438	-0,00987	0,01031	0,11351	0,04322
1/12/2013	447,55	715,701	-0,00282	0,00738	0,11831	0,04201
1/1/2014	441,04	702,526	-0,01463	-0,01858	0,11032	0,03204
1/2/2014	447,00	688,562	0,01342	-0,02008	0,12974	0,03151
1/3/2014	434,14	707,764	-0,02918	0,02751	0,10087	0,05067
1/4/2014	409,94	720,605	-0,05736	0,01798	0,08376	0,04647
1/5/2014	403,59	676,864	-0,01561	-0,06262	0,10967	0,01821
1/6/2014	414,67	748,627	0,02707	0,10077	0,13977	0,08901
1/7/2014	428,00	761,140	0,03165	0,01658	0,14321	0,04586
1/8/2014	440,38	780,169	0,02852	0,02469	0,14085	0,04941
1/9/2014	436,50	773,114	-0,00885	-0,00908	0,11419	0,03553
1/10/2014	432,70	778,826	-0,00875	0,00736	0,11426	0,04200
1/11/2014	419,00	777,737	-0,03216	-0,00140	0,09898	0,03849
1/12/2014	410,74	780,219	-0,01991	0,00319	0,10684	0,04031
1/1/2015	409,68	787,697	-0,00258	0,00954	0,11847	0,04290
1/2/2015	409,50	790,043	-0,00044	0,00297	0,11995	0,04022
1/3/2015	400,73	869,634	-0,02166	0,09598	0,10570	0,08618
1/4/2015	392,41	873,754	-0,02098	0,00473	0,10615	0,04093
1/5/2015	382,43	847,190	-0,02576	-0,03087	0,10305	0,02779
1/6/2015	370,55	867,943	-0,03157	0,02420	0,09936	0,04919
1/7/2015	387,74	899,168	0,04536	0,03534	0,15377	0,05426
1/8/2015	375,57	942,401	-0,03188	0,04696	0,09916	0,05980
1/9/2015	358,77	884,030	-0,04576	-0,06394	0,09061	0,01786
1/10/2015	360,45	860,458	0,00468	-0,02703	0,12352	0,02909
1/11/2015	358,38	826,405	-0,00577	-0,04038	0,11629	0,02471
1/12/2015	354,35	806,905	-0,01132	-0,02388	0,11253	0,03017
1/1/2016	359,48	770,736	0,01437	-0,04586	0,13043	0,02302
1/2/2016	373,19	815,253	0,03744	0,05615	0,14762	0,06438
1/3/2016	370,48	854,058	-0,00729	0,04650	0,11525	0,05958
1/4/2016	376,05	772,534	0,01492	-0,10032	0,13083	0,00946
1/5/2016	408,82	803,431	0,08355	0,03922	0,18519	0,05607
1/6/2016	420,68	839,050	0,02861	0,04338	0,14091	0,05806
1/7/2016	456,24	874,302	0,08114	0,04116	0,18311	0,05700
1/8/2016	414,22	833,552	-0,09662	-0,04773	0,06258	0,02246
1/9/2016	384,00	750,696	-0,07575	-0,10470	0,07346	0,00863
1/10/2016	367,67	712,514	-0,04347	-0,05220	0,09200	0,02114
1/11/2016	360,82	697,624	-0,01880	-0,02112	0,10757	0,03114

1/12/2016	367,55	712,996	0,01847	0,02179	0,13341	0,04813
1/1/2017	372,55	684,579	0,01351	-0,04067	0,12981	0,02462
1/2/2017	368,50	656,178	-0,01092	-0,04237	0,11280	0,02409
1/3/2017	367,78	689,299	-0,00195	0,04924	0,11891	0,06092
1/4/2017	374,50	692,185	0,01810	0,00418	0,13314	0,04071
1/5/2017	402,91	654,746	0,07313	-0,05560	0,17632	0,02016
1/6/2017	444,68	677,688	0,09864	0,03444	0,19840	0,05383
1/7/2017	419,95	705,685	-0,05722	0,04048	0,08385	0,05668
1/8/2017	405,65	741,651	-0,03465	0,04971	0,09743	0,06115
1/9/2017	413,14	704,087	0,01830	-0,05198	0,13328	0,02120
1/10/2017	407,23	637,634	-0,01442	-0,09914	0,11046	0,00969
1/11/2017	404,05	639,067	-0,00784	0,00224	0,11488	0,03993
1/12/2017	407,95	628,043	0,00962	-0,01740	0,12702	0,03247
1/1/2018	422,30	601,009	0,03458	-0,04400	0,14543	0,02359
1/2/2018	417,85	573,112	-0,01060	-0,04753	0,11301	0,02252
1/3/2018	409,77	583,542	-0,01952	0,01803	0,10710	0,04649
1/4/2018	432,38	577,327	0,05370	-0,01071	0,16039	0,03492
1/5/2018	433,22	566,741	0,00193	-0,01851	0,12160	0,03207
1/6/2018	413,14	554,991	-0,04745	-0,02095	0,08960	0,03120
1/7/2018	378,68	572,938	-0,08710	0,03183	0,06743	0,05263
1/8/2018	383,43	561,274	0,01247	-0,02057	0,12906	0,03133
1/9/2018	383,00	536,671	-0,00113	-0,04482	0,11947	0,02334
1/10/2018	392,04	513,540	0,02334	-0,04406	0,13699	0,02357
1/11/2018	390,82	499,992	-0,00313	-0,02674	0,11809	0,02919
1/12/2018	380,33	514,287	-0,02719	0,02819	0,10213	0,05097
1/1/2019	383,74	484,746	0,00891	-0,05916	0,12652	0,01916
1/2/2019	390,55	485,216	0,01759	0,00097	0,13277	0,03942
1/3/2019	383,14	538,214	-0,01915	0,10366	0,10734	0,09075
1/4/2019	397,41	578,523	0,03656	0,07222	0,14695	0,07280
1/5/2019	390,30	580,718	-0,01804	0,00379	0,10807	0,04055
			<b>-0,34678</b>	<b>-0,19758</b>	<b>8,51912</b>	

## Apéndice E. Comparativo entre precios internacional y precios de productores nacionales

Fecha	Precio MAGAP	Precio Internacional Tonelada	Precio Ecuador Pilador	Precio Ecuador Productor	Valor Esperado Internacional	Valor Esperado Ecuador	Varianza Internacional	Varianza Ecuador
1/5/2013	380,19	552,09	707,58	349,00				
1/6/2013	380,19	546,25	731,02	361,30	-0,01063	0,03464	0,11300	0,02953
1/7/2013	380,19	538,26	745,44	355,75	-0,01473	-0,01550	0,11025	0,01481
1/8/2013	380,19	509,77	735,18	369,93	-0,05438	0,03911	0,08550	0,03108
1/9/2013	380,19	470,00	695,72	346,04	-0,08123	-0,06678	0,07051	0,00496
1/10/2013	380,19	453,26	703,15	343,55	-0,03626	-0,00722	0,09642	0,01689
1/11/2013	380,19	448,81	710,44	357,73	-0,00987	0,04045	0,11351	0,03156
1/12/2013	380,19	447,55	715,70	371,38	-0,00282	0,03745	0,11831	0,03050
1/1/2014	380,19	441,04	702,53	359,40	-0,01463	-0,03279	0,11032	0,01090
1/2/2014	380,19	447,00	688,56	351,13	0,01342	-0,02327	0,12974	0,01298
1/3/2014	380,19	434,14	707,76	365,14	-0,02918	0,03912	0,10087	0,03109
1/4/2014	380,19	409,94	720,61	385,81	-0,05736	0,05506	0,08376	0,03696
1/5/2014	380,19	403,59	676,86	338,96	-0,01561	-0,12946	0,10967	0,00006
1/6/2014	380,19	414,67	748,63	373,88	0,02707	0,09805	0,13977	0,05534
1/7/2014	380,19	428,00	761,14	386,43	0,03165	0,03301	0,14321	0,02897
1/8/2014	380,19	440,38	780,17	405,63	0,02852	0,04850	0,14085	0,03448
1/9/2014	380,19	436,50	773,11	407,31	-0,00885	0,00413	0,11419	0,01997
1/10/2014	380,19	432,70	778,83	409,51	-0,00875	0,00539	0,11426	0,02033
1/11/2014	380,19	419,00	777,74	411,57	-0,03216	0,00502	0,09898	0,02023
1/12/2014	380,19	410,74	780,22	413,37	-0,01991	0,00437	0,10684	0,02004
1/1/2015	380,19	409,68	787,70	416,42	-0,00258	0,00735	0,11847	0,02089
1/2/2015	380,19	409,50	790,04	411,13	-0,00044	-0,01279	0,11995	0,01548
1/3/2015	380,19	400,73	869,63	445,37	-0,02166	0,08001	0,10570	0,04718
1/4/2015	380,19	392,41	873,75	439,23	-0,02098	-0,01389	0,10615	0,01520
1/5/2015	380,19	382,43	847,19	408,30	-0,02576	-0,07301	0,10305	0,00412
1/6/2015	380,19	370,55	867,94	420,33	-0,03157	0,02904	0,09936	0,02763
1/7/2015	380,19	387,74	899,17	444,55	0,04536	0,05601	0,15377	0,03733
1/8/2015	380,19	375,57	942,40	480,67	-0,03188	0,07811	0,09916	0,04636
1/9/2015	380,19	358,77	884,03	456,13	-0,04576	-0,05239	0,09061	0,00719
1/10/2015	380,19	360,45	860,46	441,60	0,00468	-0,03239	0,12352	0,01099
1/11/2015	380,19	358,38	826,41	422,36	-0,00577	-0,04455	0,11629	0,00858
1/12/2015	380,19	354,35	806,90	406,33	-0,01132	-0,03867	0,11253	0,00971
1/1/2016	391,21	359,48	770,74	387,97	0,01437	-0,04626	0,13043	0,00827
1/2/2016	391,21	373,19	815,25	417,92	0,03744	0,07438	0,14762	0,04476
1/3/2016	391,21	370,48	854,06	431,05	-0,00729	0,03094	0,11525	0,02827
1/4/2016	391,21	376,05	772,53	381,41	0,01492	-0,12235	0,13083	0,00022
1/5/2016	391,21	408,82	803,43	393,64	0,08355	0,03156	0,18519	0,02848
1/6/2016	391,21	420,68	839,05	411,90	0,02861	0,04535	0,14091	0,03332
1/7/2016	391,21	456,24	874,30	439,99	0,08114	0,06596	0,18311	0,04127
1/8/2016	391,21	414,22	833,55	411,73	-0,09662	-0,06638	0,06258	0,00502
1/9/2016	391,21	384,00	750,70	370,47	-0,07575	-0,10560	0,07346	0,00100
1/10/2016	391,21	367,67	712,51	361,69	-0,04347	-0,02398	0,09200	0,01282

1/11/2016	391,21	360,82	697,62	349,30	-0,01880	-0,03487	0,10757	0,01047
1/12/2016	391,21	367,55	713,00	356,57	0,01847	0,02062	0,13341	0,02491
1/1/2017	391,21	372,55	684,58	339,98	0,01351	-0,04766	0,12981	0,00802
1/2/2017	391,21	368,50	656,18	318,43	-0,01092	-0,06549	0,11280	0,00514
1/3/2017	391,21	367,78	689,30	345,04	-0,00195	0,08028	0,11891	0,04730
1/4/2017	391,21	374,50	692,18	348,36	0,01810	0,00958	0,13314	0,02154
1/5/2017	391,21	402,91	654,75	326,63	0,07313	-0,06443	0,17632	0,00530
1/6/2017	391,21	444,68	677,69	344,78	0,09864	0,05408	0,19840	0,03659
1/7/2017	391,21	419,95	705,69	365,54	-0,05722	0,05847	0,08385	0,03829
1/8/2017	391,21	405,65	741,65	381,87	-0,03465	0,04371	0,09743	0,03273
1/9/2017	391,21	413,14	704,09	369,19	0,01830	-0,03378	0,13328	0,01070
1/10/2017	391,21	407,23	637,63	331,79	-0,01442	-0,10681	0,11046	0,00092
1/11/2017	391,21	404,05	639,07	335,78	-0,00784	0,01197	0,11488	0,02225
1/12/2017	391,21	407,95	628,04	327,14	0,00962	-0,02608	0,12702	0,01235
1/1/2018	373,58	422,30	601,01	307,44	0,03458	-0,06208	0,14543	0,00564
1/2/2018	373,58	417,85	573,11	289,65	-0,01060	-0,05963	0,11301	0,00602
1/3/2018	373,58	409,77	583,54	301,07	-0,01952	0,03870	0,10710	0,03094
1/4/2018	373,58	432,38	577,33	299,87	0,05370	-0,00400	0,16039	0,01774
1/5/2018	373,58	433,22	566,74	291,09	0,00193	-0,02974	0,12160	0,01155
1/6/2018	373,58	413,14	554,99	287,12	-0,04745	-0,01374	0,08960	0,01524
1/7/2018	373,58	378,68	572,94	297,13	-0,08710	0,03430	0,06743	0,02941
1/8/2018	373,58	383,43	561,27	291,27	0,01247	-0,01994	0,12906	0,01375
1/9/2018	373,58	383,00	536,67	277,04	-0,00113	-0,05008	0,11947	0,00759
1/10/2018	373,58	392,04	513,54	267,16	0,02334	-0,03631	0,13699	0,01018
1/11/2018	373,58	390,82	499,99	259,35	-0,00313	-0,02967	0,11809	0,01156
1/12/2018	373,58	380,33	514,29	274,28	-0,02719	0,05596	0,10213	0,03731
1/1/2019	330,60	383,74	484,75	256,55	0,00891	-0,06684	0,12652	0,00495
1/2/2019	330,60	390,55	485,22	254,44	0,01759	-0,00825	0,13277	0,01663
1/3/2019	330,60	383,14	538,21	288,84	-0,01915	0,12680	0,10734	0,06969
1/4/2019	330,60	397,41	578,52	302,57	0,03656	0,04645	0,14695	0,03373
1/5/2019	330,60	390,30	580,72	304,26	-0,01804	0,00556	0,10807	0,02038
					<b>-0,34678</b>	<b>-0,13720</b>	<b>8,51912</b>	<b>1,52361</b>



**Apéndice F. Resultado de valor esperado, varianza y desviación estándar**

<b>Variable</b>	<b>Internacional</b>	<b>Nacional</b>
<i>Valor Esperado</i>	-0,00475	-0,00188
<i>Varianza</i>	11,67%	2,09%
<i>Desviación Estándar</i>	0,34161	0,14447

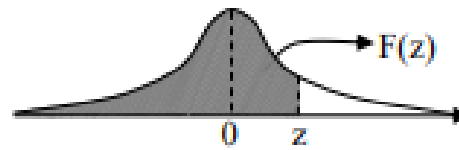
### Apéndice G. Obtención de precios máximos y mínimos

<b>Variable</b>	<b>Internacional</b>	<b>Productor</b>	<b>MAGAP</b>	<b>Pilador</b>
<i>Precio Máximo</i>	552,09	480,665	391,210	942,401
<i>Precio Mínimo</i>	354,35	254,440	330,600	484,746
<i>Variacion Precios</i>	156%	189%	118%	194%

## Apéndice H. Tabla de Distribución Normal

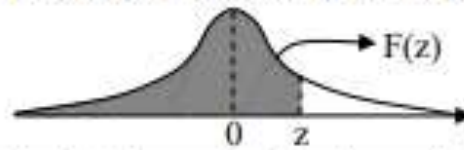
Tabla I: Distribución normal estándar acumulada

$$P[X \leq z] = F(z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



z	F(z)	z	F(z)	z	F(z)	z	F(z)	z	F(z)
-4,00	0,000 03	-3,60	0,000 16	-3,20	0,000 69	-2,80	0,002 56	-2,40	0,008 20
-3,99	0,000 03	-3,59	0,000 17	-3,19	0,000 71	-2,79	0,002 64	-2,39	0,008 42
-3,98	0,000 03	-3,58	0,000 17	-3,18	0,000 74	-2,78	0,002 72	-2,38	0,008 66
-3,97	0,000 04	-3,57	0,000 18	-3,17	0,000 76	-2,77	0,002 80	-2,37	0,008 89
-3,96	0,000 04	-3,56	0,000 19	-3,16	0,000 79	-2,76	0,002 89	-2,36	0,009 14
-3,95	0,000 04	-3,55	0,000 19	-3,15	0,000 82	-2,75	0,002 98	-2,35	0,009 39
-3,94	0,000 04	-3,54	0,000 20	-3,14	0,000 84	-2,74	0,003 07	-2,34	0,009 64
-3,93	0,000 04	-3,53	0,000 21	-3,13	0,000 87	-2,73	0,003 17	-2,33	0,009 90
-3,92	0,000 04	-3,52	0,000 22	-3,12	0,000 90	-2,72	0,003 26	-2,32	0,010 17
-3,91	0,000 05	-3,51	0,000 22	-3,11	0,000 94	-2,71	0,003 36	-2,31	0,010 44
-3,90	0,000 05	-3,50	0,000 23	-3,10	0,000 97	-2,70	0,003 47	-2,30	0,010 72
-3,89	0,000 05	-3,49	0,000 24	-3,09	0,001 00	-2,69	0,003 57	-2,29	0,011 01
-3,88	0,000 05	-3,48	0,000 25	-3,08	0,001 04	-2,68	0,003 68	-2,28	0,011 30
-3,87	0,000 05	-3,47	0,000 26	-3,07	0,001 07	-2,67	0,003 79	-2,27	0,011 60
-3,86	0,000 06	-3,46	0,000 27	-3,06	0,001 11	-2,66	0,003 91	-2,26	0,011 91
-3,85	0,000 06	-3,45	0,000 28	-3,05	0,001 14	-2,65	0,004 02	-2,25	0,012 22
-3,84	0,000 06	-3,44	0,000 29	-3,04	0,001 18	-2,64	0,004 15	-2,24	0,012 55
-3,83	0,000 06	-3,43	0,000 30	-3,03	0,001 22	-2,63	0,004 27	-2,23	0,012 87
-3,82	0,000 07	-3,42	0,000 31	-3,02	0,001 26	-2,62	0,004 40	-2,22	0,013 21
-3,81	0,000 07	-3,41	0,000 32	-3,01	0,001 31	-2,61	0,004 53	-2,21	0,013 55
-3,80	0,000 07	-3,40	0,000 34	-3,00	0,001 35	-2,60	0,004 66	-2,20	0,013 90
-3,79	0,000 08	-3,39	0,000 35	-2,99	0,001 39	-2,59	0,004 80	-2,19	0,014 26
-3,78	0,000 08	-3,38	0,000 36	-2,98	0,001 44	-2,58	0,004 94	-2,18	0,014 63
-3,77	0,000 08	-3,37	0,000 38	-2,97	0,001 49	-2,57	0,005 08	-2,17	0,015 00
-3,76	0,000 08	-3,36	0,000 39	-2,96	0,001 54	-2,56	0,005 23	-2,16	0,015 39
-3,75	0,000 09	-3,35	0,000 40	-2,95	0,001 59	-2,55	0,005 39	-2,15	0,015 78
-3,74	0,000 09	-3,34	0,000 42	-2,94	0,001 64	-2,54	0,005 54	-2,14	0,016 18
-3,73	0,000 10	-3,33	0,000 43	-2,93	0,001 69	-2,53	0,005 70	-2,13	0,016 59
-3,72	0,000 10	-3,32	0,000 45	-2,92	0,001 75	-2,52	0,005 87	-2,12	0,017 00
-3,71	0,000 10	-3,31	0,000 47	-2,91	0,001 81	-2,51	0,006 04	-2,11	0,017 43
-3,70	0,000 11	-3,30	0,000 48	-2,90	0,001 87	-2,50	0,006 21	-2,10	0,017 86
-3,69	0,000 11	-3,29	0,000 50	-2,89	0,001 93	-2,49	0,006 39	-2,09	0,018 31
-3,68	0,000 12	-3,28	0,000 52	-2,88	0,001 99	-2,48	0,006 57	-2,08	0,018 76
-3,67	0,000 12	-3,27	0,000 54	-2,87	0,002 05	-2,47	0,006 76	-2,07	0,019 23
-3,66	0,000 13	-3,26	0,000 56	-2,86	0,002 12	-2,46	0,006 95	-2,06	0,019 70
-3,65	0,000 13	-3,25	0,000 58	-2,85	0,002 19	-2,45	0,007 14	-2,05	0,020 18
-3,64	0,000 14	-3,24	0,000 60	-2,84	0,002 26	-2,44	0,007 34	-2,04	0,020 68
-3,63	0,000 14	-3,23	0,000 62	-2,83	0,002 33	-2,43	0,007 55	-2,03	0,021 18
-3,62	0,000 15	-3,22	0,000 64	-2,82	0,002 40	-2,42	0,007 76	-2,02	0,021 69
-3,61	0,000 15	-3,21	0,000 66	-2,81	0,002 48	-2,41	0,007 98	-2,01	0,022 22

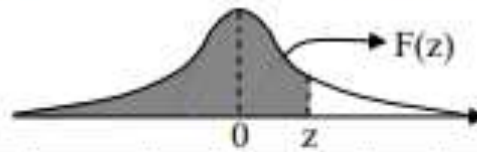
Tabla I: Distribución normal estándar acumulada (continuación)



$z$	$F(z)$	$z$	$F(z)$	$z$	$F(z)$	$z$	$F(z)$	$z$	$F(z)$
-2,00	0,022 75	-1,60	0,054 80	-1,20	0,115 07	-0,80	0,211 86	-0,40	0,344 58
-1,99	0,023 30	-1,59	0,055 92	-1,19	0,117 02	-0,79	0,214 76	-0,39	0,348 27
-1,98	0,023 85	-1,58	0,057 05	-1,18	0,119 00	-0,78	0,217 70	-0,38	0,351 97
-1,97	0,024 42	-1,57	0,058 21	-1,17	0,121 00	-0,77	0,220 65	-0,37	0,355 69
-1,96	0,025 00	-1,56	0,059 38	-1,16	0,123 02	-0,76	0,223 63	-0,36	0,359 42
-1,95	0,025 59	-1,55	0,060 57	-1,15	0,125 07	-0,75	0,226 63	-0,35	0,363 17
-1,94	0,026 19	-1,54	0,061 78	-1,14	0,127 14	-0,74	0,229 65	-0,34	0,366 93
-1,93	0,026 80	-1,53	0,063 01	-1,13	0,129 24	-0,73	0,232 70	-0,33	0,370 70
-1,92	0,027 43	-1,52	0,064 26	-1,12	0,131 36	-0,72	0,235 76	-0,32	0,374 48
-1,91	0,028 07	-1,51	0,065 52	-1,11	0,133 50	-0,71	0,238 85	-0,31	0,378 28
-1,90	0,028 72	-1,50	0,066 81	-1,10	0,135 67	-0,70	0,24196	-0,30	0,382 09
-1,89	0,029 38	-1,49	0,068 11	-1,09	0,137 86	-0,69	0,245 10	-0,29	0,385 91
-1,88	0,030 05	-1,48	0,069 44	-1,08	0,140 07	-0,68	0,248 25	-0,28	0,389 74
-1,87	0,030 74	-1,47	0,070 78	-1,07	0,142 31	-0,67	0,251 43	-0,27	0,393 58
-1,86	0,031 44	-1,46	0,072 15	-1,06	0,144 57	-0,66	0,254 63	-0,26	0,397 43
-1,85	0,032 16	-1,45	0,073 53	-1,05	0,146 86	-0,65	0,257 85	-0,25	0,401 29
-1,84	0,032 88	-1,44	0,074 93	-1,04	0,149 17	-0,64	0,261 09	-0,24	0,405 17
-1,83	0,033 62	-1,43	0,076 36	-1,03	0,151 51	-0,63	0,264 35	-0,23	0,409 05
-1,82	0,034 38	-1,42	0,077 80	-1,02	0,153 86	-0,62	0,267 63	-0,22	0,412 94
-1,81	0,035 15	-1,41	0,079 27	-1,01	0,156 25	-0,61	0,270 93	-0,21	0,416 83
-1,80	0,035 93	-1,40	0,080 76	-1,00	0,158 66	-0,60	0,274 25	-0,20	0,420 74
-1,79	0,036 73	-1,39	0,082 26	-0,99	0,161 09	-0,59	0,277 60	-0,19	0,424 65
-1,78	0,037 54	-1,38	0,083 79	-0,98	0,163 54	-0,58	0,280 96	-0,18	0,428 58
-1,77	0,038 36	-1,37	0,085 34	-0,97	0,166 02	-0,57	0,284 34	-0,17	0,432 51
-1,76	0,039 20	-1,36	0,086 92	-0,96	0,168 53	-0,56	0,287 74	-0,16	0,436 44
-1,75	0,040 06	-1,35	0,088 51	-0,95	0,171 06	-0,55	0,291 16	-0,15	0,440 38
-1,74	0,040 93	-1,34	0,090 12	-0,94	0,173 61	-0,54	0,294 60	-0,14	0,444 33
-1,73	0,041 82	-1,33	0,091 76	-0,93	0,176 19	-0,53	0,298 06	-0,13	0,448 28
-1,72	0,042 72	-1,32	0,093 42	-0,92	0,178 79	-0,52	0,301 53	-0,12	0,452 24
-1,71	0,043 63	-1,31	0,095 10	-0,91	0,181 41	-0,51	0,305 03	-0,11	0,456 20
-1,70	0,044 57	-1,30	0,096 80	-0,90	0,184 06	-0,50	0,308 54	-0,10	0,460 17
-1,69	0,045 51	-1,29	0,098 53	-0,89	0,186 73	-0,49	0,312 07	-0,09	0,464 14
-1,68	0,046 48	-1,28	0,100 27	-0,88	0,189 43	-0,48	0,315 61	-0,08	0,468 12
-1,67	0,047 46	-1,27	0,102 04	-0,87	0,192 15	-0,47	0,319 18	-0,07	0,472 10
-1,66	0,048 46	-1,26	0,103 83	-0,86	0,194 89	-0,46	0,322 76	-0,06	0,476 08
-1,65	0,049 47	-1,25	0,105 65	-0,85	0,197 66	-0,45	0,326 36	-0,05	0,480 06
-1,64	0,050 50	-1,24	0,107 49	-0,84	0,200 45	-0,44	0,329 97	-0,04	0,484 05
-1,63	0,051 55	-1,23	0,109 35	-0,83	0,203 27	-0,43	0,333 60	-0,03	0,488 03
-1,62	0,052 62	-1,22	0,111 23	-0,82	0,206 11	-0,42	0,337 24	-0,02	0,492 02
-1,61	0,053 70	-1,21	0,113 14	-0,81	0,208 97	-0,41	0,340 90	-0,01	0,496 01

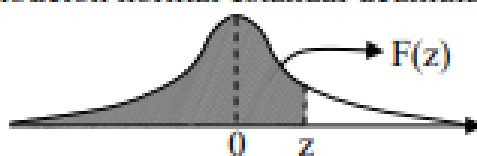


Tabla I: Distribución normal estándar acumulada (continuación)



z	F(z)	z	F(z)	z	F(z)	z	F(z)	z	F(z)
0,00	0,500 00	0,40	0,655 42	0,80	0,788 14	1,20	0,884 93	1,60	0,945 20
0,01	0,503 99	0,41	0,659 10	0,81	0,791 03	1,21	0,886 86	1,61	0,946 30
0,02	0,507 98	0,42	0,662 76	0,82	0,793 89	1,22	0,888 77	1,62	0,947 38
0,03	0,511 97	0,43	0,666 40	0,83	0,796 73	1,23	0,890 65	1,63	0,948 45
0,04	0,515 95	0,44	0,670 03	0,84	0,799 55	1,24	0,892 51	1,64	0,949 50
0,05	0,519 94	0,45	0,673 64	0,85	0,802 34	1,25	0,894 35	1,65	0,950 53
0,06	0,523 92	0,46	0,677 24	0,86	0,805 11	1,26	0,896 17	1,66	0,951 54
0,07	0,527 90	0,47	0,680 82	0,87	0,807 85	1,27	0,897 96	1,67	0,952 54
0,08	0,531 88	0,48	0,684 39	0,88	0,810 57	1,28	0,899 73	1,68	0,953 52
0,09	0,535 86	0,49	0,687 93	0,89	0,813 27	1,29	0,901 47	1,69	0,954 49
0,10	0,539 83	0,50	0,691 46	0,90	0,815 94	1,30	0,903 20	1,70	0,955 43
0,11	0,543 80	0,51	0,694 97	0,91	0,818 59	1,31	0,904 90	1,71	0,956 37
0,12	0,547 76	0,52	0,698 47	0,92	0,821 21	1,32	0,906 58	1,72	0,957 28
0,13	0,551 72	0,53	0,701 94	0,93	0,823 81	1,33	0,908 24	1,73	0,958 18
0,14	0,555 67	0,54	0,705 40	0,94	0,826 39	1,34	0,909 88	1,74	0,959 07
0,15	0,559 62	0,55	0,708 84	0,95	0,828 94	1,35	0,911 49	1,75	0,959 94
0,16	0,563 56	0,56	0,712 26	0,96	0,831 47	1,36	0,913 08	1,76	0,960 80
0,17	0,567 49	0,57	0,715 66	0,97	0,833 98	1,37	0,914 66	1,77	0,961 64
0,18	0,571 42	0,58	0,719 04	0,98	0,836 46	1,38	0,916 21	1,78	0,962 46
0,19	0,575 35	0,59	0,722 40	0,99	0,838 91	1,39	0,917 74	1,79	0,963 27
0,20	0,579 26	0,60	0,725 75	1,00	0,841 34	1,40	0,919 24	1,80	0,964 07
0,21	0,583 17	0,61	0,729 07	1,01	0,843 75	1,41	0,920 73	1,81	0,964 85
0,22	0,587 06	0,62	0,732 37	1,02	0,846 14	1,42	0,922 20	1,82	0,965 62
0,23	0,590 95	0,63	0,735 65	1,03	0,848 49	1,43	0,923 64	1,83	0,966 38
0,24	0,594 83	0,64	0,738 91	1,04	0,850 83	1,44	0,925 07	1,84	0,967 12
0,25	0,598 71	0,65	0,742 15	1,05	0,853 14	1,45	0,926 47	1,85	0,967 84
0,26	0,602 57	0,66	0,745 37	1,06	0,855 43	1,46	0,927 85	1,86	0,968 56
0,27	0,606 42	0,67	0,748 57	1,07	0,857 69	1,47	0,929 22	1,87	0,969 26
0,28	0,610 26	0,68	0,751 75	1,08	0,859 93	1,48	0,930 56	1,88	0,969 95
0,29	0,614 09	0,69	0,754 90	1,09	0,862 14	1,49	0,931 89	1,89	0,970 62
0,30	0,617 91	0,70	0,758 04	1,10	0,864 33	1,50	0,933 19	1,90	0,971 28
0,31	0,621 72	0,71	0,761 15	1,11	0,866 50	1,51	0,934 48	1,91	0,971 93
0,32	0,625 52	0,72	0,764 24	1,12	0,868 64	1,52	0,935 74	1,92	0,972 57
0,33	0,629 30	0,73	0,767 30	1,13	0,870 76	1,53	0,936 99	1,93	0,973 20
0,34	0,633 07	0,74	0,770 35	1,14	0,872 86	1,54	0,938 22	1,94	0,973 81
0,35	0,636 83	0,75	0,773 37	1,15	0,874 93	1,55	0,939 43	1,95	0,974 41
0,36	0,640 58	0,76	0,776 37	1,16	0,876 98	1,56	0,940 62	1,96	0,975 00
0,37	0,644 31	0,77	0,779 35	1,17	0,879 00	1,57	0,941 79	1,97	0,975 58
0,38	0,648 03	0,78	0,782 30	1,18	0,881 00	1,58	0,942 95	1,98	0,976 15
0,39	0,651 73	0,79	0,785 24	1,19	0,882 98	1,59	0,944 08	1,99	0,976 70

Tabla I: Distribución normal estándar acumulada (continuación)



z	F(z)	z	F(z)	z	F(z)	z	F(z)	z	F(z)
2,00	0,977 25	2,40	0,991 80	2,80	0,997 44	3,20	0,999 31	3,60	0,999 84
2,01	0,977 78	2,41	0,992 02	2,81	0,997 52	3,21	0,999 34	3,61	0,999 85
2,02	0,978 31	2,42	0,992 24	2,82	0,997 60	3,22	0,999 36	3,62	0,999 85
2,03	0,978 82	2,43	0,992 45	2,83	0,997 67	3,23	0,999 38	3,63	0,999 86
2,04	0,979 32	2,44	0,992 66	2,84	0,997 74	3,24	0,999 40	3,64	0,999 86
2,05	0,979 82	2,45	0,992 86	2,85	0,997 81	3,25	0,999 42	3,65	0,999 87
2,06	0,980 30	2,46	0,993 05	2,86	0,997 88	3,26	0,999 44	3,66	0,999 87
2,07	0,980 77	2,47	0,993 24	2,87	0,997 95	3,27	0,999 46	3,67	0,999 88
2,08	0,981 24	2,48	0,993 43	2,88	0,998 01	3,28	0,999 48	3,68	0,999 88
2,09	0,981 69	2,49	0,993 61	2,89	0,998 07	3,29	0,999 50	3,69	0,999 89
2,10	0,982 14	2,50	0,993 79	2,90	0,998 13	3,30	0,999 52	3,70	0,999 89
2,11	0,982 57	2,51	0,993 96	2,91	0,998 19	3,31	0,999 53	3,71	0,999 90
2,12	0,983 00	2,52	0,994 13	2,92	0,998 25	3,32	0,999 55	3,72	0,999 90
2,13	0,983 41	2,53	0,994 30	2,93	0,998 31	3,33	0,999 57	3,73	0,999 90
2,14	0,983 82	2,54	0,994 46	2,94	0,998 36	3,34	0,999 58	3,74	0,999 91
2,15	0,984 22	2,55	0,994 61	2,95	0,998 41	3,35	0,999 60	3,75	0,999 91
2,16	0,984 61	2,56	0,994 77	2,96	0,998 46	3,36	0,999 61	3,76	0,999 92
2,17	0,985 00	2,57	0,994 92	2,97	0,998 51	3,37	0,999 62	3,77	0,999 92
2,18	0,985 37	2,58	0,995 06	2,98	0,998 56	3,38	0,999 64	3,78	0,999 92
2,19	0,985 74	2,59	0,995 20	2,99	0,998 61	3,39	0,999 65	3,79	0,999 92
2,20	0,986 10	2,60	0,995 34	3,00	0,998 65	3,40	0,999 66	3,80	0,999 93
2,21	0,986 45	2,61	0,995 47	3,01	0,998 69	3,41	0,999 68	3,81	0,999 93
2,22	0,986 79	2,62	0,995 60	3,02	0,998 74	3,42	0,999 69	3,82	0,999 93
2,23	0,987 13	2,63	0,995 73	3,03	0,998 78	3,43	0,999 70	3,83	0,999 94
2,24	0,987 45	2,64	0,995 85	3,04	0,998 82	3,44	0,999 71	3,84	0,999 94
2,25	0,987 78	2,65	0,995 98	3,05	0,998 86	3,45	0,999 72	3,85	0,999 94
2,26	0,988 09	2,66	0,996 09	3,06	0,998 89	3,46	0,999 73	3,86	0,999 94
2,27	0,988 40	2,67	0,996 21	3,07	0,998 93	3,47	0,999 74	3,87	0,999 95
2,28	0,988 70	2,68	0,996 32	3,08	0,998 96	3,48	0,999 75	3,88	0,999 95
2,29	0,988 99	2,69	0,996 43	3,09	0,999 00	3,49	0,999 76	3,89	0,999 95
2,30	0,989 28	2,70	0,996 53	3,10	0,999 03	3,50	0,999 77	3,90	0,999 95
2,31	0,989 56	2,71	0,996 64	3,11	0,999 06	3,51	0,999 78	3,91	0,999 95
2,32	0,989 83	2,72	0,996 74	3,12	0,999 10	3,52	0,999 78	3,92	0,999 96
2,33	0,990 10	2,73	0,996 83	3,13	0,999 13	3,53	0,999 79	3,93	0,999 96
2,34	0,990 36	2,74	0,996 93	3,14	0,999 16	3,54	0,999 80	3,94	0,999 96
2,35	0,990 61	2,75	0,997 02	3,15	0,999 18	3,55	0,999 81	3,95	0,999 96
2,36	0,990 86	2,76	0,997 11	3,16	0,999 21	3,56	0,999 81	3,96	0,999 96
2,37	0,991 11	2,77	0,997 20	3,17	0,999 24	3,57	0,999 82	3,97	0,999 96
2,38	0,991 34	2,78	0,997 28	3,18	0,999 26	3,58	0,999 83	3,98	0,999 97
2,39	0,991 58	2,79	0,997 36	3,19	0,999 29	3,59	0,999 83	3,99	0,999 97



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Murillo Rivera, Lianny Elisa** con C.C: # 0921901237 Y **Toledo Orquera, Sebastián Alejandro** C.C: #0924235054, autor del trabajo de titulación: “**Análisis del comportamiento de compra de papel higiénico en canal moderno en la ciudad de Guayaquil**”, previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN GERENCIA DE MARKETING** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 10 de septiembre del 2019

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Murillo Rivera, Lianny Elisa**

C.C: 0921901237

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Toledo Orquera, Sebastián Alejandro**

C.C: 0921901237



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Estudio para la aplicación de derivados financieros en el sector arrocerero ecuatoriano como método de reducción de riesgo,		
<b>AUTORES</b>	Murillo Rivera, Lianny Elisa y Toledo Orquera, Sebastián Alejandro		
<b>REVISOR/TUTOR</b>	Econ. Álvarez Ordoñez, Felipe David, Mgs. /Ing. Garzón Jiménez, Luis Renato, Mgs.		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Especialidades Empresariales		
<b>CARRERA:</b>	Comercio y Finanzas Internacionales		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero en Comercio y Finanzas Internacionales Bilingüe		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	10 de septiembre, 2019	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	108
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Línea de investigación tres		
<b>PALABRAS CLAVE/ KEYWORDS:</b>	Commodity, Modelo Black and Scholes, derivados financieros, volatilidad, sector arrocerero, prima		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>La presente investigación busca analizar la viabilidad que tendrá la implementación de derivados financieros dentro del sector arrocerero ecuatoriano como método de mitigación de riesgos, el cual se realizará mediante un análisis de la evolución de precio en los últimos seis años y la aplicación del Modelo de Black and Scholes. Se optó por dividir el trabajo en cinco capítulos, en los cuáles se resolverán los objetivos específicos planteados dentro de la investigación. Desde la perspectiva metodológica se definió al trabajo como una investigación exploratoria debido a la poca información encontrada sobre el tema principal. Se describió la situación actual del mercado arrocerero con la finalidad de obtener mayor información sobre la problemática que ha afectado al sector en los últimos años. Asimismo, se realizó un análisis sobre las fluctuaciones de precios nacionales e internacionales con el propósito de establecer las variables del modelo Black and Scholes para obtener el costo al cual tendría que incurrir el productor al adentrarse en el mercado de derivados financieros. Como resultado de la aplicación del Modelo Black and Scholes se obtuvo que para un solo productor, dadas las condiciones del sector arrocerero, no es conveniente la utilización de derivados financieros. Esto se debe a que el precio a pagar por la prima es un valor elevado frente a la realidad de los productores de arroz.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-93-992-4754 / +593-96-940-1806	E-mail: <a href="mailto:liannymurillo97@hotmail.com">liannymurillo97@hotmail.com</a> / <a href="mailto:stoledo97@hotmail.com">stoledo97@hotmail.com</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN</b>	<b>Nombre: Guim Bustos Paola Elizabeth, Mgs.</b> <b>Teléfono: PBX: 043804600 o call center: 2222024, 2222025 ext. 5021, 5129</b> <b>E-mail: <a href="mailto:paola.guim@cu.ucsg.edu.ec">paola.guim@cu.ucsg.edu.ec</a></b>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			