

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN**



**“RENTABILIDAD DE LA SEMILLA DE MAÍZ AMARILLO DURO  
INIA 619 -MEGAHÍBRIDO EN LA PROVINCIA DE HUAURA,  
REGIÓN LIMA”**

**PRESENTADO POR:**

**JOSUE VLADIMIR ESCALANTE VARONA**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
ECONOMISTA**

Lima – Perú

2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN  
“RENTABILIDAD DE LA SEMILLA DE MAÍZ AMARILLO DURO  
INIA 619 -MEGAHÍBRIDO EN LA PROVINCIA DE HUAURA,  
REGIÓN LIMA”**

PRESENTADO POR:

**JOSUE VLADIMIR ESCALANTE VARONA**

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
**ECONOMISTA**

SUSTENTADO Y APROBADO ANTE EL SIGUIENTE JURADO:

---

Mg. Sc. Agapito Linares Salas  
PRESIDENTE

Mg. Sc. Raquel Margot Gómez Ocorima  
ASESORA

---

Eco. Humberto Alejandro Trujillo Cubillas  
MIEMBRO

Econ. Juan Carlos Rojas Cubas  
MIEMBRO

Lima – Perú

2018

***Dedicatoria***

*A mi familia y amigos, en especial a  
mi padre Miguel, mi hermana Ana y mi hermano Moisés,  
tres ingenieros de La Molina,  
nuestro segundo hogar.*

## **Agradecimiento**

A mi asesora Raquel Gómez y  
miembros del jurado,  
por su apoyo y sugerencias.

## ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
	1.1 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
	1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
	1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
II.	REVISIÓN DE LITERATURA Y MARCO TEÓRICO.....	5
	2. ANTECEDENTES.....	5
	2. MARCO TEÓRICO.....	6
	2.1 SITUACIÓN DEL MERCADO DE MAÍZ AMARILLO DURO...6	
	2.1.1 PAÍSES PRODUCTORES DE MAÍZ.....	7
	2.1.2 ANÁLISIS DE IMPORTACIONES DE MAÍZ AMARILLO DURO.....	12
	a. AUMENTO DEL CONSUMO DE MAÍZ AMARILLO.....	12
	b. VOLÚMENES DE IMPORTACIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO.....	14
	c. PRECIOS DE IMPORTACIÓN - SHOCK 2011-12.....	16
	d. LA FRANJA DE PRECIOS DEL MAÍZ AMARILLO.....	18
	2.1.3 PRODUCCIÓN NACIONAL DE MAÍZ AMARILLO.....	19
	2.1.4 PRODUCCION DE MAÍZ AMARILLO EN LA PROVINCIA DE HUAURA.....	23
	2.1.5 ESTADÍSTICA DEL PRECIO DE MAÍZ AMARILLO.....	25
	2.1.6 IMPORTACIONES DE SEMILLAS DE MAÍZ.....	26

2.2 PRESUPUESTO PARCIAL.....	27
2.3 RENTABILIDAD.....	29
2.4 RIESGO.....	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
3.1 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS .....	31
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.3 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	32
3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3.5 PROCEDENCIA Y CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	33
3.6 SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN SOBRE PRESUPUESTO PARCIAL DE LA SEMILLA MEGAHÍBRIDO INIA 619.....	34
3.6.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	34
3.6.2 RENDIMIENTO COMPARATIVO Y PRECIOS EN CHACRA.....	38
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.0 DEMANDA DE MAÍZ AMARILLO DURO.....	40
4.1 MEJORA DE RENDIMIENTO CON EL MEGAHÍBRIDO INIA 619.....	41
4.2 BENEFICIO COSTO MARGINAL.....	43
V. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN.....	47
VI. RECOMENDACIONES.....	48
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
VIII. ANEXOS	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema para el análisis del mercado del maíz.....	7
Figura 2: Principales países productores de maíz 2000 – 2016.....	8
Figura 3. Superficie cosechada de maíz en principales países 2000–2016.....	9
Figura 4: Rendimiento maíz en los Estados Unidos de América 1961 – 2016.....	11
Figura 5. Rendimiento maíz en los principales países 2000 – 2016.....	12
Figura 6. Perú: Consumo Percápita de Carne de Ave 2000-2017.....	13
Figura 7. Perú: Consumo Percápita de Carne de Cerdo 2000 - 2017.....	14
Figura 8. Perú: Valor de las Importaciones MAD 2000 – 2017.....	16
Figura 9. Perú: Precios CIF maíz amarillo duro 2000 – 2017.....	17
Figura 10. Perú: Superficie Cosechada MAD 2000 - 2017 .....	20
Figura 11. Perú: Superficie Cosechada MAD por Regiones 2000 – 2017.....	22
Figura 12. Perú: Producción y Rendimiento MAD 2000 – 2017.....	23
Figura 13. Huaura: Superficie Cosechada MAD 2007 - 2017.....	24
Figura 14. Huaura: Producción y Rendimiento MAD 2007 – 2017.....	24
Figura 15. Huaura: Comparación Rendimiento Maíz 2007 – 2016.....	25
Figura 16. PERÚ MAD: Precios Chacra vs Precios CIF (2000 - 2017).....	26
Figura 17. Perú: Importaciones de Semillas de Maíz.....	27
Figura 18. Variación del Rendimiento Semilla INIA 619 vs Importada.....	42
Figura 19. Variación del Rendimiento Semilla INIA 619 vs No certificada.....	43
Figura 20. Beneficio Costo Marginal Semilla INIA 619 Vs Híbrido Importado.....	45
Figura 21. Beneficio Costo Marginal Semilla INIA 619 vs No Certificada.....	46

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Perú: Importación MAD 2000 – 2017.....	14
Cuadro 2. FAO: Comparaciones Producción de Maíz - Perú y Proveedores.....	21
Cuadro 3. Costo de Producción de Huaura y Precios en Chacra Lima (2008 Vs 2017).	36
Cuadro 4. Presupuesto parcial del cultivo de maíz amarillo duro.....	37
Cuadro 5. Rendimiento de la Semilla Megahíbrido INIA 619.....	38
Cuadro 6. MAD: Parámetros del Rendimiento.....	39
Cuadro 7. MAD: Parámetros para el Precio Chacra Esperado .....	39
Cuadro 8. Perú: Demanda de maíz amarillo 2007-2017.....	40
Cuadro 9. Análisis de Beneficio Costo Marginal Megahíbrido INIA 619 Vs Híbrido Importado .....	44
Cuadro 10. Análisis de Beneficio Costo Marginal Megahíbrido INIA 619 Vs Semilla No Certificada.....	44

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Estadísticas por principales países productores de maíz amarillo duro

Anexo 2. Perú: Precios en chacra maíz amarillo, Precios CIF y FOB.

Anexo 3. Estadística de maíz amarillo – Perú

Anexo 4. Estadística de maíz amarillo - Provincia de Huaura

Anexo 5. Huaura: Costos de Producción maíz amarillo con semilla INIA-619

Anexo 6. Informe de Simulación con @Risk.

## RESUMEN

El maíz amarillo duro es cada vez más requerido por la industria peruana avícola y porcícola, dado el incremento del consumo nacional per cápita de carne de ave en 150% desde el año 2000, en comparación al año 2017, y un incremento de casi 50% en el consumo per cápita de carne de cerdo para el mismo periodo. Esta mayor demanda por maíz amarillo ha sido atendida por productores extranjeros y en el año 2017, según la Superintendencia Nacional de Aduanas (SUNAT), se registra el triple de volumen de importación en comparación con el año 2000, abarcando el 73% del total consumido por la industria. El valor de compras total anual es superior a 600 millones de dólares en favor de los productores de maíz norteamericanos, que tuvieron el 97 % del total importado, desplazando a nuestros antiguos principales proveedores argentinos y de otros países vecinos. Esta presencia masiva de maíz amarillo duro norteamericano coexiste con el deterioro de la producción nacional. Como alternativa para incrementar la producción de maíz amarillo, se presenta a la semilla del Instituto Nacional de Innovación Agraria conocida como “Megahíbrido INIA-619”. Esta semilla cuesta casi 50% menos que la híbrida importada y tiene potencial de hasta 14 toneladas por hectárea en los valles de la costa como el de Huaura. Se espera un incremento en la rentabilidad por hectárea, de 1,000 soles aproximadamente, para los productores de Huaura que la usen en lugar de la semilla híbrida importada. Derivado del uso de esta semilla, hay un incremento entre 2,220 a 3,900 soles en ingreso neto para los productores usuarios de semillas no certificadas; además, mediante una simulación de Montecarlo con el software @Risk, se estableció un 88% de escenarios positivos ( $B/C \text{ Marginal} > 1$ ) para los productores de semilla certificada y un 100% de escenarios positivos para aquellos que no usan semillas certificadas.

Palabras Clave: Maíz amarillo duro, INIA 619, MINAGRI, Rendimiento, Híbrido, Semilla.

## **ABSTRACT**

Yellow dent corn is increasingly required by the Peruvian poultry and pork industry, given the increase in per capita national consumption of poultry meat by 150% since 2000, compared to 2017, and an increase of almost 50% in the per capita consumption of pork for the same period. This greater demand for corn has been supplied by foreign producers and in the year 2017, according to the National Superintendency of Tax Administration – SUNAT (Peru's Tax Administration) , the import volume registered has tripled compared to the year 2000, covering 73% of the total consumed by the industry. The total annual value of revenue is more than 600 million dollars in favor of the North American corn producers, who had 97% of the total imported, displacing our former main suppliers from Argentina and other neighboring countries. Also, this massive presence of US yellow dent corn coexists with the deterioration of the national production. As an alternative to increase the production of national yellow dent corn, it was considered the seed of the Peruvian National Institute of Agrarian Innovation (INIA) known as "Megahybrid INIA-619" (INIA-619). This seed costs almost 50% less than the imported hybrid and has a potential yield of up to 14 tons per hectare in the coastal valleys such as Huaura. An increase in approximately 1,000 soles net income per hectare is expected for Huaura producers that use INIA-619 instead of imported hybrid seed. On the other hand, there is an increase between 2,220 to 3,900 soles in net incomes per hectare for producers who will use INIA-619 instead of non-certified seeds. In addition, the result through a simulation of Montecarlo with the @Risk software, shows 88% of positive scenarios (Marginal B / C > 1) for producers who will use INIA-619 instead of certified seeds and 100% of positive scenarios for those who will use INIA-619 instead of not certified seeds.

Key words: Yellow dent corn, INIA 619, MINAGRI, Yield, Hybrid, Seed.

## I. INTRODUCCIÓN

El maíz amarillo duro (*Zea maíz L.*) es un importante cultivo transitorio para nuestro país por ser uno de los principales insumos en la cadena productiva avícola y porcícola, siendo la base de la alimentación balanceada en este sector de la industria. En el Perú, la superficie sembrada es cerca del 13% del total (MINAG, 2016) con alrededor de 300 mil hectáreas del cultivo. La demanda por semillas es en promedio 7,600 toneladas y es cubierta por semilla certificada nacional (9 por ciento), semilla híbrida importada (40 por ciento) y 51 por ciento por semilla no certificada. El maíz amarillo duro producido localmente cubre menos del cincuenta por ciento de la demanda interna del país a consecuencia del bajo rendimiento promedio nacional (Abad, 2014).

Las semillas pueden ser mejoradas tecnológicamente. Las orgánicas dan lugar a las semillas híbridas y las genéticamente mejoradas producen semillas transgénicas. Éstas presentan altos rendimientos pero su uso en la naturaleza sigue siendo motivo de debate pues hay evidencias científicas que indican que, en los centros de origen y de diversificación de los cultivos, se da la introgresión de transgenes en las poblaciones nativas y silvestres, opinión recogida de David Castro. (Castro, 2016). Nuestro país es uno de estos centros ya que cuenta con una gran diversidad de formas, sabores, colores y texturas en más de 50 razas de maíz, algunas de ellas comparten nichos agroecológicos con el maíz amarillo.

En el Perú, la siembra de organismos genéticamente modificados (OGM), conocidos como transgénicos, está impedido en el territorio nacional por un periodo de 10 años debido a la ley de Moratoria No 29811, prohibición que terminará en los próximos tres años. No obstante, desde el año 1999, el Perú ya contaba con una ley que debía regular el uso de los transgénicos que hasta la fecha en que se promulgó la moratoria (diciembre de 2011) no estaba implementada. Es difícil afirmar que esta tecnología pueda ser adoptada en el corto plazo o mediano plazo, pues podría ocurrir un caso como el de México, otro país con gran diversidad genética de maíz, donde el cultivo de maíz transgénico está prohibido desde el 2013, después de una moratoria de 10 años (Castro, 2016). Asimismo, desde marzo de 2016 la Unión Europea aceptó prohibir el cultivo de

maíz transgénico conocido como MON 810 hasta en 19 territorios que así lo habían pedido (UE-Diario Oficial, 2016).

La tecnología alternativa, de semillas híbridas, también presenta rendimientos iguales o hasta superiores que los OGM, además de ser de bajo costo y su aplicación no está sujeta a debate por ser una técnica convencional que continúa los trabajos de mejoramiento iniciados por los agricultores Incas y Aztecas, quienes comenzaron a mejorar el maíz hace miles de años (IICA, 2013). Las semillas híbridas de alto rendimiento son una gran alternativa para aumentar la producción nacional de maíz y Huaura es uno de los lugares donde se presentan mayores rendimientos de maíz amarillo duro, utilizando semillas híbridas (INEI, 2016).

Las semillas híbridas importadas son ofertadas por empresas como Hortus, Farmex, Bayer, DAO, Advanta, etc., compitiendo con las semillas de alto rendimiento generadas en los centros de investigación del INIA, y están adaptadas para nuestras condiciones climáticas y rurales (IICA, 2013).

Esta investigación establece que hay beneficios de producir maíz amarillo con la semilla Megahíbrido INIA-619. El rendimiento llega hasta 14 toneladas por hectárea, con una amplia adaptación a la costa y selva del país, siendo una buena alternativa para incrementar la producción nacional y podría reducir la creciente importación de este importante cereal.

## **1.1 PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

En el Perú, se evidencia una baja productividad en la producción del insumo maíz amarillo duro con un rendimiento promedio nacional de 4.7 t/ha (MINAG, 2017). El rendimiento promedio del principal país productor, Estados Unidos, es 10.96 t/ha. (FAO, 2016). El maíz amarillo duro es un insumo importante utilizado en la preparación de alimento balanceado para las industrias avícola y porcícola, y, la población peruana basa su alimentación en la carne de pollo, llegando a 53 por ciento del consumo total de carnes (Gestión, 2014). Esta baja productividad, sumada a la disminución de aranceles por acuerdos de libre comercio, incrementó sostenidamente las importaciones de maíz amarillo duro en las últimas décadas.

Para el caso de la provincia de Huara, existen rendimientos variados conforme el nivel de tecnología adoptada por el agricultor. Los de mayor productividad dependen de la semilla híbrida importada y en promedio presentan menor rendimiento que el propuesto por el Megahíbrido INIA-619. Existen muchos agricultores que no tienen acceso a comprar semillas certificadas o las desconocen y usan las semillas propias de su parcela. Las semillas híbridas importadas presentan en los últimos tiempos dificultades en su comercialización (Gestión, 2015), debido al temor de los proveedores del extranjero a que sus cargamentos no sean aceptados por la posible presencia de organismos genéticamente modificados en estas semillas convencionales. No es posible el ingreso de semillas con trazas de presencias adventicias no intencionadas de OGM dada la Ley de Moratoria y como se ha mencionado, no hay razones suficientes para creer que la moratoria a los transgénicos terminará en los próximos tres años. Además debemos añadir una posible desaparición de la marca Monsanto, principal abastecedor de semilla importada en Huaura (Dekalb -la más usada), como consecuencia de graves denuncias a esta compañía y su adquisición por otro gigante como Bayer (Diario El País, 2018) lo cual puede seguir afectando el mercado de las semillas híbridas importadas y sus precios.

Por las razones expuestas, es necesario responder la siguiente interrogante: (a) ¿Cómo la liberación de la semilla híbrida INIA-619 podría influir en la rentabilidad y competitividad de la industria (en términos de riesgo, costo y rendimiento) para el caso de los productores de Huaura?

## **1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Mejorar la competitividad de nuestros productores nacionales es fundamental y es factible, pues el estado ya logró obtener un resultado de la inversión en investigación, luego de tres años de trabajo de investigadores científicos del Programa Nacional de Innovación Agraria en Maíz del INIA (INIA, 2012).

El Megahíbrido INIA-619 cuenta entre sus bondades la tolerancia a altas temperaturas y al estrés hídrico, algo importante si consideramos un escenario de mayores temperaturas y sequías, producto del cambio climático y con mayor relevancia se presenta el hecho de que ya existen agricultores que han logrado obtener hasta 14 toneladas por hectárea, como lo manifiesta el Ing. Agrónomo Pedro Injante, director de la estación experimental INIA-La Molina (Inforegión, 2018). De esta manera los

agricultores obtendrán mayores niveles de rentabilidad, derivados del cultivo de este producto.

También tiene una relevancia social ya que basamos nuestra alimentación, en mayor medida que en el pasado, en la carne de pollo, que requiere para su producción al maíz amarillo duro. Si hacemos más competitivos a nuestros productores de maíz amarillo se podrá afrontar mejor la competencia creciente de las importaciones de este insumo en los últimos años. De esta manera el precio del pollo podría ser menos volátil a las cotizaciones internacionales de maíz amarillo duro, beneficiando así a los consumidores y proveyendo garantías de seguridad alimentaria.

Se escogió el valle de Huaura, al ser un lugar con las condiciones adecuadas para esta semilla mejorada. Aún existen agricultores que se resisten a usar semillas mejoradas con tecnología híbrida o no pueden acceder a ellas. Ya se ha observado los altos rendimientos que se pueden obtener en otros valles del norte chico utilizando semillas híbridas importadas (Aragaki, 2014). En este caso, es conveniente investigar cuáles serían los resultados en la provincia de Huaura, aplicando esta semilla nacional híbrida INIA-619.

### **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL:**

El objetivo principal de la investigación es evaluar el impacto en la rentabilidad esperada por el uso de la semilla híbrida INIA-619 en el caso de los productores de la provincia de Huaura, región Lima.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- a. Describir el aumento en la productividad generado por la semilla INIA-619 y el nivel de consumo del maíz amarillo duro.
- b. Evaluar el cambio en la rentabilidad producida por la semilla INIA-619, respecto de las semillas (importada certificada y no certificadas) utilizadas por los productores de la provincia de Huaura, región Lima.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2. ANTECEDENTES

En el Perú se ha desarrollado una línea de investigación centrada en el estudio de impactos económicos de cambios tecnológicos en semillas de maíz y papa, presente en los estudios de Diez y Echevarría (2011); Varona (2011, 2012), Diez, Gómez y Varona (2013); Diez, Gómez, Varona, Navarro y Anderson (2013); Guillén (2013); Luna, (2013); Minaya (2015).

Asimismo, en otros estudios se trabaja los siguientes aspectos:

Aragaki (2014), evalúa la rentabilidad en un entorno de riesgo del sistema de producción de maíz amarillo duro con el uso de semilla local e importada comparando a los productores de la región Lambayeque con los de Barranca. Utiliza una simulación de Montecarlo con el software @Risk. y se demostró que los usuarios de semilla importada híbrida tienen un mayor rendimiento e ingresos económicos que los productores de Lambayeque que no utilizan esta semilla pero tienen similares características tecnológicas y de clima. Se estableció 56.6% más de escenarios positivos para los productores de Barranca.

Abad (2014), realiza un análisis de rentabilidad de una hipotética liberalización de una semilla mejorada mediante ingeniería genética (transgénica) de maíz amarillo duro (*Zea mays*) resistente a cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en la provincia de Barranca, Región Lima. Obtiene los presupuestos de producción de maíz amarillo duro convencional y genéticamente modificado resistente a cogollero en la provincia de Barranca. Utilizando el método de presupuesto parcial determina la rentabilidad en un entorno de riesgo con el uso del software @Risk. Se verifica la hipótesis de mayor rentabilidad de la semilla de maíz amarillo Bt. Se estableció 79% de escenarios positivos utilizando la semilla Bt.

Mogollón (2015), evalúa la rentabilidad de la hipotética liberalización de una semilla mejorada mediante ingeniería genética de maíz amarillo duro (*Zea mays*) resistente a cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en el distrito de Jayanca, Región Lambayeque. También evalúa el cambio en bienestar empleando el método de excedentes económicos y evalúa los impactos ambientales de la semilla con el coeficiente de impacto ambiental (EIQ). Obtiene los presupuestos de producción de maíz amarillo duro convencional y genéticamente modificado resistente a cogollero en la región Lambayeque. Utilizando el método de presupuesto parcial determina la rentabilidad en un entorno de riesgo con el uso del software @Risk. El Ratio Beneficio/Costo, descrito como la proporción entre los beneficios y costos, muestra un valor de 19.41, lo cual significa ganancias muy altas porque no considera los costos e ingresos abandonados.

Zevallos (2017) realiza un análisis de rentabilidad de una hipotética liberalización de una semilla mejorada mediante tecnología transgénica para el caso del maíz, arroz, papa y algodón. Obtiene los presupuestos de producción de maíz amarillo duro convencional y genéticamente modificado resistente a cogollero en la región Ica-Cañete. Utilizando el método de presupuesto parcial determina la rentabilidad en un entorno de riesgo con el uso del software @Risk. El incremento promedio de rentabilidad por usar semilla de maíz amarillo duro resistente a insectos Btes de 1322.95 soles y el B/C marginal es 1.15, lo cual significa 15 centavos de ganancia por cada sol invertido.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 SITUACIÓN DEL MERCADO DE MAÍZ AMARILLO DURO**

Para el año 2016, último año de la base de datos disponible de la FAO (sistema FAOSTAT), la producción mundial del cultivo del maíz bordeó 1070 millones de toneladas. Los principales países productores fueron Estados Unidos, China y Brasil, además de Argentina, México, Ucrania, India, entre otros. Acumulando en conjunto, los diez primeros países en el ranking, un poco más del cincuenta por ciento de toda la producción mundial. Ubicándose Estados Unidos de América como el primer país

productor de maíz en el mundo y estando situado, como veremos más adelante, como nuestro principal proveedor del cada vez más demandado maíz amarillo duro.

Realizaremos un análisis en el mercado del maíz siguiendo el esquema de la Figura 1.

**Figura 1: Esquema análisis de la producción de maíz**



Fuente: Elaboración Propia.

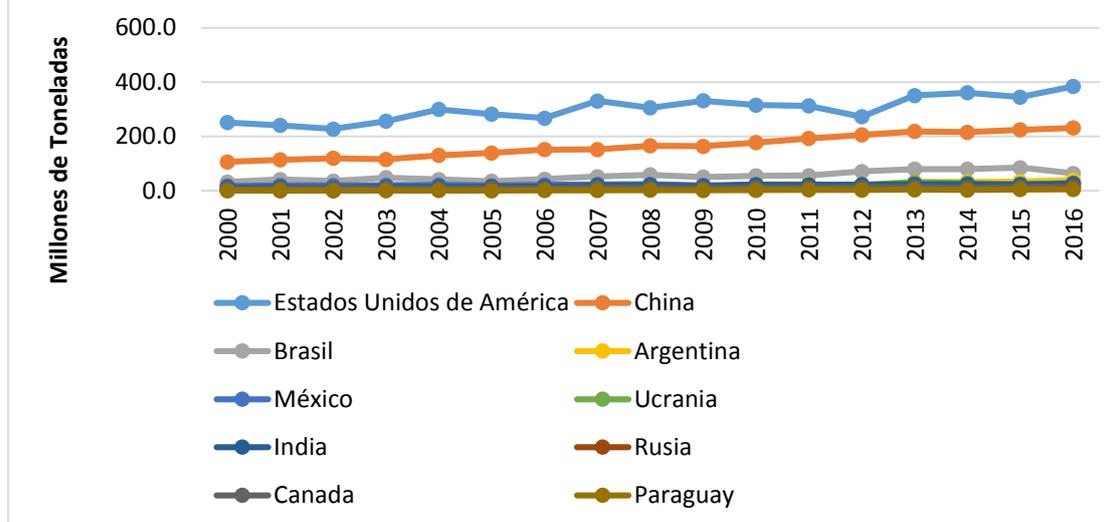
### 2.1.1 PAÍSES PRODUCTORES DE MAÍZ.

En esta sección utilizaremos la información estadística proporcionada por la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), en su base de datos FAOSTAT, desde el año 2000 al 2016. (Anexo 1).

#### a. PRODUCCIÓN

En el año 2016, Estados Unidos obtuvo la más alta producción de maíz de su historia obteniendo 385 millones de toneladas, 11% más que el año anterior y 53% más que a inicios del milenio. Asimismo, la República Popular China presenta un incremento sostenido en la producción de maíz, alcanzando un record de 232 millones de toneladas, mayor en 3% que el año anterior y 118 % más que a inicios del 2000 (Ver Figura 2).

**Figura 2: Principales países productores de maíz 2000 - 2016**



Elaboración Propia. FUENTE: FAO

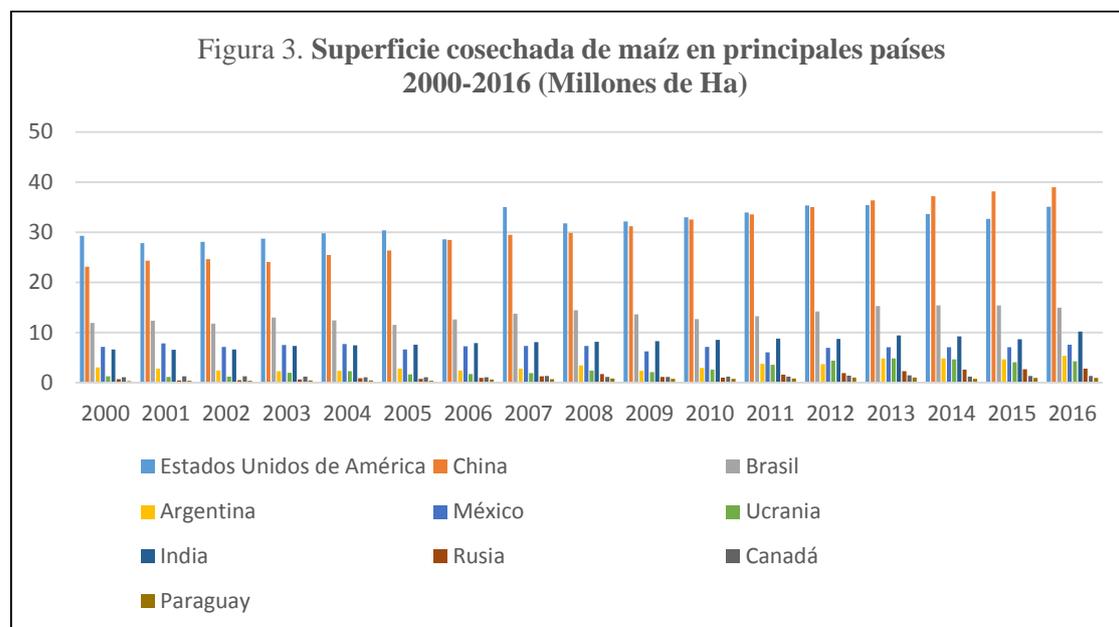
Brasil ha surgido como un actor importante en el mercado mundial de MAD en la última década, llegando incluso a venderle maíz a Estados Unidos ante demoras en la cosecha Norteamericana. Presenta un incremento en promedio 160% superior a la producción del año 2000, aproximándose a las 90 millones de toneladas, aunque registrando una caída en la producción el último año, causado por clima caluroso y seco al sudoeste de Brasil.

Argentina produjo 39.8 millones de toneladas de maíz en 2016, esto es 137% más que a inicios del 2000. De manera similar México registra 28.3 millones de toneladas con una variación de +61%, Ucrania 28.1 millones de toneladas con una variación de +630%, India 26.1 millones de toneladas con una variación de +118%, Rusia 15.3 millones de toneladas con una variación de +928% y Canadá 12.3 millones de toneladas con una variación de +78%.

Paraguay, no está ubicado en los primeros lugares del ranking de producción mundial por países, pero ha sido un proveedor frecuente de maíz amarillo duro para el Perú en la última década. Este País ha logrado un incremento de +696% en su producción de maíz comparando el primer año del periodo con el último, en 2016 produjo 5.2 millones de toneladas de maíz. En el anexo 1 podemos encontrar las estadísticas que reporta la FAO, en su base de datos FAOSTAT, para estos países desde el año 2000 al 2016.

## b. SUPERFICIE

Durante la última década China ha incrementado la cantidad de hectáreas en 69%, cosechando en 2016 la cifra record de 39 millones de hectáreas, 4 millones más que Estados Unidos, país que solía tener la mayor hectárea cosechada en el mundo (Ver figura 3).



Elaboración Propia. FUENTE: FAO

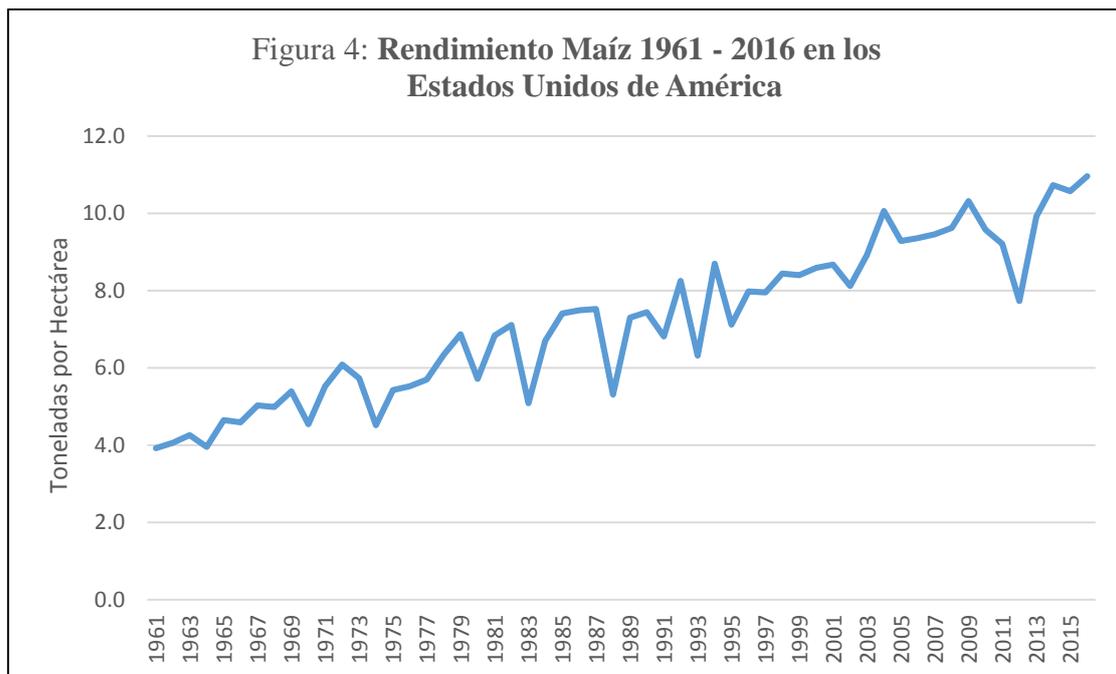
En tercer lugar se encuentra Brasil con una cosecha de 15 millones de hectáreas en 2016, 26% más que a inicios del 2000. De igual manera India registra 10.2 millones de hectáreas con una variación de +54%, México 7.6 millones de Hectáreas con una variación de +7%, Argentina 5.3 millones de hectáreas con una variación de +73%, Ucrania 4.3 millones de hectáreas con una variación de +233%, Rusia 2.8 millones de hectáreas con una variación de +285%, Canadá 1.3 millones de hectáreas con una variación de +19% y Paraguay 1 millón de hectáreas con una variación de +189%.

## c. RENDIMIENTO

Históricamente Estados Unidos es el país que presenta mejor productividad en el cultivo del maíz, tienen una región al medio oeste conocida como el “Cinturón del Maíz o CornBelt” que desde la década de 1850 tiene al maíz como cosecha predominante, reemplazando a las altas hierbas autóctonas. El cinturón definido típicamente con los estados de Iowa, Illinois, Indiana, Nebraska, Kansas y Minnesota, representa la región

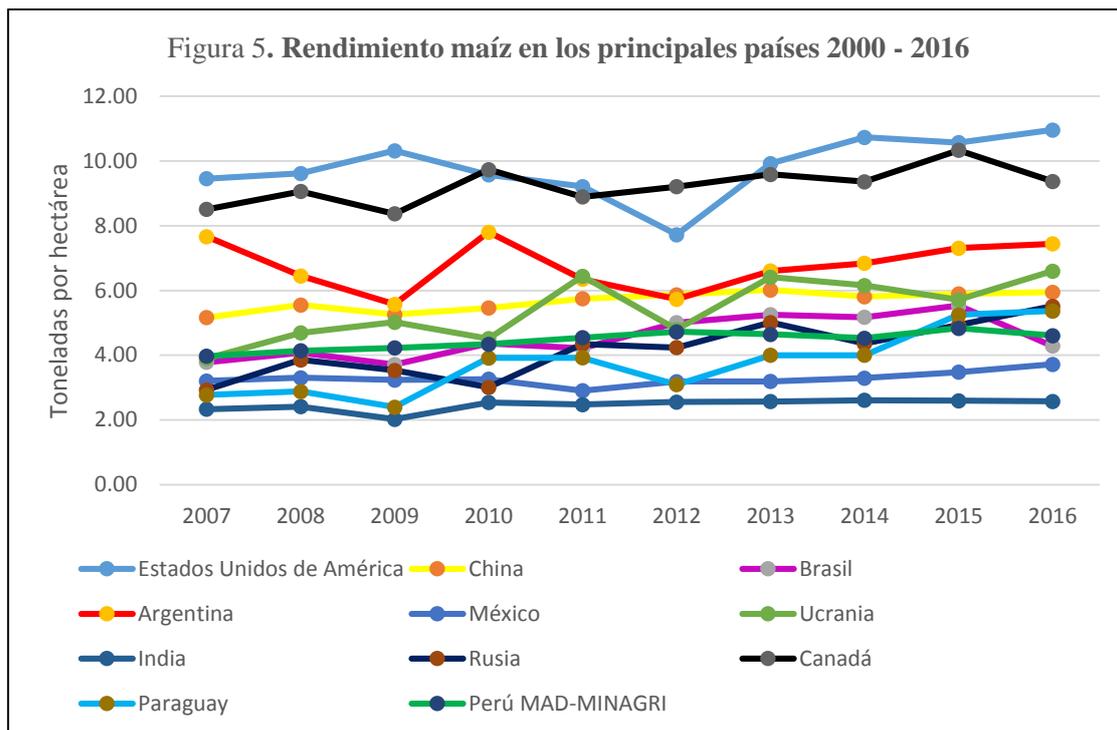
más intensamente agrícola del Medioeste, aludiendo a un estilo de vida basado en la propiedad familiar de las granjas y poderosas organizaciones agrícolas que hacen lobby para obtener precios más altos y menores costos. (Smith et. al., 2004)

Como se observa en la Figura 4, el rendimiento de maíz en Estados Unidos desde la década del 60, incrementándose en 180% desde esa fecha para alcanzar un promedio de 10.96 toneladas por hectárea en 2016. Sin embargo, su línea de crecimiento no es una línea recta sino que presenta fuertes caídas en el rendimiento como ocurrió en la temporada 2011-2012, producto de la sequía más aguda de los últimos 50 años (Ortega-Gaucin, 2014). Como veremos más adelante esto provocó un impacto en el mercado de maíz, lo cual es algo que debemos tener en consideración, ya que en la Figura 4 hay evidencia de la probabilidad que vuelva a ocurrir una reducción del rendimiento, se conoce a la sequía como un fenómeno climático recurrente en Estados Unidos. Un hecho que llama la atención del gráfico, es que lejos de haberse visto afectados por la fuerte caída del rendimiento en 2012, las familias agricultoras ahora obtienen su más alto rendimiento y producción histórica. Podríamos decir que supieron aprovechar la subida del precio del maíz pero también se abre la interrogante muchas veces planteada sobre los subsidios a la agricultura norteamericana. De hecho al respecto a este tema, en Julio de 2018, la comisión de dumping y subsidios del INDECOPI ha iniciado de oficio un procedimiento de investigación por presuntas prácticas de subvenciones en las exportaciones al Perú de maíz amarillo originario de los Estados Unidos de América, como veremos en los siguientes apartados las importaciones desde este país se han incrementado notablemente convirtiéndose ahora en el único país proveedor del mismo, con un precio CIF muy bajo que daña la producción nacional.



Elaboración Propia. FUENTE: FAO

En la figura 5 observamos que el segundo lugar en rendimiento del mundo corresponde a Canadá con 9.37 toneladas por hectárea en 2016 (aunque en los últimos 6 años ha tenido picos de rendimiento iguales a los de Estados Unidos), un 50% mayor rendimiento que a principios del 2000. De manera similar, Argentina registra 7.44 toneladas por hectárea con una variación de +37%, China con 5.95 toneladas por hectárea con una variación de +29%, Ucrania con 6.60 toneladas por hectárea con una variación del +119%, Brasil ronda las 5 toneladas por hectárea con una variación de +58%, Rusia con 5.51 toneladas por hectárea con una variación de +167%, Paraguay con 5.37 toneladas por hectárea con una variación de +175%, México con 3.72 toneladas por hectárea con una variación de +51% e India con 2.57 toneladas por hectárea con una variación de +41%.

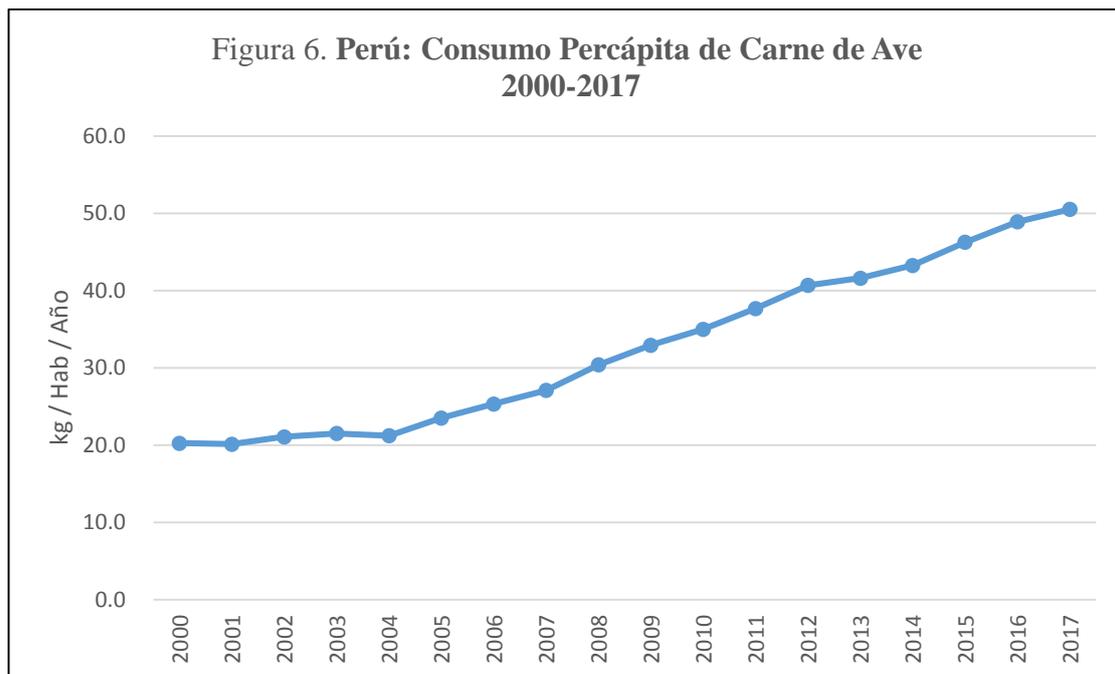


Elaboración Propia. FUENTE: FAO

## 2.1.2 ANÁLISIS DE IMPORTACIONES DE MAÍZ AMARILLO DURO

### a. AUMENTO DEL CONSUMO DE MAÍZ AMARILLO

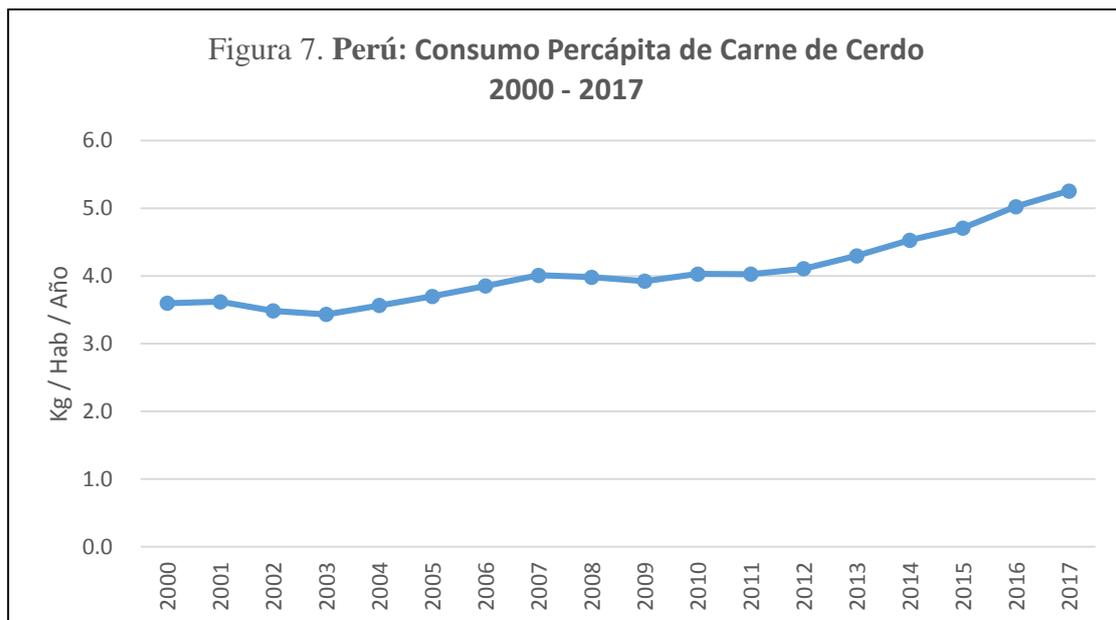
En los últimas dos décadas el mercado nacional de Maíz Amarillo Duro ha visto un incremento sostenido (promedio anual 12%) en la cantidad requerida por sus demandantes, grandes empresas y pequeños productores de la industria avícola y porcícola, esta mayor demanda ha sido atendida por los ofertantes de maíz amarillo de los países extranjeros (ante el abandono de este cultivo en el territorio nacional como veremos en el apartado 2.1.3), aumentado las importaciones considerablemente (300% más que a inicios del año 2000). Este alto aumento no es bueno al generar muy alta dependencia del exterior de este importante insumo alimentario. En la Figura 6 observamos el aumento sostenido del consumo per cápita de carne de ave en el Perú, pasando de 20 kilogramos de carne de ave consumida por habitante en el año 2000 a 50 kilogramos por habitante en el año 2017, lo cual representa una variación de 150%.



Elaboración Propia. FUENTE: Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (MINAGRI).

El consumo de carne de ave se ha convertido en una importante fuente de nutrición para la población peruana, con un incremento promedio del consumo per cápita de 7% anual desde el año 2004. El aumento de la demanda de maíz en los países en desarrollo fue previsto por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) en los 90. De igual manera se pronostica que el consumo de carne de ave seguirá creciendo sistemáticamente en todo el mundo, el Perú no será la excepción.

Si se reconoce que ahora, por ejemplo, se consume mucho más pollo a la brasa que en el pasado, también se debe mencionar al famoso “chancho al palo” o “caja china” por eso no es de extrañar que la industria porcina, otra demandante de maíz amarillo, también se ha visto expandida como así lo indica el aumento del consumo per cápita de carne de cerdo en 46%, pasando de 3.6 kilogramos por habitante en el año 2000 a 5.3 kilogramos por habitante en el año 2017 (Ver Figura 7).



Elaboración Propia. FUENTE: Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (MINAGRI).

## **b. VOLÚMENES DE IMPORTACIÓN DE MAÍZ AMARILLO DURO**

A principios del año 2000 importábamos 846 mil toneladas de maíz que venía en mayor porcentaje de la república Argentina, seguido de Estados Unidos como el otro grande proveedor principal de esta materia prima agrícola. Otros países de los que hemos traído maíz amarillo duro son Brasil, Paraguay y Bolivia (Ver cuadro 1).

**Cuadro 1. Perú: Volumen de Importación MAD (2000 – 2017).** Subpartida arancelaria: 1005901100

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	<b>Total (Tn)</b>	<b>846,454</b>	<b>871,769</b>	<b>912,950</b>	<b>924,297</b>	<b>1,086,952</b>	<b>1,304,444</b>	<b>1,487,109</b>	<b>1,560,842</b>	<b>1,392,156</b>
	Variación	-	3%	5%	1%	18%	20%	14%	5%	-11%
Argentina	Tn	562,920	632,785	719,423	822,203	815,290	1,095,282	954,203	1,108,589	1,070,546
	%	67%	73%	78.80%	88.95%	75.01%	83.97%	64.16%	71.03%	76.90%
Bolivia	Tn	626	6,972	1,494	5,043	5,565	4,122	25,081	21,396	8,179
	%	0.07%	0.80%	0.16%	0.55%	0.51%	0.32%	1.69%	1.37%	0.59%
Brasil	Tn	0	320	120	525	600	1,200	650	1,680	54,022
	%	0.00%	0.04%	0.01%	0.06%	0.06%	0.09%	0.04%	0.11%	3.88%
Estados Unidos	Tn	282,557	213,360	191,913	23,286	230,251	203,839	378,607	422,307	214,638
	%	33%	24%	21.02%	2.52%	21.18%	15.63%	25.46%	27.06%	15.42%
Paraguay	Tn	0	16,531	0	65,478	35,246	1	128,568	6,869	44,772
	%	0.00%	1.90%	0.00%	7.08%	3.24%	0.00%	8.65%	0.44%	3.22%
Otros	Tn	352	1,801	0	7,762	0	0	0	0	0
	%	0.04%	0.21%	0.00%	0.84%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Continuación.

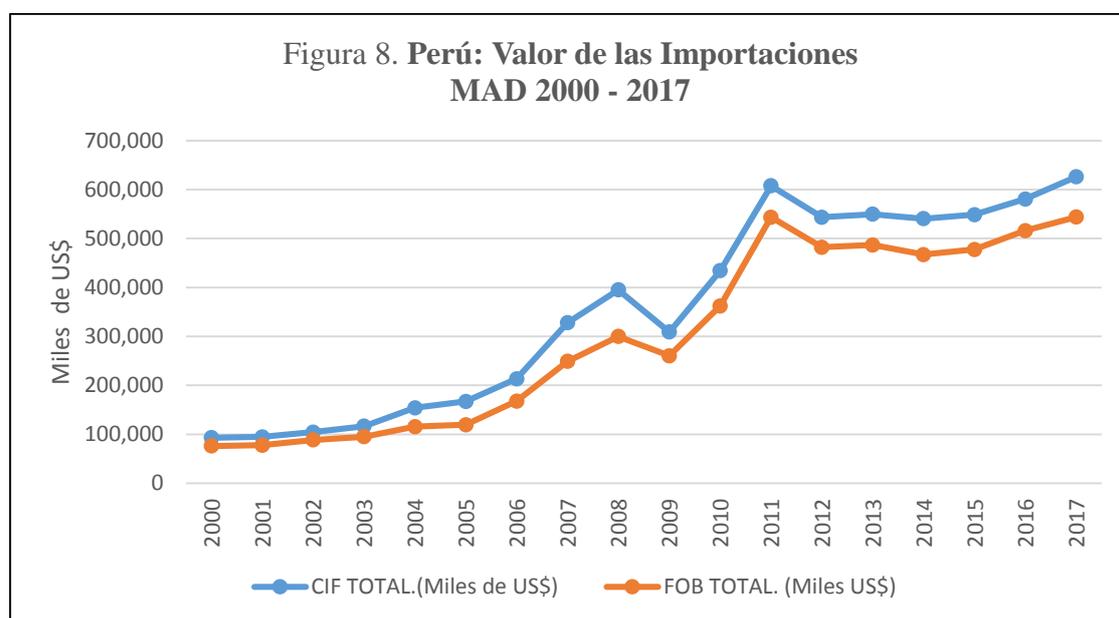
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Total</b>		<b>1,500,620</b>	<b>1,904,298</b>	<b>1,894,571</b>	<b>1,822,369</b>	<b>2,005,335</b>	<b>2,315,963</b>	<b>2,661,268</b>	<b>3,021,316</b>	<b>3,357,427</b>
<b>variación</b>		<b>8%</b>	<b>27%</b>	<b>-1%</b>	<b>-4%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>14%</b>	<b>11%</b>
Argentina	Tn	692,394	1,060,325	1,511,859	1,242,379	1,377,534	571,079	345,003	142,005	95,770
	%	46.14%	55.68%	79.80%	68.17%	68.69%	24.66%	12.96%	4.70%	2.85%
Bolivia	Tn	28,255	2,261	0	45,296	16,782	4,770	92,990	19,356	501
	%	1.88%	0.12%	0.00%	2.49%	0.84%	0.21%	3.49%	0.64%	0.01%
Brasil	Tn	56,670	58,935	163,072	216,654	147,844	3,876	29,258	2,283	6,565
	%	3.78%	3.09%	8.61%	11.89%	7.37%	0.17%	1.10%	0.08%	0.20%
Estados Unidos	Tn	573,060	626,428	63,130	0	219,742	1,698,490	2,129,599	2,857,079	3,254,591
	%	<b>38.19%</b>	<b>32.90%</b>	<b>3.33%</b>	<b>0.00%</b>	<b>10.96%</b>	<b>73.34%</b>	<b>80.02%</b>	<b>94.56%</b>	<b>96.94%</b>
Paraguay	Tn	150,241	156,350	156,510	318,040	211,426	37,747	64,418	594	0
	%	10.01%	8.21%	8.26%	17.45%	10.54%	1.63%	2.42%	0.02%	0.00%
Otros	Tn	0	0	0	0	32,006	0	0	0	0
	%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.60%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Elaboración Propia. FUENTE: Sistema de Comercio Exterior (SISCEX)

En el año 2003, Argentina registra su pico más alto en el ingreso de maíz amarillo al Perú con un 89% del total importado, para ese año una estimación del flete de transporte restando precios CIF y FOB arroja un incremento en el flete estadounidense en 50% con relación al año anterior, las compras de maíz norteamericano cayó hasta solo un 2% del total importado. En ese año tuvimos que buscar una alternativa en los productores de Paraguay. En el año 2006 se firma el Acuerdo de Promoción Comercial Perú-Estados Unidos, éste establece un cronograma de desgravación arancelaria (menores costos de importación) para el maíz amarillo duro que ingrese a Perú proveniente de Estados Unidos, pero no negocia la eliminación de los subsidios a los productores norteamericanos (CEPES, 2006).

En el 2008 se observa una reducción en los volúmenes de importación de 11% ante la crisis del petróleo que provocó un aumento muy significativo del flete marítimo. Sin embargo, en 2010 se registra el mayor incremento anual de las importaciones llegando a 27% ante la expansión de la industria avícola y porcícola. El 1 de febrero del 2009 entro en vigencia el TLC con Estados Unidos, aumentando las importaciones desde este país.

En el año 2011 y 2012 disminuyen ligeramente las importaciones de maíz amarillo duro como consecuencia de una sequía en Estados Unidos. En el apartado siguiente se verá el impacto en los precios FOB y CIF por ese hecho. Sin embargo, las importaciones desde Estados Unidos si disminuyeron drásticamente hasta 3% en 2011 y ningún embarque en 2012, considerando también el hecho de la promulgación de la moratoria a los organismos genéticamente modificados (transgénicos) en diciembre de 2011, esta tuvo que tener un efecto en las decisiones de los agentes económicos involucrados ya que se generó un temor en el impedimento de entrada al país del grano norteamericano. Sin embargo, a partir del año 2014, Estados Unidos se consolida como nuestro principal proveedor de Maíz Amarillo Duro consecuencia de su rápida recuperación después la sequía logrando nuevos records de producción como consecuencia de un notable aumento de su rendimiento por hectárea. Llegando así a tener una cuota en 2017 que representó el 97% del total de las importaciones de maíz amarillo duro que tuvieron un record histórico de 3 millones trescientas cincuenta y siete mil toneladas generado una salida de divisas al exterior por más de 600 millones de dólares. En la Figura 8 encontramos la evolución del valor de las importaciones de maíz amarillo duro.



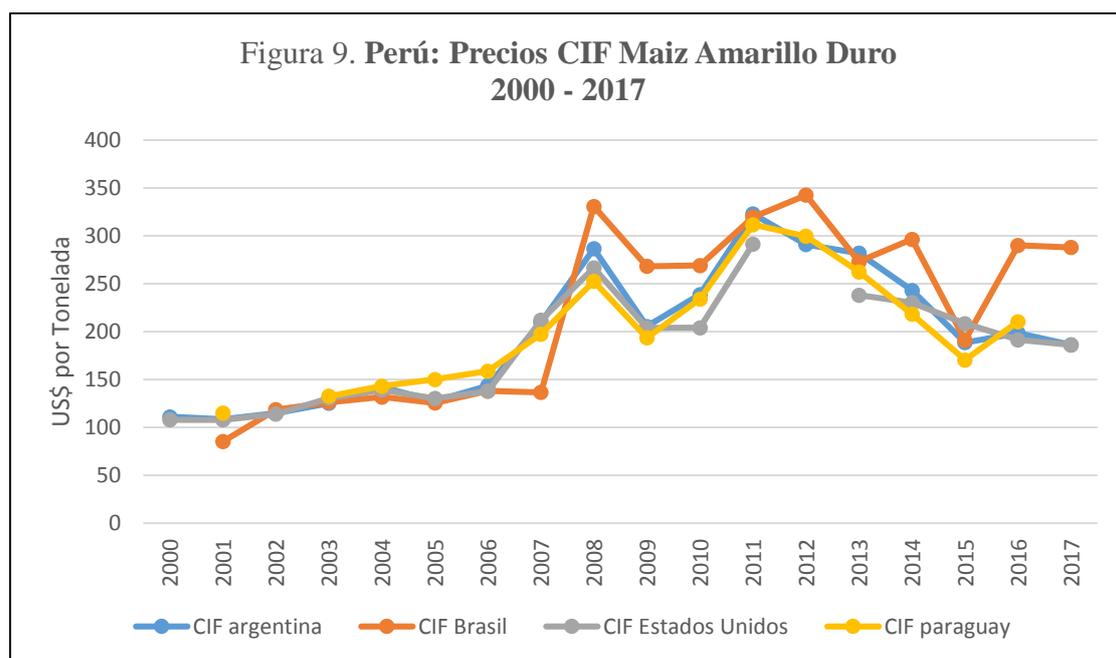
Elaboración Propia. FUENTE: Sistema de Comercio Exterior (SISCEX).

### c. PRECIOS DE IMPORTACIÓN - SHOCK 2011\_2012

El maíz amarillo duro es una materia prima que se cotiza en las bolsas de valores internacionales, la bolsa que capta más atención es la bolsa de Chicago en Estados Unidos al ser el primer productor mundial. Éste es un detalle importante a considerar en

la ya generada dependencia del exterior por este commodity agrícola, pues el precio del maíz amarillo está sujeto a la especulación y volatilidad en los mercados internacionales como ocurre con todas las materias primas cotizadas en bolsa. Las decisiones de compras de los demandantes de maíz amarillo se analizan mirando los precios FOB, el flete de transporte es un costo adicional que se incluye en los precios CIF que refleja el costo de importación. Debido al aumento del precio de barril de petróleo, en 2008 se generó una inflación generalizada de todos los precios, además de mucho mayores costos de flete de transporte, razón por la que observamos mayores precios CIF en ese año en la Figura 9.

En 2011 los malos pronósticos climatológicos y las expectativas de reducción en los stocks de varios países productores ocasionaron un impacto en las cotizaciones internacionales de maíz amarillo, la especulación generó el aumento del precio del maíz. Los precios FOB del maíz amarillo comprado por las empresas demandantes peruanas tuvieron un considerable incremento con relación al promedio FOB del 2010, la importación norteamericana se redujo pero el maíz que vino de Argentina, Paraguay y Brasil registró un precio FOB promedio superior en 45%, 41% y 22 % respectivamente. El precio CIF promedio del conjunto de proveedores en el año 2011 fue de 320 dólares por tonelada, descontado el flete fue un incremento de 50% en su precio. En la Figura 9 observamos una estimación de los precios CIF promedio por países en las compras de maíz amarillo desde el año 2000.



Elaboración Propia. FUENTE: Sistema de Comercio Exterior (SISCEX).

El mal clima hizo efecto en el rendimiento de los campos de cereales Norteamericanos en el año 2012, ese año no hubo importaciones desde Estados Unidos considerando además efectos en los agentes involucrados por la moratoria de diciembre del 2011, pero los precios FOB de nuestros proveedores alternos siguieron altos, siendo el maíz que vino desde Brasil el más caro adquirido con 340 dólares la tonelada como precio CIF promedio (el CIF más alto), 310 dólares como precio FOB.

Durante el periodo antes mencionado empresas como San Fernando tuvieron que desembolsar mucho más dinero en la compra de este importante insumo para su producción, desembolsando en beneficio de los productores extranjeros 149 millones de dólares en 2011 en comparación de 86 millones de dólares en el 2010. (Agrodata–SUNAT, 2011). En el apartado 2.1.5 analizaremos los precios CIF actuales del maíz amarillo duro y su relación con el precio en chacra.

Como vimos en la Figura 4 la caída del rendimiento es algo que volverá a pasar en Estados Unidos ya que es un país que históricamente ha sido afectado por sequías recurrentes cuya frecuencia y severidad se ha incrementado en los últimos años como consecuencia del cambio climático global (Ortega-Gaucin,2014) , entonces volverá a ocurrir un impacto en el mercado de maíz amarillo, pero esta vez será mucho mayor teniendo en consideración que ahora Perú importa el 97% del MAD desde este país (Cuadro 1), llegando incluso a convertirse en el 5to mercado más importante para la producción norteamericana según un informe del 2018 del Instituto de Investigación y Desarrollo del Comercio Exterior (IDEXCAM) de la Cámara de Comercio de Lima. (Diario La República, 2018). En el anexo 2 encontramos los precios promedios de todos los años de la figura 9.

#### **d. LA FRANJA DE PRECIOS DEL MAÍZ AMARILLO**

El Sistema Peruano de Franja de Precios se creó para proteger la producción agropecuaria nacional de la competencia de las importaciones mediante aranceles específicos variables. La franja de precios recibe ese nombre debido a que está formada por un límite superior y un límite inferior, conocidos como precio techo y precio piso.

La operatividad del sistema es relativamente simple, el Banco Central de Reserva se encarga de determinar mensualmente los precios de referencia del maíz, arroz, azúcar y la leche en base a las cotizaciones observadas en los mercados internacionales de referencia; estos productos marcadores junto a otros derivados son los considerados

afectos al sistema. Los precios piso y techo son también determinados por el BCR cada seis meses y son un promedio histórico de sus cotizaciones internacionales en los últimos cinco años. Cuando el precio de referencia cae por debajo del precio piso, las importaciones de estos productos pagaran un arancel adicional por tonelada para igualar el precio piso. En el caso de que el precio de referencia caiga por encima del precio techo se aplicara una rebaja arancelaria para que no supere el precio techo. Si el precio de referencia cae dentro de la franja solo se pagaran los aranceles ad-valorem correspondientes.

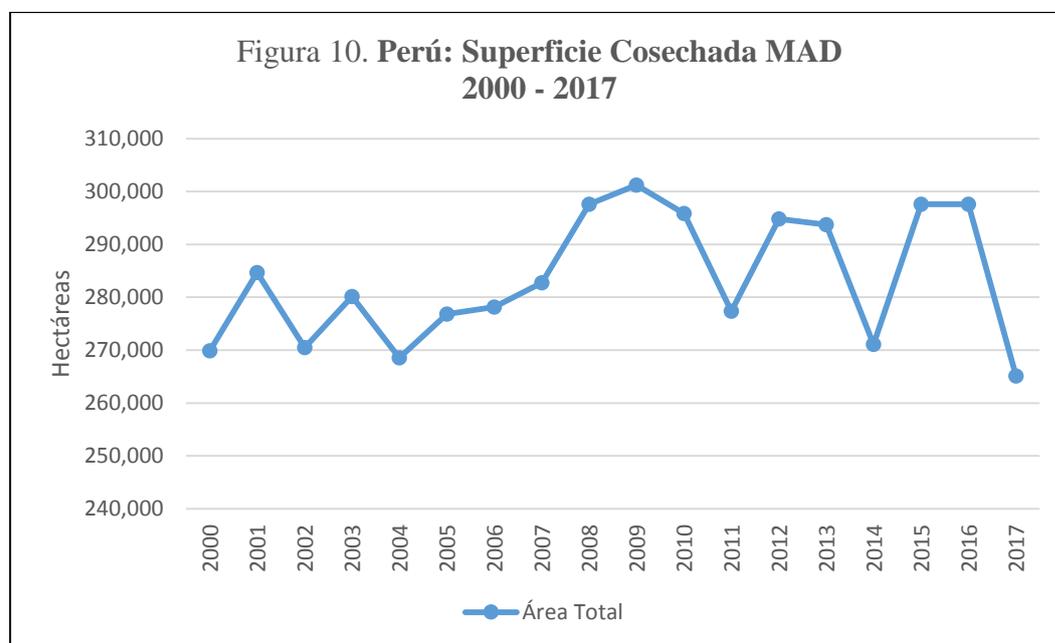
En el decreto supremo de la creación de la franja (D.S. 115-2001-EF) se menciona esta política como instrumento adecuado para la mejora de los niveles de competitividad de los productores nacionales, al establecer señales claras al mercado sobre el comportamiento de los precios, permitiendo a los agentes económicos operar en condiciones de eficiencia y productividad. Sin embargo, si bien la franja cumple su función de barrera arancelaria, en el siguiente apartado se verá que no ha ocurrido un incremento sustancial de los niveles de competitividad.

En el año 2018, este instrumento de política de estado se encuentra en vías de desactivación, dados los compromisos asumidos por el Perú, en los distintos acuerdos comerciales suscritos. El acuerdo internacional en el que se vio más comprometida la permanencia de este sistema fue el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos. Terminadas las negociaciones, que ocurrieron durante el gobierno de Alejandro Toledo, fue la franja del maíz la que sufrió la mayor rebaja arancelaria (menor capacidad protectora) y el cronograma de desgravación más acelerado, no cobrándose ningún tipo de arancel a partir del año 12 de la puesta en vigencia del tratado (01/02/2009).

### **2.1.3 PRODUCCIÓN NACIONAL DE MAÍZ AMARILLO**

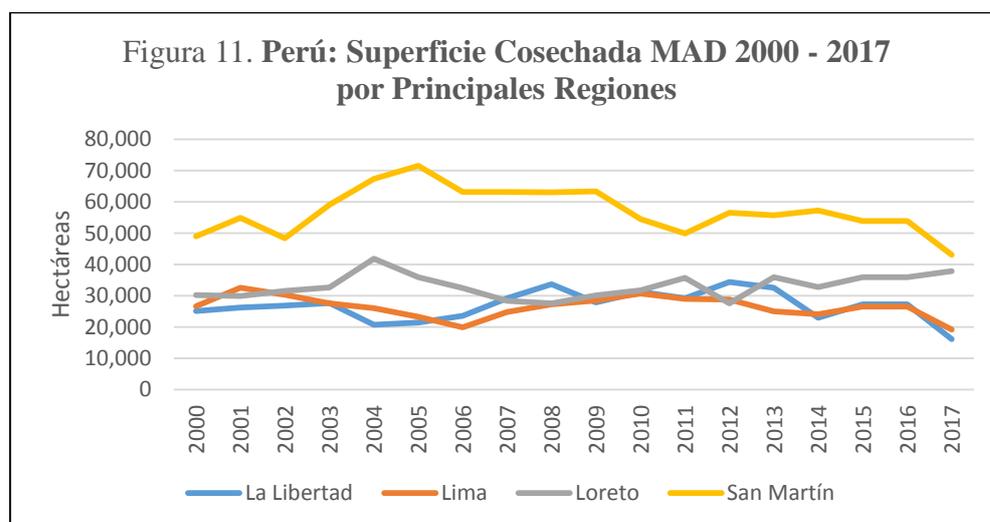
La producción nacional de maíz amarillo atendió solo al 27% de la demanda total por este cereal en 2017, esto es 1.2 millones de toneladas producidas. (MINAGRI, 2017). El maíz amarillo involucra a más de 160 mil productores, siendo la costa la región que aporta más al total de producción nacional con casi 70% de la producción y el 40.46% del total de la superficie sembrada (Diez et al. 2017). La producción nacional de maíz amarillo duro no registra un incremento en la cantidad de hectáreas cosechadas pese al incremento de la demanda por maíz, contrariamente, observamos una tendencia a la baja

con una disminución en 11% de la cantidad de hectáreas cosechadas en el año 2017 en comparación a las cosechadas en el año 2016. En la Figura 10 observamos la evolución de la superficie cosechada de MAD en el territorio nacional, en 2017 se cosecharon 265 mil hectáreas, la menor cifra observando los anuarios agrícolas desde el año 2000.



Elaboración Propia. FUENTE: Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias - MINAGRI

Las principales regiones donde se cosecha maíz amarillo duro son La Libertad (10.4%), Lima (9.7%), San Martín (19.4%), Loreto (10.8%), otros (48.6%). Siendo en total 24 regiones en donde se siembra este maíz. En la Figura 11 observamos la evolución de las hectáreas cosechadas en cuatro regiones principales desde el año 2000.



Elaboración Propia. FUENTE: Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias – MINAGRI

Comparando el último con el primer año de la figura anterior, la región La Libertad presenta una disminución de hectáreas cosechadas de 36%, Lima una disminución de 28%, Loreto un aumento de 25% y San Martín una disminución de 12%. En el anexo 3 encontramos al detalle la evolución de la superficie cosechada de maíz amarillo duro según datos del MINAGRI para todas las regiones desde el año 2000.

(Según estadísticas de la FAO que se observó en el apartado 2.1.1). En el Cuadro 2 se compara la variación de la superficie cosechada de todos los tipos de maíz producido en Perú con la variación de la superficie cosechada de maíz de los países que nos han provisto de maíz amarillo duro en las últimas 2 décadas. Para la FAO el Perú produjo en 2016 cerca de 1.5 millones de toneladas en 464 mil hectáreas con un rendimiento promedio de 3.2 tn/ha.

**Cuadro 2. FAO : Comparaciones Producción de Maíz**

PAÍS	Hectáreas cosechadas	Producción Toneladas
	2016 vs 2000	2016 vs 2000
Estados Unidos	+20% (+5.8 millones)	+53% (+133 millones)
Argentina	+73% (+2.3 millones)	+137% (+23 millones)
Brasil	+26% (+3.1 millones)	+160% (+60 millones)
Paraguay	+189% (+700 mil)	+696% (+4.5 millones)
Perú	-10% (-50 mil)	+22% (+300 mil)

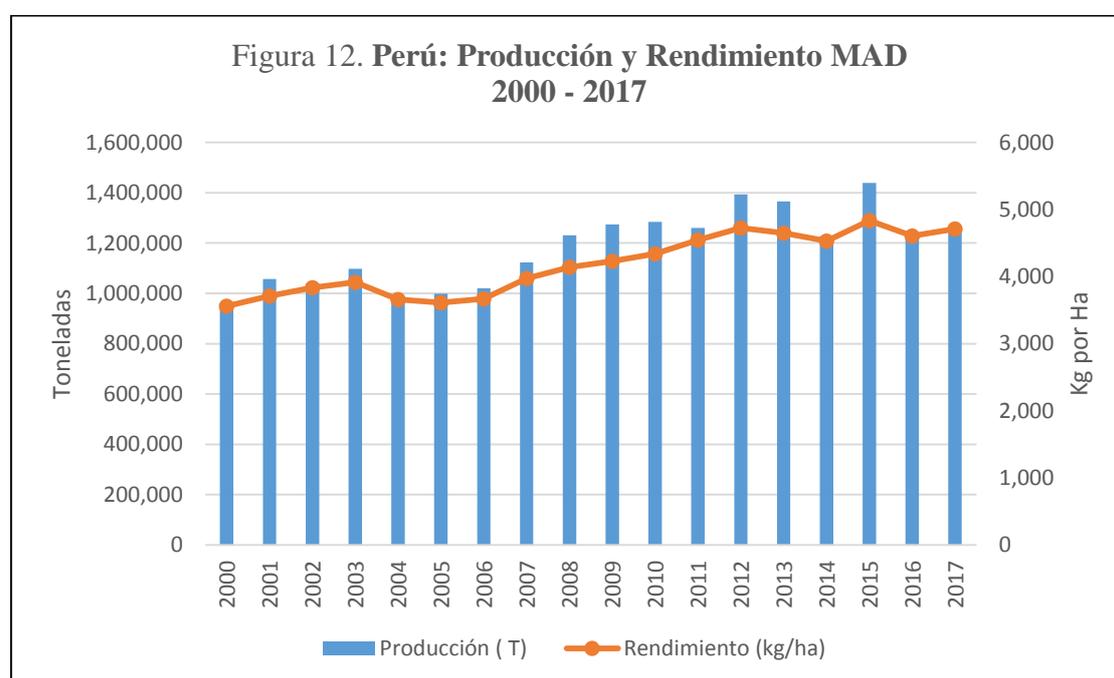
Elaboración Propia. FUENTE: FAOSTAT

En el cuadro anterior existe gran diferencia entre la producción en Perú y los otros países, pues éstos consideran al maíz amarillo como un cultivo importante y son principales productores del mismo con excepción de Paraguay, que todavía no llega a ello. En el caso peruano, políticas como la ley de promoción agraria, dada en el régimen de Alberto Fujimori y luego ampliada en el gobierno de Alejandro Toledo, han sido muy bien aprovechadas por familias productoras que contaban con las capacidades necesarias para ello y tuvo como efecto el aumento de productos agrarios como espárragos, café, diversos tipos de frutas que se exportan a diversos países, etc. Si bien esto ha traído beneficios sociales y económicos, por otra parte nos debemos preguntar si ha sido bueno como política de estado no propiciar una mayor producción de un importante cereal como el maíz amarillo, dado el incremento de su demanda ya que es esencial para la producción de carne y alimentación humana. Si bien el estado ya hace

esfuerzos individuales al producir y mejorar semillas de maíz amarillo, en centros como el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), este debe preocuparse por abarcar el problema en toda su amplitud.

Pese al decremento de las hectáreas cosechadas, la producción nacional si ha tendido a incrementarse como consecuencia del aumento de los rendimientos, cosa que no es de extrañar considerando la disponibilidad de mejores semillas pero aún escasas y con difícil acceso al productor por costos y desconocimiento, además suponemos una mejora de las prácticas agrícolas. Sin embargo este incremento de la producción nacional (30%) es muy leve en comparación con el incremento de las importaciones desde el año 2000 (300%).

En 2017 se observa una producción nacional de 1 249 600 toneladas, que son 290 mil toneladas más que en el año 2000. Así como un rendimiento promedio de 4,713 kilogramos por hectárea, 1,155 kilogramos más por hectárea que en el año 2000 (Ver Figura 12).



Elaboración Propia. FUENTE: Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias-MINAGRI

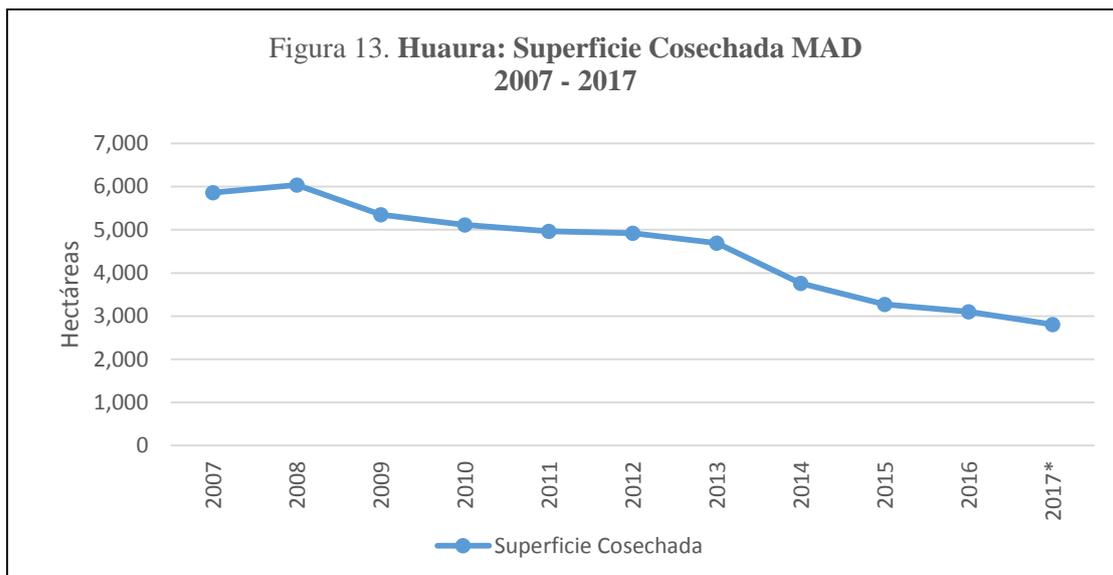
#### **2.1.4 PRODUCCIÓN DE MAÍZ AMARILLO EN LA PROVINCIA DE HUAURA.**

La provincia de Huaura presenta buenas condiciones para el cultivo del maíz amarillo, el clima presenta una temperatura promedio anual de 20<sup>0</sup>C, con una mínima de 16<sup>0</sup>C en invierno y máxima de 24<sup>0</sup>C en verano, además de una humedad relativa de 82 y 72 % en invierno y verano respectivamente. Los suelos en su mayoría son francos o franco arenosos. Los distritos donde se produce maíz amarillo en esta provincia llevan los nombres de Huara, Végueta, Sayán, Sta. María, Carquín, Hualmay y Huacho. El mes preferido como época de siembra para el MAD es Junio para una cosecha en noviembre. Sin embargo, la ventaja del maíz amarillo es que se puede cultivar durante todo el año.

A inicios del año 2000, la producción de maíz amarillo duro en el valle de Huara abarcaba 5,264 hectáreas cosechadas, con una producción de 31 mil toneladas y un rendimiento promedio de 5.9 toneladas por hectárea.

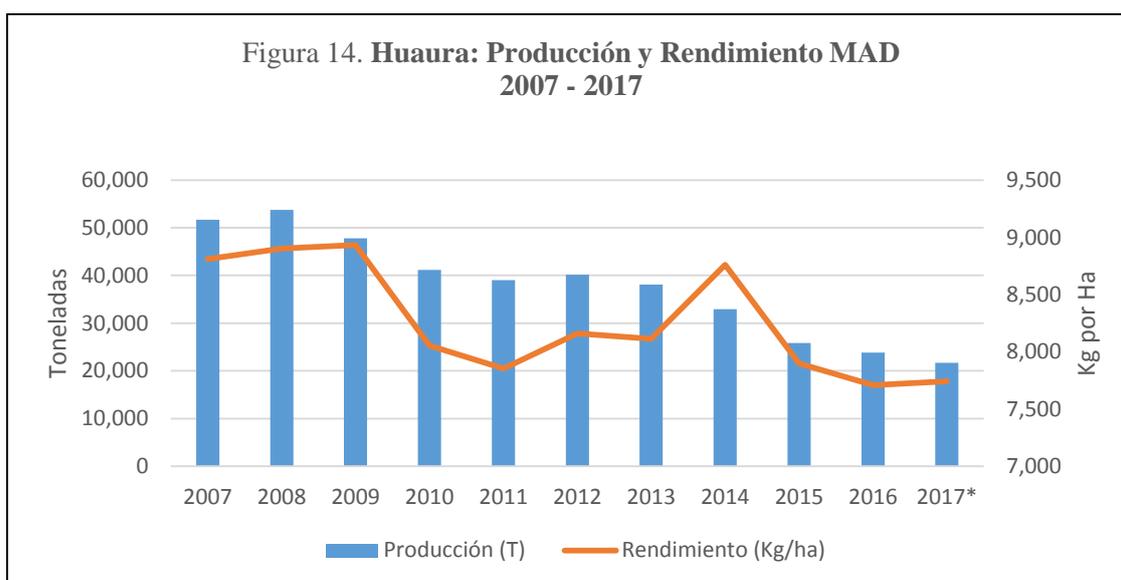
Para el año 2005 la provincia de Huara venía contribuyendo al mejoramiento de la producción de maíz amarillo en la región Lima, con una producción que creció en 110% logrando 65 mil toneladas, esto gracias al aumento de la superficie cosechada en un 35-40%. La provincia tenía un liderazgo en el proceso productivo de MAD y las hectáreas venían en aumento desde el año 2000. De esta manera se comenzaba a atender la creciente demanda por maíz amarillo, empresas demandantes como Redondos S.A. se localizan en la provincia de Huaura y San Fernando S.A, otra gran productora de carne de ave y de cerdo, localiza muy cerca una de sus más grandes fábricas.

Sin embargo, por acciones del gobierno en esos años comenzó a darse un boom en la producción de Fresa, Espárragos, Melocotones, Paltas, etc.; cultivos muy rentables y exportables que han aumentado sostenidamente su hectareaje en la provincia. Además se firmó el TLC con Estados Unidos en un contexto de oposición de los productores nacionales de maíz. Es así como ante la falta de una política de estado de salvaguardar la producción de maíz amarillo, a pesar del buen rendimiento que tenía la provincia, las hectáreas de maíz amarillo son 52% menor en 2017 (Ver Figura 13).



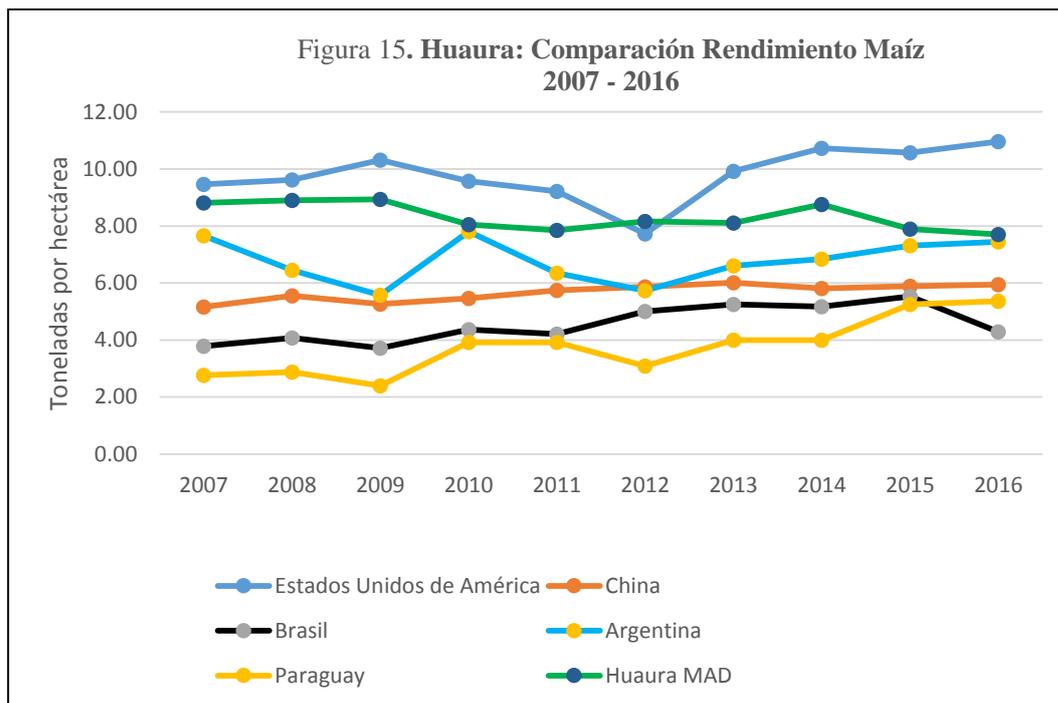
Elaboración Propia. FUENTE: INEI (2016), \* Anuario agrícola MINAGRI

Consecuencia de esta paulatina disminución en el hectareaje, la producción de maíz amarillo se ha visto mermada en 31% en el periodo estudiado (Ver figura 14).



Elaboración Propia. FUENTE: INEI (2016), \* Anuario agrícola MINAGRI

Sin embargo, el rendimiento promedio del cultivo se mantiene con un nivel igual al promedio de Argentina (3ro en el mundo en rendimiento) y superior al de otros grandes países productores como China y Brasil (2do y 3er principales proveedores mundiales). No cabe duda de que la provincia de Huaura tiene las condiciones para recuperar la producción de maíz amarillo ante el fuerte incremento de su demanda e importación (Ver Figura 15).

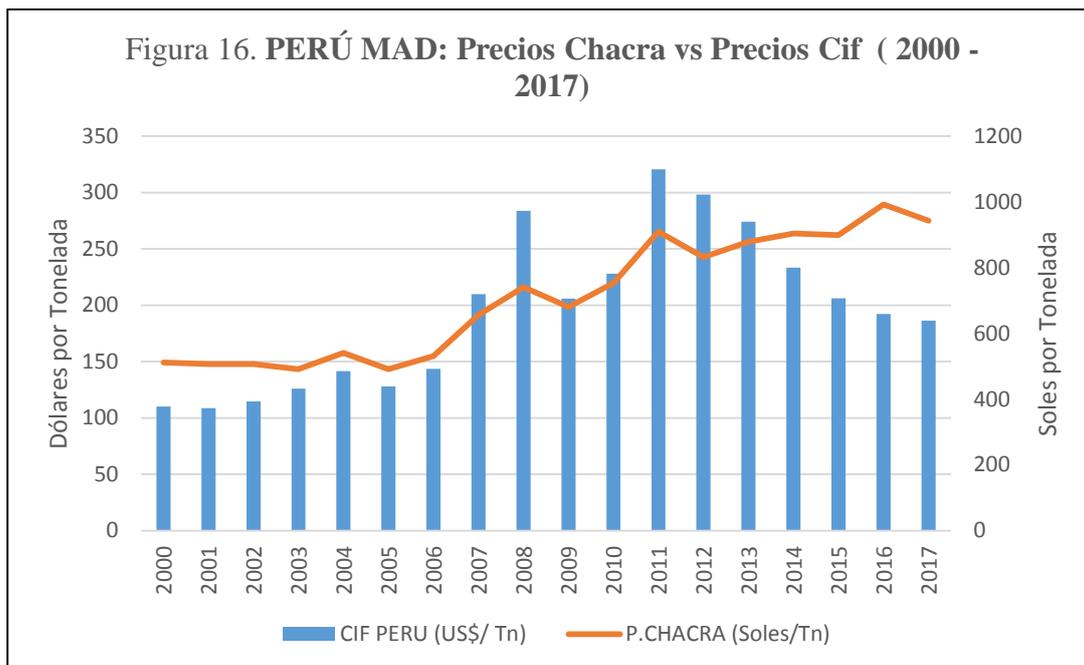


Elaboración Propia. FUENTE: FAOSTAT, INEI (2016)

### 2.1.5 ESTADÍSTICA DEL PRECIO DE MAÍZ AMARILLO

Los precios en chacra del maíz amarillo que se registran en los anuarios del ministerio de agricultura arrojan un incremento sostenido del precio del maíz en 4.71% anual, en el año 2017 se observa un precio en chacra de 943 soles por tonelada, a principios del 200 este precio era de 500 soles por tonelada.

En el año 2011 se registra un incremento de 21% en los precios en chacra nacional, hasta ese año era menor a 800 soles por tonelada y alcanzó 910 soles por tonelada. Esto se explica por la subida del precio internacional de maíz amarillo vistos en el apartado 2.1.2 sobre los precios de importación(c). En ese año el precio promedio de importación llegó a 320 dólares la tonelada (subiendo ese año 50%) como consecuencia de fenómenos de la naturaleza recurrentes en Estados Unidos (Ver Figura 16).



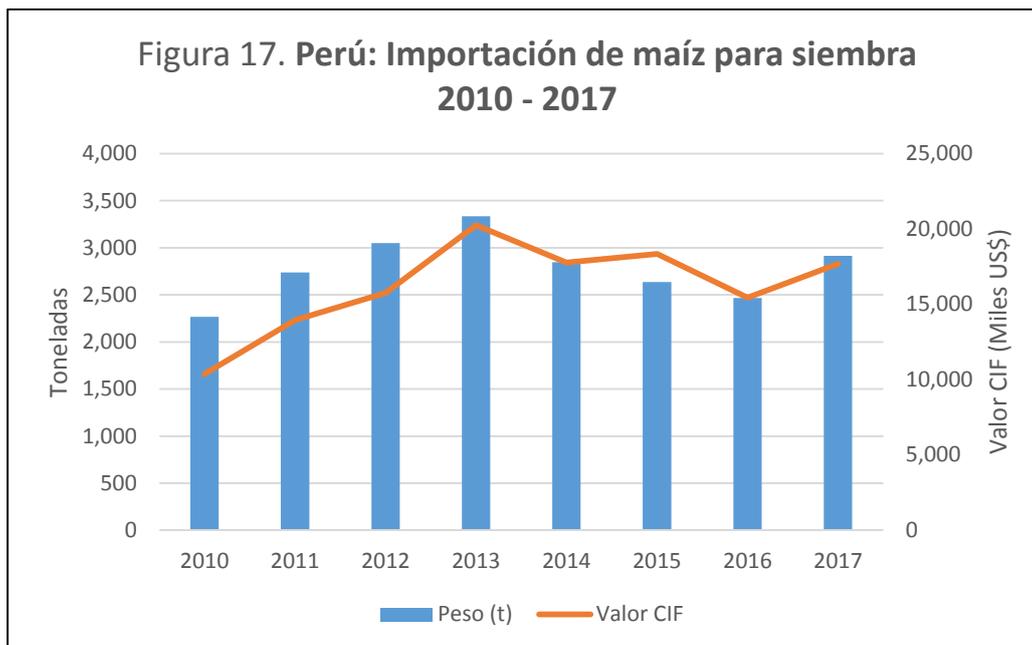
Elaboración Propia. FUENTE: Anuarios Agrícolas (MINAGRI), SUNAT.

Después del shock 2011, los precios CIF de importación registran una tendencia a la baja registrando 186 dólares por tonelada en 2017, el precio más bajo de los últimos 10 años. Pero los precios en chacra registran una tendencia al alza llegando a bordear los 1000 soles por tonelada, una casusa probable a este problema se encuentra observando los resultados del análisis de costos de producción (aumento de costos) en la provincia de Huaura que se presentan en el Cuadro 3. El precio de venta del maíz amarillo nacional puede estar por debajo de su costo consecuencia del muy bajo precio del MAD importado. En el anexo 2 encontramos los precios de la figura 16.

### 2.1.6 IMPORTACIONES DE SEMILLAS DE MAÍZ.

En el arancel de aduanas, la Subpartida 1005.10.00.00 conforma todo el maíz importado utilizado para la siembra.

Con información de la SUNAT, obtenida gracias al sistema de comercio exterior del Ministerio de Agricultura, en la Figura 17 se presentan los volúmenes de importación y valor CIF del maíz importado para siembra.



Elaboración Propia. FUENTE: Sistema de Comercio Exterior (SISCEX).

Las importaciones de maíz para siembra registran un incremento sostenido hasta el año 2013, alcanzado un pico de 3,336 toneladas importadas durante ese año.

En los últimos años este mercado presenta fluctuaciones en sus compras anuales, registrando una disminución de 26% en la cantidad importada hacia el año 2016, con un incremento de 15% en el promedio FOB de las compras, previamente, en el año 2015.

En el 2017 se registra una cantidad importada que alcanza 2,914 toneladas importadas por un valor CIF total anual de 17.6 millones de dólares americanos. Al dividir el este valor CIF entre la cantidad total importada, obtenemos un valor promedio de 6.07 dólares americanos por kilogramo de semilla importada.

## 2.2 Presupuesto Parcial

Según Horton (1982), el presupuesto parcial sirve para analizar cambios derivados de la ampliación, introducción o compra de una actividad. Se calcula costos e ingresos que cambian con la manera nueva de realizar el proceso productivo. Se obtiene un coeficiente de beneficio costo marginal, en el cual se compara el incremento en beneficios obtenido por la mejora tecnológica y el incremento de costos debido a esta mejora tecnológica. Es marginal porque evalúa un cambio en una pequeña área del

proceso productivo. Ello lo torna más ágil que el método de presupuesto total porque no evalúa todo el proceso ni toda la unidad, solamente se enfoca en los efectos marginales de los cambios tecnológicos. De ahí que Horton lo considere la forma más simple de análisis económico que compara los cambios en los costos y las retribuciones de las alternativas.

$$\text{BENEFICIO COSTO MARGINAL} = \frac{\text{Ingresos nuevos} + \text{Costos Abandonados}}{\text{Ingreso abandonado} + \text{Costos Nuevos}}$$

### 2.2.1 Lógica Formal del Presupuesto Parcial

---

#### INGRESOS TOTALES (IT)

Es el valor del cultivo cosechado

#### COSTOS TOTALES (CT)

Incluye los costos de todos los insumos, tales como trabajo, capital, semillas, fertilizantes y pesticidas, es la suma de los costos variables (CV) más los costos fijos (CF).



#### COSTOS FIJOS (CF)

Son los costos que no varían ante un cambio tecnológico en la producción.

#### COSTOS VARIABLES (CV)

Son los costos que varían cuando se comparan dos tecnologías distintas de producción.



#### BENEFICIOS TOTALES (BT)

El beneficio total o ingreso neto es el ingreso total que genera el cultivo del maíz a los cuales se le resta los costos totales de producción.

---

FUENTE: Adaptado de Horton (1986)

Se conoce que  $BT = IT - CT$ . Para decidir sobre la adopción de la nueva tecnología, es necesario determinar la variación de los beneficios totales ( $\Delta BT$ ), entonces:

$$\Delta BT = \Delta IT - \Delta CT. \text{ En donde } CT = CV + CF, \text{ pero } \Delta CF = 0$$

$$\text{Entonces: } \Delta BT = \Delta IT - \Delta CV$$

EL ratio Beneficio-Costo marginal es una medida del incremento de los ingresos debido a un incremento en una unidad en los costos variables debido al cambio tecnológico.

$$B/ C = \Delta IT / \Delta CV$$

Los presupuestos se denominan parciales pues no necesitan que se incluyan todos los costos y retribución de la producción, sino solo aquellos que cambian entre las prácticas tradicionales de los agricultores y las nuevas alternativas de evaluación.

### **2.3 Rentabilidad**

La rentabilidad es la obtención de un beneficio económico sobre los costos de producción en que incurre la unidad productiva (Parkin, Esquivel y Loria, 2010). La rentabilidad privada se calcula con base en los ingresos y costos monetarios.

### **2.4 Riesgo**

#### **2.4.1 Concepto de Riesgo**

Según Fiorito (2006), el termino riesgo se utiliza en general para situaciones que involucren incertidumbre, en el sentido de que el rango de posibles resultados para una determinada acción es en cierta medida significativo. En ese sentido Gorriti, J. (2003) describe la rentabilidad en la producción agrícola como una actividad riesgosa por naturaleza, pues las cosechas dependen de factores ambientales y de acción humana. Se sabe que en una campaña se pueden obtener buenos o malos rendimientos, dependiendo de factores tales como el número de hectáreas que posee el agricultor, acceso a recursos, nivel tecnológico, mercados, costos de producción, etc.

#### **2.4.2 Análisis del Riesgo**

En sentido amplio, el análisis del riesgo implica cualquier método, cualitativo o cuantitativo, para evaluar el impacto del riesgo en la toma de decisiones, Fiorito (2006). Existen numerosas técnicas al respecto, y el objetivo es ayudar a quien debe tomar una decisión a seleccionar un curso de acción, una vez que comprenden mejor los resultados posibles que pueden ocurrir. Una vez que se reconoce una situación riesgosa, el paso siguiente es cuantificar el riesgo que involucra esa situación de incertidumbre. Cuantificar el riesgo significa determinar todos los valores posibles

que una variable riesgosa puede tomar y determinar la probabilidad relativa de cada uno de esos valores. Una vez que se ha cuantificado el riesgo, es decir, determinado los posibles resultados y la probabilidad respectiva de ocurrencia, se pueden usar distribuciones de probabilidad para describir la situación. Una distribución de probabilidad es una herramienta para presentar de modo resumido la cuantificación del riesgo para una determinada variable. Hay básicamente dos enfoques para el análisis cuantitativo del riesgo:

-Uno de tipo analítico, que requiere que todas las distribuciones para las variables inciertas del modelo sean descritas matemáticamente. Luego estas ecuaciones se deben combinar matemáticamente para derivar otra ecuación que describa la distribución de resultados posibles. Este enfoque no es práctico para la mayoría de los casos. No es posible describir matemáticamente en términos de ecuaciones las distribuciones aun para un modelo que no presente demasiada complejidad. Se requieren habilidades matemáticas y analíticas muy fuertes para poder llevar adelante este enfoque.

-El otro enfoque descansa en la posibilidad y velocidad de las computadoras para realizar gran cantidad de cálculos complejos en cuestión de segundos. Es lo que usualmente se conoce como simulación, e implica resolver una hoja de cálculo repetidamente usando una gran cantidad de combinaciones posibles para los valores que pueden tomar las variables de las cuales se alimenta el modelo, y de hecho es este el enfoque que se usa con el software @Risk en Excel.

La actividad agrícola está sujeta a riesgos, con alta variabilidad de los rendimientos (por agentes bióticos y abióticos – clima, disposición de agua-), alta variabilidad de precios, tanto del producto como de las semillas y otros insumos.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

Las hipótesis planteadas se presentan a continuación.

##### **3.1.1 HIPÓTESIS GENERAL**

El uso de la semilla híbrida INIA-619 generaría impactos económicos positivos para el productor en la provincia de Huaura.

##### **3.1.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- a. Un aumento de la producción de maíz amarillo duro utilizando la semilla INIA-619 atendería una demanda por este cereal que no es satisfecha localmente.
- b. La semilla INIA-619 presentaría mayor rentabilidad que las semillas (certificada importada y no certificadas) que vienen siendo utilizadas por los productores de la provincia de Huaura, región Lima.

#### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La siguiente investigación es explicativa ya que logra obtener un resultado causa-efecto dada la introducción de la semilla INIA-619 para la producción de maíz amarillo duro en la provincia de Huaura, es así como estudiamos el impacto económico en la rentabilidad provocado por el aumento del rendimiento, el cambio en los costos de semilla y de otros insumos como los fertilizantes. Es correlacional porque también se realizó un análisis complementario del mercado internacional y nacional del maíz amarillo duro, mostrando la evolución entre su importación y producción nacional. Asimismo se aplicó la metodología del presupuesto parcial a nivel ex-ante, ya que es previa a la introducción de una innovación.

### **3.3 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

Para explicar el cambio en la rentabilidad del productor de maíz amarillo duro en la provincia de Huaura, las variables más importantes fueron:

#### **3.3.1 Variables de Entrada:**

$P_{MAD}$  = Precio en chacra pagado al productor maíz amarillo duro

$R_{IMP}$  = Rendimiento con la semilla importada de maíz amarillo duro

$R_{619}$  = Rendimiento propuesto por el Megahíbrido INIA-619

$R_{COMUN}$  = Rendimiento de la semilla común o no certificada.

#### **3.3.2 Variables de Salida:**

$RCB$  = Relación costo-beneficio marginal

### **3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN: PRESUPUESTO PARCIAL.**

Los pasos con que se realizó el método de presupuesto parcial y un análisis de rentabilidad considerando riesgo fueron los siguientes:

1. Se obtuvo el presupuesto de producción de maíz amarillo duro para la provincia de Huaura, el cual considera semilla híbrida importada.
2. Se generó el presupuesto de producción con la semilla INIA-619, el cual considera un cambio parcial en la producción. Se realizó un cambio en el costo de la semilla y los fertilizantes recomendados. Los valores de las variables ligadas a la introducción de la semilla INIA-619 se determinaron en base a la información proporcionada por el INIA.
3. Se generó un presupuesto de producción que utiliza semilla común, considerando un nivel de tecnología menor.
4. Los ítems probabilísticos a considerar fueron: los precios del producto y el rendimiento por hectárea. Se definió su distribución de probabilidad, que puede ser generalmente normal, uniforme o triangular. Hay ítems de costos estándar (coeficientes de uso y precio del factor de producción) para el cultivo que se denominan determinísticos y no constituyen variables de riesgo para el cultivo.
5. En el análisis de rentabilidad considerando riesgo, se determinó los parámetros mínimo y máximo del precio en chacra del maíz amarillo y el rendimiento por hectárea.

6. Utilizando el software @RISK en Excel se obtienen múltiples resultados de los cambios tecnológicos y el Beneficio Costo Marginal de la introducción de la semilla híbrida INIA-619 de maíz amarillo duro. Se realizó el análisis de sensibilidad en relación con las variables críticas y se mapea el riesgo. Este software provee hasta 100 000 iteraciones y realiza análisis de riesgo con un máximo de 100 simulaciones simultáneas (10 millones de escenarios posibles). Estos escenarios surgen de los vectores de precios de los productos y de los rendimientos, es decir de las variaciones de las variables afectadas.

### **3.5 PROCEDENCIA Y CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

Se presenta una estimación de los costos de producción para una hectárea con la semilla INIA 619 y otras semillas comparativas (Dekalb, Común). La semilla objeto de estudio se creó con la finalidad de contribuir al incremento de la producción nacional de maíz, el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) a través del Programa Nacional de Innovación Agraria en Maíz, puso a disposición de los productores el híbrido simple de maíz amarillo duro denominado INIA 619 – MEGAHÍBRIDO, que presenta alto potencial de rendimiento, hasta 14 t/ha, tolerancia a plagas y enfermedades, y amplia adaptación en los valles maiceros de la costa y selva peruana.

INIA 619 – Megahíbrido, está formada por dos líneas tropicales con alto nivel de endogamia provenientes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CYMMYT) – México. El mantenimiento de las líneas se realiza en un núcleo de semilla genética formado por 50 mazorcas representativas.

Los costos estimados para cultivar maíz en la provincia de Huaura han sido elaborados tomando como referencia el Informe de Costos de Producción de Maíz Amarillo Duro elaborado por la Dirección General de Información Agraria perteneciente al MINAGRI en el 2008, año donde ya se producía maíz con similar tecnología a la propuesta, utilizando fertilizantes y pesticidas que no han cambiado de principio activo y semillas híbridas mejoradas obtenidas mayormente de empresas extranjeras, por eso se asume que el sistema de producción con semillas híbridas sigue siendo muy parecido, también se contrastó con información de costos de producción de 2017 del gobierno regional de La Libertad. Los costos fueron actualizados haciendo uso del Boletín Estadístico de Medios de Producción Agropecuarios (MINAGRI, 2017) donde se encuentran los

costos de los fertilizantes y pesticidas más comunes en la producción nacional y cultivo del maíz, además del costo de semillas, del jornal y horas máquina para la región Lima y provincia de Huaura. Se asume que estos datos oficiales significan una muestra estadística representativa.

### **3.6 SÍNTESIS DE LA INFORMACIÓN SOBRE PRESUPUESTO PARCIAL DE LA SEMILLA MEGAHÍBRIDO INIA-619.**

Los costos de producción y recomendaciones del INIA para esta semilla son los siguientes:

#### **3.6.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN.**

**a. Fertilizantes.** Para producir una hectárea de maíz amarillo duro utilizando la semilla INIA-619:

		<b>COSTO ( S/)</b>
<b>TOTAL (bolsas 50 kg)</b>		<b>1595.20</b>
Urea	7	439.25
Fosfato Diamónico (DAP)	4	332.00
Sulfato de Amonio (SA)	5	208.25
Sulfato de Potasio (SK)	2	308.70
Sulfato de Potasio y Magnesio	2	235.00
Abono Foliar (Kilos)	6	72.00

Esta dosis fue calculada para cumplir una recomendación del INIA de 240-120-140 unidades de N, P, K (en ese orden). Según el INIA, la primera aplicación de fertilizantes para esta semilla se realiza aproximadamente a los 10 días de la siembra, cuando las plantas tienen 4 hojas extendidas. La segunda aplicación nitrogenada se debe efectuar a los 30 o 35 días después de la siembra (6 hojas extendidas). Completar con los abonos foliares.

#### **b. Mano de Obra y Horas/Máquina.**

En los costos de mano de obra se encuentra una de las explicaciones del por qué en Huaura se cosecha cada vez menos hectáreas del cultivo estacional maíz amarillo duro, es así como se registra un costo alto del jornal en chacra de 50 soles por día en promedio, según el Boletín de Medios de Producción (MINAG, 2017) y lo observado en Huaura. El jornal en Lambayeque, La libertad y San Martín cuesta en promedio 30 soles por día.

Así observamos que el jornal en Huaura es 60% más alto que en estas provincias pero a inicios del 2000 el jornal rondaba los 3 soles por hora, hoy se negocia en 6 soles por hora. Alquilar terrenos para siembra también se ha vuelto muy costoso.

El aumento del jornal y el precio de alquileres, sumado a un rendimiento bajo por parte de los productores que no utilizan buena tecnología y como menciona Diez, un mal manejo fitosanitario que incrementa sustancialmente los costos por el mayor uso de agroquímicos (Diez et. al. 2017), explica el abandono del cultivo para los agricultores que no les era rentable y la preferencia por cultivar frutas como la Fresa (la más preferida), Melocotón y otros muchos cultivos. Sin embargo, es rentable cultivar Maíz Amarillo Duro en Huaura, existe una cadena Maíz-Avicultura que puede ser muy bien explotada, pero para lograr dicho objetivo el cultivo debe ser bien llevado para hacer un producto con calidad y competitivo, sobre todo en mayores cantidades ya que una mayor producción por hectárea contrarresta el mayor costo del jornal y la producción, facilitando así también mejores precios competitivos. Además de que puede ser un cultivo rentable, en los antecedentes se vio las razones por las cuales es recomendable no descuidar la producción nacional de MAD, sequías en Estados Unidos y shock de precios mundiales han ocurrido y volverán a ocurrir esta vez con mayor impacto. La producción del cereal es importante teniendo en cuenta su grado de utilización en la industria de producción de carne y los hábitos alimenticios actuales de la población.

### **c. Pesticidas.**

Los pesticidas o plaguicidas se refieren a los productos químicos usados para controlar todo aquello que no es deseable dentro del terreno de cultivo. Los plaguicidas se dividen en tres categorías principales; herbicidas (control de malezas), insecticidas (control de insectos) y fungicidas (control de enfermedades).

El INIA recomienda controlar los gusanos de tierra y el gusano cogollero con insecticidas cuyo ingrediente activo sea a base de Thiodicarp o Imidacloprid y controlar las malezas con herbicidas pre-emergentes, antes de la siembra. Todos estos productos vienen etiquetados con las dosis necesarias por hectárea y por tipo de cultivo.

<b>TOTAL</b>	<b>423.50</b>
<b>Insecticidas</b>	<b>237.00</b>
Tamarón0.25 kilos	4.50

Belmark	2 litros	95.50
Azodrin	2 litros	82.00
Metasistox	10 kilos	55.00
<b>Fungicidas</b>		<b>72.50</b>
Manzate 200	2.5 kilos	72.50
<b>Herbicidas</b>		<b>114.00</b>
Gramoxone Super	3 litros	114.00

Para la provincia de Huaura, actualmente los costos totales estimados rondan los 6 500 soles por hectárea. Si se comparan con una estructura de costos del 2008 presentan un incremento aproximado de 28%. Para este mismo periodo, el precio en chacra anual para la región Lima suministrado por el MINAGRI presenta la misma tendencia con un alza de 20%. (Ver Cuadro 3).

**Cuadro 3. Costo de Producción Huaura y Precios en Chacra Lima (2008 Vs 2017)**

MAD – Provincia de	Informe de Costos de	Costo de Producción	variación %	Costo de Producción
<b>Huaura / Híbridos</b>	<b>Producción MAD.</b>	<b>MAD – Elaboración Propia en base a Minagri</b>		<b>Semilla INIA 619-</b>
<b>Comerciales</b>	<b>Minagri 2008</b>	<b>2017</b>		<b>Elaboración Propia</b>
<b>Total costos (Nuevos Soles)</b>	S/ 5318,78	S/ 6 823.49	28%	S/ 6 637.49 - El costo de esta semilla es menor, pero recomienda más variedad en los fertilizantes.
<b>Precio en Chacra Lima</b>	806 soles por Tonelada.	960 soles por Tonelada.	20%	

Elaboración Propia. FUENTE: Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias – MINAGRI.

En el anexo 5 se encuentra al detalle estos costos de producción con la semilla INIA-619. El costo de la semilla importada más utilizada en Huara y otros valles del norte, Dekalb de Monsanto, es de 650 soles el saco de 25 kilogramos, esta semilla es distribuida por Hortus y Farmex; el costo de la Semilla INIA-619 es de 365 soles el saco de 25 kilogramos.

El sistema de producción con la semilla nacional o importada es el mismo, de manera que se hizo sólo un cambio en los costos que varían entre una tecnología y otra, en este caso el precio de la semilla es la variación más importante, se estimaron los costos totales de producción con cada tipo de semilla para luego saber el beneficio marginal entre ambas de acuerdo a los principios del Método de Presupuesto Parcial. En el Cuadro 4 se presenta el presupuesto parcial de producción con la semilla INIA-619, la semilla

importada Dekalb y la semilla común, se realizó una estimación del costo de producción para un agricultor que no compra semillas (común), una práctica muy común entre nuestros agricultores causante de los bajos rendimientos. Al gastar menos en tecnología para producir y tener una menor producción se redujo el costo de mano de obra y fertilizantes en proporción al bajo rendimiento que presentan estos agricultores.

**Cuadro 4. Presupuesto parcial del cultivo de maíz amarillo duro.**

<b>Maíz Amarillo Duro</b>	<b>INIA 619 – MEGAHÍBRIDO</b>	<b>SEMILLA IMPORTADA DEKALB</b>	<b>SEMILLA NO CERTIFICADA O COMÚN</b>
Semilla	364.50	650.00	0
Mano de obra	3050.00	2950.00	1575.00
Maquinaria Agrícola	585.00	585.00	585.00
Fertilizantes	1595.20	1588.53	500.00
Plaguicidas	423.50	423.50	246.00
Recurso Hídrico	364.00	364.00	364.00
Costos Directos	6382.20	6561.05	3240.80
Costos Indirectos	255.29	255.29	129.63
Costo por Hectárea	6,637.5	6,823.5	3,370.5
Rendimiento(kg/Ha)	12,000	11,000	4,500
Precio (soles x kg)	0.740	0.740	0.740
Ingresos	8,880.0	8,140.0.	3,330.0
Beneficios	2245.5	1316.5	0*

Elaborado en base a: (MINAGRI, 2008); (MINAGRI, 2017). Variedad y Dosis de Fertilizantes de acuerdo a recomendación del INIA para megahíbrido INIA 619.

\*Según Diez et al. 2017 los agricultores que utilizan semilla común, se mantienen en el cultivo debido a la facilidad del cultivo y a que no pagan su propia mano de obra y tal vez existe cobertura incompleta de insumos. Al no incurrir en estos costos logran beneficios.

### 3.6.2 RENDIMIENTO COMPARATIVO Y PRECIOS EN CHACRA

Al ser el rendimiento y el precio variables futuras que no se pueden predecir con certeza para el agricultor que realiza la inversión de cultivar maíz amarillo, éstas fueron consideradas incorporándoles distribuciones de probabilidad para un análisis de riesgo gracias al software @Risk. Las dos distribuciones más comunes utilizadas son la Triangular y la Normal. El rendimiento tuvo una distribución triangular y se colocaron los parámetros necesarios (valor mínimo, más probable y máximo) de acorde a las fuentes de información consultadas. Para establecer el precio en chacra del maíz amarillo también se optó por una distribución triangular y sus parámetros son asignados de acorde a los datos encontrados en el MINAGRI.

Para el caso del rendimiento con la semilla INIA 619-Megahíbrido trabajamos con los valores presentados por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (Ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Rendimiento de la Semilla Megahíbrido INIA 619

Tipos de Investigación	Rendimiento (t/ha)	
	Máximo	Mínimo
Ensayos de Adaptación	14.0	10
Parcelas de comprobación de verano	13.0	9.5
Parcelas de comprobación de invierno	12.0	10.6

FUENTE: INIA (2018)

En el caso de la semilla importada Dekalb se espera un rendimiento promedio de 11 toneladas por hectárea (Diez et.al. 2017) y el rendimiento de la semilla no certificada o común está de acuerdo al rendimiento promedio nacional. Los parámetros de los rendimientos utilizados para el análisis comparativo fueron:

**Cuadro 6.** MAD: Parámetros del Rendimiento

<b>Tipo de Semilla</b>	<b>Rendimiento (Tonelada / Ha)</b>	
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Megahíbrido INIA 619	10.00	14.00
Dekalb (Importada)	8.00	13.00
Común	2.00	5.00

Fuente: Elaboración Propia

Para el caso del precio en chacra esperado, se utilizó los datos de los anuarios agrícolas del MINAGRI (ver anexo 2). La media de los precios en chacra promedio mensuales del 2017 para la Región Lima es de S/. 964.09 soles. Esta media refleja un precio alto del maíz amarillo. Si comparamos con el precio promedio del maíz amarillo importado de los últimos 5 años, este precio es de S/. 712.05 soles (se consideró un tipo de cambio de 3.26 soles). Un precio mínimo más competitivo del maíz amarillo es de S/. 740.50 soles, un número que coincide con la media de los últimos 17 años del precio chacra promedio anual de Lima (Ver cuadro 7).

**Cuadro 7.** MAD: Parámetros para el Precio Chacra

<b>Precios MAD</b>	<b>Precio Mínimo</b>	<b>Precio Máximo</b>	<b>Precio Esperado</b>
<b>Soles por Tonelada</b>	740.50	964.09	852.29

Elaboración Propia. FUENTE: Anuarios Agrícolas-MINAGRI

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4. DEMANDA DE MAÍZ AMARILLO DURO

El consumo nacional aparente (CNA) es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere. (Baca, 2006).

$CNA = \text{Producción Nacional} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}$

$\text{Demanda} = CNA$

En el caso del Perú, no se registran exportaciones de maíz amarillo duro, en el cuadro 8 se presenta la demanda nacional de maíz amarillo duro.

**Cuadro 8.** Perú: Demanda de maíz amarillo duro

	<b>Producción Nacional (T)</b>	<b>Importación (T)</b>	<b>Demanda/CNA</b>	<b>Var. Anual</b>
<b>2007</b>	1,122,918	1,560,842	2,683,759	-
<b>2008</b>	1,231,516	1,392,156	2,623,673	-2%
<b>2009</b>	1,273,943	1,500,620	2,774,563	6%
<b>2010</b>	1,283,621	1,904,298	3,187,920	15%
<b>2011</b>	1,260,123	1,894,571	3,154,694	-1%
<b>2012</b>	1,392,972	1,822,369	3,215,341	2%
<b>2013</b>	1,365,239	2,005,335	3,370,574	5%
<b>2014</b>	1,227,562	2,315,963	3,543,525	5%
<b>2015</b>	1,438,562	2,661,268	4,099,831	16%
<b>2016</b>	1,232,383	3,021,316	4,253,699	4%
<b>2017</b>	1,249,600	3,357,427	4,607,027	8%

Elaboración Propia. FUENTE: SIEA, SISCEX.

De todo el maíz amarillo duro requerido por la industria en 2017, el 73% tuvo que ser importado y la producción nacional sólo abarcó el 27% de la demanda total. En el 2007 esta relación era de 58 a 42% respectivamente. El área cosechada de maíz amarillo a nivel nacional registra una disminución de 11% en el 2017 (Figura 10).

El principal proveedor de maíz amarillo duro, a partir del año 2014, es Estados Unidos (Cuadro 1), dejando atrás a Argentina, llegando a tener el 97% del total de importaciones

en el año 2017 (año en que se registró compras de MAD por más de 600 millones de dólares). Sin embargo, en la temporada 2011-12 se registró una fuerte disminución (hasta 0%) en los niveles de importación desde este país, consecuencia de una sequía, fenómeno climatológico recurrente y cada vez más encrudecido, que afecta el rendimiento en sus campos de maíz regularmente, como se vio en la Figura 4 con datos de la FAO desde 1961. En esa temporada, el maíz amarillo duro que ingreso de nuestros países proveedores alternos, tuvo un incremento de 50% en su precio (Figura 9), afectando a la industria nacional. De volver a ocurrir un hecho similar, existirán serios problemas para satisfacer la demanda de maíz amarillo, dadas las circunstancias actuales de este mercado. En cuanto al precio promedio CIF del maíz amarillo duro importado en 2017, su valor fue de 186 dólares por tonelada (el más bajo de los últimos 10 años) y el precio en chacra promedio nacional para ese año fue de 943 soles por tonelada. (Figura 16).

El aumento de la demanda de maíz amarillo duro se explica por el consumo per cápita de carne de ave por parte de la población peruana, que ha aumentado 150% en el año 2017 (llegando a 50.5 kg/hab/año) en comparación con el año 2000, y el consumo per cápita de carne de cerdo ha aumentado en casi 50% en el mismo periodo (llegando a 5.3 Kg/hab/Año. (Figuras 6 y 7). Los requerimientos de maíz amarillo por parte de la industria avícola y porcícola han sido cada vez mayores.

Un aumento de la producción con la semilla Megahíbrido INIA-619, puede satisfacer una demanda de maíz amarillo duro que creció a una tasa promedio anual de 8% en los últimos 5 años. Se puede esperar un crecimiento de la demanda entre 4 y 8 % para los próximos años.

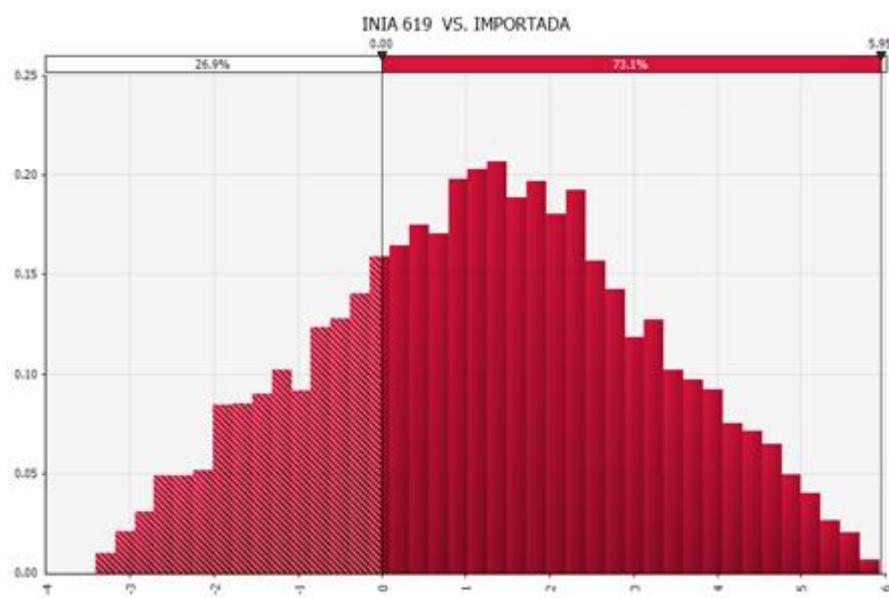
#### **4.1 MEJORA DE RENDIMIENTO CON EL MEGAHÍBRIDO INIA-619.**

Con los parámetros establecidos en el cuadro 6, se halló una probabilidad de 73% de obtener un rendimiento superior con la semilla Megahíbrido INIA-619 en comparación al rendimiento obtenido utilizando la semilla híbrida comercial importada (Dekalb) para el caso de los productores de la provincia de Huaura. Esta probabilidad son los escenarios de la simulación en donde la diferencia del rendimiento de la semilla INIA-619 y la semilla importada fue mayor a cero.

En la Figura 18 se presenta el Histograma obtenido con el software @Risk. La probabilidad de escenarios positivos se refleja en la frecuencia acumulada a partir del

valor de cero. Los escenarios en donde el rendimiento de la semilla INIA-619 no es superior a la semilla importada alcanzan un 27%. Este último número refleja la probabilidad de no ver mejores resultados si venimos utilizando el híbrido importado de calidad y adoptamos la semilla INIA-619, pero debemos tener en cuenta el mejor costo de esta última y los rangos en el que el rendimiento puede variar al ejecutar la simulación.

Figura 18. Variación del Rendimiento Semilla INIA 619 vs Importada



Elaboración Propia. Software @Risk

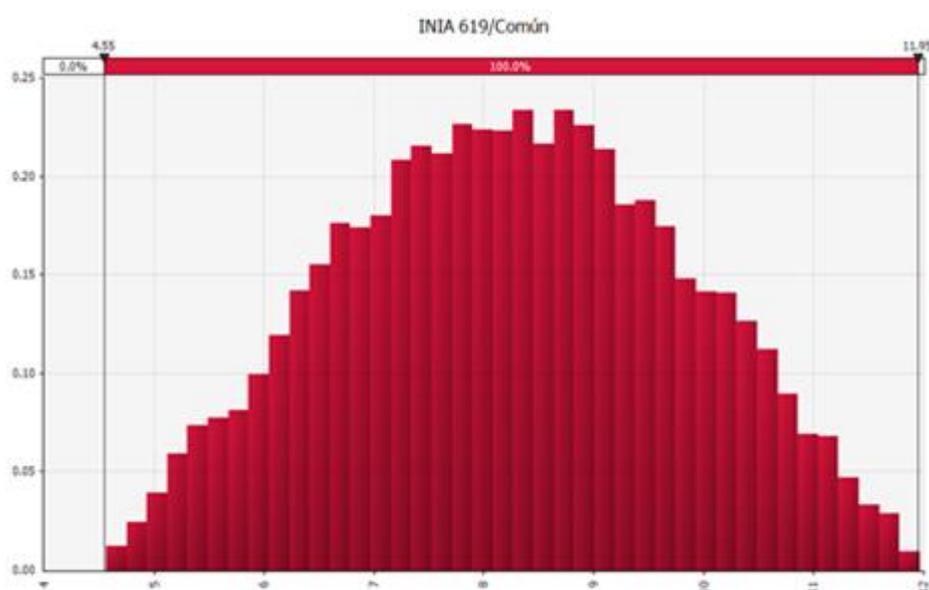
En el caso de los productores que utilizan semillas no certificadas (común), se obtiene una probabilidad de 100%, en la que el rendimiento obtenido con la semilla Megahíbrido INIA-619 será mayor al de la semilla común.

Esta probabilidad son los escenarios de la simulación en donde la diferencia del rendimiento de la semilla INIA-619 y la semilla no certificada fue mayor a cero, se refleja en la frecuencia acumulada a partir del valor de cero.

En la Figura 19 se presenta el Histograma obtenido con el software @Risk. No existen escenarios en donde la semilla INIA-619 presente un rendimiento menor al de la semilla

no certificada, la semilla común no presenta buenos rendimientos al ser el grano guardado por el agricultor en campañas anteriores, es responsable del bajo rendimiento nacional del cultivo que impide incrementar la producción nacional de acorde a los actuales niveles de demanda del insumo.

Figura 19. Variación del Rendimiento Semilla INIA 619 vs No Certificada



Elaboración Propia. Software @Risk

#### 4.2 BENEFICIO COSTO MARGINAL

En el anexo 6 se encuentra el resumen de salidas en @Risk. El beneficio costo marginal de adoptar el Megahíbrido INIA-619 y abandonar la semilla importada Dekalb arroja un valor esperado de 1.06, el incremento de la rentabilidad por hectárea es de 926 a 1,150 soles para la productores de la provincia de Huaura.

**Cuadro 9.** Análisis de Beneficio Costo Marginal Megahíbrido INIA 619 Vs Híbrido Importado Dekalb

<b>Caso</b>	<b>Con Precio Máximo</b>	<b>Con Precio Mínimo</b>	<b>Con Precio Esperado</b>
<b>Nuevos Beneficios</b>	18,392.57	15,709.49	17,050.97
Ingresos nuevos	11,569.08	8,886.00	10,227.48
Costos Abandonados	6,823.49	6,823.49	6,823.49
<b>Nuevos Costos</b>	17,242.48	14,789.99	16,012.68
Ingresos Abandonados	10,604.99	8,145.50	9,375.19
Costos nuevos	6,637.49	6,637.49	6,637.49
<b>Beneficio Costo Mg</b>	1.07	1.06	1.06
incre. soles/hectárea	1,150.09	926.50	1,038.29

Elaboración Propia.

El beneficio costo marginal de adoptar el Megahíbrido INIA-619 y dejar de usar semilla no certificada causante de los bajos rendimientos arroja un valor esperado de 1.30, la mejora de la rentabilidad por hectárea va entre 2,287 y 3,964 soles para la productores de la provincia de Huaura. Las ganancias son más altas pero se debe tener en cuenta que supone una considerable mayor inversión por parte de estos agricultores que tienen baja rentabilidad y bajo grado de utilización de tecnología (Ver Cuadro 10).

**Cuadro 10.** Análisis de Beneficio Costo Marginal Megahíbrido INIA 619 Vs Semilla No Certificada.

<b>Caso</b>	<b>Con Precio Máximo</b>	<b>Con Precio Mínimo</b>	<b>Con Precio Esperado</b>
<b>Nuevos Beneficios</b>	14,944.31	12256.43	13,597.91
Ingresos nuevos	11,573.88	8886.00	10,227.48
Costos Abandonados	3,370.43	3370.43	3,370.43
<b>Nuevos Costos</b>	10,977.70	9969.74	10,472.80
Ingresos Abandonados	4,340.21	3332.25	3,835.31
Costos nuevos	6,637.49	6637.49	6,637.49
<b>Beneficio Costo Mg</b>	1.36	1.22	1.30
incre. soles/hectárea	3,963.62	2286.69	3,125.12

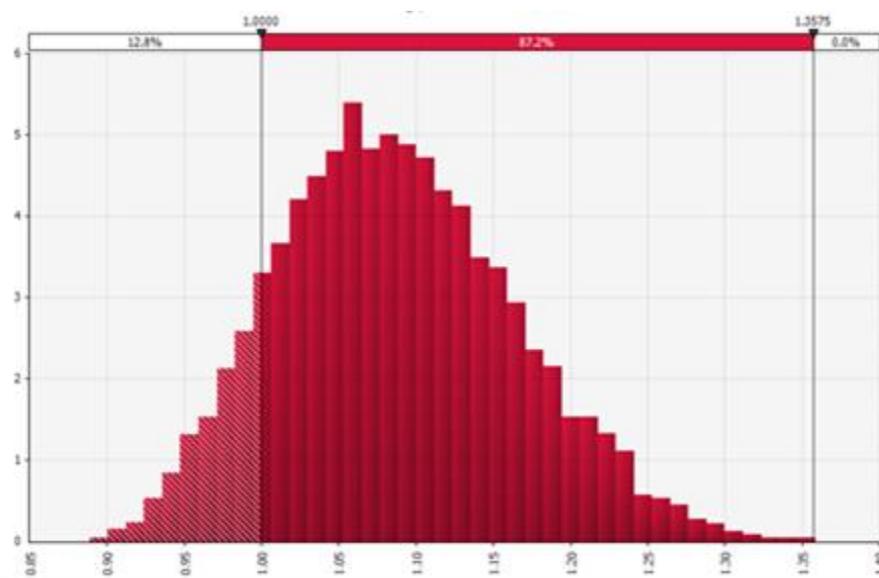
Elaboración Propia.

La rentabilidad medida por el beneficio costo (B/C) de la semilla megahíbrido INIA-619 sin considerar la comparación con los sistemas de producción con la semilla importada y común, es decir, sin los costos e ingresos abandonados, es de 1.54, para el caso de un precio esperado de 852. 29 soles. El beneficio esperado sería de 3,500 soles aproximadamente.

El software @Risk facilita conocer las probabilidades de que el beneficio costo marginal sea efectivamente mayor a 1, es decir, exista ganancia adicional para los productores que adoptan el Megahíbrido INIA-619. La simulación considera todos los posibles valores de precios y rendimientos de acuerdo a los parámetros elegidos para estas variables inciertas en los cuadros 6 y 7 con una distribución uniforme continua, este software da la posibilidad de hasta 100 mil iteraciones. De esta manera podemos tomar una mejor decisión ante la incertidumbre del rendimiento y precios futuros. Los costos hallados no fueron asociados con incertidumbre debido al corto plazo del método de presupuesto parcial. (Diez et al. 2013).

La Figura 20 indica que se obtiene 87.2% de escenarios positivos para el caso de los productores que abandonan la semilla importada por el Megahíbrido INIA 619, en esta cantidad de escenarios los productores obtienen mayores beneficios al cambiar de tecnología. El beneficio-costo marginal, que considera los ingresos y costos abandonados, es mayor a 1. La probabilidad de no obtener beneficios económicos mayores al cambiar de semilla es de 12.8%

**Figura 20.** Beneficio Costo Marginal Semilla INIA 619 Vs Híbrido Importado

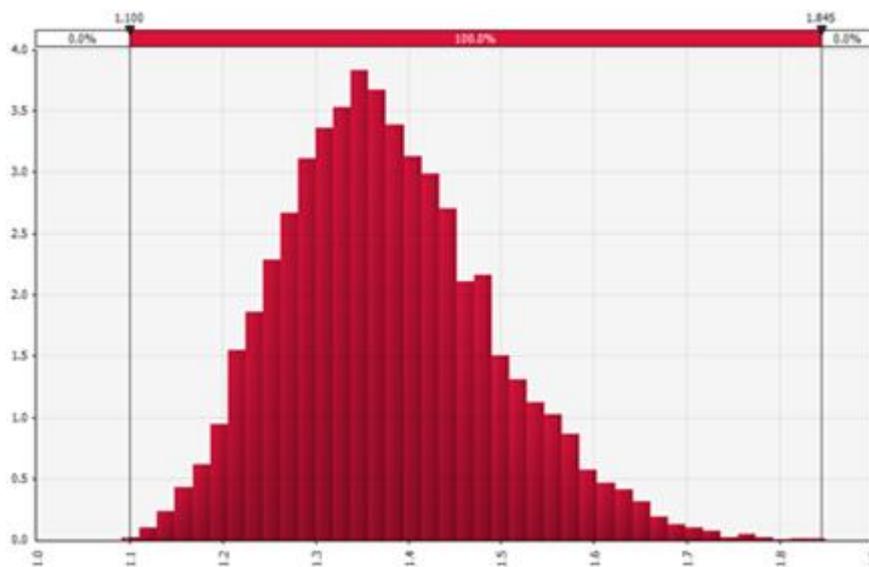


Elaboración Propia. Software @Risk

Para el caso de los productores que realizan una mayor inversión y dejan de utilizar semillas no certificadas, se observó 100% de escenarios positivos por adoptar el

Megahíbrido INIA 619, esta cifra refleja la probabilidad de obtener mayores ganancias por adoptar la nueva tecnología. El beneficio costo marginal es siempre superior a 1 (Ver Figura 21). No se hallaron valores de la simulación que arrojen beneficios nulos al cambiar de tecnología. En el anexo 6 encontramos el resumen de informe de @Risk.

**Figura 21.** Beneficio Costo Marginal Semilla INIA 619 vs No Certificada



Elaboración Propia. Software @Risk

## V. CONCLUSIONES

1. Se estimó una probabilidad de 73% de los escenarios, en los que la semilla megahíbrido INIA-619 tendrá un rendimiento mayor al de un híbrido comercial importado y en todos los casos será mayor al rendimiento de usar semillas no certificadas. Existe un contexto de aumento de los niveles del consumo nacional de este cereal requerido por la industria avícola y porcícola, esta creciente demanda (4% - 8% anual) es cubierta cada vez en mayor medida por las importaciones, afectando la producción nacional y generando inseguridad alimentaria.
2. Se estimó un incremento en ingresos de 1,000 soles en promedio por hectárea para los productores que la adopten en lugar de las semillas híbridas importadas que se comercializan en la zona. Además se estimó que los productores que no usan semillas certificadas, suponiendo que puedan hacer la inversión para producir adecuadamente con esta semilla, verían un incremento en su rentabilidad de entre 2,200 a 3,900 soles en promedio por hectárea. El Megahíbrido INIA-619 presenta mayor accesibilidad en cuanto al precio, siendo alrededor de 50% menor al de las semillas híbridas importadas.
3. El beneficio costo marginal para los productores que usan semillas híbridas importadas es de 1.06 y para los productores que usan semillas no certificadas es de 1.30, se verificaron positivamente las hipótesis planteadas. Al ser el precio en chacra y el rendimiento variables futuras que representan riesgo e incertidumbre, estas fueron sometidas a una simulación de Montecarlo utilizando el software @Risk, encontrándose un 87.2% de escenarios positivos ( $B/C \text{ Marginal} > 1$ ) para los primeros productores y 100% de escenarios positivos para los que usan semilla no certificada. En decir, la semilla INIA-619 si genera impactos económicos positivos, pues muestra mayores beneficios para los productores de maíz amarillo en la provincia de Huaura.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar más estudios sobre los beneficios de las nuevas semillas del Instituto Nacional de Innovación Agraria.
2. Aumentar la producción de maíz amarillo permitirá garantizar la seguridad alimentaria de la población peruana en un contexto internacional de escasez e incremento de los precios de los alimentos. En ese sentido, los esfuerzos de política orientados a mejorar la productividad y calidad del maíz amarillo deben ser complementados con programas de desarrollo de líderes rurales y de capacidades en gerencia de los agronegocios, de manera tal que las organizaciones de productores se constituyan sobre la base de una visión empresarial del manejo del cultivo.
3. Se recomienda incrementar la producción de la semilla Megahíbrido INIA-619 para abastecer a los productores de Huaura y demás valles productores. Además de tener un buen precio y rendimiento, debemos añadir que actualmente la semilla importada Dekalb es la más preferida en Huaura y otras provincias, esta semilla es producida por el gigante Monsanto, empresa que ha sido adquirida por otra grande de la industria como Bayer, constituyéndose así el mayor grupo mundial en suministros agrarios, considerado por algunos como un futuro monopolio. Las actuales noticias afirman que la marca Monsanto será suprimida por la pésima reputación que tiene esta compañía. Todo este movimiento puede causar alteraciones en el mercado de las semillas importadas de maíz amarillo duro.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABAD, R. 2014.** Rentabilidad del maíz *Bt* resistente a cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en los Valles de Barranca en la región Lima. Tesis Lic. Economía. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. 32 p.

**ARAGAKI, A. 2014.** Dependencia de la semilla de maíz duro importada y competitividad de este cultivo en la provincia de Barranca, región Lima. Tesis Mg. Sc. Economía Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. 61 p.

**BACA, G. 2006.** Evaluación de Proyectos. 6ta edición. Editorial McGrawHill.

**CASTRO, D. (2016).** Los transgénicos y la Biodiversidad. Artículo David Castro. Biólogo Especialista en Biotecnología (UNALM) Mg. Sc. Biología Molecular (UNMSM). Artículo publicado en el diario El Comercio (07/08/2016).

**CENTRO PERUANO DE ESTUDIOS SOCIALES (CEPES) 2006.** Impacto de la eliminación del sistema peruano de franja de precios y opciones de política para compensar sus efectos en el sector agrario. Informe Final - 223 p. PM-46.

**DIEZ; GÓMEZ; VARONA. 2013.** Análisis de metodologías de evaluación antes y después de cambios tecnológicos: El caso de la liberación de los organismos genéticamente modificados en Perú, en Fórum Empresarial, Volumen 18, Núm., 1. 28p. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

**DIEZ; GÓMEZ; LINARES. 2017.** Rentabilidad de la innovación genética en maíz amarillo duro (*Zea mays*L.*varindurata*) y papa blanca (*Solanumtuberosum*) en el Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. 32 p.

**DIEZ; GÓMEZ; GUILLÉN; FALCK-ZEPEDA. 2017.** Evaluación ex\_ante de la liberación de alternativas transgénicas en el cultivo de maíz amarillo duro en el Perú. Fundación para el Desarrollo Agrario, Proyecto LAC-Biosafety. U.N. Agraria La Molina.

**FIORITO, F. 2006.** La simulación como una herramienta para el manejo de la incertidumbre. Universidad del CEMA – Master en Finanzas.

**GESTIÓN DE RIESGO.** Curso Ciclo Especialización en marketing y finanzas. Diapositivas.

**GORRITI, J. 2003.** ¿Rentabilidad o supervivencia? La agricultura de la costa peruana. Debate Agrario. La revista agraria, Año 03 N°35

**HORTON, D. 1986.** Análisis de presupuesto parcial para investigación de papa a nivel de finca, Lima, Perú: Editorial, Centro Internacional de la papa (CIP).

**IICA; INCAGRO. 2004.** Manual tecnológico del Maíz Amarillo Duro y de Buenas Prácticas Agrícolas para el valle deHuaura-departamento de Lima.

**IICA. 2013.** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. La cadena de Valor de Maíz en el Perú. 58p.

**INIA (2018).** Instituto Nacional de Innovación Agraria. Folleto Informativo Megahíbrido-619.

**INJANTE; JOYO. 2010.** “Guía técnica para el curso taller manejo integrado del maíz amarillo duro”. Universidad Nacional Agraria-Agrobanco.

**LUNA, H. 2013.** Efectos económicos de la liberación de papa genéticamente modificada resistente a fungosas en la localidad de Moyobamba, región Huánuco. Tesis Lic. Economía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú

**MINAGRI, 2008.** Informe de Costos de Producción de Maíz Amarillo – Huaura. Dirección General de Información Agraria

**MINAGRI, 2017.** Actualización de los costos de producción: Boletín Estadístico de Medios de Producción Agropecuarios según Regiones y Provincias.

**MINAGRI; SIEA. 2017.** Boletín Estadístico de la producción Agrícola y Ganadera. Anuarios Agrícolas.

**MINAYA, C. 2014.** Análisis de la rentabilidad en la producción de papa blanca comercial en la región de Huánuco y Lima. Tesis Lic. Economía. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. 60 p

**MOGOLLÓN, R. 2015.** Rentabilidad del maíz amarillo duro (*Zea Mays*) resistente al gusano cogollero (*SpodopteraFrugiperda*) en el distrito de Jayanca, Departamento de

Lambayeque. Tesis Lic. Economía. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. 82p

**ORTEGA-GAUCIN, D. 2014.** Sequía en México y Estados Unidos de América: diferencias esenciales de vulnerabilidad y enfoques en la atención al fenómeno. Frontera norte vol. 26 no. Spe3. México Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Nota crítica

**PARKIN, M.; ESQUIVEL, G. Y LORIA, E. (2010).** Microeconomía, Versión para Latinoamérica (9.ª edición). México: Pearson Educación

**ZEVALLOS, R. 2017.** Impacto de la aplicación de alternativas tecnológicas sobre el rendimiento de los principales productos agrarios en el Perú. Tesis Mg. Sc. Economía Agrícola. Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. 68 p.

## **REFERENCIAS INFORMÁTICAS**

**ANUARIOS AGRÍCOLAS.** La versión digital de los anuarios agrícolas se encuentra disponible en Línea (por separado) .  
<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuarios-estadisticos> Consultado Junio 2018.

**DIARIO LA REPUBLICA (2018).** La producción de maíz amarillo duro es insuficiente para la demanda nacional. (En línea) consultado agosto 2018. Disponible en <https://larepublica.pe/sociedad/1293379-produccion-nacional-maiz-amarillo-duro-insuficiente-demanda-nacional>

**DIARIO EL PAÍS (2018).** Bayer suprimirá la marca Monsanto tras comprarla por 53,373 millones. (En línea) consultado junio 2018. Disponible en [https://elpais.com/economia/2018/06/04/actualidad/1528093556\\_668876.html](https://elpais.com/economia/2018/06/04/actualidad/1528093556_668876.html)

**DIARIO GESTIÓN (2014).** El pollo representa el 53% del consumo total de carnes en el Perú. (en línea). Consultado abril 2018. Disponible en <https://gestion.pe/economia/pollo-representa-53-consumo-total-carnes-peru-65593>

**DIARIO GESTIÓN (2015).** Importadores de semillas tienen dificultades con proveedores por ley de moratoria de transgénico. (en línea) Consultado abril 2018.

Disponible en <https://gestion.pe/economia/importadores-semillas-dificultades-proveedores-ley-moratoria-transgenicos-86441>

**DIARIO EL COMERCIO. 2015.** Países Europeos piden prohibir el uso de transgénicos. ( en línea) Consultado abril 2018. Disponible en <https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/paises-europeos-piden-prohibir-cultivo-transgenicos-224892>

**DIARIO OFICIAL DE LA UNION EUROPEA (2016).** Decisión de Ejecución (UE) 2016/321 Territorios en los que se prohíbe el cultivo de MON 810. (En línea). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32016D0321>

**FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) – FAOSTAT.** Se utilizó el Sistema Faostat para descargar una base de datos de la producción de maíz a nivel países. Sistema en Línea: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>. Consultado Julio 2018.

**INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA – INEI (2016).** Compendio Estadístico Lima Provincias 2016. Versión Digital disponible en línea: <https://www.inei.gob.pe/buscador/?tbusqueda=compendio+estadistico+lima> Consultado o Junio 2018.

**INFOREGION (2018)** – Comentario realizado el 24 de abril de 2018 por el Ing. Pedro Injante obtentor del megahíbrido INIA- 619. Se ubica en los comentarios finales del siguiente enlace en Línea. <http://www.inforegion.pe/143950/nuevo-hibrido-de-maiz-amarillo-duro-rinde-hasta-14-tm-por-hectarea/>

**SMITH, C. WAYNE. (2004)** Corn: Origin, History, Technology, and Production. Disponible online en <https://www.questia.com/read/117492646/corn-origin-history-technology-and-production>. Consultado en Junio 2018.

**SISTEMA DE COMERCIO EXTERIOR (SISCEX).** Servicio que brinda el Ministerio de Agricultura a todos los agroexportadores. Utiliza como fuente de datos a la Sunat. En línea <http://sistemas.minagri.gob.pe/siscex/> . Consultado Julio 2018.

**SISTEMA INTEGRADO DE ESTADÍSTICA AGRARIA (SIEA).** Servicio que brinda el Ministerio de Agricultura, brinda bases de datos de la producción agrícola y pecuaria. En Línea <http://siea.minag.gob.pe/siea/?q=acerca-de-siea>. Consultado Agosto 2018.

**SUNAT.** La información de comercio exterior de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria fue descargada a través del sistema de comercio exterior en Línea. Disponible en <http://sistemas.minagri.gob.pe/siscex/> Consultado en Julio 2018.

**OBSERVATORIO LATINOAMERICANO DE CONFLICTOS AMBIENTALES. 2015.** Europa dice NO a los transgénicos: Ya son 19 los países que prohíben estos cuestionados cultivos. (En línea). Consultado mayo 2018. Disponible en <http://olca.cl/articulo/nota.php?id=105757>

## VIII. ANEXOS

### ANEXO 1. FAO: ESTADÍSTICA POR PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE MAÍZ

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Estados Unidos de América</b>	Millones de Hectáreas	29.3	27.8	28.1	28.7	29.8	30.4	28.6	35.0	31.8	32.2	33.0	33.9	35.4	35.4	33.6	32.7	35.1
	Millones de Toneladas	251.9	241.4	227.8	256.2	299.9	282.3	267.5	331.2	305.9	331.9	315.6	312.8	273.2	351.3	361.1	345.5	384.8
	Rendimiento (Tn/Ha)	8.59	8.67	8.12	8.92	10.06	9.29	9.36	9.46	9.62	10.32	9.58	9.21	7.73	9.93	10.73	10.57	10.96
<b>China</b>	Millones de Hectáreas	23.1	24.3	24.7	24.1	25.5	26.4	28.5	29.5	29.9	31.2	32.5	33.6	35.0	36.3	37.2	38.1	39.0
	Millones de Toneladas	106.2	114.3	120.2	116.0	130.4	139.5	151.7	152.4	166.0	164.1	177.5	192.9	205.7	218.6	215.8	224.8	231.8
	Rendimiento (Tn/Ha)	4.60	4.70	4.87	4.81	5.12	5.29	5.33	5.17	5.56	5.26	5.46	5.75	5.87	6.02	5.81	5.89	5.95
<b>Brasil</b>	Millones de Hectáreas	11.9	12.3	11.8	13.0	12.4	11.5	12.6	13.8	14.4	13.7	12.7	13.2	14.2	15.3	15.4	15.4	15.0
	Millones de Toneladas	32.3	42.0	35.9	48.3	41.8	35.1	42.7	52.1	58.9	50.7	55.4	55.7	71.1	80.3	79.9	85.3	64.1
	Rendimiento (Tn/Ha)	2.72	3.40	3.06	3.73	3.37	3.04	3.38	3.79	4.08	3.71	4.37	4.21	5.01	5.25	5.18	5.54	4.29
<b>Argentina</b>	Millones de Hectáreas	3.1	2.8	2.4	2.3	2.3	2.8	2.4	2.8	3.4	2.4	2.9	3.7	3.7	4.9	4.8	4.6	5.3
	Millones de Toneladas	16.8	15.4	14.7	15.0	15.0	20.5	14.4	21.8	22.0	13.1	22.7	23.8	21.2	32.1	33.1	33.8	39.8
	Rendimiento (Tn/Ha)	5.43	5.46	6.08	6.48	6.39	7.36	5.90	7.67	6.45	5.58	7.80	6.35	5.73	6.60	6.84	7.31	7.44
<b>México</b>	Millones de Hectáreas	7.1	7.8	7.1	7.5	7.7	6.6	7.3	7.3	7.4	6.2	7.1	6.1	6.9	7.1	7.1	7.1	7.6
	Millones de Toneladas	17.6	20.1	19.3	20.7	21.7	19.3	21.9	23.5	24.3	20.1	23.3	17.6	22.1	22.7	23.3	24.7	28.3
	Rendimiento (Tn/Ha)	2.46	2.58	2.71	2.75	2.82	2.93	3.00	3.21	3.31	3.24	3.26	2.91	3.19	3.19	3.30	3.48	3.72
<b>Ucrania</b>	Millones de Hectáreas	1.3	1.1	1.2	2.0	2.3	1.7	1.7	1.9	2.4	2.1	2.6	3.5	4.4	4.8	4.6	4.1	4.3
	Millones de Toneladas	3.8	3.6	4.2	6.9	8.9	7.2	6.4	7.4	11.4	10.5	12.0	22.8	21.0	30.9	28.5	23.3	28.1
	Rendimiento (Tn/Ha)	3.01	3.24	3.52	3.46	3.86	4.32	3.74	3.90	4.69	5.02	4.51	6.44	4.79	6.41	6.16	5.71	6.60

<b>India</b>	Millones de Hectáreas	6.6	6.6	6.6	7.3	7.4	7.6	7.9	8.1	8.2	8.3	8.6	8.8	8.7	9.4	9.3	8.7	10.2
	Millones de Toneladas	12.0	13.2	11.2	15.0	14.2	14.7	15.1	19.0	19.7	16.7	21.7	21.8	22.3	24.3	24.2	22.6	26.3
	Rendimiento (Tn/Ha)	1.82	2.00	1.68	2.04	1.91	1.94	1.91	2.34	2.41	2.02	2.54	2.48	2.56	2.57	2.61	2.60	2.57
<b>Rusia</b>	Millones de Hectáreas	0.7	0.5	0.5	0.7	0.9	0.8	1.0	1.3	1.7	1.1	1.0	1.6	1.9	2.3	2.6	2.7	2.8
	Millones de Toneladas	1.5	0.8	1.5	2.0	3.4	3.1	3.5	3.8	6.7	4.0	3.1	7.0	8.2	11.6	11.3	13.2	15.3
	Rendimiento (Tn/Ha)	2.07	1.73	2.74	3.08	3.88	3.85	3.62	2.93	3.86	3.53	3.01	4.34	4.24	5.01	4.36	4.93	5.51
<b>Canadá</b>	Millones de Hectáreas	1.1	1.3	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.4	1.2	1.1	1.2	1.2	1.4	1.5	1.2	1.3	1.3
	Millones de Toneladas	7.0	8.4	9.0	9.6	8.8	9.3	9.0	11.6	10.6	9.6	11.7	10.7	13.1	14.2	11.5	13.6	12.3
	Rendimiento (Tn/Ha)	6.28	6.62	7.01	7.82	8.24	8.60	8.47	8.51	9.06	8.37	9.74	8.89	9.21	9.59	9.36	10.34	9.37
<b>Paraguay</b>	Millones de Hectáreas	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.7	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0	1.0	0.8	1.0	1.0
	Millones de Toneladas	0.6	0.9	0.9	1.1	1.1	0.8	1.7	2.0	2.5	1.9	3.1	3.3	3.1	4.1	3.2	5.0	5.2
	Rendimiento (Tn/Ha)	1.95	2.33	2.34	2.38	2.55	2.08	2.68	2.77	2.88	2.40	3.92	3.92	3.10	4.00	4.00	5.25	5.37

Elaboración Propia. FUENTE:  
FAOSTAT

**ANEXO 2. MAÍZ AMARILLO DURO: PRECIO FOB PROMEDIO PRINCIPALES PROVEEDORES US\$ / tonelada.**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>FOB Argentina</b>	89.8	88.2	96.6	102.7	105.2	90.1	111.2	157.3	217.6	173.5	199.6	288.9	257.6	250.7	212.7	162.8	177.4	158.6
<b>FOB Bolivia</b>	150.0	102.0	117.7	115.8	113.8	109.3	118.0	147.4	186.1	148.8	171.6	-	206.6	222.0	201.0	209.1	215.3	207.0
<b>FOB Brasil</b>	-	68.0	110.8	114.7	120.1	114.0	105.0	74.7	252.6	245.1	235.3	286.3	310.0	243.4	257.6	154.2	239.8	191.8
<b>FOB Estados Unidos</b>	90.5	92.3	98.7	107.5	108.6	99.1	113.7	166.5	200.8	171.3	167.7	257.7	298.8	207.7	198.1	182.1	170.1	162.0
<b>FOB Paraguay</b>	-	93.4	-	103.6	111.9	125.0	121.8	137.0	189.1	158.7	197.9	278.3	269.3	231.7	186.6	147.7	186.4	-
<b>Promedio</b>	90.1	89.4	97.1	102.9	106.2	91.6	112.9	159.4	215.3	173.4	190.1	286.8	264.6	242.7	201.7	179.4	170.7	161.9
<b>MAÍZ AMARILLO DURO: PRECIO CIF PROMEDIO PRINCIPALES PROVEEDORES US\$ / tonelada.</b>																		
<b>CIF Argentina</b>	111.1	108.5	114.8	125.2	142.3	127.5	143.5	209.8	286.6	205.3	238.8	322.9	290.9	282.0	243.1	188.6	198.6	186.2
<b>CIF Bolivia</b>	182.3	127.1	133.3	145.9	147.0	142.0	145.7	185.1	230.3	196.4	223.0		272.3	288.3	248.1	248.1	253.8	236.9
<b>CIF Brasil</b>		85.2	118.5	126.3	131.7	125.5	138.1	136.5	330.8	268.3	269.1	319.6	342.7	273.0	296.4	191.1	290.2	288.0
<b>CIF Estados Unidos</b>	107.8	107.9	113.9	130.7	139.2	130.3	137.9	212.0	266.6	203.9	204.2	291.4		238.1	230.3	208.5	191.3	186.2
<b>CIF Paraguay</b>		114.9		132.6	143.1	150.0	158.8	197.4	252.6	193.6	234.0	311.7	299.7	262.4	218.2	170.4	210.5	
<b>Promedio</b>	110.1	108.6	114.6	126.0	141.7	128.0	143.4	209.9	283.8	205.8	227.9	320.7	298.1	274.0	233.4	206.2	192.2	186.4

FUENTE: SISSEX –ELABORACIÓN PROPIA

**MAÍZ AMARILLO DURO: PRECIO SOLES POR TONELADA**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>P. Chacra Nacional</b>	511.9	506.3	506.3	491.6	540.7	491.5	530.8	656.6	740.4	680.8	753.0	910.0	832.3	878.6	904.0	899.0	992.0	943.0
<b>P. Chacra Lima</b>	551.8	543.0	547.8	530.8	611.5	538.6	570.4	687.8	805.7	693.6	745.6	965.6	864.5	907.8	917.6	920.9	966.8	960.0

ELABORACION PROPIA. FUENTE: ANUARIOS AGRICOLAS MINAGRI

2017 - S/. x kg	Promedio	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
<b>P.Chacr.Nacional</b>	<b>0.94</b>	<b>0.98</b>	<b>0.97</b>	<b>0.96</b>	<b>1.05</b>	<b>1.07</b>	<b>0.98</b>	<b>0.92</b>	<b>0.91</b>	<b>0.90</b>	<b>0.89</b>	<b>0.90</b>	<b>0.88</b>
<b>P. Chacra Lima</b>	0.96	0.98	0.95	0.94	1.02	1.03	0.94	0.93	0.95	0.93	0.97	0.98	0.97

FUENTE: ANUARIOS AGRICOLAS MINAGRI

**ANEXO 3. PERÚ: SUPERFICIE COSECHADA MAÍZ AMARILLO DURO (Ha)**

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Área Total	269893	284681	270502	280154	268524	276795	278174	282766	297620	301194	295848	277388	294843	293718	271085	297588	297588	265128
Amazonas	8,970	8,739	8,734	8,442	4,984	8,738	8,320	10,793	12,109	13,659	11,305	10,344	10,682	11,081	11,596	11,754	11,754	11,793
Ancash	13,906	19,226	16,941	20,476	16,149	15,605	15,826	16,218	17,123	10,527	15,813	14,582	14,947	14,790	15,225	16,251	16,251	18,605
Apurímac	658	1,032	1,000	1,285	1,121	2,175	1,949	1,943	2,137	2,209	1,876	2,357	2,291	1,800	1524	1164	1164	1916
Arequipa	214	179	276	746	851	322	821	558	316	224	252	351	926	761	348	164	164	156
Ayacucho	1,911	1,270	798	1,286	892	1,000	981	1,063	950	874	1,048	1,023	1,114	1,082	1,038	897	897	726
Cajamarca	22,124	22,862	20,292	18,548	16,690	20,278	22,288	22,586	23,201	22,929	23,117	20,701	21,012	21,290	20,120	19,346	19,346	15,860
Cusco	10,773	6,756	5,081	4,298	4,691	5,530	5,281	6,174	5,753	5,827	4,645	2,887	1,735	3,780	2,788	2,743	2,743	1,871
Huancavelica	206	236	85	97	81	218	222	207	122	155	191	151	306	245	343	265	265	320
Huánuco	6,903	8,897	9,997	10,288	8,286	11,060	10,253	9,341	9,796	11,867	10,532	11,474	11,451	11,023	9,831	11,447	11,447	11,325
Ica	12,107	10,896	7,545	9,866	8,081	5,776	6,320	7,880	8,553	13,425	11,072	10,504	11,911	12,970	13,630	17,675	17,675	23,846
Junín	3,979	3,932	3,767	4,303	4,332	4,194	3,785	3,474	4,617	4,751	4,840	4,993	4,999	5,149	6,079	5,999	5,999	5,942
La Libertad	25,127	26,223	26,794	27,648	20,692	21,398	23,618	29,146	33,702	27,885	31,249	29,230	34,357	32,553	22,939	27,219	27,219	16,158
Lambayeque	22,978	23,734	25,025	19,686	11,529	14,978	17,666	17,404	19,831	23,388	20,083	16,444	25,635	18,689	13,304	23,604	23,604	12,453
Lima	26,674	32,519	30,269	27,580	26,029	23,266	19,861	24,802	27,240	28,430	30,720	28,978	28,740	24,962	24,042	26,550	26,550	19,173
Loreto	30,231	29,895	31,506	32,636	41,826	35,892	32,444	28,373	27,579	30,108	31,774	35,739	27,572	35,901	32,754	35,959	35,959	37,817
Madre de Dios	3,202	2,929	3,895	2,662	4,318	4,184	4,883	4,149	4,374	4,525	4,842	4,011	4,533	5,397	3,884	5,292	5,292	5,951
Moquegua	115	60	35	55	58	60	36	41	81	53	40	47	59	45	38	67	67	41
Pasco	1,960	1,419	2,773	3,410	1,719	3,462	4,448	4,466	3,753	5,584	4,070	3,937	3,633	4,194	3,785	4,611	4,611	3,878
Piura	15,600	14,891	17,885	14,576	15,866	13,368	20,673	17,303	17,866	16,764	19,747	18,901	16,906	18,961	14,052	16,543	16,543	16,608
Puno	3,102	2,994	2,309	2,539	2,720	2,758	2,960	2,991	2,997	2,904	2,455	2,308	2,390	2,287	2,334	2,368	2,368	2,527
San Martín	48,976	54,904	48,408	59,133	67,385	71,579	63,203	63,176	63,056	63,402	54,513	49,854	56,532	55,674	57,233	53,883	53,883	43,039
Tacna	739	850	400	300	90	68	46	41	31	27	23	38	36	23	12	10	10	27
Tumbes	806	739	1,088	606	630	186	932	678	834	1,180	1,224	405	1,456	1,179		908	908	1,439
Ucayali	8,634	9,500	5,602	9,688	9,505	10,700	11,357	9,960	11,600	10,498	10,419	7,836	11,346	9,528	12,854	12,691	12,691	13,612

Elaboración Propia. FUENTE: SIEA-MINAGRI-ANUARIOS AGRÍCOLAS

**ANEXO 3. PERÚ: PRODUCCION DE MAIZ AMARILLO DURO (Tn)**

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
TOTAL	960362	1057355	1038117	1097337	983156	999274	1020042	1122918	1231516	1273943	1283621	1260123	1392972	1365239	1227562	1438562	1232383	1249600
Amazonas	17,123	16,756	16,649	16,225	9,404	18,148	16,749	22,014	26,040	31,270	25,890	23,249	24,585	3,585	28,294	27,843	27,938	27,538
Ancash	68,474	94,578	84,404	103,609	82,009	80,282	81,348	82,205	87,457	53,206	79,824	74,421	76,790	76,848	96,223	118,914	107,605	138,139
Apurímac	966	1,472	1,361	1,872	1,558	3,150	2,618	2,113	4,899	4,005	4,226	5,880	6,754	116,662	2,873	2,222	3,963	3,709
Arequipa	990	1,094	2,160	6,204	6,803	2,173	6,719	4,139	2,491	1,643	1,675	2,345	7,406	291,112	2,746	1,305	1,367	1,109
Ayacucho	3,328	2,210	1,243	2,123	1,413	1,454	1,700	1,865	1,812	1,699	2,080	2,064	2,309	68,032	2,453	2,079	1,919	1,666
Cajamarca	51,616	52,311	51,767	54,429	48,432	63,939	71,613	74,571	81,483	78,468	75,192	64,439	69,220	26,301	66,263	63,323	61,636	55,550
Cusco	15,697	10,506	7,588	6,418	6,907	7,719	7,702	10,451	9,777	9,932	8,084	5,084	2,996	76,297	4,856	4,659	4,680	3,346
Huancavelica	308	365	156	143	96	329	325	SS	230	270	298	254	473	238,520	511	393	411	723
Huánuco	15,381	23,746	25,990	28,771	24,631	29,131	27,191	25,422	28,537	36,801	33,789	35,804	37,129	2,912	31,255	42,054	43,096	43,833
Ica	78,453	69,370	52,797	75,397	61,281	44,782	48,528	63,165	70,949	113,894	93,788	92,731	108,303	119,731	129,087	181,321	167,414	223,834
Junín	8,950	9,112	9,154	10,506	10,851	10,251	9,016	8,804	12,798	12,974	13,128	13,814	14,130	35,011	17,585	17,863	17,893	20,779
La Libertad	166,926	180,713	187,068	199,783	140,848	154,092	174,832	232,596	253,354	226,813	261,523	260,479	308,530	6,788	200,664	233,056	165,517	138,086
Lambayeque	109,485	110,490	119,539	88,953	56,040	80,179	87,754	92,381	109,876	138,111	122,726	109,355	150,873	14,604	85,720	138,890	101,809	83,428
Lima	175,597	223,515	222,497	211,458	205,035	194,102	167,495	213,803	244,217	251,363	268,119	262,082	267,042	383	232,096	255,108	205,482	178,830
Loreto	52,310	54,923	59,057	63,494	81,593	70,076	63,863	55,086	53,601	61,623	65,420	83,451	76,589	186	95,373	104,857	106,771	110,878
Madre de Dios	4,648	4,363	5,909	4,141	7,924	7,845	9,719	8,548	8,624	9,360	10,495	8,711	9,976	69	9,314	12,612	10,543	15,516
Moquegua	360	197	111	177	198	210	126	146	322	208	161	191	263	2,461	151	265	179	143
Pasco	3,612	1,920	3,558	5,002	2,585	4,431	6,292	5,541	5,069	8,281	6,167	6,128	5,537	5,159	6,826	8,205	6,562	6,367
Piura	54,942	53,597	64,512	58,822	64,768	51,413	76,324	63,777	61,381	67,136	76,139	82,081	64,881	6,225	54,390	65,010	61,666	61,767
Puno	4,349	4,634	3,726	4,068	4,422	4,498	4,745	4,987	5,087	4,771	4,163	3,917	4,138	3,950	4,002	4,002	4,124	4,267
San Martín	101,626	115,796	101,203	131,462	143,842	146,012	127,138	127,372	132,924	133,374	101,861	101,920	122,951	120,989	125,267	122,233	102,265	91,825
Tacna	2,618	3,034	1,382	1,116	335	252	164	136	111	96	72	142	134	109,235	35	28	52	76
Tumbes	2,492	2,193	3,351	1,554	1,259	457	2,497	1,431	2,211	3,010	3,481	931	4,237	21,042	1,065	2,585	3,186	4,583
Ucayali	20,110	20,460	12,935	21,611	20,922	24,350	25,583	22,103	28,268	25,636	25,321	18,356	25,490	12,791	28,285	28,106	25,790	33,232
Kg / ha Perú	3,558	3,714	3,838	3,917	3,661	3,610	3,667	3,971	4,138	4,230	4,339	4,543	4,724	4,648	4,528	4,834	4,606	4,713

Elaboración Propia. FUENTE: Anuarios Agrícolas MINAGRI.

**ANEXO 4. ESTADÍSTICAS DE MAIZ AMARILLO DURO EN LA PROVINCIA DE HUAURA - LIMA (2000-2017)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Superficie Cosechada</b>	5,264	5,658	6,256	6,825	7,850	7,125	6,072	5,863	6,038	5,349	5,113	4,967	4,922	4,691	3,762	3,269	3,105	2,805
<b>Producción (T)</b>	31,238	31,230	39,352	50,407	64,907	65,493	53,651	51,659	53,742	47,789	41,187	39,004	40,159	38,052	32,960	25,823	23,845	21,678
<b>Rendimiento (Kg/ha)</b>	-	-	-	-	-	-	-	8,811	8,901	8,934	8,055	7,853	8,159	8,112	8,761	7,899	7,709	7,742

Fuente : INEI - Compendio Estadístico Lima Provincias 2007, 2016 ; Anuarios Agrícolas (MINAGRI,2017) Elaboración Propia

**ANEXO 5. COSTO DE PRODUCCIÓN PARA CULTIVO DEL MAÍZ AMARILLO DURO CON  
SEMILLA INIA 619 - HUAURA**

**II.- ACTIVIDADES**

<b>COSTOS</b>	<b>UNIDA D DE MEDID A</b>	<b>CANTID AD</b>	<b>COSTO UNITARIO S/.</b>	<b>SUB TOTAL S/.</b>	<b>TOTAL S/.</b>
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>					
<b>Mano de Obra</b>					<b>3,050.00</b>
<b>1. Preparación del Terreno</b>					<b>600.00</b>
- Cuspa, Junta y Quema	Jornal	2	50.00	100.00	
- Riego	Jornal	3	50.00	150.00	
- Limpieza de Acequias, Desagues y Drenes	Jornal	4	50.00	200.00	
-Arreglo de Bordos, tomas y Surcos	Jornal	3	50.00	150.00	
<b>2. Siembra</b>					<b>300.00</b>
- Desinfeccion y Siembra	Jornal	6	50.00	300.00	
<b>3. Labores Agrícolas</b>					<b>1,350.00</b>
- Aplicación de plaguicidas	Jornal	8	50.00	400.00	
-Abonamiento	Jornal	11	50.00	550.00	
-Tomeo	Jornal	1	50.00	50.00	
- Riego	Jornal	5	50.00	250.00	
- Deshierbo	Jornal	2	50.00	100.00	
<b>4. Cosecha</b>					<b>800.00</b>
- Tumbado	Jornal	4	50.00	200.00	
-Despanque y desgrane	kg	12,000.00	0.05	600.00	
<b>Maquinaria e instrumentos Agrícolas</b>					<b>585.00</b>
-Aradura y gradeo	Hora	4	97.50	390.00	
-Surcado	Hora	1	97.50	97.50	
-Cultivadora	Hora	1	97.50	97.50	
<b>5. Insumos</b>					<b>2,383.20</b>
- Semillas	Kilo	25	14.58	364.50	
<b>- Fertilizantes (bolsas 50 kg)</b>					<b>1595.20</b>
Urea	Bolsas	7	62.75	439.25	
Fosfato Diamónico (DAP)	Bolsas	4	83.00	332.00	
Sulfato de Amonio (SA)	Bolsas	5	41.65	208.25	
Sulfato de Potasio (SK)	Bolsas	2	154.35	308.70	
Sulfato de Potasio y Magnesio	Bolsas	2	117.50	235.00	
Abono Foliar	kilos	6	12.00	72.00	
<b>- Agroquímicos</b>					<b>423.50</b>
<b>- Insecticidas</b>					<b>237.00</b>
TamarÓN	Kilo	0.25	18.00	4.50	
Belmark	Litro	2	47.75	95.50	
Azodrin ATRASINA	Litro	2	41.00	82.00	
Metasistox DIPTERES	Kilo	10	5.50	55.00	
<b>- Fungicidas</b>					<b>72.50</b>

Manzate 200	Kilo	2.5	29.00	72.50	
<b>- Herbicidas</b>				<b>114.00</b>	
GramoxoneSuper	Litro	3	38.00	114.00	
<b>6. Agua</b>				<b>364.00</b>	<b>364.00</b>
Agua	m3	7,000	0.05	364.00	
<b>Total Costos Directos</b>				<b>6,382.20</b>	
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>					
		%			
Gastos Administrativos (%)	2	Costos Directos		<b>127.64</b>	
Asistencia Técnica (%)	2	Costos Directos		<b>127.64</b>	
<b>Total Costos Indirectos</b>				<b>255.29</b>	
<b><u>RESUMEN</u></b>					
		1. COSTOS DIRECTOS	6,382.20		
		2. COSTOS INDIRECTOS	255.29		
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCION</b>				<b>6,637.49</b>	

Elaborado en base a: Informe de Costos de Producción de Maíz Amarillo-HUAURA (MINAGRI 2008), Dosis fertilizantes de acuerdo a recomendación INIA.  
 Actualización de Costos: MINAGRI- Boletín Estadístico de Medios de Producción Agropecuarios. IV trimestre 2017 (Regiones y Provincias)

Elaboración Propia



