



UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

Economía y Finanzas

Rentabilidad y Riesgos en la Producción de Papa Blanca Comercial y
Nativa en el Distrito Huasahuasi, Tarma, Junín.

Tesis para optar el título profesional de licenciado en:

Economía y Finanzas

Jeymiri Irene Frías Capcha

Dr. Jorge Torres Zorrilla

Lima – Perú

2020

Rentabilidad y Riesgos en la Producción de Papa Blanca Comercial y
Nativa en el Distrito Huasahuasi, Tarma, Junín.

Fecha de Sustentación y Aprobación: viernes 06 de noviembre de 2020.

Presidente de Jurado

Dr. Bazán Navarro, Ciro

Jurados:

Dr. Mougnot, Benoit

Mag. Lozan Cangalaya, Raúl

DEDICATORIA

La presente investigación la dedico a toda mi familia y amigos, en especial a mis padres que han sido mentores fundamentales a largo de mi formación personal y profesional. Asimismo, por brindarme toda la confianza que una joven universitaria lo amerita; y por los recursos para lograrlo. A mis tíos y primos por estar siempre apoyándome. Finalmente, a esos verdaderos y confiables amig@s que siempre estuvieron compartiendo momentos inolvidables.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme superar todos mis temores, ayudándome a creer en mi misma y ser capaz de lograr todo lo que me propongo. Gracias a mi casa Universitaria por haberme permitido formarme en ella y por haber conocido muchas personas que han contribuido al proceso y conclusión de este trabajo de investigación. Gracias a mis maestros que fueron pilares fundamentales en mi formación académica, y por brindarme la paciencia y atención en lo que necesitaba. Gracias a esos verdaderos amig@s que creyeron en mí y siempre estuvieron a mi lado durante y después de la época universitaria brindándome todo el apoyo en el desarrollo de la tesis. Finalmente, quiero agradecer a mi madre por siempre estar a mi lado dándome todo su amor y fortaleza.

Este es un momento muy especial que espero, siempre perdure en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradecí, sino también a las que invirtieron su tiempo en darle una mirada a mi tesis y darme los consejos necesarios para hacer posible este proyecto.

Este final es solo el comienzo...

RENTABILIDAD Y RIESGOS EN LA PRODUCCIÓN DE PAPA BLANCA COMERCIAL Y NATIVA EN EL DISTRITO HUASAHUASI, TARMA, JUNÍN

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad evaluar la rentabilidad que obtienen los agricultores del distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín, a partir de la oferta de papa blanca y nativa. Se empleó para ello el método de simulación estocástica de Monte Carlo para analizar el riesgo de las variables explicativas en el modelo.

La hipótesis central del estudio: la rentabilidad económica de la papa blanca es significativamente superior al de la papa nativa en el distrito de Huasahuasi, se rechaza debido a que las dos variedades de papa ofertadas en este distrito, presentan niveles similares de rentabilidad y riesgo. Las principales variables agrícolas que generan mayor riesgo en la rentabilidad por hectárea, en ambos cultivos, son el precio en chacra y la productividad por unidad de tierra; y en una menor proporción, los costos de las semillas y mano de obra.

Por consiguiente, se concluye que el diferencial de rentabilidad, y el riesgo intrínseco en cada variedad de papa, no son factores determinantes para que los productores de Huasahuasi opten por ofertar, en su mayoría, papa blanca. En base a información primaria, se determinó que la mayor certidumbre respecto de compra efectiva, por parte de intermediarios y acceso a mercados, en general, son los factores más significativos en la toma de decisiones racionales en Huasahuasi.

Palabras clave: Papa blanca, papa nativa, rentabilidad agrícola, racionalidad económica.

PROFITABILITY AND RISK IN THE PRODUCTION OF WHITE COMERCIAL AND NATIVE POTATE IN THE DISTRICT HUASAHUASI, TARMA, JUNÍN

ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate the profitability obtained by farmers in the Huasahuasi district, Tarma province, and Junín region, from the supply of white and native potatoes. For this purpose, the Monte Carlo stochastic simulation method was used to analyze the risk of the explanatory variables in the model.

The central hypothesis of the study: the economic profitability of the white potato is significantly higher than that of the native potato in the district of Huasahuasi; it is rejected because the two varieties of potato offered in this district present similar level of profitability and risk. The main agricultural variables that generate greater risk in the profitability per hectare, in both crops, are the price in the farm and the productivity per unit of land; and to a lesser extent, the costs of seeds and labor.

Therefore, it concludes that the profitability differential, and the intrinsic risk in each potato variety, are not determining factors for Huasahuasi producers to choose to offer, mostly, white potato. Based on primary information, it was determined that the greater certainty regarding effective purchase by intermediaries and access to markets, in general, are the most significant factors in rational decision-making in Huasahuasi.

Keywords: White potato, native potato, agricultural profitability, economic rationality.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
1.1. Problemática de investigación	13
1.1.1. Problema general de investigación.	16
1.1.2. Problemas específicos de investigación.	16
1.1.3. Justificación de la investigación.	16
1.2. Marco Referencial	18
1.2.1. Antecedentes	18
1.2.1.1. El sector agrícola en el marco Internacional.	18
1.2.1.2. El sector agrícola en el marco nacional.	20
1.2.2. Marco Teórico	22
1.2.2.1 Oferta de productos agrícolas.	22
1.2.2.2 Rentabilidad y beneficio económico en el sector agrícola.	25
1.2.3. Descripción socioeconómica de Huasahuasi	27
1.2.4. Descripción del cultivo papa en Distrito de Huasahuasi	31
1.3. Objetivos de investigación	38
1.3.1. Objetivo general.	38
1.3.1.1 Objetivos específicos.	38
1.4. Hipótesis de investigación.	38
1.4.1. Hipótesis general	38
1.4.1.1 Hipótesis específicas	38
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	39
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	39
2.1.1 Tipo de Investigación	39
2.1.2 Diseño de Investigación	39
2.1.2.1 Análisis Probabilístico (Riesgo)	39
2.1.2.2 La simulación de Montecarlo en @risk	40
2.2. Variables	43
2.3. Muestra, instrumento de la investigación y recolección de datos	46
2.3.1. Muestra	46
2.3.2. Instrumento de investigación	47
2.3.3. Recolección de datos.	47
2.4. Plan de Análisis.	47
CAPÍTULO III. RESULTADOS	49
3.1 Presentación de Resultados.	49

3.1.1. Estructura de costos de producción en ambos cultivos.....	49
3.1.2. Resultados de la simulación de Montecarlo	50
3.1.3 Rentabilidad y Riesgo en las dos variedades de papa en Huasahuasi. ...	51
3.1.4. Análisis específico de riesgo en la oferta de papa en Huasahuasi	55
3.2 Discusión de los Resultados.....	57
3.3. Conclusiones.....	59
3.3.1 Conclusiones Generales	59
3.3.2 Conclusiones específicas.....	60
3.4. Recomendaciones	61
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	62
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información sobre producción de papa a nivel Regional al 2016.....	28
Tabla 2. Superficie y población de Junín, según provincias.....	29
Tabla 3: Grupos de Variables enfocados al sector agrícola.....	43
Tabla 4: Variables de entrada y salida en el modelo de simulación	44
Tabla 5. Costo total de producción (S/.) de las dos variedades de papa en Huasahuasi.	49
Tabla 6. Descripción de las características de las variables del modelo de simulación.	51
Tabla 7. Estadísticas descriptivas del margen bruto por hectárea en ambas variedades de papa.....	52
Tabla 8. Percentiles de riesgo en la rentabilidad de ambas variedades de papa en Huasahuasi.....	55
Tabla 9. Contribución de las variables al riesgo intrínseco del margen bruto por hectárea en las dos variedades de papa en Huasahuasi.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Excedente del productor o beneficio económico empresarial	27
Figura 2: Mapa político de la región Junín.....	29
Figura 3: Mapa político del distrito de Huasahuasi.....	30
Figura 4: Superficie sembrada en variedades de papa blanca en Huasahuasi	32
Figura 5: Superficie sembrada en variedades de papa nativa en Huasahuasi.....	35
Figura 6: Distribución de probabilidades empleadas en la producción papa.....	42
Figura 7: Presentación de variables de estudio en el sector agrícola.....	44
Figura 8: Descripción de Costos de Producción (Probabilísticos) en el ámbito agrícola.	45
Figura 9: Descripción de Costos de Producción (Determinísticos) en el ámbito agrícola. ...	46
Figura 10: Rangos de valores esperados del margen bruto con relación a la producción de papa blanca en Huasahuasi.	53
Figura 11: Rangos de los valores esperados del margen bruto con relación a la producción de papa nativa en Huasahuasi.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia de la investigación.....	65
Anexo 2. Ficha utilizada para la encuesta a los Productores de Papa Blanca.....	66
Anexo 3. Ficha utilizada para la encuesta a los Productores de Papa Nativa.....	73
Anexo 4. Outputs de rentabilidad 1 (papa blanca)	79
Anexo 5. Outputs de rentabilidad 2 (papa nativa)	80
Anexo 6. Outputs de las variables de entrada en el modelo	81

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Según el MINAGRI (2017), la superficie cosechada de papa, al 2016, asciende a 311 200 has a nivel nacional, ocupando así el segundo lugar en importancia de cultivos producidos en el Perú, sólo después del arroz. En ese sentido, Diez, Gómez, Navarro, Varona y Anderson (2013) señalan que la papa es el alimento fundamental en la zona andina del Perú. La oferta total de este tubérculo es producida por 600 000 pequeñas unidades agrarias. Asimismo, resaltan su alto consumo per cápita: de 90 Kg/año; no obstante, advierten que el trigo y el arroz son los cereales que compiten con la papa en la dieta alimentaria del consumidor peruano.

El distrito de Huasahuasi se caracteriza por ser un ámbito netamente productor de papas, que cultiva en una extensión de 4500 a 5000 has de terrenos, siendo las alturas especiales para su cultivo. Cada año durante los meses de diciembre, enero, febrero, marzo y abril hay una cosecha total de 50 000 toneladas destinadas para la venta de semilla y papa consumo. El mercado para la papa de consumo es Chanchamayo, Oroya, Tarma y Lima (Flores y Villugas, 2019)

Con relación al análisis económico que se desarrolla para una empresa, independiente del sector económico, es de destacar que ésta se determina por el principio de maximización de las utilidades (ganancias o beneficio económico) y minimización de pérdidas (Parkin, 2009; Mankiw, 2010). Pues, este beneficio y/o rentabilidad es el resultado de la diferencia entre los ingresos obtenidos por la venta del producto menos los costos fijos y variables. De acuerdo a Minaya (2014) y López (2019), el indicador de la rentabilidad en el sector agrícola se puede aproximar a través del margen bruto por hectárea, debido a la existencia de problemas para medir la rentabilidad neta en el sector agrícola, esto en gran medida por las dificultades para adquirir el valor del capital invertido y su costo de oportunidad respectivo, también el monto de la renta de tierra y otros factores intrínsecos del sector agrícola en el Perú (mano de obra propia, de familiares, etc.).

Debido al gran dinamismo de la papa en el Perú, respecto a su demanda y oferta (consumo y producción la presente investigación tiene como objetivo central es analizar y evaluar, bajo un entorno probabilístico¹, los distintos niveles de rentabilidad económica y riesgos derivados de esta actividad productiva en dos distintos grupos de agricultores: los

¹ Esto, a través del uso del software @risk, pues el referido software permite trabajar con variables aleatorias (probabilísticas) de acuerdo a sus valores esperados y variabilidad.

que cultivan y venden (ofertan) papas nativas (principalmente Peruanita, Huayro y Amarilla Tumbay) y los que ofertan papa blanca comercial (principalmente Yungay, Única y Canchan) en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín.

Una de las principales razones por las cuales se eligió el ámbito de investigación, es que, en los últimos años, las regiones Huánuco y Junín (zona Sierra Centro), se han posicionado como uno de los primeros abastecedores de papa al mercado de Lima Metropolitana. La producción agregada de ambas regiones representa el 19.58% (Huánuco 11.06% y Junín 8.52%). En el caso de Puno, este representa el 15.28%. Por otro lado, respecto del dinamismo en productividad (rendimiento por hectárea) en este cultivo, vale la pena resaltar que la región Junín cuenta con la mayor productividad media (por unidad de tierra) a nivel nacional (16.4 tn/ha versus 14.5 tn/ha a nivel nacional, para el año 2016) (MINAGRI, 2017).

La descripción anterior es válida para el caso de la papa blanca comercial, sin embargo, esta investigación tiene por objetivo analizar y evaluar, en comparación de los productores tradicionales (papa blanca), la dinámica en la producción, rentabilidad económica y riesgos de productores de papas nativas en el distrito de Huasahuasi.

Es importante señalar en este punto, que además de información secundaria relevante, se realizó trabajo de campo: realización de encuestas y levantamiento de información primaria *in situ* para datos de la campaña agrícola 2018 (siembra, entre los meses mayo, junio y julio) y 2019 (cosecha, pos cosecha y venta final, entre los meses enero, febrero y marzo), considerando que el gasto efectivo de los productores en costos de producción difiere de los ingresos que percibe por la venta de su producción.

1.1. Problemática de investigación

Si bien es cierto, en los últimos años el dinamismo de la producción de papa en el Perú ha sido importante, en términos de rentabilidad el resultado es bastante variable (considerando un mismo tamaño de agricultura, en este caso, sólo entre los pequeños agricultores), debido a que los precios son bastantes inciertos en distintos periodos, una de las razones más frecuentes que en estas últimas décadas ha ido aconteciendo es la sobreoferta de papa de solo unas cuantas variedades como por ejemplo la papa blanca comercial, es decir el productor peruano enfrenta un problema, de que al producir su cultivo

en una parte del país, también lo hace otro productor a la misma vez, en otra región , significa que no existe orden (tiempo) en la producción de estos tubérculos, por lo tanto, se genera un choque de cosecha y una sobre oferta de papa a los distintos mercados del país, que en consecuencia los precios caen.

Por otro lado, se observa que no diversifican su producción con otras variedades como por ejemplo sembrar papa nativa. A ello sumamos los factores externos que crean incertidumbre en la producción de este tubérculo. Sin duda, los más vulnerables son las pequeñas familias cuyo ingreso principal es la agricultura.

De acuerdo lo anterior, Gorriti (2003), señala que: *“El principal problema de la pequeña y mediana agricultura peruana es la rentabilidad²”*.

Desde la teoría económica se aborda el tema de la racionalidad de los agentes económicos y se sostiene que estos - consumidores y productores - siempre toman decisiones para maximizar su bienestar (sujeto casi siempre a una serie de restricciones). En ese sentido, se tiene un marco teórico donde se analizan las decisiones de compra (función de demanda) y venta (función de oferta) en la economía. Respecto de la función de oferta de bienes y servicios se asume que el que produce, y vende, se comporta como un empresario racional que procura siempre maximizar beneficios económicos (utilidad neta o ganancias monetarias).

No obstante, el “mundo ideal” de interacciones entre estos supuestos agentes racionales - oferta y demanda en el mercado - que conllevan a un máximo nivel de bienestar social es sólo teórico. En la realidad los agentes económicos toman decisiones en contextos que no cumplen con los supuestos clásicos de la estructura de competencia perfecta, entre ellas las fallas de mercado (externalidades, poder de mercado, etc.) y fallas de política (subsidios ineficientes, regulación ineficiente, etc.). Además, existen situaciones donde se tienen otras estructuras de competencia: competencia perfecta, oligopolios, etc.; y asimismo casos donde se presentan factores de fuera del mercado (shocks externos, climáticos, etc.).

² La frase anterior (Gorriti, 2003, p. 34) es quizá uno de los asuntos en que la sociedad (académicos, políticos, agricultores, etc.) coincide plenamente, sin embargo, el autor señala que quizá aún no se tenga clara la idea sobre la magnitud del problema, es decir, cómo se distribuye entre los tipos de cultivos o cómo se distribuye entre distintos escenarios (distritos, provincias, etc.).

En el caso de la oferta agrícola, sobre todo de la pequeña agricultura, considerando la teoría económica, se pueden formular algunas preguntas que permanecen actualmente. Por ejemplo: ¿Cómo se define rentabilidad? (se consideran todos los costos de oportunidad: mano de obra, tierra, etc.); ¿Cuáles son los factores o variables más significativos que definen qué cultivos producir? (precio, productividad, etc.); ¿Cómo se mide el riesgo? ¿Es un factor sustancial para tomar decisiones racionales? (considerando el riesgo intrínseco en cultivos que compiten entre sí por el área disponible de siembra) ¿Qué porcentaje de agricultores, en un ámbito determinado disminuye el riesgo sembrando distintos tipos de productos agrícola?, etc.

En ese sentido, Esperancini et al. (2008), respecto de los ingresos y costos en economía agrícola, señalan que estas variables dependen de las variaciones de otras variables críticas, tales como el precio del bien agrícola, precios de pesticida, diferencial de precios de semillas (transgénicas vs convencionales, por ejemplo); y por los rendimientos por hectárea (productividad de la tierra). El contraste entre ingresos y costos determinará el nivel de beneficios netos para los agricultores.

Sobre el empleo de funciones de distribución de probabilidad en el análisis y evaluación de tales variables en la determinación de las ganancias netas en el sector agrícola, en el caso de la papa, autores como Luna (2013), Vidal (2014), Echevarría (2014), Minaya (2014) y López (2019) siguieron el método de simulación de Monte Carlo. Como resultados obtuvieron medidas de tendencia central y la variabilidad de las variables *input* y *outputs*.

En base a lo anterior, cabe resaltar la importancia que se debe realizar el análisis de los resultados económicos que llevan a cabo los medianos y pequeños agricultores en su proceso productivo. Pues, además esto permitirá tomar mejores decisiones en torno a los riesgos previstos ya que no cuentan con la capacidad de contratar seguros o contar con financiamiento que pueda respaldar sus pérdidas. A través, de este análisis ayuda a evitar la incertidumbre y pérdida de su parcela o al empobrecimiento extremo.

La presente investigación tiene como objetivo central comparar, analizar y evaluar los niveles de rentabilidad económica que perciben dos distintos tipos de agricultores, los que ofertan papa blanca comercial y papas nativas, analizando de esta manera las variables más significativas respecto de su impacto en los niveles de beneficio económico³, cuantificando las probabilidades de variación de determinados escenarios en posteriores

3 Según la teoría microeconómica - bajo el supuesto de racionalidad (en términos matemáticos: optimización de una función objetivo) de los agentes económicos - desde el punto de vista de los ofertantes (productores o empresarios) se buscará siempre maximizar beneficios económicos (ingresos totales por ventas menos los costos económicos: costos explícitos sumados a los costos implícitos).

campañas de producción⁴, a partir de la comparación del riesgo (según sus diferentes fuentes) para estos agricultores. En ese contexto, es importante responder las siguientes interrogantes planteadas:

1.1.1. Problema general de investigación.

¿Qué tipo de agricultor de papa: blanca o nativa, obtiene mayor rentabilidad económica por hectárea en el distrito de Huasahuasi⁵ en el periodo 2019, provincia de Tarma, región Junín?

1.1.2. Problemas específicos de investigación.

- **PE 1.-** ¿Cuáles son las variables más significativas en la determinación de los niveles de rentabilidad económica por hectárea en el cultivo de papa, para ambos tipos de productores?
- **PE 2.-** ¿En cuál de estos dos grupos de productores de papa se torna más riesgosa la oferta agrícola?; es decir ¿Qué tipo de productor obtiene mayor probabilidad de obtener pérdidas económicas?

1.1.3. Justificación de la investigación.

Conforme el transcurrir el tiempo los indicadores macroeconómicos han variado significativamente lo que ha contribuido a la población en su conjunto, gracias al dinamismo de la economía no solamente se ha superado al promedio de los países de región sino a los registrados por el país en las últimas tres décadas. (Vásquez, 2012).

El crecimiento económico *per se*, aparte de generar importantes ingresos, también contribuye a la mejora de los indicadores sociales en el país, sobre todo en actividades intensivas en mano de obra. En ese sentido, siguiendo a Gorriti (2003) y Diez et al. (2018). Con respecto al sector económico agrícola, se puede señalar que los productores agrícolas y los tomadores de decisiones —a nivel nacional— desconocen, en general, la rentabilidad de los cultivos que se producen a lo largo del país; y en ese sentido, no cuentan con

4 Considerando el período entre la siembra (costos de producción): mayo, junio y julio, y la cosecha (ingresos por ventas): enero, febrero y marzo; en Huasahuasi.

5 En el distrito de Huasahuasi, según las encuestas y entrevistas realizadas (entre enero y febrero de 2019), se constató que existen muchos productores mixtos respecto de producir papa blanca comercial y nativa, en sus diferentes variedades.

información integra, por ejemplo, respecto al uso de nuevas semillas y cual sería ese impacto en los rendimientos agrícolas, especialmente en maíz amarillo duro y papa. No obstante, investigaciones recientes sobre rentabilidad en el sector agrícola, señalan que, que la papa blanca comercial, los agricultores peruanos presentan alta probabilidad de obtener rentabilidad negativa (pérdidas), con oscilaciones negativas del margen bruto por hectárea de 23,1 % (para Lima) a 45,7 % (para Huánuco) (Minaya, 2014). En el caso de Ayacucho, López (2019), muestra que esta región presenta una probabilidad negativa de 39%.

Por otro lado, respecto a las brechas entre la producción peruana de papa y su consumo agregado nacional, se puede comentar que la importación de este producto se ha incrementado sostenida y significativamente durante los últimos años. Esta actividad viene realizándose principalmente por empresarios privados, que la compran preparada (pre frita), sobre todo para las grandes cadenas de comida. Los países de donde se importan, son: Holanda, Bélgica, Estados Unidos, Canadá, entre otros. Según información de la SUNAT, el 2015 se importó 27, 96 mil toneladas y el 2017 la cifra creció a casi 32 mil toneladas. Esto cuando el país aumentó su producción a 4,5 millones de toneladas en el 2016, convirtiéndose en la primera productora de Latinoamérica y la decimocuarta a nivel mundial, según el MINAGRI⁶.

Si a la situación anterior de dependencia externa, es decir, la importación de papa blanca comercial en desmedro de la producción nacional; además se le suman los efectos de la sustitución en el consumo de papa con sus productos competitivos tales como el arroz o el trigo el escenario que se avecina para los agricultores de papa, especialmente los pequeños y medianos no es para nada alentador. Un escenario de esa naturaleza podría conllevar, en última instancia, a generar una situación de inseguridad alimentaria en el país (Luna, 2013).

En base a lo anterior, esta investigación tiene por objetivo evaluar el beneficio/o rentabilidad, y riesgo intrínseco, en la oferta de dos variedades de papa en el distrito de Huasahuasi, en función de las variables que determinan los ingresos y costos asociados a la producción agrícola—considerando desde la teoría económica un comportamiento racionalidad del productor —, y también, a partir de información primaria, factores desde

6 Fuente: Diario La República (09/01/2018): <https://larepublica.pe/sociedad/1168875-importacion-de-papa-trajo-precios-abajo/>. Fecha de consulta: 13/02/2020.

“fuera del mercado” capaces de explicar la diferencia entre elegir una u otra variedad a producir maximizando beneficios y minimizando riesgos.

Resumiendo, la presente investigación se justifica por los siguientes resultados o productos:

- Diagnóstico puntual sobre la situación actual en el sector agrícola, específicamente en el cultivo papa de pequeña agricultura, así como sus implicancias económicas, en una de las zonas de mayor importancia en la producción de papa en la región Junín.
- Análisis y evaluación de las variables más importantes respecto al riesgo existente en la producción de papa, en dos de sus variedades, en el distrito de Huasahuasi.
- Aportación de información relevante para el diseño de políticas públicas en el sector agrícola: información de mercado: precios, rendimientos, costos, etc. y “externos al mercado”: acceso a mercados, poder de negociación en la cadena de valor, asistencia técnica, etc.).

1.2. Marco Referencial

1.2.1. Antecedentes

1.2.1.1. El sector agrícola en el marco Internacional.

Desde los años noventa América del Sur y el Caribe han experimentado grandes cambios en sus economías, siendo cada vez mejores y eficientes, cuyo resultados contribuyen a un mejor desenvolvimiento dinámico - sostenible en los países. Pues, el sector agrícola no es ajeno a estos cambios estructurales debidos a la apertura de la liberalización y desregularización de los mercados; que al principio, de cierta forma causó gran preocupación en los agricultores, ya que tuvieron que adaptarse - un nuevo término “Competitividad” - tanto a nivel interno y externo desde todas sus aristas del sector. En ese sentido, se ha obligado a los productores a adecuarse a nuevos desafíos en cuanto al modo de producción e incluso industrialización de sus productos que son ofertados en mercados nacionales e internacionales. El desarrollo de nuevas tecnologías, el uso de semillas modificadas en términos de calidad productiva, así como vigilar los costos han sido y lo son parte del cambio continuo que se desarrolla. A su vez, cabe indicar que el crecimiento poblacional ha tenido grandes variaciones, lo que hace que las economías se vuelvan más dinámicas creándose ventajas competitivas.

En ese marco, Scott y Kleinwechter (2017), estimaron la demanda, oferta y comercio internacional de papa comercial a nivel de América del Sur hasta el año 2030 de acuerdo a tres escenarios planteados: línea base, demanda alta y oferta limitada. La metodología

empleada en este estudio corresponde al International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade (IMPACT). El modelo señalado “combina” el desempeño económico global del sector agrícola con un modelo de simulación de agua. En base a ello, el modelo proyecta la producción agrícola, la demanda global (o regional, como en este caso), los flujos comerciales (transacciones) y los precios y sus variaciones. A partir de la proyección realizada: 2009-2011 hasta el 2030, los resultados destacan la importancia de Brasil como el país que crecerá a tasas significativas en América del Sur, debido a su población masiva y el bajo consumo per cápita actual de papa.

Así como los autores en mención dieron a conocer sus proyecciones y análisis de consumo, precios y variaciones en términos de la papa. Por otro lado, Spada et al. (2011) Con el objetivo de evaluar y comparar un parámetro adicional de competitividad respecto del desempeño económico de los productores de soya transgénica en Brasil y Argentina, analizan los costos de producción, rentabilidad por hectárea y riesgos de esta oferta agrícola, empleando la simulación estocástica de Monte Carlo - además del análisis de sensibilidad para las variables respectivas, para medir la variación de los factores determinantes en la rentabilidad de este producto. Entre los principales resultados de esta investigación se pueden señalar que la soya transgénica argentina es mucho más competitiva que la de Brasil, en diversos aspectos, principalmente por los menores costos de fertilizantes, control de plagas y logísticos. Asimismo, presenta menores niveles de riesgo intrínseco: 23% versus 76%.

Miguel et al. (2014), realiza un estudio en el retorno económico y el riesgo financiero de los agricultores de maíz GM en una de las principales regiones productoras del Estado de São Paulo (Guaíra / Sao Paolo) a partir del análisis de variación de las cantidades y precios de insecticida utilizados, en productividad y variación de las diferencias de precios de semillas de maíz GM en relación a los híbridos convencionales, teniendo en cuenta la variación de los precios del maíz en grano durante el período de estudio. La metodología utilizada fue a través del método de simulación de Monte Carlo, cuyos resultados apuntaron que la variable de mayor impacto en la renta de los agricultores fue la reducción de la pérdida de productividad, o sea, cuanto mayor productividad, mayor la renta neta. Por ende, la probabilidad de obtener ganancias positivas fue mayor para los agricultores que adoptaron la plantación de maíz transgénico en un 85% en comparación a los que adoptaron la semilla convencional.

De acuerdo a los términos de ventajas competitivas es necesario que la producción de los productos agrícolas presente valor agregado en cuanto a calidad; y que estos a su vez no contengan muchos fertilizantes químicos, principalmente usado para combatir con las plagas; que actualmente es un problema principal para los agricultores que tienen que lidiar día a día. Por tanto, muchos centros de investigaciones y científicos a nivel mundial han ido trabajando en el desarrollo del uso de semillas modificadas, de modo que permita mejorar su calidad en la producción de los productos alimenticios. A su vez, cómo estos productos agrícolas pueden ser aceptados por los agricultores, que aún tienen un modelo convencional de cultivo. Por ejemplo, Aboites y Felix (2011), en su estudio sobre la utilización de semillas genéticamente modificadas en Centroamérica concluyen que solamente en Honduras y Costa Rica existe presencia económica y comercial de estas semillas y que además existen elementos suficientes para afirmar que en esta región resultaría racional (en términos de beneficios netos) promover el uso de semillas genéticamente modificadas - en el marco de un programa de combate a la pobreza -, debido a los beneficios, tanto económicos como sociales, que podría significar (en comparación obviamente a los beneficios netos actuales de la producción convencional).

La investigación sugiere que a menos que se promueva una política gubernamental que incorpore los transgénicos como parte del combate a la pobreza, el resto de los productores agrícolas (los convencionales que actualmente obtienen determinados beneficios económicos) no tendrán opción para utilizarlos y elevar su bienestar económico (rentabilidad por hectárea). Dicha investigación también advierte que de aprobarse el uso de estas semillas genéticamente modificadas de todos modos existirán productores de granos básicos de tipo campesino reacios a esta innovación tecnológica ya que no existiría demanda alguna sobre las semillas GM muy a pesar que estos generen beneficios en todo los aspecto y sobretodo se contaría con una mínima exposición al riesgo por los productos químicos (insecticidas y herbicidas).

1.2.1.2. El sector agrícola en el marco nacional.

En el caso del Perú, la investigación destaca que la demanda de papa se mantendrá fuerte en Perú (crecimiento promedio anual de 1.3, 1.3; y 1.1% en los escenarios señalados, respectivamente), puesto que este tubérculo se considera actualmente un producto económico, asociado al boom gastronómico peruano e inclusive se considera como patrimonio cultural nacional.

Shimizu y Scott (2014), analizaron el cambio de la cadena productiva de alimentos tomando referencia; a modo de ejemplo los canales de abastecimiento de papa de los supermercados en Lima. El marco teórico que fue empleado es el de la cadena productiva. A partir de ello, analizaron la estructura de la cadena desde los productores hasta los consumidores finales. Por lo que, llegaron a identificar los principales actores de la cadena; siendo las funciones físicas y de coordinación que ellos cumplen, a su vez lograron identificar las características de las relaciones existentes entre actores y las transacciones entre ellos. También, detectaron los factores que determinan las estructuras de dicha cadena y los factores que influyen en los cambios de ella. Llegaron a la conclusión central de que mientras la demanda de alimentos cambia con rapidez; en términos, de comercialización algunos actores de productos agrícolas se demoran en adaptarse a los cambios.

En el caso de la papa, los actores involucrados (los productores, acopiadores y mayoristas tradicionales) solamente trasladan el insumo de la zona de producción a la ciudad sin ninguna transformación física: “No hay casi ninguna transformación de papa entre la chacra y los consumidores”.

Wongchuiig (2012), realiza su investigación sobre la determinación de las variables que influyen en la elección de cultivos – en la pequeña agricultura – a sembrar en la localidad de Collao (distrito de Asia, provincia de Cañete, región Lima). En primer lugar, caracteriza la dinámica de la pequeña agricultura comercial en la referida localidad. Este investigador obtuvo información primaria mediante encuestas a los agricultores, mientras que la información secundaria la obtuvo de la Dirección General de Información Agraria (DGIA) del MINAGRI. Los resultados de su investigación indican que los agricultores (unidades agrícolas) para maximizar la rentabilidad económica (beneficios económicos), en base a los diferentes tipos de cultivos que podrían producir, analizan y evalúan distintas variables siéndoles costos de producción, rendimientos por hectárea, las costumbres culturales de siembra – en tipos de cultivos – y los precios en chacra de la campaña anterior. Como conclusión, respecto de cuál es la principal variable que determina qué cultivos sembrar, en este distrito, se señala que es el costo de producción por hectárea. Dentro de los principales productos con mayores superficies sembradas resultaron ser el níspero, manzano y el maíz amarillo duro, en la localidad de estudio.

Por otro lado, en la zona central del Perú; desde hace más de una década, los científicos del Instituto de Biotecnología e Ingeniería Genética de la Universidad Nacional de Centro del Perú (UNCP) vienen desarrollando el proyecto de la papa transgénica. Pues, hasta la fecha la investigación no se concluye. Básicamente, el proyecto radica en que a

través del uso de las semillas genéticamente modificadas (GM) ayudara a evitar la presencia de actividad insecticida, el cual es utilizado actualmente a modo de control contra las polillas que afectan los cultivos de papa –polilla guatemalteca, que a su vez afectan las tierras y medio ambiente. Los agricultores tienen que lidiar con este gran problema debido a que estos insectos (polillas) de la papa son plagas que tienen impacto económico importante y que no son del todo controlado debido a que aún persiste la agricultura tradicional; es decir, los agricultores emplean métodos tradicionales. En ese sentido, este proyecto es una propuesta importante que no solo cambiara la agricultura tradicional a una moderna sino permitirá obtener mayores beneficios en todas las aristas. A la fecha, el proyecto se encuentra su tercera etapa, mediante el análisis y crecimiento de ex plantas obtuvieron plántulas de papa de dos variedades (Perricholi y la Única) los cuales resultaron ser positivo a las pruebas con el marcador de selección. Sin embargo, queda pendiente la última etapa que se lleva a cabo en invernaderos y campo (Carrasco, 2012).

1.2.2. Marco Teórico

1.2.2.1 Oferta de productos agrícolas.

De manera general se puede definir que la oferta se refiere a las cantidades de un producto que los productores están dispuestos a producir, las cuales tienden a variar en relación directa con los precios de mercado, significa que, si el precio baja, la cantidad ofertada también actúa de la misma manera, y aumenta, si el precio aumenta. Al respecto, Mankiw (2010), sostiene que la oferta de bienes y servicios se desarrolla bajo el enfoque de racionalidad y la conducta de las empresas. En ese sentido, se producirán bienes y servicios en el mercado para cumplir un objetivo de maximización de beneficios económicos.

Asumiendo libre entrada y salida de empresas en el mercado (uno de los supuestos fundamentales de un mercado de competencia perfecta), si una empresa que opera en un mercado determinado, genera beneficios económicos significativos, no habrá motivos para evitar que otro productor pueda participar en ese mismo mercado. Como consecuencia de ese proceso (entrada de más competidores), luego de un periodo, es perfectamente previsible que la rentabilidad económica se reduzca, tampoco existirá restricción alguna para que un empresario abandone el mercado. Este aumento y reducción de oferta de bienes y servicios es conducido, en última instancia, por las variaciones en el beneficio económico que una empresa puede obtener.

En ese sentido, desde el ámbito de la economía agrícola, se puede sostener que la lógica de la variación de la oferta calza perfectamente con la lógica anterior (al menos desde un punto de vista teórico). Desde un análisis básico de función de oferta, se conoce

que la variación de la cantidad ofertada, está en función de los precios de mercado (*ceteris paribus*). Esto significa que el productor solamente ofertará su producto, si el precio del mercado es “aceptable”, es decir si esta variable multiplicada por la producción (ingresos totales) llega a cubrir, por lo menos, sus costos de producción; y de esta manera no obtener pérdidas económicas.

En base a lo anterior, se puede señalar que la variación del precio también tiene implicancias en términos de aumento de superficie sembrada y cosechada (para aumentar la cantidad oferta de bienes agrícolas) *per se*; y también efectos desplazamientos entre distintos productos, esto en el sentido de que una superficie fija de siembra se disminuye la superficie sembrada de un cultivo “A” para aumentar la superficie sembrada de un cultivo “B” y aumentar así la cantidad ofertada de este último cultivo.

Por consiguiente, la función de oferta agrícola se expresa de la siguiente manera:

$$Q = Q(P_e, P_{ins}, T, CL, P_s, Ha, Exp)$$

Donde:

Q: Cantidad ofertada (en toneladas. Si el número de has = 1, entonces *Q* representará el rendimiento por hectárea).

Pe: Precio esperado⁷ del producto en época de cosecha y venta (precio en chacra).

P_{ins}: Precio de insumos.

T: Tecnología (se considerará el nivel medio⁸ para ambos casos)

CL: Clima (lluvia, temperatura, etc.)

P_s: Precio de productos sustitutos (arroz, trigo, quinua, etc.).

Ha: Número de hectáreas (superficie cosechada⁹).

Exp: Expectativas del productor (generalmente en función de la campaña anterior).

7 Generalmente el precio esperado (*Pe*) que internalizan los productores en sus planes de producción se basa en expectativas sobre el precio en chacra de la campaña anterior. De esta manera si los precios de la campaña pasada fueron altos, esta variable incentiva la mayor oferta (superficie cosechada) para cada uno de los productores de un determinado ámbito.

8 Según un estudio de ICRAF (2016), la disposición para adoptar innovaciones puede indicar cómo los productores se orientan para responder a las oportunidades y necesidades del mercado, así como al acceso a nuevas tecnologías e información. La pertenencia a una organización de productores puede ser un indicador muy valioso del nivel de apertura de un productor con respecto a innovar y su grado de exposición a nuevas oportunidades. Otro indicador indirecto de la tendencia innovadora es el nivel de tecnificación de los productores (riego tecnificado, uso de fertilizantes, sistema de podas, pos cosecha, etcétera).

9 Lo ideal sería tener información de superficie sembrada, sin embargo, en el portal del MINAGRI sólo se cuenta con información de superficie cosechada, que generalmente se utiliza como *proxy* de la primera variable.

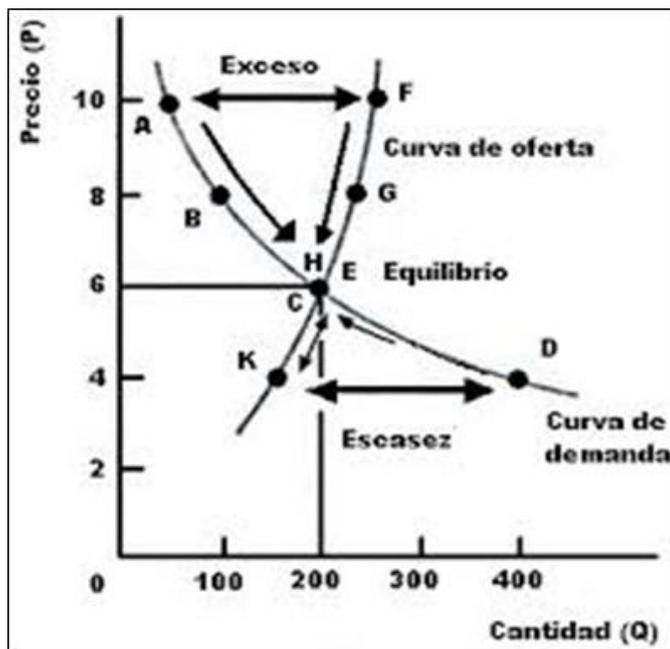


Figura 1. Función de Oferta, equilibrio de mercado, sobreoferta (exceso) y escasez.

Fuente: López (2019)

Por otro lado, es preciso señalar lo referente a cambios en la oferta. Este fenómeno económico ocurre cuando se abandona el supuesto de *ceteris paribus* importante para el análisis de cambios en la cantidad ofertada. Los cambios en la oferta (aumento o disminución) se refiere a que la función propiamente dicha se va desplazar bien hacia arriba o hacia abajo, lo que significa que la oferta puede disminuir y aumentar, respectivamente.

Enmarcado al tema que se trata, Diez *et al.* (2013) presentan el caso de innovaciones tecnológicas en el sector agrícola, vinculadas a la adopción de nuevas semillas por parte de agricultores de papa. De esa manera, su investigación concluye que a través del uso de tecnología origina que la curva de oferta se desplazará hacia la derecha y abajo, ya que reducen los costos medios de producción al incrementar la productividad (y la calidad) del producto, e inducirá a que la oferta total se expanda, esto va a depender de cuanta difusión y aceptabilidad tenga dicha innovación tecnológica entre el total de productores de papa.

En base a lo anterior, vale la pena señalar investigaciones en economía agrícola tales como las de Luna (2013) y Echevarría (2014) que muestran el potencial de beneficios económicos considerables para la sociedad peruana como resultado de una “hipotética liberación de semilla Cisgénica de papa resistente a rancho (*Phytophthora infestans*)”. En ese sentido, Diez10 (2020) señala que el costo de no permitir la producción de cultivos

10 Información extraída de la nota periodística (05/01/2020) de la revista especializada AGRONEGOCIOSPERU <https://agronegociosperu.org/2020/01/05/agricultura-peruana-perdio-us-8000-millones-por-moratoria-a-los-transgenicos/> (Agronegocios-Peru, 2020)- de consulta: 29/02/2020.

transgénicos (maíz, algodón) y Cisgénica (papa) es de 1000 millones de dólares. Es importante precisar que, en todos los casos referidos, la función de oferta aumenta (se desplaza) a consecuencia de una innovación tecnológica (que reduce costos promedio de producción y el precio del producto).

1.2.2.2 Rentabilidad y beneficio económico en el sector agrícola.

a. Beneficio económico, según teoría económica.

La teoría económica señala que los agentes económicos son racionales y actúan según un principio optimizador. En el caso de los productores (ofertantes), estos deben buscar siempre maximizar beneficios económicos (π). En la siguiente ecuación se presenta dicha función.

$$\pi(Q) = IT(Q) - CT(Q)$$

El componente de ingreso total (IT) simplemente corresponde al precio y la cantidad de venta, mientras que el componente de costo total de producción (CT) debe incluir tanto a los costos explícitos e implícitos. Los primeros hacen referencia a todos aquellos costos de la adquisición de factores de producción e insumos. Es decir, a todo lo que se puede comprar en los mercados de factores e insumos.

Por otro lado, los costos implícitos se refieren al valor monetario que debe imputar el agente económico productor a aquellos insumos que no son directamente adquiribles en los mercados. En otras palabras, se debe estimar el costo de oportunidad de la propia mano de obra, del financiamiento, del tiempo, etc. de tal manera que, según la teoría económica, la función de costo marginal (función de oferta) – que se obtiene a partir de los costos de producción – represente este comportamiento racional, maximizador de beneficios económicos, tanto en el sector agrícola, como en cualquier otro sector económico.

Sin embargo, la información oficial, tanto secundaria (portal web del SEIA-MINAGRI¹¹, etc.), como primaria (a partir de las encuestas realizadas) no presentan los costos implícitos en muchos casos (nivel local, provincial, regional; productos, entre campañas de producción, etc.) y es por esta falta de uniformidad de los datos, que las investigaciones sobre rentabilidad o beneficio económico en el sector

11 <http://siea.minagri.gob.pe/siea/>

agrícola, para el caso de los pequeños y medianos productores solo consideran los costos explícitos en los costos de producción.

En consecuencia, la estimación de los beneficios económicos o rentabilidad por hectárea, corresponderá, en última instancia, a una aproximación de los beneficios económicos de “agentes racionales”. Sin embargo, según la literatura, esto no limita el análisis de rentabilidad en este sector económico.

Por último, diversos estudios, tales como Luna (2013), Guillén (2013), Díez et al. (2013), Minaya (2014); y López (2019) señalan que el indicador de beneficio económico para los productores es el excedente del productor.

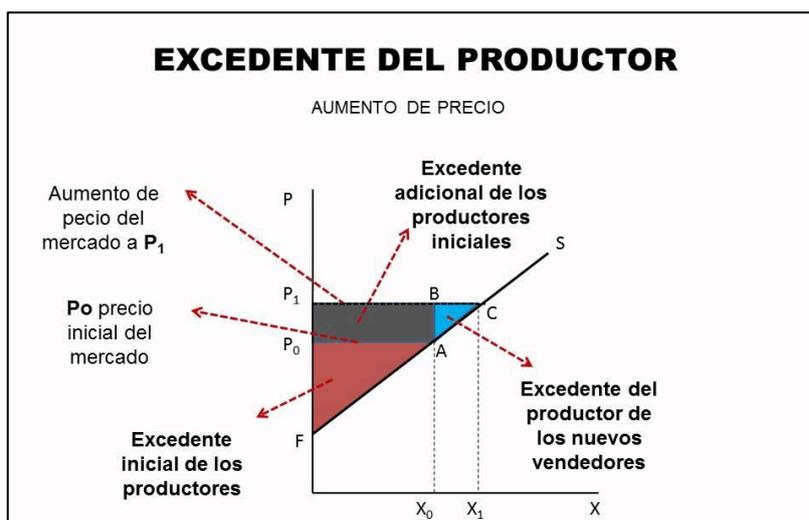
b. Excedente del productor.

De acuerdo a la teoría económica; al igual que en el caso del excedente del consumidor (EC), el excedente del productor (EP) es una medida monetaria de bienestar. Esta variable mide el bienestar que obtienen los ofertantes al producir y vender bienes y servicios en un mercado determinado. Operacionalmente, está definido por P^* que viene a ser el precio de mercado, que es determinado por la interacción de oferta y demanda; y la mínima disposición a aceptar (DAA) por parte de este productor (basado en sus costos de producción privados, lo cual representa la función de costo marginal (cmg) o la curva de oferta propiamente):

$$EP = P^* - \text{MÍN DAA}$$

En la siguiente figura el EP es representado por el área ubicada en la parte superior de la función de oferta lineal desde el punto de corte de esta curva con el de ordenadas ($P_{\text{MÍN}}$ (Cuando $Q = 0$) hasta el precio de equilibrio de mercado (P^*) (este precio es el que recibe el ofertante finalmente por la venta de sus productos y es igual, en un mundo de competencia perfecta, al precio que paga el consumidor). El área del EP corresponde al triángulo FP_1C .

Figura 1: Excedente del productor o beneficio económico empresarial



Fuente: López (2019)

En línea con lo anterior y en base a la teoría económica, las expectativas de un gran número de ofertantes de papa, respecto de un precio esperado importante, para la época de cosecha y venta, generarían que la función de oferta se incremente. En base a ello se esperaría que el precio de equilibrio de mercado (P^*) se reduzca a P^{**} , donde $P^{**} < P^*$, modificando la rentabilidad por hectárea, pues los costos de producción se mantienen, al igual que los rendimientos por unidad de tierra, mientras que los precios se reducen. Como efecto agregado, puede ser que el EP se modifique, pues ante una misma demanda, se espera que las cantidades de transacción aumenten.

1.2.3. Descripción socioeconómica de Huasahuasi

La región Junín se encuentra ubicado en la zona central de los Andes Peruanos con un área total de 44 197 km² lo que representa un 3.4 % del territorio peruano y con un área agrícola de 465 880.4 has. Está conformado por 9 provincias: Huancayo, Tarma, Junín, Jauja, Yauli, Concepción, Chupaca, Chanchamayo y Satipo, las cuales tiene una participación económica importante en la generación de valor departamental a través de actividades de agricultura y ganadería. Con 385.7 miles de toneladas producidas durante el 2016 Junín se posicionó como el quinto productor nacional con después de Puno y Huánuco, que año tras año siguen permaneciendo en los primeros lugares. En ese sentido, Junín se constituye como uno de los principales ofertantes de papa al mercado de Lima. En la siguiente tabla se presenta la referida información.

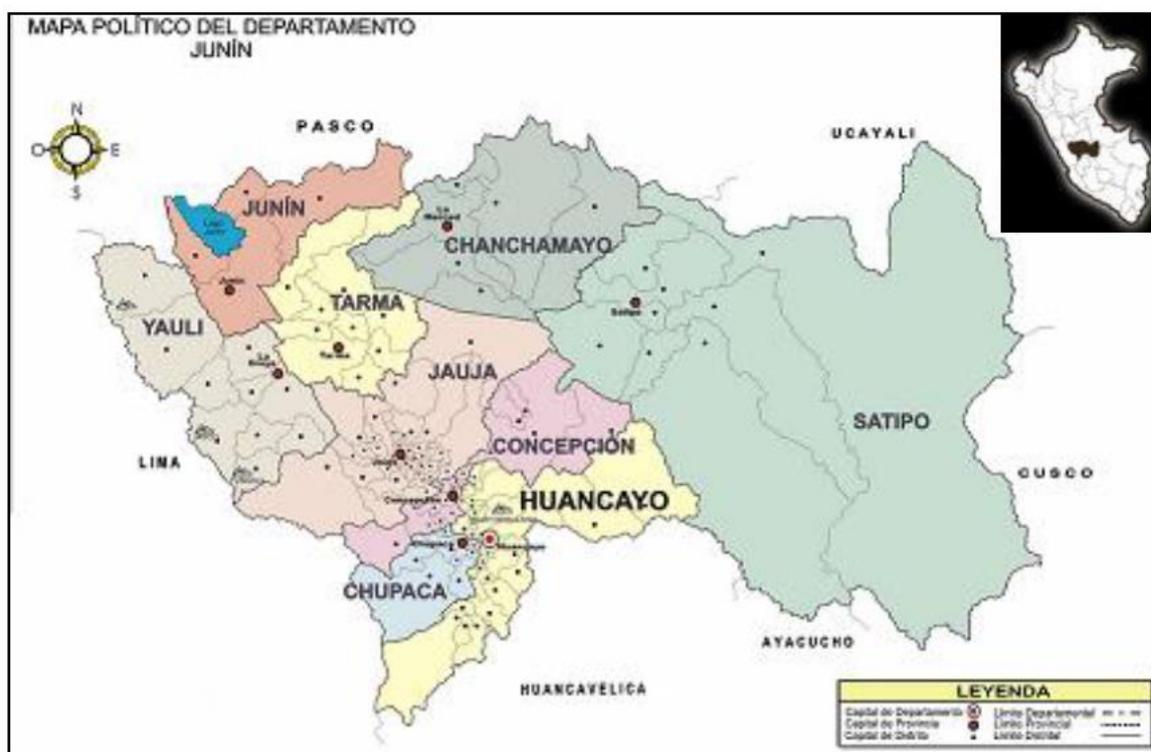
Tabla 1. Información sobre producción de papa a nivel Regional al 2016

Regiones	Miles de Toneladas	Porcentaje
Puno	6,918,000.00	15.28%
Huánuco	5,008,000.00	11.06%
La Libertad	4,213,000.00	9.31%
Apurímac	4,044,000.00	8.93%
Junín	3,857,000.00	8.52%
Cusco	3,694,000.00	8.16%
Arequipa	3,486,000.00	7.70%
Cajamarca	3,103,000.00	6.85%
Ayacucho	3,042,000.00	6.72%
Huancavelica	2,587,000.00	5.71%
Pasco	1,469,000.00	3.24%
Ancash	1,139,000.00	2.52%
Lima-Lima Metropolitana	1,071,000.00	2.37%
Ica	766,000.00	1.69%
Amazonas	573,000.00	1.27%
Puno	140,000.00	0.31%
Moquegua	65,000.00	0.14%
Tacna	62,000.00	0.14%
Lambayeque	39,000.00	0.09%
Total	45,276,000.00	100%

Fuente: Elaboración propia en base a MINAGRI (2017)

Las provincias de Junín: Tarma, Huancayo y Jauja juegan un rol importante en la producción de papa siendo los principales productores de este tubérculo. La provincia de Tarma se encuentra ubicada al norte de Junín, al este de la provincia de Chanchamayo, al sur con la provincia de Jauja y al oeste con la provincia de Yauli. Con una superficie territorial de 2,749 km² es privilegiada por sus suelos muy productivos en tanto en el cultivo de papa, maíz, alverja, flores, etc.

Figura 2: Mapa político de la región Junín



Fuente: BCRP (2020)

Tabla 2. Superficie y población de Junín, según provincias.

Provincia	N° Distritos	Superficie (Km)	Población 1/
Huancayo	28	3561	545615
Satipo	9	19219	203985
Chanchamayo	6	4725	151489
Tarma	9	2749	89590
Jauja	34	3749	83257
Concepción	15	3075	55591
Chupaca	9	1144	52988
Yauli	10	3617	40390
Junín	4	2487	23133
TOTAL	124	44329	1246038

Población Censada 2017.

Fuente: Elaboración propia en base a INEI: Resultados definitivos de los censos nacionales 2017 - Junín (2018)

Huasahuasi es uno de los nueve distritos de la Provincia de Tarma, región Junín, ocupa la mayor extensión de tierras agrícolas de la provincia, se ubica a 2, 827 m.s.n.m con una extensión de 925.08 km². La tierra húmeda favorece a la producción de los

tubérculos, que alcanza al 95% la siembra de la papa y el otro porcentaje a derivados y hortalizas. En cuanto a la ganadería, cuenta con haciendas de ganado vacuno, ovino, caprino y caballar.

El clima del distrito de Huasahuasi es templado, aire seco y limpio con distinta temperatura entre el día y la noche. La superficie alta está rodeada por más de 200 lagunas lo que hace que los cultivos sean bien llevados, esto es por la cantidad de agua existente. El 60 % de su producción se destina a la venta y el 40 % es usado como semilla.

La principal actividad económica de la población es la agricultura (aprox. 95%), la cual cuenta con una extensión de 5 670 hectáreas cultivables (BCRP, 2020). Los principales cultivos son los siguientes productos: papa, maíz, habas, arvejas, zanahorias, teniendo como principales destinos los mercados de las ciudades de Arequipa, Jauja, Lima y Tarma. En las zonas rurales, la principal actividad económica, es la agricultura, siendo el cultivo y producción de papa blanca la más importante; por lo tanto, constituye una de las principales fortalezas del distrito.

Huasahuasi se ha especializado en la producción de papa siendo considerado como la capital semillera de Papa a nivel nacional del Perú, dado que más del 85% de sus tierras cultivadas están dedicadas a producir este tubérculo.

Figura 3: Mapa político del distrito de Huasahuasi



Fuente: Flores y Villugas, 2019

1.2.4. Descripción del cultivo papa en Distrito de Huasahuasi¹²

Generalmente, el cultivo de papa se da mediante el trabajo tradicional que los agricultores adquirieron de sus antepasados. No cuenta con un sistema de tecnología avanzada, a diferencia de otros sectores como lo es la costa peruana. Sin embargo, la producción de papa ha ido aumentando con el devenir de los años debido a que su principal ingreso es mediante la venta de este producto. Asimismo, este incremento de la producción ha traído consigo el incremento de los costos por el mismo hecho que no existe tecnología y la mano de obra es bastante elevado, a ello sumamos los gastos en fertilizantes, insecticidas, plaguicidas, etc.

Para medir la rentabilidad y riesgos en la producción de ambos cultivos, ha sido conveniente la recopilación de datos primarios, el cual ayuda a definir en qué anexos del distrito Huasahuasi existe mayor producción en ambos tipos de cultivos. Por otro lado, también proporciona información respecto de qué tipo de variedades son las que se siembran más y cuáles son los principales problemas que los agricultores enfrentan¹³ (manejo de cultivo, acceso a mercados, etc.).

a. Descripción Cualitativa de los Agricultores de Papa Blanca Comercial.

La papa blanca comercial usualmente se produce en las zonas intermedias altas del centro poblado de Huasahuasi como los anexos de Huacuas, Chiras, Punray, Carita, San Juan de la Libertad, Llanco, Santa Clara, etc. Asimismo, los agricultores ya tienen definido a quién vender su cosecha (al menos en lo que respecta a la campaña 2019: cosecha, post cosecha y venta final), en su mayoría respondieron - un Intermediario; es decir, compradores y vendedores de papa consumo cuyo destino es el Gran Mercado Mayorista Santa Anita- Lima. La mayoría de los Agricultores cuenta con más de 10 años de experiencia lo cual hace que su único sustento de vida es la siembra de papa, ya sea en ambas variedades. Cada uno de ellos en promedio posee como mínimo una hectárea de tierra y como máximo cuatro hectáreas, en su mayoría fue heredado por sus antepasados y otros adquirieron mediante compras de suelo.

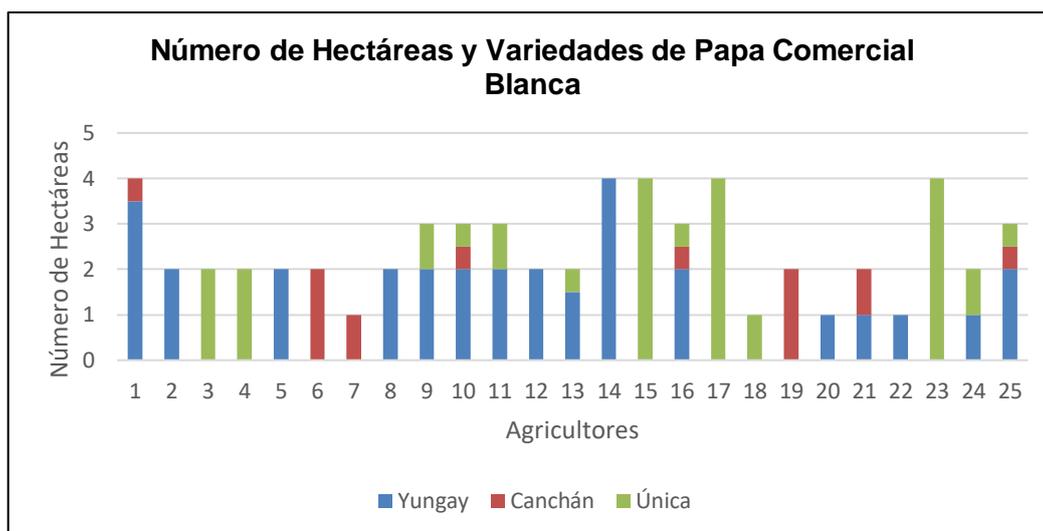
En la siguiente figura se puede observar que más del 50 % de los agricultores deciden sembrar papa Yungay (15 de los 25 entrevistados) en un mínimo de 2 hectáreas de suelo,

¹² Esta sección se basa íntegramente en el trabajo de campo que se realizó en la zona de estudio, entre enero y febrero del 2019

¹³ Véase los anexos 2 y 3

seguido a esto deciden por la variedad de papa Única. Cabe resaltar que existen agricultores que netamente se dedican a la siembra de este cultivo a diferencia con los de papa Yungay. En cuanto a la papa canchan su producción es en menos la proporción de siembra en comparación a los otros dos cultivos dado que el mercado (Intermediarios) no demanda mucho.

Figura 4: Superficie sembrada en variedades de papa blanca en Huasahuasi



Fuente: Elaboración propia en base a información primaria (encuestas)

Con respecto a las actividades relacionadas con el manejo y cultivo de papa blanca Comercial la mayoría de los agricultores las aprendió de sus familiares; es decir, sus prácticas de cultivo como el sembrío de la semilla en el suelo, el rayado, aporque de la tierra, riegos y cosecha lo han adquirido de las costumbres de los antepasados. Asimismo, el tipo de riego que poseen es el riego tecnificado (bajo Aspersión). Asimismo, las tiendas de semilla y agroquímicos juegan un rol importante en las actividades de los agricultores dado que de ello obtienen cierta información sobre las plagas y los tipos de semillas que están en el mercado (Básica, certificada y no certificada).

Con respecto al tipo de semilla que suelen usar en mayoría, es la semilla certificada teniendo así un ligero precio elevado en comparación a la semilla básica. En cuanto al manejo y conservación del cultivo, la enfermedad y plaga más común que los agricultores enfrentan en su producción de papa blanca comercial es la alternaria y rancharía lo que a veces dificulta la calidad del producto; esto va a depender del manejo de cultivo, incrementando así mayor costo en su producción mediante el tratamiento continuo del

cultivo con la aplicación de insecticidas, funguicidas y plaguicidas (Orkestra, Square, Antracol, Promess, Regen, etc.).

Finalmente, en relación a los costos de producción por hectárea de papa Blanca comercial (Yungay, única y Canchan) en promedio es de S/. 10,367.00 incluido todas las variables de estudio. Pues, si bien este resultado puede ser a veces conveniente para algunos para otros no lo es, dado que en la campaña del año 2018 (Enero, Febrero, Marzo) los precios en chacra fueron muy variables siendo un mínimo de 0.20 céntimos y un máximo de 1.30 céntimos teniendo como ingresos en promedio de 18 904 soles con un mínimo de 5 000 y un máximo de 39 000 soles.

A su vez, cabe resaltar que la mayor parte de la pérdida económica proviene de los agricultores de papa Yungay dado que el precio en chacra fue mínimo lo que provocó incertidumbre en ese periodo (2018). No obstante, su producción en cuanto a calidad es óptimo ya que por cada hectárea en promedio se produce 27 Tn/has lo cual califica una buena producción de papa Yungay.

Se tomó en consideración algunas preguntas, tales como:

- ¿Considera una alternativa viable, según el contexto de mercado (precios, competencia, etc.), la producción y venta (o sea, producción para venta; no para autoconsumo) de algún tipo de papa nativa?
- ¿Qué tipos de papa nativa considera? ¿Cuáles serían sus principales motivos?

De ello se puede extraer que en mayoría respondieron que SI, lo que implica que bajo un contexto de suficiente información sobre el manejo y cultivo de papa Nativa están dispuestos a sembrar ciertas variedades como la Peruanita, Amarilla Tumbay, Huayro Moro e inclusive la papa Humantanga.

En efecto, este tipo de cultivo alterno los alienta más a considerar en invertir en la siembra de papa nativa, dado que los precios de estas variedades cuestan más en chacra en comparación de la papa consumo, sumado a ello tiene un costo de producción por hectárea menor a la variedad de papa blanca comercial. Sin embargo, existe una limitación en cuanto a la comercialización de esta variedad de papa nativo, debido a la poca existencia de mercados que demanden en grandes cantidades; o al menos en el distrito de Huasahuasi, los Intermediarios no exigen demandarlos como ocurre con la papa blanca comercial que sí son productos comercializables en el Mercado Mayorista de Lima.

b. Descripción Cualitativa de los Agricultores de Papa Nativa.

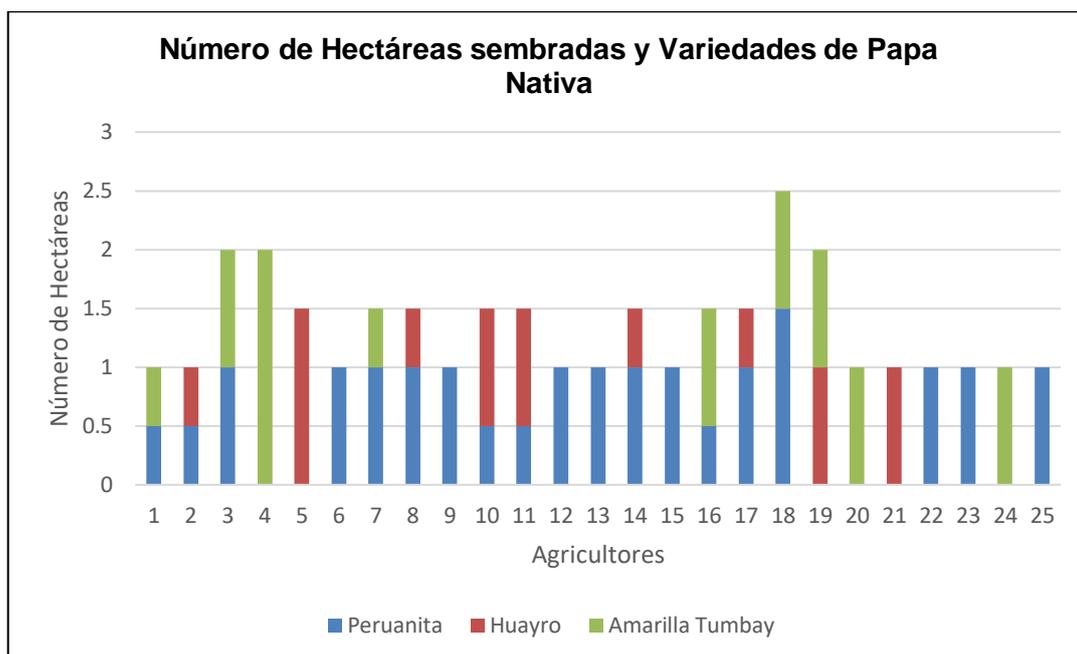
La producción de papa Nativa (Peruanita, Huayro y Amarilla Tumbay) se da en zonas altas del Distrito de Huasahuasi como Huacuas, Ogobamba, Calla, Carita, Casca, Cayán y San Juan de la Libertad dado que el clima es óptimo para el crecimiento de este tipo de cultivos; es decir, es condicionado a temperaturas frías y lluviosas. Con relación a su venta, en su mayoría se da en el Mercado de la provincia de Tarma ya que en el mismo centro poblado de Huasahuasi no existen compradores de estas variedades, y si los hay, se da de manera esporádica.

La experiencia en el manejo de este cultivo por parte de los agricultores es de un mínimo de 10 años en promedio alcanzando un máximo de 40 años. Cada uno de ellos en promedio posee como mínimo una hectárea de tierra y como máximo dos hectáreas, lo cual fue heredado por sus antepasados. El tipo de riego que se usa en estos cultivos es bajo secano ya que las zonas son húmedas y siempre lluviosas (consideradas zonas altas).

En cuanto al número de hectáreas sembradas; y cuyas variedades de papa nativa son consideradas, se puede visualizar en la siguiente figura que más del 50 % de los entrevistados prefiere sembrar la variedad Peruanita debido a que es más comercial en el Mercado de Tarma, en menos proporción pero si con importancia la variedad Huayro Moro y Amarilla Tumbay es tomada en cuenta por su consumo exclusivo y autoconsumo en algunos casos.

Asimismo, la decisión de siembra también depende del tipo de suelo considerando zona alta; es decir, si el suelo es muy arcilloso o seco. A diferencia del cultivo de papa blanca comercial (Yungay, Única y Canchan) que si crece en cualquier suelo de los anexos del Distrito de Huasahuasi. La existencia de comunidades campesinas está relativamente cerca a estos tipos de cultivos.

Figura 5: Superficie sembrada en variedades de papa nativa en Huasahuasi



Fuente: Elaboración propia en base a información primaria (encuestas)

Con respecto a las actividades relacionadas con el manejo y cultivo de papa nativa la mayoría de los agricultores las aprendió de sus familiares; es decir, sus prácticas de cultivo como el sembrío de la semilla en el suelo, el rayado, aporque de la tierra, riegos y cosecha lo han adquirido de las costumbres de los antepasados. A diferencia de los agricultores de papa blanca comercial la información que adquieren los agricultores de papa nativa es mediante amigos, es decir, un método de boca a boca según la experiencia que hayan tenido antes.

El tipo de semilla que usan es la semilla básica ya que no cuentan con semilla mejorada o certificada. De la misma manera, los problemas que el agricultor de papa nativa enfrenta es la alternaría y Ranchara al igual que en la producción de papa blanca ya que este tipo de plagas y clima es muy común en el Distrito. Para combatir estos problemas los agroquímicos que utilizan son los mismos como Orkestra, Square, Antracol, Promess, Regen, etc.

Cabe resaltar, que debido a que no cuentan con suficiente información del manejo del cultivo tienden a utilizar estos mismos medicamentos ya que su orientación es mediante boca a boca sin importar si son el mismo tipo de agricultor o no.

Con respecto a los costos de producción por hectárea considerando todas las variables en estudio es de 8 232 soles en promedio y cuyo ingreso es de 18 305

en promedio; en términos de soles, similar al de papa blanca comercial, lo que significa que; si bien es cierto, no existe un mercado grande que demande este tipo de cultivos. La existencia de un mercado de consumo exclusivo permite que el precio en chacra en promedio es de 1.15 con un mínimo de 0.40 y un máximo de 1.35, expresado en nuevos soles. Si hubo pérdida monetaria (precio de S/. 0.40) fue debido a los cambios climatológicos que se dio (siembra 2017) lo que significa que los volúmenes de producción de papa nativa sean en un mínimo de 10 tn/ ha y un máximo de 25 tn/ha.

Finalmente, los agricultores de papa nativa deciden producir y vender estos tipos de cultivo dado que sus precios siempre son altos y los costos de producción son menores en comparación de otros cultivos como la papa consumo. Sin embargo, piensan que deberían haber más mercado que demande este tipo de variedades y contar con más información de manera que ayude en el manejo de cultivo.

c. *Agricultura con tecnología tradicional en el Distrito de Huasahuasi.*

Como es evidente, el sector agropecuario se ha caracterizado por presentar riqueza natural, cuyos recursos son fuente de ingresos para la mayoría de la población peruana. En los últimos periodos, el estado en preocupación por la gran demanda que existe en los mercados, y por el hecho de crear un estado moderno ha incurrido en la elaboración de grandes planes estratégicos dentro del sector agrario, cuyos objetivos están enmarcado en orientar a los procesos de intervención en la agricultura. De hecho, si nos referimos en términos del gran crecimiento que tuvo este sector, no podemos afirmar que sea cierto, dado que aún prevalecen falencias en ciertas zonas andinas del Perú, como lo es la región Junín (con mayor productividad media 16.4 tn/ha). Pues, la falta de tecnología agropecuaria moderna es uno de los factores que son escasos en esta zona, por lo que los agricultores aún siguen haciendo uso de la tecnología tradicional en las actividades de cultivo de la papa.

En ese mismo marco, Huasahuasi por ser una zona altamente considerada agronómica, especialmente por el cultivo de papa, merece gran importancia con relación al empleo del tipo de tecnología. Los agricultores de ambos cultivos, tienden a desarrollar sus actividades bajo la tecnología tradicional que implica, desde el uso de las semillas, manejo de cultivos (uso de herramientas como la chaquitacla, trinchas, chalupas, etc.) hasta las post cosechas. Como es evidente, no podemos decir que el Distrito haya tenido avances tecnológicos, más bien aún

sigue siendo tradicional incluso al ofertar los productos. Por lo que, se considera un poco competitivo dentro del mercado nacional con relación a otras regiones.

En la actualidad, el uso de tecnologías tradicionales es considerado poco competitivas, ya que no generan un valor agregado a la producción de insumos primarios, especialmente en el sector papero. Pues, las grandes desventajas es que los agricultores pueden, perder sus cultivos en cuento al bajo rendimiento en su producción, y esto especialmente por el tipo de semillas que emplean, por el tipo de riego (bajo secano, bajo aspersión), etc. Asimismo, al momento de ofertar su producto (papa blanca comercial) suelen venderlo a los intermediarios cuyo destino es el mercado Mayorista de Lima e incluso a otros mercados cercanos como el Mercado de Tarma (papa nativa).

d. Disminuyendo Riesgos a través del uso de tecnología moderna y otras alternativas de oferta.

De acuerdo a lo anterior, se pudo identificar que el Distrito de Huasahuasi la producción y el manejo de los cultivos aún emplea tecnología tradicional, lo que significa que en los agricultores prevalece la incertidumbre (riesgo) en la producción y oferta de papa; ya sea blanca comercial y/o nativa. En ese sentido, a través de la revisión literaria, se infiere que un buen manejo de los riesgos en la producción de papas, es que estos pequeños agricultores hagan un buen uso de mejores semillas (certificadas), que exista un adecuado y amplio sistema de riego, así como el incremento de la capacidad de gestión del agua en las microcuencas. Por otro lado, en cuanto a la oferta de estos productos, se pueda implementar un enfoque de cadena productiva moderno e incluso la formación de clústeres, que son necesarios para la competitividad del sector.

De acuerdo a la (PESEM, 2012) del Sector Agrario, indica que la conformación de clústeres (conformación de empresas en una concentración geográfica que están vinculadas a una actividad económica, donde interactúan y generan una dinámica de encadenamiento entre sí) permitirá que los productores de papa presenten menores riesgos y obtengan mayores rentabilidades. Pues, desde un enfoque global esta asociatividad de los productores generará grandes ventajas competitivas, permitiendo así que sus cadenas productivas sean mucho más dinámica, y que finalmente puedan; no solamente, ser ofertados en el mercado nacional sino en el mercado Internacional.

Si bien, es cierto estas alternativas; que son más bien planes estratégicos, coadyuvarán al pequeño y mediano agricultor a que cuenten con menores riesgos (- incertidumbre). Pues, en ello es necesario que para tal conformación de clústeres se implementen programas certeros de sensibilización, el cual este orientado a las ventajas que se obtiene al implementar estos enfoques y que esto sea bajo evidencias cuya funcionalidad sea sostenible y sustentable con el tiempo, de modo que los agricultores puedan llevar a cabo una toma de decisión en base a lo evidente, ya que los agricultores Huasahuasinos están dispuestos a recibir información inclusiva y sostenible en la producción de papa blanca comercial y nativa.

1.3 Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general.

Analizar, evaluar y comparar, bajo un entorno probabilístico, dos distintos escenarios de oferta agrícola de papa: blanca y nativa, en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín para el año 2019.

1.3.1.1 Objetivos específicos.

- **OE1.-** Analizar cuáles son las variables más importantes que influyen en los niveles de rentabilidad por hectárea en el cultivo de papa, sea esta blanca o nativa.
- **OE2.-** Comparar, en un entorno probabilístico el comportamiento simulado de las principales variables que generan escenarios negativos en la rentabilidad de la producción de papa blanca y nativa.

1.4 Hipótesis de investigación.

1.4.1. Hipótesis general

La rentabilidad asociada a la oferta de papa blanca es significativamente mayor que la rentabilidad que obtienen los agricultores de papa nativa en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín en el periodo 2019.

1.4.1.1 Hipótesis específicas

- **HE1.-** Las variables más significativas que determinan los niveles de rentabilidad, en ambos tipos de cultivo de papa, son el precio en chacra cobrado por los productores y el rendimiento por hectárea.

- **HE2.-** Los riesgos asociados a la producción de papas nativas son significativamente mayores respecto de los que producen papa blanca. Es decir, existe un mayor número de escenarios negativos de rentabilidad en esta variedad.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1 Tipo de Investigación

La presente tesis se estructura como una investigación de tipo explicativa, no experimental porque está orientada a analizar, evaluar y comparar niveles de rentabilidad y riesgos en la producción de dos distintos tipos de cultivos de papa en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, en la región Junín.

Asimismo, es de carácter descriptivo, longitudinal-retrospectivo. Pues, analiza las principales variables agrícolas y de mercado en el cultivo de papa a nivel de serie de tiempo (cuando se utiliza información secundaria). Continuamente, esta investigación presenta también un análisis de corte transversal, pues en base a información primaria (encuestas a productores) se estudian estas variables en un momento de determinado (información concerniente a un periodo de siembra y cosecha como etapas de la oferta de bienes agrícolas en un momento de tiempo), y finalmente es prospectivo, debido a que las conclusiones y recomendaciones podrían ser de utilidad para evaluar intervenciones de políticas públicas, a nivel local y regional, en el sector agrícola.

2.1.2 Diseño de Investigación

2.1.2.1 Análisis Probabilístico (Riesgo)

A diario, el ser humano realiza una serie de toma de decisiones cuyo resultado esperado es que estas sean positivas. Sin embargo, toda toma de decisiones implica riesgos que se debe considerar. Organizaciones, empresas privadas e incluso entidades públicas, hacen uso de diversos métodos que contribuyen en la evaluación y elaboración de proyectos de inversión para la mejora de los sectores a nivel público y privado. La utilización de métodos son necesario (indispensable) para gestionar los riesgos, porque evidencia el impacto de riesgo que se origina a partir de las decisiones que los agentes económicos realizan.

Según (Fiorito, 2006) un análisis probabilístico supone un método cualitativo o cuantitativo, lo que permite evaluar el impacto de riesgo en la toma de decisiones. Como

se menciona líneas arriba, existen varias técnicas para calcular el impacto de estos riesgos, pero la idea central de este análisis probabilístico (riesgo) es contribuir en la toma de decisiones de los agentes (por lo general, se da a partir de un proceso de simulación basados en variables de insumo). Como es evidente, esta investigación realizará un análisis cuantitativo de riesgo en la producción de papa blanca comercial y nativa.

En ese sentido, es necesario cuantificar el riesgo; una vez dado el reconocimiento de la situación riesgosa propiamente. Lo que significa, establecer todos los números posibles que tiene una variable de riesgo, y que ésta a su vez pueda tomar y determinar la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los valores. En otras palabras, es necesario el uso de las distribuciones de probabilidad para explicar el estado de la variable de insumo.

Una distribución de probabilidad no es más que una herramienta que permite presentar la cuantificación de riesgo de una variable determinada. Existen dos enfoques para dicho análisis a nivel cuantitativo. El primero, es de tipo analítico, lo que significa que todas las distribuciones de las variables del modelo planteado sean especificadas matemáticamente. Por tanto, se debe establecer “ecuaciones de comportamiento” de todas las variables riesgosas.

Básicamente, el segundo enfoque se desarrolla a través de programas computacionales que tienen la capacidad de realizar grandes y complejos cálculos simplificando el tiempo (en cuestión de segundos). A esto se le conoce como el proceso de simulación estocástica. Esto significa que se puede resolver mediante hojas de cálculos que permiten la combinación para todos los valores que pueden tomar las variables aleatorias. En esta investigación, se empleará este enfoque, mediante el uso de software @risk¹⁴(permite 10 000 iteraciones).

Cabe precisar que para medir el riesgo es sumamente necesario calcular el coeficiente de variabilidad ya que es un valor aproximado al riesgo. Este coeficiente mide el grado de dispersión por unidad de rendimiento esperado. A través, de la simulación Montecarlo, se obtiene dicho indicador estadístico.

2.1.2.2 La simulación de Montecarlo en @risk

De acuerdo, a lo explicado sobre el análisis probabilístico (riesgo) en la producción de papa blanca comercial y papa nativa, el método de simulación estocástica se llevará a cabo mediante la simulación Monte Carlo, ya que bajo un ámbito económico, es bastante útil para el análisis de riesgo. Pues, este método permite evidenciar todos los resultados posibles de las decisiones que los agentes económicos realizan, de modo que contribuyan

14 Para mayor información se puede revisar la siguiente dirección web: https://www.palisade-lta.com/risk/simulacion_monte_carlo.asp

a la evaluación y gestión de riesgo (Enriquez, 2012). Sin duda, la simulación es una herramienta para la mejora en la toma de decisiones.

Técnicamente, la simulación de Montecarlo es un proceso estadístico numérico que incorpora el riesgo en el análisis de toma de decisiones y análisis cuantitativos. Este método es un generador de números aleatorios (probabilidad) que permite determinar la distribución de probabilidad y a su vez ayuda a observar cuál es el comportamiento de las variables. Asimismo, permite la reducción de incertidumbre probabilística a través del número elevado de repeticiones; es decir, que para aproximarse a la realidad y/o modelo planteado es necesario realizar decenas de miles de cálculos (recomendable > 500)¹⁵; esto muchas veces va a depender del número de variables y del rango en el que se mueven estas variables. (Castillo, 2016).

Además, este método permite mostrarnos ventajas dentro del análisis determinístico cuyos resultados ayudaran a contribuir al análisis en esta investigación. Siendo los siguientes resultados (Palisade, 2017).

- (i) *Resultados probabilísticos*: Estos resultados permiten evitar la incertidumbre debido a que muestran resultados de lo puede suceder así como lo probable que puede ser el resultado.
- (ii) *Resultados gráficos*: Sin duda los gráficos son ilustraciones importantes para el análisis de los resultados, van a permitir una mejor comprensión a partir de los datos generados por el método, a la vez comunicar los resultados a otros agentes económicos.
- (iii) *Análisis de escenarios*: La simulación Montecarlo nos permite evidenciar exactamente los valores que cada variable presenta, generados por ciertos resultados.
- (iv) *Análisis de sensibilidad*: Usualmente, cuando se tienen pocos resultados es más difícil observar las variables que más inciden sobre los resultados (en el análisis determinista). En cambio en la simulación es mucho más fácil ver que variables (empleadas) tienen mayor influencia cuando se originan los resultados.

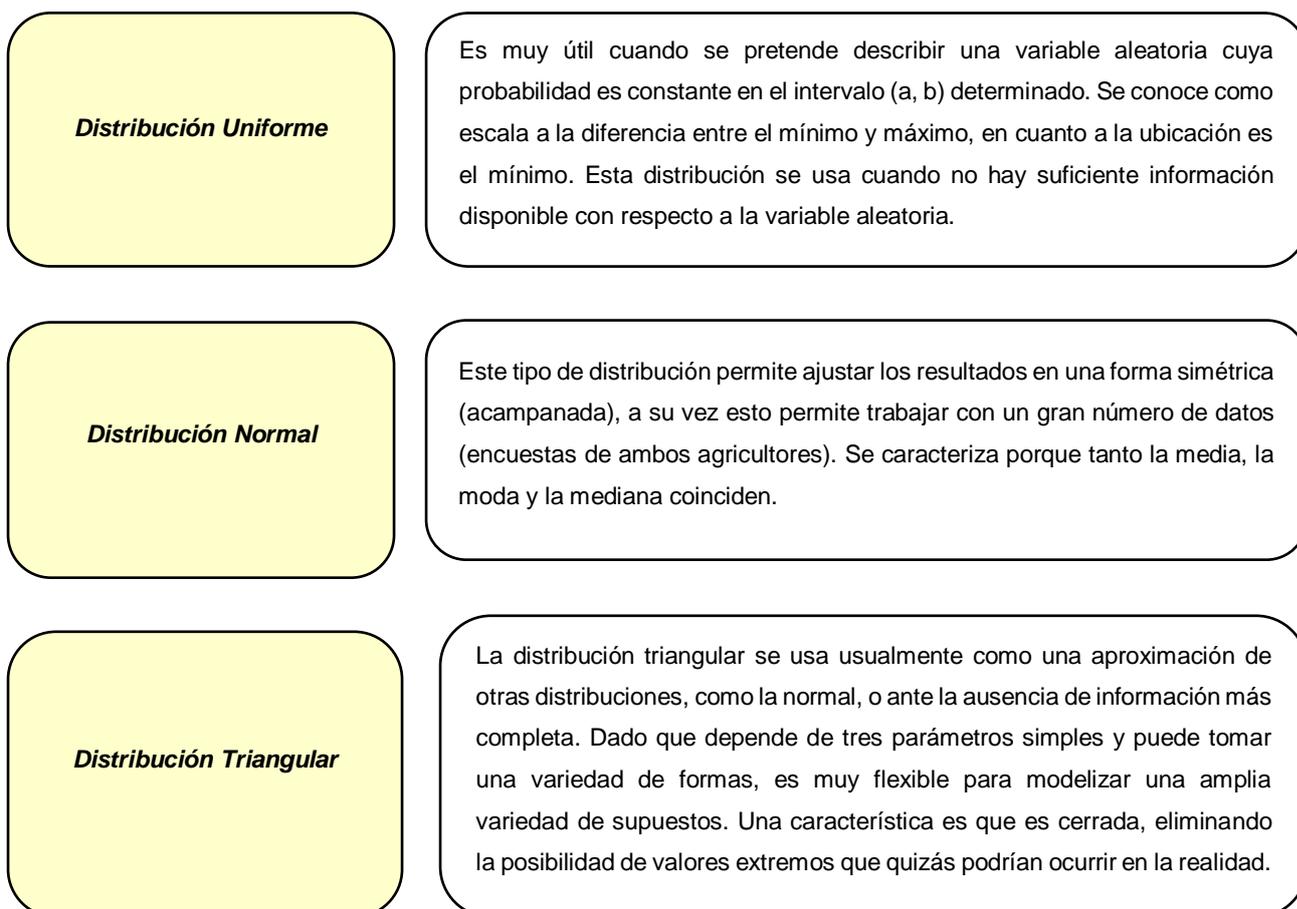
15 Video: El procedimiento de Montecarlo por Prof. Dr. José Miguel Castillo. Universidad Internacional de la Rioja. <https://www.youtube.com/watch?v=BWVw68AjSi4>

- (v) *La correlación de variable de entrada:* Finalmente, esta simulación permite modelar una relación mutua y equitativa entre las variables de entrada, y a su vez ayuda a determinar con precisión porque cuando los factores suben, los otros suben o bajan paralelamente.

Para explicar e incorporar de una manera más realista la incertidumbre en las variables de insumo, es necesario la utilización de las distribuciones de probabilidad. Existen dos tipos de distribución que son: continuas (toma valores infinitos, números intermedios y enteros.) y discretas (toman valores finitos y números enteros).

Dentro de estas distribuciones continuas y discretas encontramos tipos de distribuciones de probabilidades como lo son:

Figura 6: Distribución de probabilidades empleadas en la producción papa.



Fuente: Elaboración propia.

2.2. Variables

Una variable se puede definir; grosso modo, como una magnitud que puede cambiar según se mida entre observaciones y/o series temporales. Una vez definida, se pueden analizar, evaluar; y utilizar en la toma de decisiones. En ese sentido, siguiendo a López (2019) y Minaya (2014), las variables agrícolas utilizadas en la presente investigación se han dividido en dos grupos, la siguiente tabla N° 3 lo describe:

Tabla 3: Grupos de Variables enfocados al sector agrícola.

Variables Determinísticas	Variables Probabilísticas
<ul style="list-style-type: none"> - Llamamos variables determinísticas debido a que existe un resultado cierto y seguro, es decir tiene una probabilidad de ocurrencia de 100 %. - Presentan una baja varianza respecto del valor promedio. - Las mismas entradas producirán las mismas salidas, lo cual presenta invariabilidad. No existe el azar ni tampoco el principio de incertidumbre. 	<ul style="list-style-type: none"> - En las variables probabilísticas la probabilidad de ocurrencia es distinto al 100 %. - A diferencia de las variables determinísticas, estas sí presentan una alta varianza respecto al valor promedio. Por lo que, la desviación estándar es alta. - Las entradas producen distintas salidas, si hay variabilidad.

Fuente: Elaboración propia en base a la teoría de los autores en mención

Teniendo, mucho más claro el panorama de los grupos de variables enfocados al sector agrícola, es preciso indicar, que de acuerdo a la naturaleza de la recolección de los datos (punto 2.3 se da más a detalle) esta investigación se desarrolla en el grupo de variables probabilísticas; a excepción de algunas que son determinísticas, debido a que se cuentan estas presentan variabilidad porque se desarrolla campaña tras campaña (de periodo a otro periodo). Por tanto, se emplea la distribución de probabilidad (series de tiempo y por contar con el número de observaciones disponibles).

A través de la aplicación del programa @risk se pudo determinar los valores esperados, los cuales son considerados como variables de entrada (inputs) y variables de salida (output). Cabe indicar, que estos valores fueron determinados de acuerdo a la gráfica de distribución de probabilidad que mejor se ajusta a los datos.

Tabla 4: Variables de entrada y salida en el modelo de simulación

Inputs	Unidad de medida	Outputs
Costos de fertilizantes	S/./ha	Valor esperado sobre la rentabilidad de la producción de papa blanca y nativa en Huasahuasi. * Indicador: Margen Bruto por hectárea
Costos de mano de obra	S/./ha	
Costo de maquinaria	S/./ha	
Costo de semilla (de acuerdo al tipo)	S/./ha	
Costo en funguicida	Kg./ha	
Costo en plaguicida	Kg./ha	
Precio en chacra	Kg./ha	
Rendimiento de papa (blanca- nativa)	Tn./ha	
Costos adicionales de producción	S/./ha	

Fuente: Elaboración propia @Risk

Con fines, para un mejor entendimiento, es necesario describir las variables de entrada y salida- tabla N°4; y a su vez identificar si estas son probabilísticas o determinísticas según los datos obtenidos en la investigación primaria.

Figura 7: Presentación de variables de estudio en el sector agrícola.

<i>Ingreso</i>	Es el resultado que los agricultores Huasahuasinos perciben una vez que oferten sus productos en relación de precios (precio en chacra) y rendimientos (medidos en toneladas por hectárea) en ambos cultivos de papa. El ingreso, como es de suponer presenta un alto grado de variabilidad ya que los precios son oscilantes campaña tras campaña agrícola (centrándonos en el periodo de venta 2019). Por tanto, se afirma que esta variable es probabilística ya que su grado de ocurrencia no es al cien por ciento y está asociada al riesgo.
<i>Precio en chacra</i>	Es el precio que los agricultores Huasahuasinos obtienen por vender su producto en el campo. Esto va a depender mucho de los precios que se mueven en el mercado (mercados destino, intermediarios, etc.), también por el poder de negociación que cuentan los productores agrícolas. Por consiguiente, esta variable es también considerada como probabilística. Por otro lado, en cuanto a su tipo de distribución es uniforme debido a que se cuenta con valores máximos y mínimos con 25 muestras para cada una de las variedades.
<i>Rendimiento de papa (blanca-nativa)</i>	Los rendimientos por hectárea también es considerada como variable probabilística debido a la alta variabilidad en la producción tn/ha. Esto va a depender mucho del manejo en el cultivo, sobre condiciones de clima, del uso de tipo de semillas. Esta variable sigue una distribución triangular porque los datos se presentaron una moda; además de obtener un valor mínimo y máximo.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los costos de producción, es preciso señalar que las variables de costos en estudio se desarrollan en ambos enfoque, siendo estos probabilísticos (alta variabilidad) y determinísticos (por tener cierta estabilidad). Pues, estos costos de producción son el resultado de la suma de los costos presentados en la Tabla N° 4.

Figura 8: Descripción de Costos de Producción (Probabilísticos) en el ámbito agrícola.

<i>Costos de fertilizantes</i>	CP	El rendimiento de producción de papa va a depender mucho del manejo de cultivo que se realice. Por ello, un factor importante en esta actividad es el uso de fertilizantes, ya que va a contribuir en el crecimiento de las plantas a través de los nutrientes que estos poseen. Estos pueden ser orgánicos (lo que los ambientes naturales producen) e inorgánicos. Sin embargo, en la agricultura moderna ocurre algo distinto a lo que los ambientes naturales pueden ofrecer a una planta, significa que se deben emplear nuevas técnicas de cultivo de modo que permita aportar nutrientes para garantizar buenas cosechas en cuanto a cantidad y calidad. Existe una variedad de agroquímicos que los agricultores suelen usar, pero los más comunes y principales fertilizantes se tienen a: nitrato de Amonio, cloruro de potasio, fosfato di amónico. En ese sentido, ya que las cantidades utilizadas por hectárea, así como el precio de estos insumos alimenticios son variables, se ha considerado a este ítem como un costo de producción probabilístico o de alta variabilidad.
<i>Costos de las semillas</i>	CP	Bien, cuando nos referimos en términos de ganancia o pérdida los agricultores suelen indicar que es debido a que el precio es el factor principal. Pues, esto es una idea errónea dado que la existencia de otros factores también hacen que la producción sea pésima (calidad y cantidad) y por tanto se abarata el producto agrícola. Por ello, es necesario hacer hincapié en el uso de buenas semillas certificadas, que son genéticamente modificadas, ya que permitirán optimizar la producción y rentabilidad. Esta variable es considerada como una de carácter probabilístico debido a que en la información disponible presenta variabilidad, a su vez tiene una alta relación con los costos totales de producción (17% en papa blanca y 15.3% en papa nativa).
<i>Costos de plaguicidas</i>	CP	De acuerdo a lo explicado en cuanto al crecimiento de las plantas y sobre los nutrientes que deben de adquirir, se sugiere que se deben emplear técnicas de cultivos que sean adecuadas para la obtención de una buena cosecha en cuanto a calidad y cantidad. Para ello, es necesario el uso de los plaguicidas y/o pesticidas que permite la eliminación de las plagas (moscas, polillas, microbios, hierbas, pájaros, etc.) Evidentemente, este un problema que aqueja al agricultor, porque afecta a los sembríos originando mayores costos, propagando enfermedades, la destrucción de las propiedades, etc. Sin duda, estos factores que amenazan la producción deben ser controlados con plaguicidas y/o pesticidas. Este tipo de productos no necesariamente son venenosos pero si pueden afectar al ser humano. Esta variable es considerada como probabilística porque va a depender mucho del manejo en el cultivo que los agricultores Huasahuasinos realicen.
<i>Costos de Mano de obra</i>	CP	Debido a que la agricultura no es del todo moderna, es decir el nivel de tecnología no es avanzada, sino de tipo intermedia, es necesario el empleo de la mano de obra desde el punto de inicio de las actividades preparatorias para la siembra hasta las cosechas que se realizan campañas tras campañas. Esta variable es fundamental para llevar a cabo el manejo de cultivos, se considera como una variable probabilística; en términos salariales estos han ido incrementándose a lo largo de los años, por tanto son variantes.

Costo de maquinaria	CP	La agricultura moderna ha adoptado diferentes técnicas de cultivo, permitiendo una mejor productividad en los insumos alimenticios. El uso de la tecnología es uno de los factores claves para el desarrollo de este sector. En tanto, lo más común que los agricultores tienden a usar es la maquinaria agrícola. Pues, es necesario en el uso de las actividades (preparación de terreno, plantación de las semillas, cultivo y/o riego, manejo de plagas, nematodos, etc., alimentación a la planta para crecimiento y cantidad y la cosecha). Se considera una variable probabilística dado a que no todos los agricultores cuentan con la maquinaria disponible por lo que tienen que alquilar, En efecto, el precio de alquiler es variante por ley de la demanda.
---------------------	----	--

Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Descripción de Costos de Producción (Determinísticos) en el ámbito agrícola.

Guano, Gastos imprevistos, gastos indirectos, etc.	De acuerdo a la información de los agricultores de producción de ambas variedades de papa, identifican que los costos de producción no solamente incluyen fertilizantes, semillas, maquinaria, mano de obra sino existen gastos imprevistos que surgen durante el proceso de cultivo, gastos indirectos como compra de alimentos para el personal (frutas, agua, etc.). Asimismo, el gasto en guano. Como estos están ligados a los costos de producción se considera como costos determinísticos porque no supone tanta variabilidad como los otros manteniéndose relativamente constantes. Cabe precisar que representan el 5% (en términos generales) del total de costos de producción.
--	---

Fuente: Elaboración propia

2.3. Muestra, instrumento de la investigación y recolección de datos

En la presente investigación, la población de estudio corresponde al total de agricultores de papa, en sus dos variedades, blanca y nativa, que utilizan un nivel de tecnología media¹⁶, en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín.

2.3.1. Muestra

El tipo de muestra es no probabilística debido a que se seleccionó a los agricultores de papa; sin discriminación alguna en la producción de variedades, del distrito de Huasahuasi. Considerando lo anterior y los costos de información de la encuesta: número de días de encuesta, desplazamiento, costo de oportunidad, etc. Se trabajó con un tamaño de muestra de 50 agricultores Huasahuasinos, de los cuales se aplicó a 25 agricultores de

¹⁶ En el sector agrícola el nivel de tecnología empleado en esta actividad se clasifica de la siguiente manera: bajo, medio y alto. El nivel medio de tecnología se refiere al acceso y uso, aunque no tan difundido, de maquinarias y equipos para mejorar la productividad de los diversos cultivos. Éstos pueden ser: tractores, máquinas para arar los campos, etc.

papa blanca comercial y a 25 agricultores de papa nativa. Una característica fundamental que se consideró para el muestreo fue los años de experiencia por parte de los agricultores.

2.3.2. Instrumento de investigación

Para la obtención de la información se elaboró dos modelos de fichas que fueron presentadas a cada uno de los agricultores de papa en el distrito de Huasahuasi¹⁷. Las preguntas fueron elaboradas en base a la revisión de la literatura sobre manejo de cultivos y los tipos de semillas que existen en la zona. Para ello, se empleó el uso de información secundaria proveniente del MINAGRI, SEIA, GORE-JUNÍN; tesis de pre y posgrado, además de libros de teoría y artículos científicos de economía agrícola¹⁸ en el proceso de corroboración y contraste de la información obtenida.

Asimismo, es de destacar que la principal fuente de información fue primaria, correspondiente a las encuestas que se aplicaron.

2.3.3. Recolección de datos

La encuesta se aplicó en los meses de enero y febrero del año 2019, recogiendo información del último período de siembra: rendimientos por hectárea, costos de insumos, etc. y condiciones de mercado (precio del producto, precio de factores de producción, etc. en Huasahuasi. La información recogida corresponde al proceso de siembra entre los meses de mayo, junio y julio de año 2018, mientras que la cosecha y venta de las dos variedades de papa corresponde a los meses de enero, febrero y marzo de 2019.

2.4. Plan de Análisis.

La presente investigación con el objetivo de analizar, evaluar y comparar, bajo un entorno probabilístico, dos distintos escenarios de oferta agrícola de papa: blanca y nativa, en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín para el año 2019 se trabajó con el método de simulación de Montecarlo a nivel cuantitativo a través del software @risk para poder determinar la distribución de probabilidad y a su vez ayuda a observar cuál es el comportamiento de las variables. Todo ello, se da una vez recopilado los datos mediante encuestas desarrolladas en el Distrito de Huasahuasi para ambos agricultores.

Hay que señalar que, durante el proceso de simulación Monte Carlo, los distintos valores (escenarios) se muestrean aleatoriamente a partir de las distribuciones de probabilidad

¹⁷ Véase los anexos 2 y 3.

¹⁸ Se utilizó también fuentes de información terciaria: revistas e información digital, principalmente.

introducidas con las variables insumo (inputs). Cada grupo de muestras se denomina iteración, y el resultado correspondiente de esa muestra queda registrado. Esta operación se realiza cientos o miles de veces, y el resultado es una distribución de probabilidad de posibles resultados. De esta forma, la simulación proporciona una visión mucho más completa de lo que puede suceder con la variable salida (output).

Para resumir, se inicia con una explicación de la estructura de costos en ambas variedades de papa cultivadas en el Distrito de Huasahuasi. Una vez comparada esta estructura de costos, se prosigue a presentar resultados respecto de la aplicación de la metodología propiamente, obteniendo así los parámetros de las distribuciones de probabilidad de las variables más significativas del modelo, así como las estadísticas descriptivas de ambas tipos de oferta. Para finalizar, se aplica un análisis específico de riesgo en la oferta de papa en Huasahuasi, el cual muestra distintos escenarios de rentabilidad asociado a la producción de ambas variedades de papa (en función de un nivel determinado de riesgo).

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Presentación de Resultados

3.1.1. Estructura de costos de producción en ambos cultivos.

De acuerdo al plan de análisis, se procedió a realizar la estructura de costos de producción para ambos tipos de cultivo, dicha información ha sido adquirida de información primaria. A continuación, se presenta el detalle en la Tabla N°5.

Tabla 5. Costo total de producción (S/.) de las dos variedades de papa en Huasahuasi.

Ítems	Blanca (S/.)	Nativa (S/.)	Blanca (%)	Nativa (%)
Fungicidas	1766.7	1466.7	17	17.8
Plaguicidas	2000	1666.7	19.3	20.2
Semillas	1766.7	1256.7	17	15.3
Fertilizantes	2054	1233.3	19.8	15
Maquinaria	1250	850	12.1	10.3
Mano de obra	2100	1475	20.3	17.9
Otros costos	310.8	165.1	3	2
Costo total de producción	S/. 10367.4	S/. 8232.3	100%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a información primaria (encuestas).

De acuerdo a la Tabla N° 5, se observa que en la estructura de los costos para ambos cultivos, del cual se inferencia que en la papa blanca comercial, la mano de obra (20.3%) y el costo de los fertilizantes (19,8%) son los más importantes mientras que en la papa nativa son los costos de plaguicidas (20.2%) y mano de obra (17.9%) seguidos del costo de la semilla (15.3%). Cabe resaltar, que el tipo de tecnología empleada es de nivel medio para ambos casos. En ambos casos se considera que el propietario de la tierra es el agricultor, por tanto no se considera el alquiler del mismo. En ese sentido, no son tomados en cuenta en la estimación del costo de producción total por hectárea. El coste de la propia mano de obra, así como de personas relacionadas (principalmente familiares, compadres, etc.) con el agricultor, no se consideraron. Es decir, que el costo de oportunidad de la mano de obra propia es igual a cero.

Cabe señalar, en base a teoría económica, que el análisis de costos es importante para estimar el costo de producción medio (costo medio unitario) y costo marginal de producción (Cmg). Esta última, en un mundo de mercados de competencia perfecta, representa la función de oferta ($P = Cmg$; pues recordemos que $P = Img$). De esta manera,

y tal como se mostró en el capítulo anterior, se puede estimar directamente el beneficio económico o excedente del productor (EP). Por tanto, en base al análisis comparativo de costos, se puede concluir, *a priori*, que debido a que ambas variedades de papa presentan un costo de producción parecido (alrededor de S/. 2000 de diferencia, en promedio al año 2018, según la Tabla 3), en el distrito de Huasahuasi se tiene periódicamente (campaña a campaña) tanto oferta de papa blanca como oferta de papa nativa.

3.1.2. Resultados de la simulación de Montecarlo

Siguiendo a López (2019) y Minaya (2014), el indicador de rentabilidad agrícola, en un escenario de riesgos con relación a la oferta de bienes agrícolas para la pequeña y mediana agricultura, que representa el beneficio económico se representará por el Z (margen bruto) , en ambas variedades, de acuerdo a la siguiente fórmula¹⁹:

$$Z = (P)(Q) - \left(\sum_{i=1}^n Cf + Cp + Cs + Cfe + Cm + Cmo \right)$$

Dónde:

Z = f (Z) → Margen bruto por hectárea promedio (soles/ha.)

P= f (P) → Precio en chacra promedio del producto (soles/ tonelada)

Q = f (Q) → Productividad promedio por hectárea (toneladas/Ha.)

Cf = f (Cf) → Costos promedio de fungicidas (soles/Ha.)

Cp= f (Cp.) → Costos promedio de plaguicidas (soles/Ha.)

Cs = f (Cs) → Costos promedio de semillas (soles/Ha.)

Cfe = f (Cfe) → Costos promedio de fertilizantes (soles/Ha.)

Cm = f (Cm) → Costos promedio de la maquinaria agrícola (soles/Ha.)

Cmo = f (Mo) → Costos promedio de mano de obra (soles/Ha.)

En base a la fórmula anterior; como es evidente, no se consideran los costos determinísticos en la producción para ambas variedades, por el mismo hecho de representar menor importancia (oscilan entre el 2% y 3% del costo total), estos son: gastos indirectos como compra de alimentos para el personal (frutas, agua, etc.) y guano. A continuación se presenta la descripción de las variables probabilísticas:

¹⁹ En este caso, los valores promedio no representan un promedio determinístico (aritmético, geométrico, etc.) sino uno probabilístico, es decir, es el valor medio de una variable que tiene una función de densidad de probabilidad.

Tabla 6. Descripción de las características de las variables del modelo de simulación.

Ítem	Papa blanca			Papa nativa		
	Unidades	Distribución de prob.	Parámetros	Unidades	Distribución de prob.	Parámetros
Precio en chacra	S./Kg	Uniforme	0.2;1.30	S/Kg	Uniforme	0.4;1.35
Rendimiento	Kg/ha	Triangular	20;30;30	Kg/ha	Triangular	10;18;25
Costos de fungicidas	S./ha	Triangular	1500;1800;2000	S./ha	Triangular	1000;1650;1750
Costos de plaguicidas	S./ha	Triangular	1500;2000;2500	S/ha	Triangular	1250; 1800;1950
Costos de semillas	S./ha	Triangular	1100;1500;2700	S/ha	Triangular	970;1200; 1600
Costos de fertilizantes	S./ha	Triangular	1050;1500;3612	S/ha	Triangular	900;1300;1500
Maquinaria	S./ha	Uniforme	1000;1500	S/ha	Uniforme	500;1200
Mano de obra	S./ha	Uniforme	1700;2500	S/ha	Uniforme	1000;1950

Fuente: Elaboración propia en función del reporte del software @risk

La Tabla N° 6, presenta las principales características estadísticas (valores de los parámetros de la función de densidad de probabilidad) de las variables insumo de modo que permitan determinar la rentabilidad en la producción de papa (S./ha) en ambos cultivos (blanca comercial y nativa). Esta información es distinta de acuerdo a la distribución de probabilidad específica que adoptó cada una de las variables, lo que significa que, cada grupo de parámetros representa el comportamiento estocástico específico tanto para el precio en chacra (valor mínimo y máximo), rendimiento por hectárea (valor mínimo, máximo y moda), etc.

3.1.3 Rentabilidad y Riesgo en las dos variedades de papa en Huasahuasi.

En la siguiente tabla se observa las estadísticas descriptivas de la variable de salida (output): rentabilidad bruta en la producción de ambos tipos de papa ofertada en Huasahuasi. Se realizaron un total de 10 000 iteraciones en el proceso de simulación, donde se utilizaron como insumos las distribuciones de probabilidad de las variables descritas en la sección anterior y que son parte del modelo. En base a la información presentada, la diferencia de rentabilidad entre ambas variedades de papa es mínima, pues

mientras que en la papa blanca comercial se obtiene una rentabilidad promedio ascendentes a S/. / ha 9 639.98, en la papa nativa se obtiene S/. /ha 7 240.33.

Tabla 7. Estadísticas descriptivas del margen bruto por hectárea en ambas variables de papa.

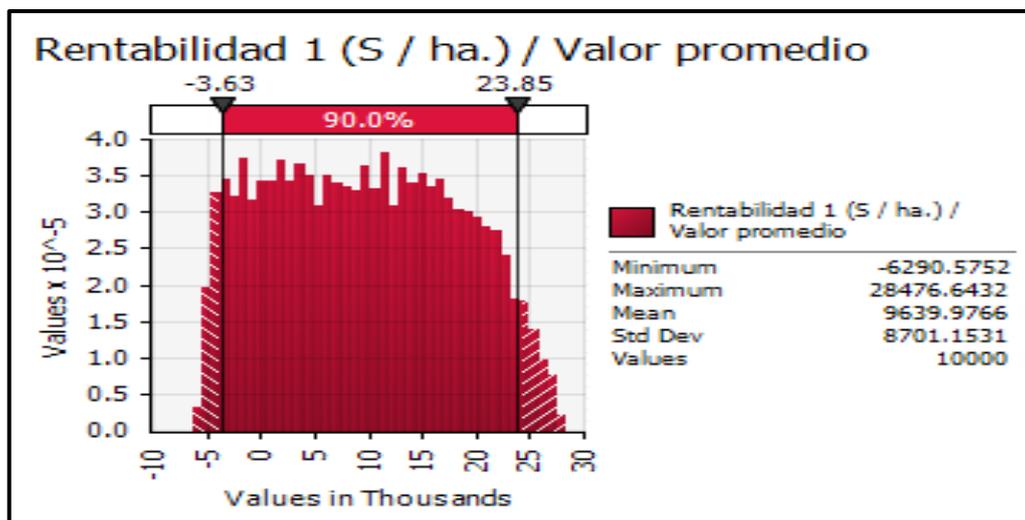
Medidas Estadísticas	Papa blanca	Papa nativa
Numero de Iteraciones	10000	10000
Media	9639.98	7240.33
Desviación estándar	8701.15	5640.51
Mediana	9485.92	6751.89
Moda	916.96	1790.90
Mínimo	-6290.58	-3754.31
Máximo	28476.64	24476.77
Coefficiente de variabilidad	0.9	0.78

Fuente: Elaboración propia en función del reporte del software @risk

Asimismo, la situación desfavorable (en función del valor de las variables insumo -; o lo que es lo mismo, 100% de riesgo en esta actividad productiva) con relación al valor mínimo del margen bruto por hectárea (Z) se obtiene que la papa blanca comercial tiene S/. / ha -6 290.58, mientras que en la papa nativa presenta S/. / ha -3 754.31. Sin embargo, en cuanto al valor máximo de margen bruto por hectárea (ausencia total de riesgo) es de S/. /ha 28 476.64 para la papa blanca comercial y de S. /ha 24 476.77 para la papa nativa.

En cuanto al riesgo o alta variabilidad en el margen bruto por hectárea (Z), la papa blanca comercial cuenta con mayor riesgo que la papa nativa. Esto se comprende debido a que la desviación estándar es superior en papa blanca comercial. Por consiguiente, el coeficiente de variabilidad también es mayor en esta variedad siendo un valor de 0.9 en comparación de la papa nativa de 0.78. La lectura de este índice es un tanto simple: Para contar con un S/.1 adicional más de rentabilidad se tiene que arriesgar S/. 0.9 soles (en el sentido amplio de la investigación dado que el coeficiente de variación no presenta unidades de medida, más bien es una medida de dispersión). En base a teoría estadística básica, es importante precisar que el coeficiente de variabilidad es un indicador de comparación entre dos alternativas de inversión cuando los rendimientos esperados no son los mismos.es decir, se da un balance entre la rentabilidad y el riesgo propiamente.

Figura 10: Rangos de valores esperados del margen bruto con relación a la producción de papa blanca en Huasahuasi.

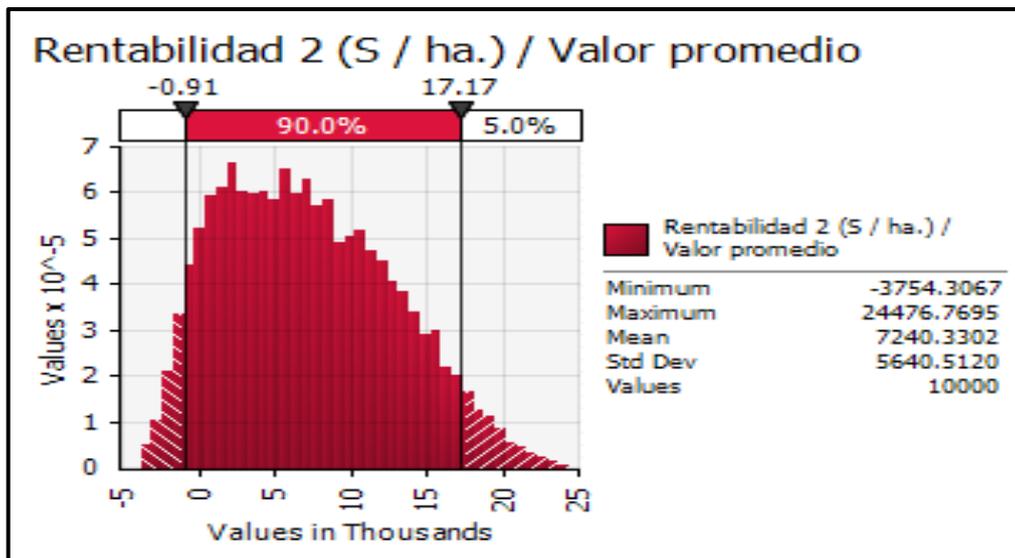


Fuente: Reporte del software @risk

En la figura 10, se observa un amplio rango de distintos valores (escenarios) con relación a la rentabilidad (margen bruto) por la producción de papa blanca comercial (S./ha) en el distrito de Huasahuasi. Es decir, las probabilidades de ocurrencia (de 0% a 100%) tienen que generar valores monetarios que se distribuyen entre S/. / ha -6 290.58 (pérdidas) y S/. /ha 28 476.64 (ganancias). Este rango de valores tiene una media de S/. / ha 9 639.98. A su vez, las probabilidades de ocurrencia son mínimas en relación a obtener resultados negativos mientras que existe un 90 % de obtener resultados positivos (beneficios en términos de rentabilidad). Existe un 5% de nivel de confianza en caso ocurra eventos poco probables. Por tanto, se puede obtener niveles de rentabilidad positivos y exorbitantes de s/. /ha 23 850 y s/. /ha 28 476.6432.

Pues, estos resultados indican que en el caso de la papa blanca es más probable que no se obtengan pérdidas económicas (escasa presencia del riesgo), de acuerdo con los probables valores de Z.

Figura 11: Rangos de los valores esperados del margen bruto con relación a la producción de papa nativa en Huasahuasi



Fuente: Reporte del software @risk

Existe un amplio rango sobre distintos valores (escenarios) con relación a la rentabilidad (margen bruto) por la producción de papa nativa (S./ha) en el distrito de Huasahuasi. Es decir, las probabilidades de ocurrencia (de 0% a 100%) tienen que generar valores monetarios que se distribuyen entre S/. / ha -3 754.31 (pérdidas) y S/. /ha 24 476.77 (ganancias). Este rango de valores tiene una media de S/. / ha 7,240.33. Asimismo, y casi a una similar situación de la papa blanca, las probabilidades de ocurrencia son mínimas en términos de obtener resultados negativos. De la misma manera, considerando el nivel de confianza del 5% se puede percibir niveles de rentabilidad positivos y exorbitantes para la papa nativa, entre S/. /ha 17 170 y S/. /ha 24 476.77.

Estos resultados muestran que a partir de la producción de la papa nativa, es posible que haya pérdidas económicas siendo significativamente menores a la producción de papa blanca comercial; dada la probabilidad de ocurrencia.

Haciendo la comparación entre ambas variedades, la papa nativa posee menos pérdida económica que la papa blanca comercial. En ese sentido, *a priori*, se podría señalar que esta variedad de papa debería tener mayor opción de elección respecto de la superficie sembrada y cosechada para ofertarse en los mercados. Por supuesto, aquí sólo se considera un análisis entre dos tipos de productos (variedades), por el lado de la oferta, *ceteris paribus*, sin considerar factores de demanda u otros intrínsecos a la dinámica de mercados agrícolas.

3.1.4. Análisis específico de riesgo en la oferta de papa en Huasahuasi

En la siguiente tabla se presentan las estimaciones del riesgo asociado a los distintos escenarios posibles respecto del margen bruto por hectárea para las dos variedades de papa en el distrito de Huasahuasi. Es decir, se muestran las probabilidades de ocurrencia de un resultado específico - nivel de rentabilidad – dentro de un rango de probabilidad de 0% a 100%, en intervalos de 5%.

Tabla 8. Percentiles de riesgo en la rentabilidad de ambas variedades de papa en Huasahuasi.

Nivel de Riesgo	Valor esperado de la rentabilidad en papa blanca (S/.)	Valor esperado de la rentabilidad en papa nativa(S/.)
100%	-6290.58	-3754.31
95%	-3634.71	-914.69
90%	-2133.29	171.27
85%	-745.21	1025.77
80%	794.02	1855.76
75%	2186.87	2610.61
70%	3585.67	3447.27
65%	5014.0.	4286.80
60%	6478.65	5144.20
55%	8009.03	5925.11
50%	9485.92	6751.89
45%	10936.58	7543.38
40%	12373.84	8390.99
35%	13842.93	9312.32
30%	15261.52	10336.86
25%	16724.49	11331.54
20%	18262.97	12384.92
15%	19924.86	13639.92
10%	21688.53	15155.30
5%	23849.23	17170.52
0%	28476.64	24476.77

Fuente: Elaboración propia en función del reporte del software @risk

A modo general, se observa que a partir de un nivel de riesgo del 70%, la rentabilidad para la producción de papa blanca es ligeramente mayor a los de la papa nativa. En un escenario poco probable de riesgo que marca el 5%, la rentabilidad que se obtiene en la

papa blanca S. / 28 476.64 sigue siendo mayor que la papa nativa S. / 17 170.50; esta vez siendo más de la mitad de la propia rentabilidad de la papa nativa, representando un 60% más.

Tabla 9. Contribución de las variables al riesgo intrínseco del margen bruto por hectárea en las dos variedades de papa en Huasahuasi.

Papa blanca Comercial			Papa nativa		
Variables	Participación (%)	Coefficiente de Correlación	Variables	Participación (%)	Coefficiente de Correlación
Precio en chacra	76%	0,788	Precio en chacra	79%	0,800
Rendimiento	29%	0,295	Rendimiento	55.3%	0,537
Costo de fungicidas	2.3%	-0,241	Costo de fungicidas	6.2%	-0,312
Costo de plaguicidas	1.3%	-0,182	Costo de plaguicidas	1.2%	-0,154
Costo de semillas	4.5%	-0,110	Costo de semillas	7.3%	-0,108
Costo de fertilizantes	5%	-0,490	Costo de fertilizantes	1%	-0,150
Costo de mano de obra	4.1%	-0.08	Costo de mano de obra	8.1%	-0.233
Costo de maquinaria	4. %	-0,003	Costo de maquinaria	4.7%	-0,027

Fuente: Elaboración propia en función del reporte del software @risk

En probabilidad y estadística, la correlación lineal guía la fuerza y dirección entre dos variables aleatorias con una relación lineal, no obstante no debe confundirse con el coeficiente de determinación propio del análisis de regresión; y menos aún con un análisis de causalidad entre variables cuantitativas. Siguiendo a Gujarati (2010), indica que: “solamente dos variables de tipo cuantitativo están correlacionadas cuando sus valores de una de ellas varía sistemáticamente con respecto a los valores homónimos de la otra y viceversa”.

Por ejemplo, en la tabla N° 9 el coeficiente de correlación lineal entre el margen bruto por hectárea (Z) y el precio en chacra (P) de papa blanca es 0.788, según la teoría económica, que cuanto más se aproxime a valor +1 es que existe una correlación perfectamente positiva entre ambas variables. Lo que significa que ambas variables se desplazan en el mismo sentido. En otras palabras, cuando aumenta el valor de P, también lo hace Z o viceversa. En el análisis de correlación no es necesario analizar o evaluar el sentido de causalidad (dependencia estadística) entre variables, debido al tratamiento de las variables es simétrico.

Para el caso de las variables del ingreso por hectárea, los coeficientes de correlación son positivos, mientras que en las variables de costos de producción son negativos (en ambas variedades de papa).

3.2 Discusión de los Resultados.

El desarrollo de un sector en específico es medido por el nivel de rentabilidad que obtienen las personas y el poco riesgo inherente que existe al momento de desarrollar las actividades. El sector agrícola no es ajeno a ello, sobretodo porque existen mayores riesgos que los agricultores están inmersos, como factores ambientales, políticos y a nivel de competitividad. Sin embargo, las políticas, reformas y nuevas formas de llevar a cabo el manejo de cultivo e incluso las nuevas tecnologías; sin duda, han contribuido a la mejora. No obstante, el riesgo en algunos factores aún prevalece, en zonas que no cuentan con la información necesaria y por el poco acceso a los mercados al momento de ofrecer sus productos, ejemplo el Distrito de Huasahuasi. Y como esta investigación se centra en la rentabilidad y los riesgos en la producción de papa en dos tipos de cultivos; dada la importancia que representa en el Perú, se ha planteado bajo un objetivo general analizar, evaluar y comparar, bajo un entorno probabilístico, dos distintos escenarios de oferta agrícola de papa: blanca y nativa.

Con base a lo anterior, se ha permitido responder a las siguientes interrogantes ¿Qué tan importantes son los resultados hallados? una vez empleada la metodología en estudio. A su vez nos ayuda si estos resultados se ajustan con las hipótesis planteadas *“La rentabilidad asociada a la oferta de papa blanca es significativamente mayor que la rentabilidad que obtienen los agricultores de papa nativa en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín en el periodo 2019”*.

En primer lugar, se debe tomar en cuenta la metodología empleada por el cual ha permitido obtener la información necesaria a debatir. Asimismo, es importante que de acuerdo a la revisión literaria (soporte para la investigación) se observe si el presente análisis concuerda con otras investigaciones realizadas. En ese sentido, se infiere; en términos de evaluar y comparar los costos de producción, niveles de rentabilidad y el riesgo intrínseco, que los resultados apuntan que en la papa blanca comercial sus costos totales de producción son ligeramente mayores que la papa nativa prevaleciendo como más importantes el costo de mano de obra (20.3%) y el costo de los fertilizantes (19,8%) mientras que en la papa nativa son los costos de plaguicidas (20.2%) y fungicidas (17.8%)

seguidos del costo de la semilla (15.3%); asumimos el uso de tecnología media. En cuanto a la rentabilidad, la papa blanca comercial es mayor en S/. / ha 9 639.98, que la papa nativa S/. /ha 7 240.33 (medido en rentabilidad promedio). Sin embargo, con relación al riesgo la papa nativa es menos riesgosa que la papa blanca comercial debido a los coeficientes de variabilidad $0.78 < 0.90$.

De acuerdo a las investigaciones tomadas como referencia, Miguel et al. (2014), en su estudio de retorno económico y el riesgo financiero de los agricultores de maíz GM en el Estado de São Paulo (Guaíra / Sao Paolo) concluye que la variable de mayor impacto en la renta de los agricultores fue la reducción de la pérdida de productividad, es decir que las ganancias obtenidas por parte de los agricultores de un 85% fue gracias a que adoptaron la plantación de maíz transgénico en comparación a los que adoptaron la semilla convencional. A lo que se pretende llegar, es que los agricultores de papa nativa tienen menores rendimientos y menor rentabilidad debido a que no cuentan con semillas que son resistentes a las plagas y enfermedades, como evidentemente lo muestran los resultados según la estructura de costos, mientras que los de la papa blanca comercial con el uso de semillas certificadas (no todos los encuestadores lo emplean, por cuestión de decisión) si obtienen mayores beneficios en términos de rentabilidad y rendimiento. El riesgo es menor en la papa nativa respecto a la papa blanca debido a uno de los factores importantes que es el clima; no existe sequía (crece en las alturas) a diferencia que la papa blanca comercial se enfrenta a factores mucho más complejos, sobre todo cuando no hay agua para los cultivos necesarios.

Asimismo, Spada et al. (2011) a través de su análisis en cuanto a los costos de producción, rentabilidad por hectárea y riesgos de esta oferta agrícola, señala que la soya transgénica argentina es mucho más competitiva que la de Brasil, principalmente por los menores costos de fertilizantes, control de plagas y logísticos. Asimismo, presenta menores niveles de riesgo intrínseco: 23% versus 76%.

Con lo que respecta a la investigación se rechaza la hipótesis general planteada a través de los resultados y el análisis realizado, debido a que la rentabilidad percibida por los agricultores de papa blanca es ligeramente mayor a los de papa nativa (no es significativo) A su vez, se afirma la primera hipótesis específica que los precios en chacra y el rendimiento por hectárea está relacionados fuertemente con la rentabilidad en ambos cultivos. Sin embargo, en la segunda hipótesis (HE2) ocurre lo contrario ya que el riesgo de papa nativa es menor al de la papa blanca comercial.

En ese sentido, en cuestión a la pregunta planteada líneas arriba, los resultados hallados son fundamentales porque permite al lector, investigadores, agricultores e incluso a instituciones ligadas al sector agrícola a contar con la información suficiente sobre los

riesgos que existen en el cultivo de ambas variedades para el Distrito de Huasahuasi, de modo que se generen propuestas de desarrollo en función al uso de los insumos; especialmente, en los tipos de semillas, asimismo contribuir con la mejora de accesos a nuevos mercados haciendo competitivos a los productos agrícolas de la zona. De esa manera, se puede garantizar excelentes rentabilidades y mejor calidad de vida a los pobladores e incluso al ambiente (menos uso de plaguicida, insecticidas, etc.).

3.3. Conclusiones

3.3.1 Conclusiones Generales

- i. A partir de la comparación, en un entorno probabilístico (de riesgo), de la rentabilidad en la producción de dos variedades de papa en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín, se concluye; términos de rentabilidad media, que la oferta de papa blanca es ligeramente mayor que la papa nativa. Asimismo, según la evaluación de los resultados, producir papas nativas tiene un menor riesgo asociado, en función, principalmente, a sus precios significativamente superiores; y a los menores costos de producción (en la mayoría de los ítems) respecto de la papa blanca comercial; sin embargo, según información primaria, la mayoría de productores de papa en Huasahuasi, se inclinan por ofertar papa blanca comercial, pues esta variedad cuenta con un mayor acceso a mercados e intermediarios en esta variedad de papa mientras que la venta de papas nativas es más incierta si se consideran ambos factores.
- ii. Se puede sostener que producir papa blanca en Huasahuasi se puede considerar una actividad racional, desde el punto de vista de la función de oferta en el sector agrícola, a pesar de que los niveles de rentabilidad y riesgo sean casi similares en ambas variedades, pues factores externos al modelo de rentabilidad (oferta) explican lo anterior: acceso a mercados, poder de negociación de los intermediarios, etc.
- iii. Finalmente, se concluye que la investigación a través del análisis, evaluación y comparación de producir papa blanca comercial y papa nativa tiene mucha importancia porque ha permitido evidenciar los principales factores que determinan los beneficios para los agricultores Huasahuasinos. A su vez, mediante la información primaria se logró observar las necesidades que aún prevalecen como lo es; el uso de la tecnología (solo se trabajó con tecnología media), la difusión de semillas resistentes a plagas, enfermedades, etc., lo que hace necesario tomar

importancia al sector agrícola Huasahuasinos, en cuanto al desarrollo de sus actividades.

3.3.2 Conclusiones específicas.

- i. Respecto de las variables más riesgosas, en ambas variedades de papa, el análisis de sensibilidad muestra que, en el caso del precio en chacra, su influencia en la rentabilidad tiene un impacto de 76% y 79%, para la papa blanca y nativa, respectivamente. La otra fuente de mayor riesgo corresponde al rendimiento por hectárea. Esta variable muestra riesgos diferenciados. En la papa blanca, esta representa un 29% de nivel de riesgo, mientras que en caso de la papa nativa, un 55.3%. En efecto, con relación a la HE1 se concluye que las variables que están mucho más relacionadas con la rentabilidad son el precio en chacra y los rendimientos en ambos cultivos de papa.

- ii. De acuerdo al coeficiente de variabilidad existe un mayor número de escenarios negativos en la papa blanca comercial con 0.9 que la papa nativa con 0.78. Por ende, se concluye que la HE2 es verdadera cuando menciona que *“los riesgos asociados a la producción de papas nativas son significativamente mayores respecto de los que producen papa blanca”*.

3.4. Recomendaciones

- i. Incorporar los costos implícitos en el análisis de rentabilidad económica de la oferta de bienes agrícolas. Si bien es cierto, en esta investigación se ha efectuado un análisis de rentabilidad y riesgos en un entorno probabilístico, no se han considerado costos de la propia mano de obra del productor, el costo de oportunidad de la tierra, costo de oportunidad del capital propio, etc. De esta manera, se podría generar información más precisa para el diseño e implementación de políticas públicas en el sector agrícola.
- ii. Ampliar el análisis a diferentes cultivos, y sus diferentes variedades, pues no sólo los precios del producto, insumos (costos de producción); y en última instancia, la rentabilidad esperada, son los que guían las decisiones respecto de la oferta de bienes agrícolas. Otras variables importantes son: certidumbre respecto al acceso a mercados (compra efectiva por parte de intermediarios, etc.), prácticas de cultivo; y condiciones agronómicas (suelo, altitud, precipitación, etc.).
- iii. De manera general, el sector agricultura merece mucha importancia ya que las tierras peruanas tienen un gran potencial en cuanto a diversidad de papa y otros insumos. En ese marco, se recomienda que cada gobierno en articulación con las demás entidades desarrollen estrategias que beneficien a los agricultores. El poco acceso a los mercados, es uno de los problemas fundamentales que persisten en torno a la toma de decisión de producir el producto. De hecho, el cultivo de papa nativas en el Distrito de Huasahuasi en su mayoría es para autoconsumo, son pocos agricultores los que producen (sobre ellos se realizó las encuestas) debido que no cuentan con mercados que demanden en gran cantidad, por lo que prefieren producir la papa blanca comercial originándose una sobreoferta en el mercado nacional.
- iv. Finalmente, se recomienda que para el buen gestionamiento de los riesgos se implementen estrategias certeras de conformaciones de clústeres dentro del distrito de Huasahuasi, debido a que esto permitirá crear ventajas competitivas en toda la cadena de producción, haciendo que sus estructuras de producción sean mucho más dinámicas, de modo que se obtengan mayores beneficios.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aboites, G., & Félix, G. (2011). Centroamérica: uso de semillas genéticamente modificadas e incremento del ingreso de los agricultores. *México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)*.
2. Banco Central de Reserva (BCRP) (2020). Caracterización de la región Junín a noviembre de 2019.
3. Carrasco Lozano, E. C. (2012). Transformación de explantes de papa con cepas de *Agrobacterium tumefaciens* portadores del Gen Cry1A (b) para resistencia a polillas de papa.
4. Castillo, J. M. (15 de 06 de 2016). El procedimiento Montecarlo. España. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=BWWw68AjSi4>
5. Diez Matallana, R., Gómez Ocorima, R., & Linares Salas, A. (2018). Rentabilidad de la innovación genética en maíz amarillo duro (*Zea mays* L. var *indurata*) y papa blanca (*Solanum tuberosum*) en el Perú. *Enfoque*, 0(002/003), 43-74.
6. Diez, R., Gómez, R., Navarro, O., Varona, A., & Anderson, M. (2013). *Evaluación ex-ante de alternativas transgénicas en el cultivo de papa blanca comercial* (No. H20 D56-F). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Perú).
7. Echevarria Capcha, A. M. (2014). Impactos económicos de la liberación de semilla Cisgénica de papa (*Solanum tuberosum*) en el rendimiento de Sicaya, Región Junín.
8. Enríquez, L. (2012). La simulación como una herramienta para el manejo de la incertidumbre.
9. Esperancini, M. S. T., Furlaneto, F. D. P. B., Reco, P. C., Ojima, A. L. R. D. O., & Yasuda, G. M. (2008). *Retorno E Risco Econômico No Cultivo De Soja Convencional E Transgênica Na Região Paulista Do Médio Paranapanema, Safra 2006/07* (No. 1349-2016-107088).
10. Fiorito, F. (2006). La simulación como una herramienta para el manejo de la incertidumbre. Buenos Aires: Universidad del CEMA .
11. Flores Hurtado, Z. K., Villugas, L., & Laura, P. (2019). Factores de gestión en la industrialización de la papa en el Distrito de Huasahuasi-Tarma.
12. Gorriti, J. (2003). ¿Rentabilidad o supervivencia?: La agricultura de la costa peruana. *Debate agrario*, (35), 39.
13. Gujarati, D., & Porter, D. (2010). Econometría (quinta edición). *México: Editorial Mc. Graw Hill*.

14. Guillén, L. (2013). *Análisis de la rentabilidad de una papa (Solanum tuberosum) resistente a rancho (Phytophthora infestans) en Huasahuasi, Tarma, región Junín* (Doctoral dissertation, Tesis para optar el título de Economista-UNALM, Lima, Perú).
15. ICRAF (Agricultural practices and technologies to enhance food security, resilience and productivity in a sustainable manner). (2016.) Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agricultural and Food Security.
16. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2018). Resultados definitivos de los censos nacionales 2017 – Junín.
17. López García, P. (2019). Rentabilidad y riesgos en la producción de papa blanca comercial. Los casos de Ayacucho y Lima.
18. Luna Astorga, H. I. (2013). Efectos económicos de liberar papa GM resistente a fungosas en la localidad de Moyobamba, distrito Chinchao, provincia Huánuco, región Huánuco.
19. Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) (2017). Papa: Características de la Producción Nacional y de la Comercialización en Lima Metropolitana.
20. Mankiw, NG (2010): Principios de Economía, Thomson, México. Blanco, JM (2008). *Economía: Teoría y Práctica, 5ª ed., McGraw-Hill, Madrid* Krugman, P. y Wells.
21. Miguel, F. B., Esperancini, M. S. T., & Grizotto, R. K. (2014). Rentabilidade e risco da produção de milho safrinha geneticamente modificado e convencional na região de Guaíra/SP. *Energia na Agricultura*, 29(1), 64-75.
22. Minaya Gutiérrez, C. A. (2014). Análisis de la rentabilidad en la producción de papa blanca comercial en las regiones de Huánuco y Lima.
23. Palisade. (2017). @RISK . Obtenido de Simulación Monte Carlo: https://www.palisade-lta.com/risk/simulacion_monte_carlo.asp
24. Parkin, M. (2009). ECONOMÍA. México DF, México: Person Education.
25. PESEM. (2012). Plan Estratégico Sector Multianual 2012-2016. Lima : Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI).
26. Spada, A., Engler, P., & Seiko, M. (2011). Custos, rentabilidade e risco da produção de soja transgênica brasileira e argentina. In *49 Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Belo Horizonte, Brasil*.
27. Scott, G. J., & Kleinwechter, U. (2017). Future scenarios for potato demand, supply and trade in South America to 2030. *Potato Research*, 60(1), 23-45.

28. Shimizu, T., & Scott, G. (2014). Los supermercados y cambios en la cadena productiva para la papa en el Perú. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 18(1), 77-103.
29. Vásquez, F. (2012). La relación entre crecimiento económico y desarrollo humano en el Perú. *Revista moneda*, (151), 8-12.
30. Vidal Guillen, L. A. (2014). Rentabilidad de papa cisgénica versus convencional en huasahuasi. *Anales Científico*, 75(2), 300-309.
31. Wongchuig Correa, S. (2012). *Análisis de las variables que influyen en la elección del cultivo de níspero en el distrito de Coayllo, valle del río Omas-Asia* (No. E16 W8-T). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Peru). Facultad de Ingeniería Agrícola.

Páginas webs consultadas:

32. <https://larepublica.pe/sociedad/1168875-importacion-de-papa-trajo-precios-abajo/>
Fecha de consulta: 13/02/2020.
33. <https://peru21.pe/economia/dia-papa-produccion-papa-concentra-5-regiones-481918-noticia/?ref=p21r> Fecha de consulta: 05/0/2019.
34. <https://agronegociosperu.org/2020/01/05/agricultura-peruana-perdio-us-8000-millones-por-moratoria-a-los-transgenicos/> Fecha de consulta: 29/02/2020.
35. <http://siea.minagri.gob.pe/siea/> Fecha de consulta: 16/08/2019.
36. https://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/14282/PLAN_14282_2015_PESEM.PDF
Fecha de consulta: 14/11/2020.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia de la investigación

Definición del problema	Objetivos	Hipótesis
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general
¿Qué tipo de agricultor de papa: blanca o nativa, obtiene mayor rentabilidad económica por hectárea en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín?	Analizar, evaluar y comparar, bajo un entorno probabilístico, dos distintos escenarios de oferta agrícola de papa: blanca y nativa, en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín para el año 2019.	La rentabilidad asociada a la oferta de papa blanca es significativamente mayor que la rentabilidad que obtienen los agricultores de papa nativa en el distrito de Huasahuasi, provincia de Tarma, región Junín en el periodo 2019.
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas
¿Cuáles son las variables más significativas en la determinación de los niveles de rentabilidad económica por hectárea en el cultivo de papa, para ambos tipos de productores?	Analizar cuáles son las variables más importantes que influyen en los niveles de rentabilidad por hectárea en el cultivo de papa, sea esta blanca o nativa.	Las variables más significativas que determinan los niveles de rentabilidad, en ambos tipos de cultivo de papa, son el precio en chacra cobrado por los productores y el rendimiento por hectárea.
¿En cuál de estos dos grupos de productores de papa se torna más riesgosa la oferta agrícola?; es decir ¿Qué tipo de productor obtiene mayor probabilidad de obtener pérdidas económicas?	Comparar, en un entorno probabilístico el comportamiento simulado de las principales variables que generan escenarios negativos en la rentabilidad de la producción de papa blanca y nativa.	Los riesgos asociados a la producción de papas nativas son significativamente mayores respecto de los que producen papa blanca. Es decir, existe un mayor número de escenarios negativos de rentabilidad en esta variedad.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Ficha utilizada para la encuesta a los Productores de Papa Blanca

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA										
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES					ECONOMIA Y FINANZAS					
					PROYECTO DE TESIS					
ENCUESTA A PRODUCTORES DE PAPA COMERCIAL BLANCA										
Filtros										
Variedades en cosecha:			¿Usted ya decidió a quién y en qué condiciones venderá esta papa?				Código de encuesta :			
I. Datos Generales										
Fecha de la Encuesta :		Encuestador :								
Distrito de Huasahuasi		Localidad:								
1. La encuesta ha sido realizada en :		a) En chacra ()			b) Otro lugar : _____					
II. Identificación del Agricultor										
1. Nombre y Apellido:					2. Años de Experiencia agrícola			3. Teléfono:		

III. Identificación de parcelas, el productor y características de la cosecha								
					Menos de 1 Ha	De 1 a menos de 4 Has	De 4 a menos de 10 Has	Más de 10 Has
3. ¿El área total de su chacra (tierra (has) que siembra, en promedio, en las últimas 4 campañas)?								
3.1. ¿La tierra sembrada es propia o alquilada? Si alquila, ¿qué porcentaje del total de tierras que siembra alquila?								
4. ¿Qué área de papa blanca comercial sembró esta campaña?								
5. Dígame Usted ¿Cuál es el área total actualmente sembrada de papa blanca comercial?								
Si tuvo pérdida:	a) Problemas Climatológicos	b) Problemas fitosanitarios	c) Mal manejo agronómico	d) Otros específicos				
6. ¿Cuáles fueron los motivos de la pérdida?								
7. La principal forma de producción en su chacra es (señale solamente una opción)					Opción			
1. Agricultura Tradicional								
2. Cultivo con nuevas técnicas agrícolas en pequeñas extensiones de tierra								
3. Cultivos con nuevas técnicas agrícolas en grandes extensiones de tierra								
4. Cultivo con alta tecnología en pequeñas extensiones de tierra								
5. Cultivo con alta tecnología en grandes extensiones de tierra								
6. Otros (Especifique):								

8. Hay comunidades campesinas que conservan papa nativa cerca de su chacra				SI:	NO:				
Distancia:			Variedad de papa nativa :						
IV. Característica de la producción de Papa Blanca Comercial :									
9. Meses que se tarda entre la siembra y la cosecha	10. Distanciamiento en que siembra la papa blanca comercial (cms/metros)	11. Época (meses) del año que destina para:			12. Variedades de papa Blanca que siembra				
		11.1 Siembra	11.2 Floración	11.3 Cosecha					
	10.1. Entre surcos :								
	10.2. Entre plantas:								
13. ¿Ha sembrado papa blanca comercial junto con otros cultivos?									
a) Último ciclo ¿Cuál?		b) Ciclo Actual ¿Cuál?		SI :	No:				
14. ¿ Hace rotación de cultivo de papa Blanca comercial :									
¿Cómo es la secuencia de la rotación?		b) Ciclo Actual ¿Cuál?		SI :	No:				
Tiempo de descanso del terreno (semanas)									
15. Las actividades relacionadas con el manejo y cultivo de la papa blanca comercial las aprendió de (Puede seleccionar más de una)									

a). Familiares	b). Entidades Públicas	c). Comunidad	d). Otros: _____			
16. Para informarse de (ej. Nuevas variedades, plagas y enfermedades) donde la busca o con quién :						
a). MINAG	b). Internet	c). Tiendas de Semillas	d). Amigos	e). Otros: _____		
17. ¿Cuándo vende su producto?						
a). Cuando cosecha	b). Antes de la cosecha	c). Directamente en la plaza	d). Intermediario	e). Procesador		
18. ¿Para qué lo compran ?						
a). Consumo humano	b). Consumo animal	c). Preparación de alimentos	d). Otro _____			
V. Caracterización de la Agro biodiversidad						
19. ¿En algún momento ha sembrado variedades mejoradas que haya traído o comprado de alguna Institución?						
¿Cuáles?	¿Por qué las optó?		¿Cuál Institución las trajo?			
a-						
b.						
c.						
d.						
20. ¿Cómo es el proceso de selección de tubérculos que van a usar para la próxima cosecha? ¿En qué características? Se basan?						
a-						

b.								
c.								
d.								
20. ¿Cuánto tiempo se pueden almacenarse las semillas de papa blanca comercial para futuras siembras (semanas)? _____								
1. ¿Usted cree que el número de variedades de papa blanca comercial a las que tiene acceso en este momento es?								
a. Alto	b. Medio/ regular			c. Bajo				
VI. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA SEMILLA								
21. ¿Qué tipos de semilla de papa Blanca Comercial usa para sembrar?								
Tipo 1.		Tipo 2.		Tipo 3.				
22. ¿Estas semillas son propias (A), le regalan (B), la compra © o Intercambio (D) con otros agricultores ?								
Tipo 1.		Tipo 2.		Tipo 3.				
23. ¿Si las compra cuánto cuesta?								
24. ¿Dónde compra la semilla?								
a. Tienda Agroquímica		b. Mercado		c. Puesto ambulatorio				
25. ¿ Qué problemas enfrenta el cultivo de papa Blanca? (menciones clases)								
Maleza		Plagas		Enfermedades				
a.	a.		a.					

b.	b.	b.
c	c.	c.
26. ¿Qué productos usa para controlar esos problemas y cuánto le cuesta?		
a. Maleza, producto (s./)	b. Plaguicidas, producto(s./)	c. Enfermedades, producto(s./)
1	1	1
2	2	2
3	3	3
27. ¿Tiene problemas de agua para cultivar? SI _____ NO _____		
¿Cuáles?	1. Sequías	2. Excesos
28. ¿Le gusta tener mejoras en la semilla? SI _____ NO _____		
a. Resistencia a plagas	c. Resistencia a enfermedades	f. Temperaturas altas
b. Temperaturas bajas	d. Malezas	e. falta de agua
		g. exceso de agua
29. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por usar variedades más resistente a plagas o enfermedades?		
a. Resistencia a plagas	c. Resistencia a enfermedades	f. Temperaturas altas
b. Temperaturas bajas	d. Malezas	e. falta de agua
		g. exceso de agua

VII COSTOS DE PRODUCCIÓN DE PAPA BLANCA COMERCIAL	
30. Costos de producción: TOTAL...	Por hectárea...
31. Gastos en pesticidas: Tota...	Por hectárea...
32. Gastos en Fungicidas: Total...	Por hectárea...
33, Gastos de Control de Maleza:.....	Por hectárea...
34. Gastos en semillas: Total...	Por hectárea...
35. Gastos Fertilizantes : Total	Por hectárea.....
36. Gastos en Mecanización agrícola : Total	Por hectárea.....
37. Gastos en mano de obra : Total:.....	Por hectárea.....

VIII. PRODUCCIÓN DE PAPA

1. Producción en su parcela : Total ::::::::::: TM::::::::: por hectárea :::::::::::
7. Precio de su papa x Kg:::::::::::::
8. Ingresos por la Venta de papa blanca Comercial x Hectárea:::::::::::::
9. Donde vende su cosecha:::::::::::::
10. À quien vende su producción :::::::::::

Anexo 3. Ficha utilizada para la encuesta a los Productores de Papa Nativa

UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA										
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES					ECONOMIA Y FINANZAS					
					PROYECTO DE TESIS					
ENCUESTA A PRODUCTORES DE PAPA NATIVA										
Filtros										
Variedades en cosecha			¿Usted ya decidió a quién y en qué condiciones venderá esta papa?				Código de encuesta :			
I. Datos Generales										
Fecha de la Encuesta :		Encuestador :		Código GPS: (Latitud, altitud)						
Región :		Provincia:		Distrito:						
1. La encuesta ha sido realizada en :		a) En chacra ()				b) Otro lugar : _____				
II. Identificación del Agricultor										

8. Hay comunidades campesinas que conservan papa nativa cerca de su chacra					SI:	NO:			
Distancia:			Variedad de papa nativa :						
IV. Característica de la producción Papa Nativa :									
9. Meses que se tarda entre la siembra y la cosecha	10. Distanciamiento en que siembra la papa Nativa (cms/metros)				11. Época (meses) del año que destina para:			12. Variedades de papa Nativa que siembra	
					11.1 Siembra	11.2 Floración	11.3 Cosecha		
	10.1. Entre surcos :								
	10.2. Entre plantas:								
13. ¿Ha sembrado papa nativa junto con otros cultivos?									
a) Último ciclo ¿Cuál?			b) Ciclo Actual ¿Cuál?			SI :	No:		
14. ¿ Hace rotación de cultivo de papa Nativa :									
¿Cómo es la secuencia de la rotación?			b) Ciclo Actual ¿Cuál?			SI :	No:		
Tiempo de descanso del terreno (semanas)									
15. Las actividades relacionadas con el manejo y cultivo de la papa nativa las aprendió de (Puede seleccionar más de una)									
a). Familiares		b). Entidades Públicas		c). Comunidad		d). Otros: _____			
16. Para informarse de (ej. Nuevas variedades, plagas y enfermedades) donde la busca o con quién :									
a). MINAG		b). Internet		c). Tiendas de Semillas		d). Amigos		e). Otros: _____	
17. ¿Cuándo vende su producto?									

a). Cuando cosecha	b). Antes de la cosecha	c). Directamente en la plaza	d). Intermediario	e). Procesador		
18. ¿Para qué lo compran?						
a). Consumo humano	b). Consumo animal	c). Preparación de alimentos	d). Otro _____			
V. Caracterización de la Agro biodiversidad						
19. ¿En algún momento ha sembrado variedades mejoradas que haya traído o comprado de alguna Institución?						
¿Cuáles?	¿Por qué las optó?		¿Cuál Institución las trajo?			
a-						
b.						
c.						
d.						
20. ¿Cómo es el proceso de selección de tubérculos que van a usar para la próxima cosecha? ¿En qué características? Se basan?						
a-						
b.						
c.						
d.						
21. ¿Cuánto tiempo se pueden almacenarse las semillas de papa nativa para futuras siembras (semanas)? _____						
1. ¿Usted cree que el número de variedades de papa nativa a las que tiene acceso en este momento es?						
a. Alto	b. Medio/ regular		c. Bajo			

VI. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA SEMILLA

22. ¿Qué tipos de semilla de papa Nativa usa para sembrar?		
Tipo 1.	Tipo 2.	Tipo 3.
23. ¿Estas semillas son propias (A), le regalan (B), la compra © o Intercambio (D) con otros agricultores?		
Tipo 1.	Tipo 2.	Tipo 3.
24. ¿Si las compra cuánto cuesta?		
25. ¿Dónde compra la semilla?		
a. Tienda Agroquímica	b. Mercado	c. Puesto ambulatorio
26. ¿Qué problemas enfrenta el cultivo de papa Nativa? (menciones clases)		
Maleza	Plagas	Enfermedades
a.	a.	a.
b.	b.	b.
c.	c.	c.
27. ¿Qué productos usa para controlar esos problemas y cuánto le cuesta?		
a. Maleza, producto (s./)	b. Plaguicidas, producto(s./)	c. Enfermedades, producto(s./)
1	1	1
2	2	2
3	3	3
28. ¿Tiene problemas de agua para cultivar? SI ____ NO ____		
¿Cuáles?	1. Sequías	2. Excesos
29. ¿Le gusta tener mejoras en la semilla? SI ____ NO ____		
a. Resistencia a plagas	c. Resistencia a enfermedades	f. Temperaturas altas
b. Temperaturas bajas	d. Malezas	e. falta de agua
		g. exceso de agua

30. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por usar variedades más resistente a plagas o enfermedades?

a. Resistencia a plagas	c. Resistencia a enfermedades	f. Temperaturas altas	
b. Temperaturas bajas	d. Malezas	e. falta de agua	g. exceso de agua

VII COSTOS DE PRODUCCIÓN DE PAPA NATIVA

30. Costos de producción: Total...	Por hectárea...
31. Gastos en pesticidas: Total...	Por hectárea...
32. Gastos en Fungicidas: Total	Por hectárea...
33. Gastos de Control de Maleza: Total	Por hectárea...
34. Gastos en semillas: Total.....	Por hectárea...
35. Gastos Fertilizantes : Total	Por hectárea...
36. Gastos en Mecanización agrícola : Total	Por hectárea...
37. Gastos en mano de obra : Total:.....	Por hectárea...

VIII. PRODUCCIÓN DE PAPA

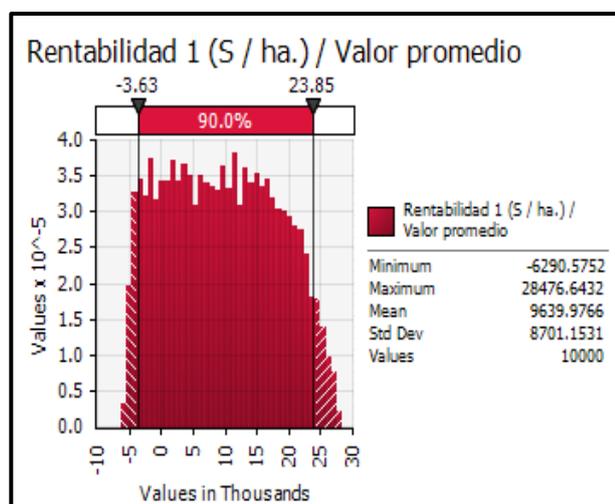
1. Producción en su parcela : Total	TM:..... por hectárea
7. Precio de su papa x Kg:.....	
8. Ingresos por la Venta de papa Nativa x Hectárea:.....	
9. Donde vende su cosecha:.....	
10. A quien vende su producción	

Anexo 4. Outputs de rentabilidad 1 (papa blanca)

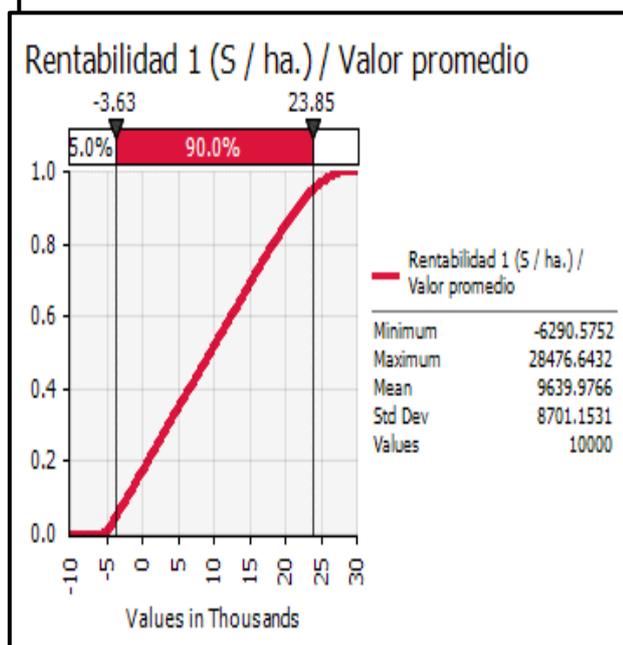
@RISK Output Report for Rentabilidad 1 (S / ha.) / Valor promedio

Performed By: Jeymiri

Date: miércoles, 04 de septiembre de 2019 11:33:21 a.m.



Simulation Summary Information	
Workbook Name	Papa-blanca-nativa.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	16
Number of Outputs	2
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	9/4/19 11:23:11
Simulation Duration	00:00:02
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	1421427095



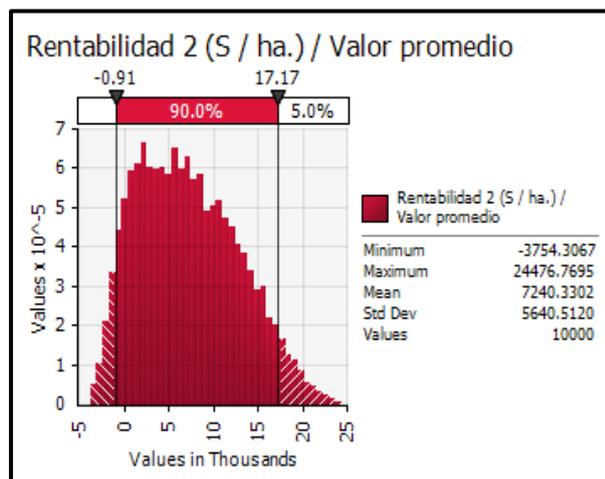
Summary Statistics for Rentabilidad 1 (S / ha.) / Valor promedio			
Statistics		Percentile	
Minimum	-6290.58	5%	-3634.71
Maximum	28476.64	10%	-2133.29
Mean	9639.98	15%	-745.21
Std Dev	8701.15	20%	794.02
Variance	75710065.56	25%	2186.87
Skewness	0.098450123	30%	3585.67
Kurtosis	1.921868238	35%	5014.03
Median	9485.92	40%	6478.65
Mode	916.96	45%	8009.03
Left X	-3634.71	50%	9485.92
Left P	5%	55%	10936.58
Right X	23849.23	60%	12373.84
Right P	95%	65%	13842.93
Diff X	27483.94	70%	15261.52
Diff P	90%	75%	16724.49
#Errors	0	80%	18262.97
Filter Min	Off	85%	19942.86
Filter Max	Off	90%	21688.53
#Filtered	0	95%	23849.23

Anexo 5. Outputs de rentabilidad 2 (papa nativa)

@RISK Output Report for Rentabilidad 2 (S / ha.) / Valor promedio

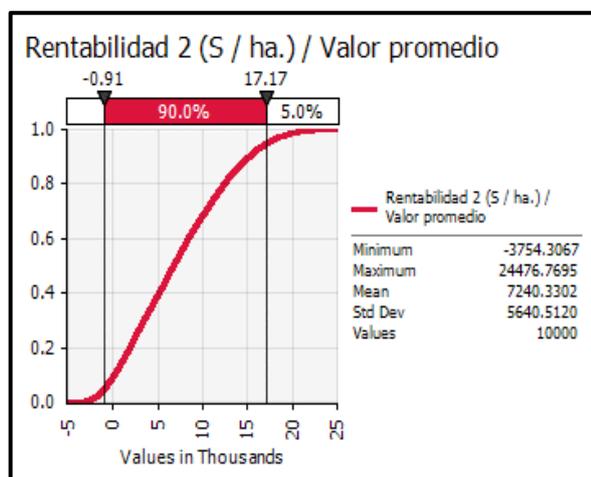
Performed By: jeymiri

Date: miércoles, 04 de septiembre de 2019 11:33:24 a.m.



Simulation Summary Information

Workbook Name	Papa-blanca-nativa.xls
Number of Simulations	1
Number of Iterations	10000
Number of Inputs	16
Number of Outputs	2
Sampling Type	Latin Hypercube
Simulation Start Time	9/4/19 11:23:11
Simulation Duration	00:00:02
Random # Generator	Mersenne Twister
Random Seed	1421427095



Summary Statistics for Rentabilidad 2 (S / ha.) / Valor promedio

Statistics		Percentile	
Minimum	-3754.31	5%	-914.69
Maximum	24476.77	10%	171.27
Mean	7240.33	15%	1025.77
Std Dev	5640.51	20%	1855.76
Variance	31815375.51	25%	2610.61
Skewness	0.364658074	30%	3447.27
Kurtosis	2.389260446	35%	4286.80
Median	6751.89	40%	5144.20
Mode	1790.90	45%	5925.11
Left X	-914.69	50%	6751.89
Left P	5%	55%	7543.38
Right X	17170.52	60%	8390.99
Right P	95%	65%	9312.32
Diff X	18085.22	70%	10336.86
Diff P	90%	75%	11331.54
#Errors	0	80%	12384.92
Filter Min	Off	85%	13639.92
Filter Max	Off	90%	15155.30
#Filtered	0	95%	17170.52

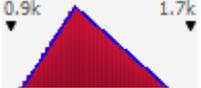
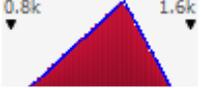
Anexo 6. Outputs de las variables de entrada en el modelo

@RISK Input Results

Performed By: Jeymiri

Date: miércoles, 04 de September de 2019 11:33:25 a.m.

Name	Worksheet	Cell	Graph	Min	Mean	Max	5%	95%	Errors
Category: Probab									
Probab / 2000	papa blanca	C34		1503.12	1766.67	1997.37	1586.54	1929.23	0
Probab / 1950	papa blanca	D34		1502.22	2000.00	2496.95	1657.99	2341.84	0
Probab / Semilla	papa blanca	E34		1102.22	1766.67	2690.51	1278.81	2389.95	0
Probab / costo de fertilizantes	papa blanca	F34		1054.53	2054.00	3605.12	1290.00	3091.67	0
Probab / maquinaria	papa blanca	G34		1000.01	1250.00	1499.96	1024.95	1474.99	0
Probab / 2100	papa blanca	H34		1700.06	2100.00	2499.93	1739.99	2459.99	0
Probab / Producción Tn/Ha	papa blanca	K34		20.07	26.67	30.00	22.23	29.75	0
Probab / Precio S/Kg	papa blanca	L34		0.20	0.75	1.30	0.25	1.24	0

Probab / Funguicidas	papa nativa	C34		1005.849	1466.667	1749.368	1156.021	1688.734	0
Probab / 1950	papa nativa	D34		1251.489	1666.667	1949.015	1388.676	1877.525	0
Probab / Semilla	papa nativa	E34		971.5527	1256.667	1596.926	1055.108	1487.654	0
Probab / costo de fertilizantes	papa nativa	F34		900.4358	1233.333	1496.798	1009.499	1422.531	0
Probab / maquinaria	papa nativa	G34		500.0361	850	1199.988	534.9415	1164.992	0
Probab / 1950	papa nativa	H34		1000.07	1475	1949.942	1047.46	1902.429	0
Probab / Producción Tn/Ha	papa nativa	K34		10.09001	17.66666	24.92654	12.44802	22.70827	0
Probab / Precio S/Kg	papa nativa	L34		0.4000139	0.8750002	1.349976	0.4474423	1.30249	0

@RISK Sensitivity Analysis

Performed By: Jeymiri

Date: miércoles, 04 de septiembre de 2019 11:33:36 a.m.

Rank For B16	Sheet	Cell	Name	Description	B16 Rentabilidad 1 (S / ha.) / Valor prome Regression Coeff. RSqr=0.993	D16 Rentabilidad 2 (S / ha.) / Valor prome Regression Coeff. RSqr=0.978
#1	papa blanca	L34	Probab / Precio S/Kg	RiskUniform(L31,L32)	0.973	n/a
#2	papa blanca	K34	Probab / Producción Tn/Ha	RiskTriang(K31,K33,K32)	0.203	n/a
-	papa nativa	L34	Probab / Precio S/Kg	RiskUniform(L31,L32)	n/a	0.858
-	papa nativa	K34	Probab / Producción Tn/Ha	RiskTriang(K31,K33,K32)	n/a	0.477
-	papa nativa	H34	Probab / 1950	RiskUniform(H31,H32)	n/a	n/a
-	papa nativa	G34	Probab / maquinaria	RiskUniform(G31,G32)	n/a	n/a
-	papa nativa	F34	Probab / costo de fertilizantes	RiskTriang(F31,F33,F32)	n/a	n/a
-	papa nativa	E34	Probab / Semilla	RiskTriang(E31,E33,E32)	n/a	n/a
-	papa nativa	D34	Probab / 1950	RiskTriang(D31,D33,D32)	n/a	n/a
-	papa nativa	C34	Probab / Funguicidas	RiskTriang(C31,C33,C32)	n/a	n/a
-	papa blanca	H34	Probab / 2100	RiskUniform(H31,H32)	n/a	n/a
-	papa blanca	G34	Probab / maquinaria	RiskUniform(G31,G32)	n/a	n/a
-	papa blanca	F34	Probab / costo de fertilizantes	RiskTriang(F31,F33,F32)	n/a	n/a
-	papa blanca	E34	Probab / Semilla	RiskTriang(E31,E33,E32)	n/a	n/a
-	papa blanca	D34	Probab / 1950	RiskTriang(D31,D33,D32)	n/a	n/a
-	papa blanca	C34	Probab / 2000	RiskTriang(C31,C33,C32)	n/a	n/a

@RISK Detailed Statistics**Performed By:**

Jeymiri

Date: miércoles, 04 de septiembre de 2019 11:33:32 a.m.

Name	Rentabilidad 1 (S / ha.) / Valor promedio	Rentabilidad 2 (S / ha.) / Valor promedio	Probab / 2000	Probab / 1950	Probab / Semilla	Probab / costo de fertilizantes	Probab / maquinaria	Probab / 2100	Probab / Producción Tn/Ha	Probab / Precio S/Kg	Probab / Funguicidas	Probab / 1950	Probab / Semilla	Probab / costo de fertilizantes	Probab / maquinaria	Probab / 1950	Probab / Producción Tn/Ha	Probab / Precio S/Kg
Description	Output	Output	RiskTriang(C31,C33,C32)	RiskTriang(D31,D33,D32)	RiskTriang(E31,E33,E32)	RiskTriang(F31,F33,F32)	RiskUniform(G31,G32)	RiskUniform(H31,H32)	RiskTriang(K31,K33,K32)	RiskUniform(L31,L32)	RiskTriang(C31,C33,C32)	RiskTriang(D31,D33,D32)	RiskTriang(E31,E33,E32)	RiskTriang(F31,F33,F32)	RiskUniform(G31,G32)	RiskUniform(H31,H32)	RiskTriang(K31,K33,K32)	RiskUniform(L31,L32)
Cell	comparativo!B16	comparativo!D16	papa blanca!C34	papa blanca!D34	papa blanca!E34	papa blanca!F34	papa blanca!G34	papa blanca!H34	papa blanca!K34	papa blanca!L34	papa nativa!C34	papa nativa!D34	papa nativa!E34	papa nativa!F34	papa nativa!G34	papa nativa!H34	papa nativa!K34	papa nativa!L34
Minimum	-6290.58	-3754.31	1503.12	1502.22	1102.22	1054.53	1000.01	1700.06	20.07	0.20	1005.849	1251.489	971.5527	900.4358	500.0361	1000.07	10.09001	0.4000139
Maximum	28476.64	24476.77	1997.37	2496.95	2690.51	3605.12	1499.96	2499.93	30.00	1.30	1749.368	1949.015	1596.926	1496.798	1199.988	1949.942	24.92654	1.349976
Mean	9639.98	7240.33	1766.67	2000.00	1766.67	2054.00	1250.00	2100.00	26.67	0.75	1466.667	1666.667	1256.667	1233.333	850	1475	17.66666	0.8750002
Std Deviation	8701.15	5640.51	102.75	204.13	339.95	558.48	144.34	230.95	2.36	0.32	166.2567	150.4695	130.1562	124.729	202.0827	274.2545	3.064284	0.2742553
Variance	75710060	31815380	10556.53	41670.69	115566.2	311896.6	20835.37	53338.69	5.556113	0.1008436	27641.27	22641.08	16940.64	15557.31	40837.42	75215.55	9.389838	0.07521599
Skewness	0.09845012	0.3646581	-0.1912868	9.25837E-06	0.4224329	0.4977323	2.04612E-06	4.37328E-07	-0.5657647	7.64676E-07	-0.5275691	0.462157	0.2530376	-0.3055162	-3.30664E-09	-5.11218E-07	-0.06515079	2.91404E-06
Kurtosis	1.921868	2.389261	2.4003	2.400312	2.400207	2.40052	1.799996	1.800005	2.400288	1.799999	2.400126	2.400249	2.400329	2.40042	1.800002	1.799996	2.400294	1.799997

Errors	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mode	916.96	1790.90	1801.26	2002.51	1504.01	1499.16	1337.50	1904.00	29.97	0.98	1649.377	1799.749	1199.975	1299.499	510.497	1223.255	18.01254	0.7847484
5% Perc	-3634.71	-914.69	1586.54	1657.99	1278.81	1290.00	1024.95	1739.99	22.23	0.25	1156.021	1388.676	1055.108	1009.499	534.9415	1047.466	12.44802	0.4474423
10% Perc	-2133.29	171.27	1622.43	1723.56	1352.89	1389.46	1050.00	1779.94	23.16	0.31	1220.767	1446.128	1090.336	1054.852	569.9935	1094.932	13.46255	0.4949259
15% Perc	-745.21	1025.77	1649.98	1773.82	1409.76	1465.76	1075.00	1819.96	23.87	0.36	1270.343	1490.244	1117.427	1089.688	604.9754	1142.439	14.24209	0.5424625
20% Perc	794.02	1855.76	1673.19	1816.17	1457.74	1531.34	1099.98	1859.95	24.47	0.42	1312.195	1527.487	1140.226	1119.065	639.9674	1189.954	14.89818	0.5899131
25% Perc	2186.87	2610.61	1693.63	1853.54	1499.98	1597.45	1124.98	1899.99	25.00	0.47	1349.104	1560.205	1160.327	1144.946	674.9927	1237.467	15.47693	0.6374526
30% Perc	3585.67	3447.27	1712.11	1887.26	1540.65	1665.78	1149.96	1939.98	25.48	0.53	1382.376	1589.797	1178.491	1168.312	709.9495	1284.956	15.99988	0.6849919
35% Perc	5014.03	4286.80	1729.10	1918.28	1582.82	1736.59	1175.00	1979.99	25.92	0.58	1413.061	1617.067	1195.194	1189.809	744.9392	1332.484	16.48047	0.7324135
40% Perc	6478.65	5144.20	1744.92	1947.18	1626.66	1810.04	1199.98	2019.93	26.32	0.64	1441.562	1642.418	1211.135	1209.802	779.9805	1379.994	16.92739	0.7799574
45% Perc	8009.03	5925.11	1759.79	1974.31	1672.30	1886.81	1224.99	2059.93	26.71	0.69	1468.352	1666.226	1227.69	1228.62	814.9787	1427.444	17.34841	0.8274288
50% Perc	9485.92	6751.89	1773.86	1999.97	1720.12	1967.03	1249.97	2099.94	27.07	0.75	1493.693	1688.705	1245.007	1246.407	849.958	1474.906	17.74574	0.8749076
55% Perc	10936.58	7543.38	1787.22	2025.65	1770.43	2051.51	1274.97	2139.98	27.42	0.80	1517.787	1710.163	1263.24	1263.298	884.9604	1522.473	18.12548	0.9224699
60% Perc	12373.84	8390.99	1800.00	2052.75	1823.64	2140.67	1299.96	2179.98	27.75	0.86	1540.793	1730.609	1282.488	1279.454	919.9833	1569.962	18.51905	0.9699301
65% Perc	13842.93	9312.32	1812.89	2081.65	1880.24	2235.79	1324.96	2219.99	28.06	0.91	1562.881	1750.237	1302.988	1294.941	954.9673	1617.407	18.93701	1.01746
70% Perc	15261.52	10336.86	1826.77	2112.65	1941.02	2337.84	1349.98	2259.94	28.37	0.97	1584.163	1769.125	1325.009	1310.262	989.9971	1664.906	19.38746	1.064979
75% Perc	16724.49	11331.54	1841.87	2146.41	2007.07	2448.93	1374.99	2299.96	28.66	1.02	1604.658	1787.323	1348.987	1326.781	1024.939	1712.481	19.87593	1.112461
80% Perc	18262.97	12384.92	1858.56	2183.77	2080.30	2571.61	1399.98	2339.93	28.94	1.08	1624.484	1805.053	1375.468	1345.045	1059.943	1759.966	20.41644	1.159917
85% Perc	19942.86	13639.92	1877.52	2226.08	2163.22	2710.80	1424.95	2379.96	29.22	1.13	1643.684	1824.467	1405.556	1365.801	1094.987	1807.47	21.03101	1.207415
90% Perc	21688.53	15155.30	1899.97	2276.29	2261.67	2876.36	1449.98	2419.95	29.49	1.19	1663.361	1847.512	1441.188	1390.404	1129.952	1854.965	21.75828	1.254907

@RISK Scenario Analysis**Performed By:** Jeymiri**Date:** miércoles, 04 de septiembre de 2019 11:33:38 a.m.

Inputs in Scenario For B16 >75%	Sheet	Cell	Name	Description	comparativo!B16 Rentabilidad 1 (S / ha.) / Valor promedio Percentile	comparativo!B16 Rentabilidad 1 (S / ha.) / Valor promedio Percentile	comparativo!B16 Rentabilidad 1 (S / ha.) / Valor promedio Percentile	comparativo!D16 Rentabilidad 2 (S / ha.) / Valor promedio Percentile	comparativo!D16 Rentabilidad 2 (S / ha.) / Valor promedio Percentile	comparativo!D16 Rentabilidad 2 (S / ha.) / Valor promedio Percentile
					>75%	<25%	>90%	>75%	<25%	>90%
#1	papa blanca	L34	Probab / Precio S/Kg	RiskUniform(L31, L32)	0.8701	0.125	0.9276	-	-	-
-	papa nativa	L34	Probab / Precio S/Kg	RiskUniform(L31, L32)	-	-	-	0.8368	0.1305	0.8949
-	papa nativa	K34	Probab / Producción Tn/Ha	RiskTriang(K31, K33, K32)	-	-	-	0.7352	0.2987	0.8538
-	papa nativa	H34	Probab / 1950	RiskUniform(H31, H32)	-	-	-	-	-	-
-	papa nativa	G34	Probab / maquinaria	RiskUniform(G31, G32)	-	-	-	-	-	-
-	papa nativa	F34	Probab / costo de fertilizantes	RiskTriang(F31, F33, F32)	-	-	-	-	-	-
-	papa nativa	E34	Probab / Semilla	RiskTriang(E31, E33, E32)	-	-	-	-	-	-
-	papa blanca	K34	Probab / Producción Tn/Ha	RiskTriang(K31, K33, K32)	-	-	0.7419	-	-	-
-	papa blanca	H34	Probab / 2100	RiskUniform(H31, H32)	-	-	-	-	-	-
-	papa blanca	G34	Probab / maquinaria	RiskUniform(G31, G32)	-	-	-	-	-	-
-	papa blanca	F34	Probab / costo de fertilizantes	RiskTriang(F31, F33, F32)	-	-	-	-	-	-
-	papa blanca	E34	Probab / Semilla	RiskTriang(E31, E33, E32)	-	-	-	-	-	-
-	papa blanca	D34	Probab / 1950	RiskTriang(D31, D33, D32)	-	-	-	-	-	-
-	papa blanca	C34	Probab / 2000	RiskTriang(C31, C33, C32)	-	-	-	-	-	-

@RISK Model Inputs**Performed By:**

Jeymiri

Date: miércoles, 04 de septiembre de 2019

11:33:39 a.m.

Name	Worksheet	Cell	Graph	Function	Min	Mean	Max
Category: Probab							
Probab / 2000	papa blanca	C34		RiskTriang(C31,C33,C32)	1500.00	1766.67	2000.00
Probab / 1950	papa blanca	D34		RiskTriang(D31,D33,D32)	1500.00	2000.00	2500.00
Probab / Semilla	papa blanca	E34		RiskTriang(E31,E33,E32)	1100.00	1766.67	2700.00
Probab / costo de fertilizantes	papa blanca	F34		RiskTriang(F31,F33,F32)	1050.00	2054.00	3612.00
Probab / maquinaria	papa blanca	G34		RiskUniform(G31,G32)	1000.00	1250.00	1500.00
Probab / 2100	papa blanca	H34		RiskUniform(H31,H32)	1700.00	2100.00	2500.00
Probab / Producción Tn/Ha	papa blanca	K34		RiskTriang(K31,K33,K32)	20.00	26.67	30.00
Probab / Precio S/Kg	papa blanca	L34		RiskUniform(L31,L32)	0.20	0.75	1.30
Probab / Funguicidas	papa nativa	C34		RiskTriang(C31,C33,C32)	1000	1466.67	1750
Probab / 1950	papa nativa	D34		RiskTriang(D31,D33,D32)	1250	1666.67	1950

Probab / Semilla	papa nativa	E34		RiskTriang(E31,E33,E32)	970	1256.667	1600
Probab / costo de fertilizantes	papa nativa	F34		RiskTriang(F31,F33,F32)	900	1233.333	1500
Probab / maquinaria	papa nativa	G34		RiskUniform(G31,G32)	500	850	1200
Probab / 1950	papa nativa	H34		RiskUniform(H31,H32)	1000	1475	1950
Probab / Producción Tn/Ha	papa nativa	K34		RiskTriang(K31,K33,K32)	10	17.66667	25
Probab / Precio S/Kg	papa nativa	L34		RiskUniform(L31,L32)	0.4	0.875	1.35