



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**  
**SEDE EL ÁNGEL**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención  
del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

"Pérdidas de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.), en la fase de  
cosecha, en la comunidad El Solferino, cantón Huaca, provincia del  
Carchi."

**AUTOR:**

Yuri Jovanny Herembás Chuquizán.

**ASESOR:**

Ing. Manuel Euraclio Aguilar Aguilar MSc.

El Ángel - Carchi - Ecuador

2019



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**


Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo,  
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la obtención  
del título de:


**INGENIERO AGRONOMO**

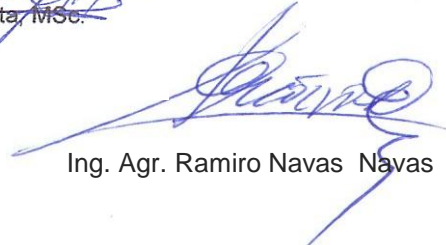
**TEMA:**

"Pérdidas de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.), en la fase de  
cosecha, en la comunidad El Solferino, cantón Huaca, provincia del  
Carchi."

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

  
Ing. Agr. Raúl Castro Proaño, MSc.

  
Ing. Marlon López Izurieta, MSc.  
PRESIDENTE

  
Ing. Agr. Ramiro Navas Navas

## **DEDICATORIA**

A:

Mi madre Rosa Libia ejemplo de vida honesta y de valores, la que me dedico todo su tiempo y sus sabios consejos cuando me decía jamás pierdas la fe en nuestro padre Dios y procura ser el mejor hombre del mundo, la que nunca me dio la espalda; a mis hij@s Juliana Paola, Kevin Paul, Yuri Julián, Érick Alexander, Rosita Libia Herembás, los amo mucho y que daría mi vida por ellos lo más valioso que tengo, después de mi madre mi reina hermosa, a mis herman@s: Meche, Graciela, Darío, Sandra, que siempre están conmigo en las buenas y en las malas, a mi primo Iván Herembás quien fue el que me llevo a matricular a la UTB y sonriendo me dijo para que seas "alguien en la vida", a mis amigos, compañeros de trabajo, en especial a aquellos de Fomento Agropecuario, por darme animo en los momentos más difíciles en la vida de "él varón", mi gratitud a tod@s las personas que formaron y que forman parte de la historia de mi vida (M.O.M)

*Yuri Jovanny Herembás Chuquizán.*

## **AGRADECIMIENTO**

A:

Dios por regalarme un día más de vida, a mis profesores de la FACIAG de la UTB, a mí tutor Manuel Aguilar, que compartió sus conocimientos para ayudarme a ser mejor persona y un excelente profesional, a todos quienes formaron a un profesional con valores y con carácter para decir lo que piensa y hacer lo que dice, rechazar las cosas que están mal y aceptar las que están bien, a las personas que de una y otra manera aportaron con sus conocimientos técnicos, a mis compañeros que iniciamos la carrera y aquellos que conocí durante estos años por compartir sus sapiencias, para poder ayudar y aportar para el progreso de la sociedad agrícola de mi Provincia.

*Yuri Jovanny Herembás Chuquízán.*

## **CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Yuri Jovanny Herembás Chuquizán, con C.I. 0401352166-6 certifico ante las autoridades de la Universidad Técnica de Babahoyo que el contenido de mi trabajo de la dimensión práctica del examen complejo cuyo tema es: "Pérdidas de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la fase de cosecha, en la comunidad del Solferino, cantón Huaca, provincia de Carchi." que fue presentado como requisito de graduación de la carrera Ingeniería Agronómica de la FACIAG, ha sido elaborado en base a la metodología de investigación vigente, consultas bibliográficas y lincograficas. En consecuencia, asumo la responsabilidad sobre el cuidado de las fuentes bibliográficas que se incluyen dentro de este documento.

Yuri Jovanny Herembás Chuquizán.  
C.I.: 040135216-6.

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	OBJETIVOS:.....	2
1.1.1	General.....	2
1.1.2	Específicos.....	2
II.	MARCO TEÓRICO.....	3
	Labores que se realizan durante el proceso de cosecha y poscosecha en el cultivo de papa.....	3
	Poscosecha.....	3
	Pérdidas de tubérculos de papa que se producen en las labores de poscosecha.....	4
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
3.1.	Métodos y técnicas de investigación.....	14
	Equipos:.....	14
	Materiales:.....	14
IV.	RESULTADOS.....	15
	Identificación de las labores en la cosecha y poscosecha de papas en la zona de Huaca.....	15
	Evaluación de la cosecha y poscosecha en el área de cultivo.....	16
	Pérdida en papa de la categoría gruesa (mayor a 85mm).....	17
	Pérdida en papa, categoría segunda (diámetros de 55-84mm).....	19
	Pérdida en la categoría de la papa de tercera o "cuambiaca" (menos de 34mm).....	20
	Pérdida de la papa que se queda en el terreno.....	20
	Pérdidas económicas ocurridas durante la cosecha.....	20
	Costos de producción de una hectárea de papas.....	21

V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	22
VI.	BIBLIOGRAFÍA.....	23
IX.	APÉNDICE.....	24
1.	Presupuesto de operaciones con producción del 32.4/qq. ....	24
	Apéndice 3. Mapa de ubicación del trabajo, dimensión práctica.....	25
	Apéndice 4. Galería fotográfica.....	26
	Fotografía 1. Proceso de selección de la papa UTB, FACIAG, 2019. ....	26
	Fotografía 2. Proceso de selección por mal formación de la papa UTB, FACIAG, 2019. 26	
	Fotografía 3. Proceso de selección por enfermedad de la papa UTB, FACIAG, 2019.27	
	Fotografía 4. Proceso de selección por daños físicos de la papa UTB, FACIAG, 2019.27	
	Fotografía 5 Proceso de selección de la papa UTB, FACIAG, 2019. ....	28

## RESUMEN.

El estudio se realizó en el cantón Huaca, parroquia Mariscal sucre, comunidad de El Solferino, la parcela en estudio se encuentra a una altura de 30005 msnm, se realizó la cosecha de papa en un día totalmente nublado, la papa (*Solanum tuberosum*. L), es uno de los cultivos más representativos en el cantón San Pedro de Huaca, es el segundo rubro de ingreso para las familias de las comunidades de la parroquia de Huaca. La deficiente tecnología practicada para el cultivo de la papa, los procesos de cosecha y poscosecha se realizan a mano con azadón, donde se producen daños en los tubérculos cosechados en el 7% del producto cosechado. En segundo aspecto es la clasificación, al momento de la cosecha se la realizo mediante mano de obra no calificada, esto fue el objetivo de la investigación y para saber el porcentaje de las pérdidas en los procesos de cosecha y poscosecha del tubérculo de papa, el agricultor no está capacitado para mejora o darle un valor agregado a la papa. De los datos tomados se confirmó la carencia de mano de obra calificada para la cosecha y poscosecha, se pierde un porcentaje del 18%/ha. Se realizó la toma de datos en campo, en un lote en cosecha, donde se valoró la producción por unidad de superficie, clasificando por categorías y evaluando los tubérculos con daños: mecánicos, afectados por plagas y descartados por fallas fisiológicas.

Palabras claves: pérdida, papa, cosecha, agricultor.



## **SUMMARY.**

The study was carried out in the canton of Huaca, parish Mariscal Sucre, community of El Solferino, the plot under study is located at an altitude of 30005 masl, the harvest of potatoes was carried out on a totally cloudy day, the potato (*Solanum tuberosum*. L ), is one of the most representative crops in the San Pedro de Huaca canton, it is the second item of income for the families of the communities of the Huaca parish. The poor technology practiced for the cultivation of potatoes, the harvesting and post-harvesting processes are carried out by hand with a hoe, where damage to the tubers harvested occurs in 7% of the harvested product. In the second aspect is the classification, at the time of harvest is performed by unskilled labor, this was the objective of the investigation and to know the percentage of losses in the processes of harvest and post-harvest potato tuber, the Farmer is not trained to improve or add value to the potato. From the data taken, the lack of skilled labor for the harvest and post-harvest was confirmed, a percentage of 18% / ha is lost. The data was collected in the field, in a batch in harvest, where the production per unit of area was classified, classifying by categories and evaluating the tubers with damages: mechanical, affected by pests and discarded by physiological failures.

Keywords: Loss, potato, harvest, farmer.

## I. INTRODUCCIÓN.

La papa (*Solanum tuberosum*. L), es uno de los productos más cultivados en el cantón San Pedro de Huaca, es el segundo rubro de ingreso para las familias de la comunidades de la parroquia de Huaca, la producción lechera ocupa el primer rubro de ingresos económicos, se podría decir que la papa es un producto muy representativo de la provincia del Carchi debido a la mayor superficie cultivada, las tierras de pastizales naturales, son sembradas de papas para poder aplicar una buena cantidad de fertilizantes y aflojar la tierra, para luego sembrar mezclas forrajeras de pastos especialmente para ganado lechero.

En esta zona en honor al papicultor y al mejor tubérculo producido, se creó el evento conocido como “El Rey de la papa”; es tan importante la producción de la papa en la provincia que genera importantes ingresos económicos, no solo para el productor sino también para transportistas, comerciantes y la industria.

En la producción de papas, no se ha tecnificado mayormente para las actividades de cultivo, ni para los procesos de cosecha y poscosecha, aún se realizan los jornales a mano y no calificada, esto complica los resultados de la producción, ya que se entrega el producto al intermediario o transportista en regulares condiciones, sin darle un valor agregado a la cosecha.

Las labores de las fincas constantemente tienen demanda de mano de obra, en la zona es escasa por lo alta demanda de trabajo en el cultivo de papa, contratan mano de obra no calificada, causando que los procesos de cosecha y poscosecha no se realicen de la mejor manera, resultando al final un gran porcentaje de perdida en el cultivo.

## **1.1. OBJETIVOS:**

### **1.1.1 General**

Determinar las pérdidas de tubérculos de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la fase de cosecha.

### **1.1.2 Específicos.**

- Identificar las labores que se realizan durante el proceso de cosecha y poscosecha en un cultivo de papas en la zona de Huaca.
  
- Evaluar las pérdidas de tubérculos de papas que se producen en cada uno de las labores realizadas en el proceso de cosecha.
  
- Valorar los costos por las pérdidas ocurridas durante la cosecha y poscosecha.

## II. MARCO TEÓRICO.

### **Labores que se realizan durante el proceso de cosecha y poscosecha en el cultivo de papa.**

De acuerdo con Crystal Chemical (s.f), se realiza las siguientes labores culturales, Rascadillo o deshierba: de 30 a 40 días después de la siembra. Medio aporque: entre los 60 y 80 días de la siembra. Aporque: entre los 90 y 105 días después de la siembra. Estas tres labores tienen como objetivos: aflojar superficialmente al suelo para evitar la pérdida de humedad y lograr el control oportuno de malezas; dar sostén a la planta y cubrir los estolones para favorecer la tuberización. Tratar en los aporques de no dañar el follaje y las raíces. Estas labores se realizan en forma manual (azadón) o mecanizada (tractor o yunta), los riegos se aplican de acuerdo al requerimiento del cultivo.

Pumisacho y Velásquez (2009), manifiestan que en el método manual se utiliza el azadón, se retira un poco de tierra de los costados de los surcos, luego se invierte el suelo en donde se encuentra la planta, quedando los tubérculos en la parte superficial listos para ser recogidos.

### **Poscosecha**

El propósito fundamental de la poscosecha es la conservación de los tubérculos en buen estado. Comprende las labores de selección, clasificación, ensacado y transporte. Las pérdidas en poscosecha son consecuencia de la incidencia e interacción de diversos factores físicos, fisiológicos y patológicos, que reducen la cantidad y calidad de los tubérculos cosechados. Se estima que las pérdidas ascienden a un 25% del total de la cosecha. Esto significa que la cuarta parte de lo que se produce en el campo no llega al consumidor o llega en mal estado. (Standar, Cousine, 2011)

Categoría: indica la calidad y es determinada en base al porcentaje de efectos críticos (graves o mayores) y no críticos (leves o menores), que se establece por muestreo al azar. Es importante destacar que la Categoría de Calidad no tiene ninguna relación con el tamaño de las papas dentro del envase. (Pablo A. y Alfredo P, s.f.)

Las clases de calibre son las siguientes:

Calibre aproximado(g)	Diámetro (mm)	Peso
Extra-grande	> 85 mm	mayor a 400 g
Grande	55 a 85 mm	150 a 350 g
Mediano	35 a 55 mm	75 a 150 g
Chico	< 35 mm	menor a 75 g

**Pérdidas de tubérculos de papa que se producen en las labores de poscosecha.**

**Defectos críticos;** las pérdidas en las labores de poscosecha son por daños físicos o golpes al ser extraído el tubérculo de la tierra, considerándose los más graves los que afectan a la pulpa de la papa.



Imagen 1 muestras de papas con problemas de pudrición

Fuente: Yuri Herembás (2019).

**Podredumbre:** es causado por un daño patológico y/o fisiológico que hace que el tubérculo este dañado la mayor parte de la parte interna, y daños que se pueden observar a simple vista como es la pudrición de la cascara o piel de la papa.



Imagen 2 Papas huecas con daños de descomposición por patógenos

**Defectos no críticos:** son los que no afectan o impiden al agricultor comercializar a un precio adecuado.

**Daño, o lesión leve:** estos no impiden que el tubérculo sea categorizado de acuerdo al proceso de selección adecuado ya que no afectan la parte comestible de la papa., como se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 3 Tubérculos de papa con lesiones leves en la piel

**Verdeado:** parte de la piel del tubérculo muestra coloración verde.



Imagen 4 Tubérculo de papa verdeada por efecto de exposición a luz

Fuente: (Pablo A. y Alfredo P, s.f.)

**Brotado:** cuando la papa presenta brotes de las yemas pierde su valor comercial para consumo.



Imagen 5 Tubérculos de papa brotadas

Fuente: Yuri Herembás (2019).

**Rhizoctonia o sarna común:** la papa presenta la piel o cascara carrasposa en forma de una costra de color pardo, provocado por el hongo huésped quedado en el suelo contaminado.



Imagen 6 Tubérculos de papa afectados por Rhizoctonia o sarna común



**Pelado:** esto puede pasar cuando es cosechado el tubérculo antes de cumplir el tiempo de su madurez fisiológica.



Imágenes 7 Tubérculos de papa afectados por rozamiento, dañada la piel

Fuente: Autor.

**Deformado:** son tubérculos adheridos entre si dando la mal formación o llamado también “cara de Gato” o forma de “muñeco” lo que hace perder la calidad del producto.



Imagen 8 Tubérculos de papa deformados por degeneración de la variedad

Según FAO (2008), nos dice que la papa se cultiva en más de 100 países, en clima templado, subtropical y tropical. Es esencialmente un "cultivo de clima templado", para cuya producción la temperatura representa el límite principal: las temperaturas inferiores a 10° C y superiores a 30° inhiben decididamente el desarrollo del tubérculo, mientras que la mejor producción ocurre donde la temperatura diaria se mantiene en promedio de 18° a 20° C.

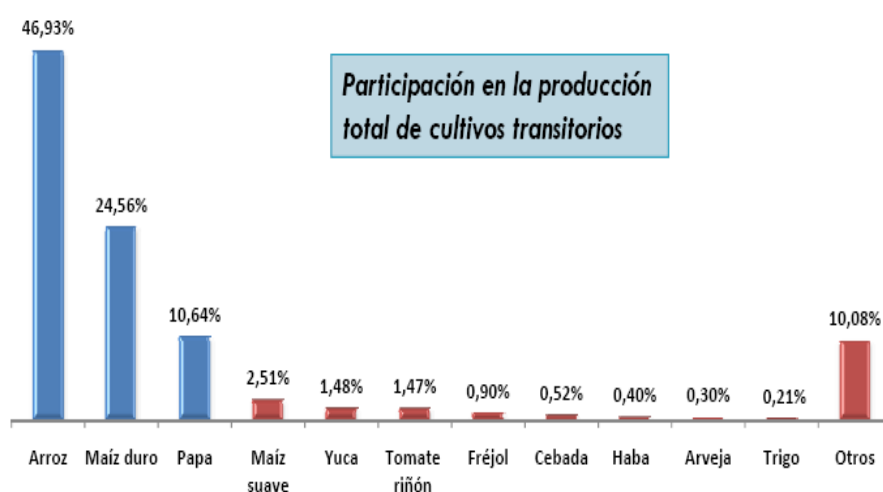
En el Ecuador, Standar, Cousine (2011), comenta que se han registrado unas 350 variedades de papa nativas, cultivadas agricultores con poca extensión de terreno, sobre los 3200 metros, en parcelas de 0.01ha hasta 0.5 ha. Las variedades de papa nativas más conocidas son: Uvilla, Yema de Huevo, Leona Negra, Coneja Negra, Puña, Calvache, Chaucha Colorada, Santa Rosa, Carrizo, Coneja Blanca, además de las variedades nativas comerciales, existen otras que no son comerciales, como: Chiwilas, Dolores, Alpargata, Cóndor, Oropiña, Tushpa y otras, que son altamente valoradas por los agricultores por sus propiedades organolépticas y porque las plantas soportan los fuertes cambios climático.

El mismo autor informa, que las variedades de papas cultivadas en la provincia del Carchi, de acuerdo al mayor número de hectáreas sembradas, es la Superchola; indicando que el agricultor la ha preferido como una de las mejores papas para el mercado por su valor económico y el alto % de producción, seguida por la variedad Única y Capiro, además la Roja Plancha y Yema de Huevo, son poco sembradas por su baja rentabilidad y producción. Carchi representa el 1,64% de la superficie de labor agrícola a nivel nacional, siendo la papa el cultivo de mayor producción.

Cultivos permanentes de mayor producción						
Cultivos permanentes	Superficie plantada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción (TM.)			
Caña de azúcar	842	125	20,000			
Naranja	22	21	88			
Otros	240	75	336			
Cultivos transitorios de mayor producción						
Cultivos transitorios	Superficie plantada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción (TM.)			
Papa	6.330	6.139	167.427			
Tomate riñón	631	565	7.979			
Otros	7.239	7.053	13.193			
Número total de cabezas (machos y hembras)						
Vacuno	Porcino	Ovino	Asnal	Caballar	Mular	Caprino
110.766	11.930	996	48	6.134	141	.

Fuente: INEC.2010

Los cultivos transitorios representan el 8,44% de la superficie investigada a nivel nacional. El arroz, el maíz duro y la papa fueron los de mayor producción.



Fuente: INEC 2010

Según Andrade; *et al.* (2017), comentan que la variedad Superchola es una papa para consumo fresco (sopas y puré) y para procesamiento (papa frita en forma de hojuelas y de tipo francesa). Los tubérculos son medianos, elípticos a ovalados. De piel rosada y lisa, con ojos superficiales y pulpa amarilla pálida. Esta variedad fue generada por el señor Germán Bastidas. Proviene de los cruzamientos realizados

con las variedades (Curipamba negra x *Solanum demissum*) x (clon resistente con comida amarilla x chola seleccionada). Liberada en 1984.

Además mencionan que, las Características morfológicas de la planta son de crecimiento erecto, con numerosos tallos verdes con pigmentaciones púrpura, bien desarrolladas y subyacentes.

- Follaje frondoso de desarrollo rápido que cubre bien el terreno.
- Hojas de color verde intenso, abiertas. Con tres pares de folíolos primarios, tres pares de folíolos secundarios y cinco pares de folíolos terciarios.
- Flores de color morado.
- Tubérculos con un período de reposo de 80 días.

Informa INFOAGRO (2017) que, la época de plantación varía de unas zonas a otras, resultando fundamental para el éxito del cultivo. Esta decisión se basa en el estado de humedad del suelo y en su contenido en agua. Es recomendable que la plantación sea precoz en el cultivo de variedades tardías con el fin de asegurar una buena tuberización. En el cultivo de la papa de primor la fecha de plantación debe tener en cuenta los riesgos de heladas tardías en la zona de cultivo. La profundidad de siembra deberá estar en torno a los 7-8 cm., profundidades mayores retardan la emergencia y profundidades superficiales incrementan el riesgo de enverdecimiento. La plantación se puede realizar de forma manual o mecanizada mediante plantadoras automáticas.

Según, Hortalizas (s.f.), en recientes estudios, se ha encontrado que la nutrición del cultivo de papa deberá estar relacionada con las condiciones del medio ambiente y el promedio de rendimientos que se obtienen en la región. Algunos especialistas, elaboran sus recomendaciones sobre la base de las extracciones de nutrientes que

realiza el cultivo, mientras que otros prefieren establecer un volumen determinado en la relación de N-P-K, que es de 2.6-1-4 respectivamente. Es decir, que en el primer caso se deberán realizar los análisis del suelo y foliares para determinar la dosis de nutrientes, mientras que en el segundo, la fertilización puede basarse en la aplicación de 4 kilogramos de nitrógeno, 1.5 kilogramos de fósforo y 6 kilogramos de potasio por cada tonelada de papa. Esto significa que para un cultivo de 45 toneladas se requiere de la aplicación de 180 kilogramos de nitrógeno, 67.5 kilogramos de fósforo y 270 kilogramos de potasio por hectárea, cabe mencionar que cada elemento deberá aplicarse conforme a las necesidades reales del cultivo y para ello, se requiere hacer un análisis de las condiciones de cultivo.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS.**

La presente investigación se realizó en la comunidad El Solferino, parroquia Huaca del Cantón San Pedro de Huaca; según el INEC, su población del censo 2010, es de 7.624 habitantes. Se encuentra a una altitud de 2923 msnm. Su gente se dedica exclusivamente a la actividad agropecuaria, es un emporio papero y productor de leche. La economía del cantón, se desarrolla en base a la producción agropecuaria, de modo que las otras actividades económicas están en estrecha relación con ella; así la mano de obra se distribuye en actividades como: mano de obra para los cultivos, transporte de personas a las actividades diarias en los campos de producción, para la movilización de las producciones para la comercialización, en éste proceso aparece la mano de los intermediarios, finalmente el artesanal para reclasificación en los mercados.

El cantón presenta clima frío de altura su temperatura varia de 3 a 18°C, con una temperatura media de 10°C, precipitación media anual de 1100 mm, humedad relativa media de 85% (INEC, 2010).

#### **Desarrollo económico**

Huaca es una región muy bien dotada para la agricultura debido a que sus suelos son fértiles, los cultivos agrícolas más importantes que deben destacarse son la papa, es un cantón papero y ocupa uno de los primeros lugares en la producción nacional de este tubérculo. La producción de cebada fue importante hace algunos años, debido al mercado seguro que tenía la industria cervecera colombiana; luego decayó para volver a recuperarse con nuevos sembríos. Otros cultivos importantes son: Maíz, trigo, arveja, fréjol, haba, mellocos.

### **3.1. Métodos y técnicas de investigación.**

Se realizó la toma de datos en campo, en un lote en cosecha, donde se valoró la producción por unidad de superficie, clasificando por categorías y evaluando los tubérculos con daños: mecánicos, afectados por plagas, desechos por fallas fisiológicas y abandonadas en el suelo.

Se identifica tres momentos o faces para el cumplimiento de los objetivos:

1. Entrevistas a los productores de papa de la zona estudio.
2. Toma de datos en la fase de cosecha del cultivo.
3. Procesamiento de la información de los productores y la literatura consultada nos permitió determinar las pérdidas causadas en los procesos de cosecha y poscosecha.

#### **Equipos:**

- Balanza
- Laptop
- Impresora

#### **Materiales:**

- Mesa de clasificación,
- Libreta de campo
- Hojas de papel bond
- Flexometro.
- Fundas plásticas.
- Azadón

## IV. RESULTADOS.

### **Identificación de las labores en la cosecha y poscosecha de papas en la zona de Huaca.**

En la cosecha realizamos el arranque de la planta mediante el cual nos permite extraer con facilidad el tubérculo, de esta manera evitamos dañar el producto, pero es inevitable hacer el uso del azadón, tenemos diferentes causas de los daños en el momento de la cosecha;

- a) El cultivo está muy lleno de maleza.
- b) La tierra está muy compactada
- c) La planta produce los tubérculos muy dispersos
- d) cuando el cosechador clava el azadón en una distancia no adecuada para sacar la planta con sus tubérculos producidos.

Durante los procesos de la selección y clasificación del tubérculo la pérdida es del 20% por la presencia de papas deformadas “forma de muñeco” incluye daños físicos como es el corte de la papa, por ataque de plagas y la mala clasificación del tamaño por mano de obra no calificada.

Pérdidas durante el almacenamiento, podemos decir que la papa luego de realizada la cosecha y Poscosecha no se deja en la propiedad más de 24 horas, pero los comerciantes mayoristas detallistas que la almacenan hasta 5 días, pierden hasta el 9% del tubérculo por las causas siguientes:

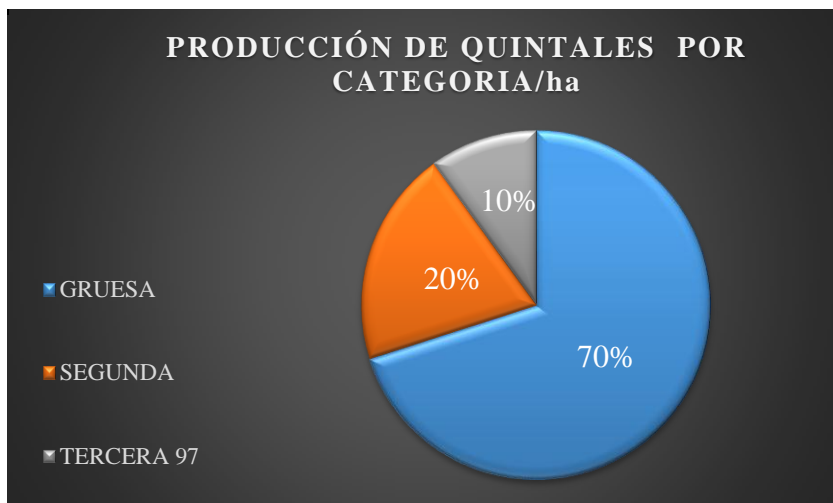
- Pérdidas por cambios fisiológicos y biológicos (respiración y transpiración)
- Deterioro por micro organismos (hongos y bacterias)



- Deterioro por ataque de insectos (polilla, gusano blanco)
- Deterioro por deficiente manejo físico (golpes durante la cosecha, empaque transporte, acarreo y almacenamiento).

### **Evaluación de la cosecha y poscosecha en el área de cultivo**

La valoración se realizó en un cultivo con un marco de siembra de 0.50m entre planta y de 1m entre surcos, para valorar la producción se cosechó 1m<sup>2</sup>, tomando 5 muestras en diferentes puntos del área de cultivo, donde se obtuvo un promedio de cosecha total de 11 libras de papas por m<sup>2</sup> cultivado; para la clasificación se realizó en una mesa de clasificación, obteniendo 7 libras de gruesa (>85 mm), 2 libras de segunda (de 35 a 84 mm) y una libra de tercera (<35 mm). Contabilizando los rendimientos y correlacionando a una hectárea, se tiene un total de 98 surcos, con 20 000 plantas. La producción total de la hectárea es de 974 quintales, esto quiere decir 48t/ha, dando una producción de 32qq/1qq de semilla sembrada. En la producción qq/ha se seleccionó en 682 quintales de gruesa, 195 quintales de segunda y 97 quintales de tercera.



**Figura 1** Porcentajes de producción de tubérculos de papa de cada categoría en la valoración de las pérdidas de tubérculos de papa en la fase de cosecha, en la comunidad de El Solferino, cantón Huaca, provincia de Carchi, UTB, FACIAG, 2019

Como se puede apreciar la producción de tubérculos de papa en la figura anterior, el 70% corresponde a papa de calibre gruesa, comercializable, el 20% corresponde a tubérculos de calibre medio o conocida como papa de segunda, comercializable en el mercado y el 10% de papa de tercera o desecho, conocida como cuambiaca, que generalmente es utilizada para la alimentación de animales.

Las pérdidas de tubérculos que sufran daño por diferentes procesos, se lo valoraron a nivel de campo y los cálculos se lo hicieron de acuerdo al total de plantas sembradas, considerando el marco de siembra y para la superficie de una hectárea.

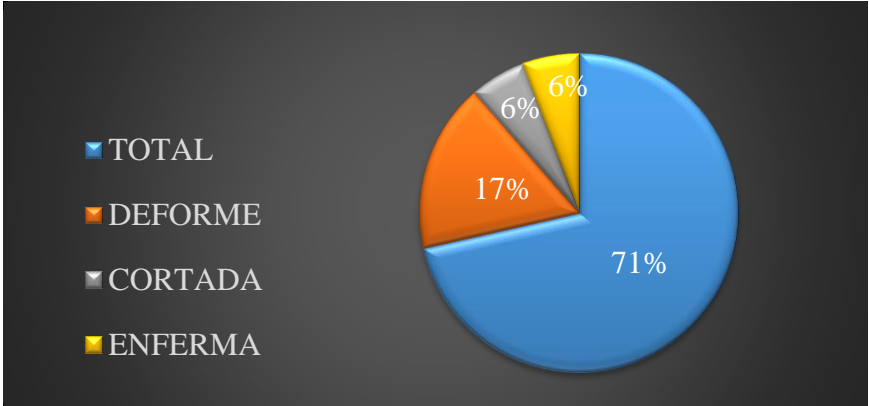
### **Pérdida en papa de la categoría gruesa (mayor a 85mm)**

Se realizó la investigación en campo tomando datos que dan como resultado que la contratación de mano de obra no calificada para realizar los procesos de cosecha, selección y clasificación, conlleva a causar mayores pérdidas de la inversión, por tener precios bajos, debido a su baja calidad.

A continuación, se describe la realidad a la que el agricultor se enfrenta durante la realización de la cosecha y poscosecha de los tubérculos, de acuerdo a los datos tomados en una parcela en cosecha.

Con este fin se realizó una revisión y reclasificando de un saco de 100 libras de papa gruesa cosechada, escogida por un trabajador al momento de la cosecha, donde se obtuvo los siguientes resultados categorizados por el investigador: gruesa, deforme o forma de "muñeco", cortadas, dañadas o huecas, y pequeñas, que están fuera de la categoría. Con los datos calculamos en porcentaje cada parámetro evaluado, con el fin de conocer los tubérculos que no deben estar, ya que dañan la calidad del

producto cosechado para la comercialización, que son pérdidas reconocidas por el agricultor, que busca de alguna manera recuperar su inversión con la venta de la producción.



**Figura 2** Porcentaje de tubérculos de papa categorizados en la reclasificación, por selección en poscosecha, en la valoración de las pérdidas de tubérculos de papa en la fase de cosecha, en la comunidad del Solferino, cantón Huaca, provincia de Carchi, UTB, FACIAG, 2019

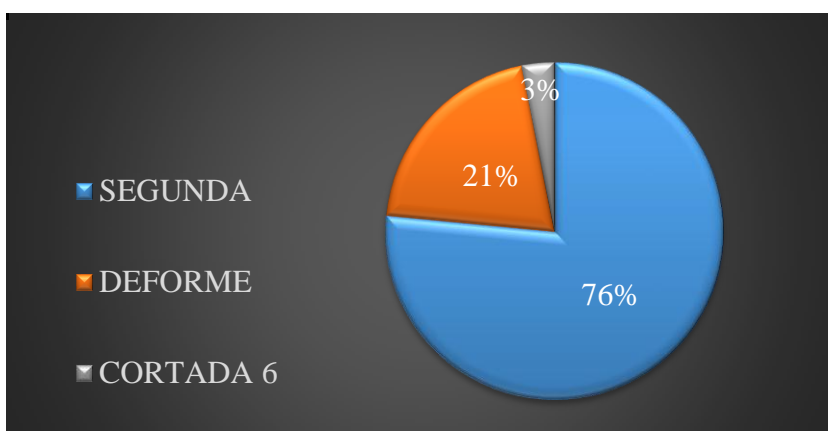
Del saco de 100 libras se contabilizo: 80 libras de gruesa, 12 libras de deformes, 4 libras de cortadas y 4 libras de dañadas. Al correlacionar estos datos a la ha nos da que de los 338 quintales de gruesa, 81 quintales de deformes, 27 quintales de cortadas y 27 quintales de dañadas.

Como se puede apreciar la producción de tubérculos de papa en la figura anterior ,si se realiza la clasificación en poscosecha con personal capacitado, la producción neta/ha según los datos tomados son de 338 quintales de papa gruesa, vendidos a 18,50 USD, dando un monto de 6 253USD, de los lo que 81 quintales son de papa deforme que representa el 17% , seguido de 27 quintales de papa cortada y 27 quintales de papa dañada; que representan similares porcentajes de pérdida como es el del 6%, la cantidad de papa de mala calidad que se la incluye dentro de la papa gruesa son 135 quintales.

### **Pérdida en papa, categoría segunda (diámetros de 55-84mm)**

Se realizó la selección al azar de un saco de 100 libras de papa de segunda, y se determinó las pérdidas de calidad por mal proceso de selección en cosecha, seleccionada al momento de la cosecha, donde se obtuvo los siguientes resultados: Del saco de 100 libras el resultado fue 76 libras de segunda, 21 libras deformes, 3 libras de cortadas.

De la producción de 150 quintales/ha de segunda, se reclasificarían en 40 qq /ha, de segunda de papas deformes y 6 qq/ha de cortadas



**Figura 3** Porcentaje de tubérculos mal clasificados en la selección de papa segunda en cosecha, en la valoración de las pérdidas de tubérculos en la fase de cosecha, en la comunidad del Solferino, cantón Huaca, provincia de Carchi, UTB, FACIAG, 2019.

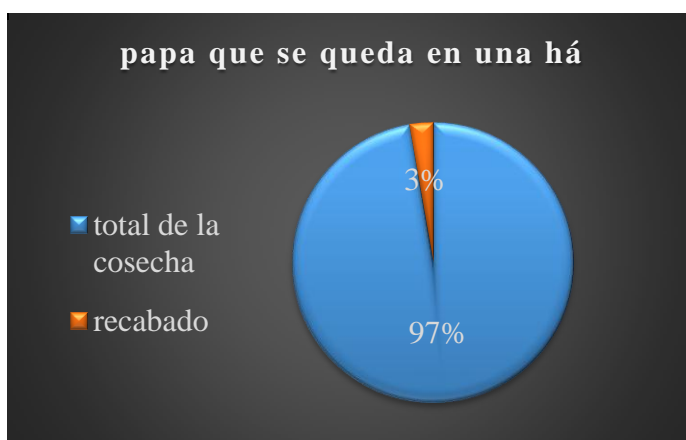
Como se puede apreciar en el gráfico el 76% que corresponden a los 150 quintales/ha de papa segunda, que se vendió a 8,50USD, sin realizar el proceso de selección, ya seleccionando se tiene que 40 quintales de papa deforme corresponde al 21%, que no son comercializables para consumo humano, el 3% que corresponden a 6 quintales de papa cortada. Dando un total de pérdida de 46 quintales de la producción total de papa de segunda. Si los procesos de selección y clasificación son buenos el mercado reconoce mejores precios.

### **Pérdida en la categoría de la papa de tercera o "cuambiaca" (menos de 34mm)**

En esta categoría se puede decir que el cosechador por lo general no le realiza ningún proceso de selección ya que por lo general se usa para la alimentación de los animales.

### **Pérdida de la papa que se queda en el terreno.**

El % de papa que se queda en el terreno es muy poco de acuerdo a la investigación en campo, se determinó que la pérdida por metro cuadrado es del 3%, aunque no sea representativo el % del mal proceso de cosecha, para el productor es una pérdida económica que ayudaría a solventar en algo sus necesidades familiares y aumentar sus utilidades por hectárea.



**Figura 5** Porcentaje de tubérculos de papa que se quedan en el terreno en el proceso de cosecha/ha, en la fase de cosecha, en la comunidad del Solferino, cantón Huaca, provincia de Carchi, UTB, FACIAG, 2019.

### **Pérdidas económicas ocurridas durante la cosecha.**

Para establecer las pérdidas económicas en la producción de papa en la zona de El Solferino, realizamos dos prácticas:

- 1 – se realizó reclasificación de las papas cosechadas por los jornaleros,

2 – Se realizó la cosecha de 1m<sup>2</sup> de cultivo para clasificar y pesar el rendimiento por cada clase o categoría.

### **Costos de producción de una hectárea de papas**

La cosecha total es de 546 quintales por hectárea, comercializando a un promedio de 10,33, se recuperaría 5 640,10 USD. Los valores de la comercialización están calculados en función de: venta en el sitio al intermediario, en \$18,50USD por quintal de gruesa, \$8,50USD por quintal de segunda y \$4,00USD por quintal tercera.

Las pérdidas son evidentes cuando se realiza la cosecha, la falta de pericia y el mal uso de la herramienta para cosechar los tubérculos, producen daños mecánicos en un 6% de papas cortadas que equivalen 27 quintales, de papa gruesa, por plagas y enfermedades no controlados en las diferentes fases del cultivo, también aparecen en el momento de cosecha, que alcanzan una pérdida igual del 6% de la cosecha. Además, se determina, el 17%, de tubérculos deformes (muñeco), el 71% significa que hay una pérdida de 135 quintales de papa mal seleccionada dentro de la producción neta/ha, económicamente el agricultor o el mayorista pierde la cantidad de USD 247,50. Los tubérculos mal clasificados, produce pérdidas, por la falta de calidad que reduce su valor de comercialización, labor que la realizan en los mercados mayoristas, para darle calidad y entregar producto requerido por consumidores selectivos, donde los desechos de la reclasificación, lo comercializan en tiendas de abastos de las pequeñas ciudades o en las periferias de las ciudades grandes a precios de papa gruesa.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

En la investigación se puede determinar:

- La mala clasificación del productor al ser realizada al momento de la cosecha, por trabajador sin conocimiento de calibres y calidad, daña la calidad del producto a ser comercializado, al incorporar el 29% de papas que corresponden a cortadas, deformes y dañadas.
- En el proceso de selección y clasificación de papa de la variedad superchola, en la cosecha se pierde el 15% por daños mecánicos.
- Por la mala realización de los procesos de cosecha y poscosecha se pierde 191 quintales por hectárea, lo que suma un valor de 1 973 USD. para el productor o el mayorista al reclasificar para poder entregar al consumidor final.

### Recomendaciones

- Realizar la fase de poscosecha como se realizaba anteriormente, luego de ser cosechado el producto, con el fin de dar calidad a la producción y poder comercializar a mejor precio.
- Para reducir las pérdidas de tubérculos por daños mecánicos al momento de la cosecha, debe de utilizar otro tipo de herramienta que no permita el corte del producto, como es la palundra, que es una espátula grande de madera que era utilizada antiguamente.
- Capacitar al personal antes de iniciar el trabajo, sobre los procesos de cosecha y poscosecha.

## VI. BIBLIOGRAFÍA.

- Andrade, 1., Cuesta et al., 2., & 2009, P. y. (12 de OCTUBRE de 2017). *INVENTARIO DE TECNOLOGIAS E INFORMACION PARA EL CULTIVO DE PAPA EN ECUADOR*. Recuperado el 16 de MAYO de 2019, de INVENTARIO DE TECNOLOGIAS E INFORMACION PARA EL CULTIVO DE PAPA EN ECUADOR: <https://cipotato.org/papaenecuador/2017/10/12/19-superchola/>
- Crystal Chemical. (s.f). *PAPA*. Recuperado el 21 de Junio de 2019, de PAPA: <http://www.crystal-chemical.com/papa.htm>
- FAO, 2008. (2008). *LA PAPA-CULTIVO-AÑO INTERNACIONAL DE LA PAPA 2008*. Recuperado el 16 de 05 de 2019, de LA PAPA-CULTIVO-AÑO INTERNACIONAL DE LA PAPA 2008: <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/cultivo.html>
- Herembas, Y. (2019). *Perdidas de la papa en las labores de poscosecha*. Huaca.
- Hortalizas. (s.f.). *FERTILIZACION ADECUADA PARA EL CULTIVO DE LA PAPA*. Recuperado el 16 de MAYO de 2019, de FERTILIZACION ADECUADA PARA EL CULTIVO DE LA PAPA.: <https://www.hortalizas.com/miscelaneos/el-sector-social-agricola-y-su-futuro/>
- INEC. (2010). *CANTON HUACA*.
- INFOAGRO. (24 de Mayo de 2017). *Preparación del suelo en el cultivo de papa*. Recuperado el 16 de MAYO de 2019, de Preparación del suelo en el cultivo de papa: <https://mexico.infoagro.com/preparacion-del-suelo-en-el-cultivo-de-papa/>
- Pablo A. y Alfredo P. (s.f.). *Calidad de papa*.
- Pumisacho y Velásquez. (2009). *CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA*. Recuperado el 16 de MAYO de 2019, de CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA: <http://capacitacion.agricultura.gob.ec/login/index.php>
- Standar, Cousine. (4 de ENERO de 2011). *PAPAS NATIVAS DEL ECUADOR*. Recuperado el 16 de MAYO de 2019, de PAPAS NATIVAS DEL ECUADOR: <https://cuisinestandard.com/archives/2226>



## IX. APÉNDICE

### 1. Presupuesto de operaciones con producción del 32.4/qq.

**Productor:** Asociación

**Variedad:** Superchola

**Densidad de siembra:** 0,50 x 1,00 (20000 plantas)

**Ciclo del cultivo:** 180 días

**Área:** 10000 m<sup>2</sup>

<b>COSTOS VARIABLES</b>		
Mano de Obra		2628,00
Insumos y Materiales		1069,65
Equipo y Maquinaria		175,00
TOTAL Costos Variables		3872,65
<b>COSTOS FIJOS</b>		
Renta del terreno		400,00
Costos de administración 5%		193,63
Depreciación		173,00
Interés al cap. Invertido 5%		232,36
Reserva 10%		580,90
TOTAL Costos Fijos		1579,89
<b>COSTO TOTAL C/V + C/F</b>		5452,54

PRODUCCIÓN Y VENTA							
Concepto	Cant	Unidad	Costo de producción	Precio de venta \$	Total vendido	Utilidad por caja	Utilidad total
Cosecha	546	Quintales	9,98	10,33	546	-0,34	5 640,18

RELACIÓN: COSTO / BENEFICIO: 5 640,18 / 5 452,54
--

**1,03**

### Apéndice 3. Mapa de ubicación del trabajo, dimensión práctica.

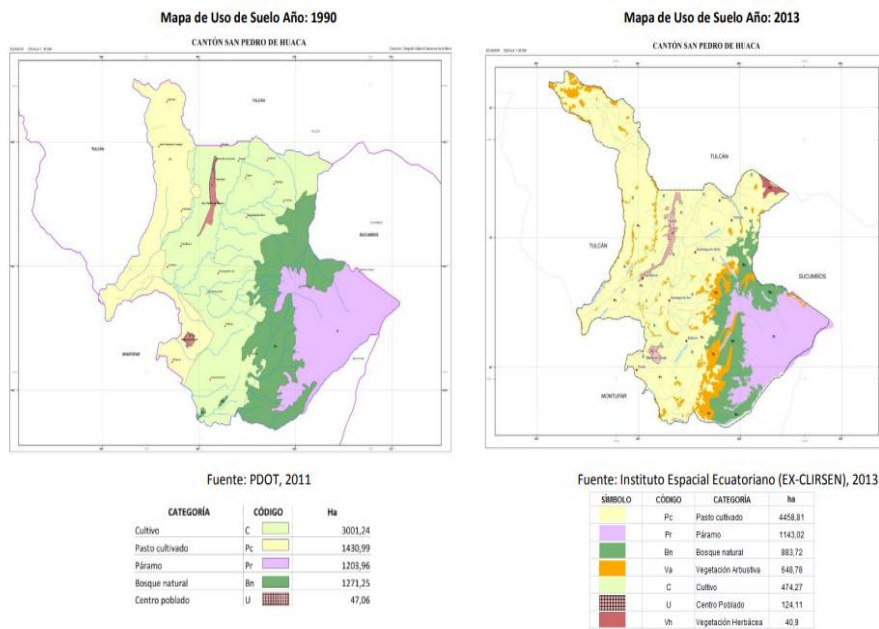
El terreno donde se realizó la investigación se encuentra ubicado en el cantón Huaca parroquia Mariscal Sucre sector El Solferino, en las siguientes coordenadas:

N 0°35'35.05"

O 77°43'27.16"

Altura 3005 msnm

Mapa 4. Comparación de cobertura y uso de suelo entre los años 1990 y 2013



#### Apéndice 4. Galería fotográfica.



Fotografía 1. Proceso de selección de la papa UTB, FACIAG, 2019.



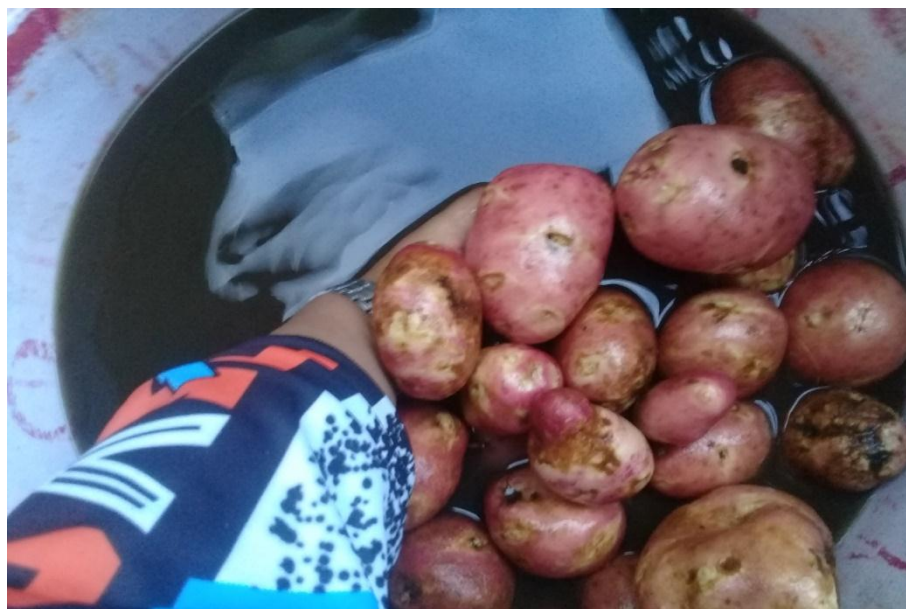
Fotografía 2. Proceso de selección por mal formación de la papa UTB, FACIAG, 2019.



Fotografía 3. Proceso de selección por enfermedad de la papa UTB, FACIAG, 2019.



Fotografía 4. Proceso de selección por daños físicos de la papa UTB, FACIAG, 2019.



Fotografía 5 Proceso de selección de la papa UTB, FACIAG, 2019.



Fotografía 6 Proceso de selección de la papa por categorías UTB, FACIAG, 2019.