

**CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA Y FITOSANITARIA  
DE LA PAPA (*solanum tuberosum*) RICHIE Y SU MANEJO, EN EL  
DEPARTAMENTO DE NARIÑO.<sup>1</sup>**

**CHARACTERIZATION SOCIOECONOMIC AND PLANT WASTE POTATO  
(Richie) AND ITS MANAGEMENT IN THE DEPARTMENT OF NARIÑO.**

**Luz Dary Sánchez Muñoz.<sup>2</sup>**

**Jorge Fernando Navia E.<sup>3</sup>**

**RESUMEN**

Este estudio se realizó en los municipios de: Pasto, Ipiales, Pupiales, Puerres, Sapuyes y Túquerres, departamento de Nariño. Con el objetivo de caracterizar socioeconómica y fitosanitariamente la papa (*solanum tuberosum*) richie aplicando la metodología del Ministerio de Agricultura del año 2005 y la Sociedad de agricultores y ganaderos de Nariño (SAGAN) 2005; seleccionando 100 fincas al azar. El análisis estadístico se hizo mediante el análisis de correspondencia múltiple (ACM) utilizando el programa SPAD win 3.5; identificando un sistema de producción de papa (*solanum tuberosum*) para pequeños productores, comprendiendo áreas de dos a cuatro hectáreas, ya que no posee una alta tecnología. Los agricultores encontraron pérdidas del 10% de la cosecha total, así mismo el 68% de los agricultores dejan los desperdicios de papa en la finca, donde hay mayor incidencia de plagas y enfermedades, por lo mismo los costo de producción aumenta para su control, por ello la papa (*solanum tuberosum*) richie deberían tener otros usos como

---

<sup>1</sup> Artículo científico presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agroforestal, 2010.

<sup>2</sup> Ingeniera Agroforestal, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. E-mail: lumar-555@hotmail.com.

<sup>3</sup> Ingeniero Agrónomo, M.Sc, Ph.D., Profesor asistente. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño. Pasto, Colombia. E-mail : jornavia@udenar.edu.co

suplemento en la alimentación para bovinos. Las principales enfermedades fueron son la gota (*Phytophthora infestans*) con un 42% y la roya (*Puccinia pittieriana*) con un 42%, mientras que entre las plagas se destacan las siguientes: el gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) con un 34%, mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) con un 25%, polilla guatemalteca (*Tercia solanivora*) en un 21%, y la pulguilla (*Epitrix* sp) con el 13%.

**Palabras claves:** Correspondencia múltiples, pérdidas, papa richie, costos de producción.

### ABSTRACT

This study was conducted in the municipalities of Pasto, IpiALES, Pupiales, Puerres, Sapuyes and Túquerres, department of Nariño. In order to characterize socioeconomic and plant the potato (*Solanum tuberosum*) richie applying the methodology of the Ministry of Agriculture in 2005 and the Society of farmers and ranchers Nariño (SAGAN) 2005; randomly selecting 100 farms. Statistical analysis was performed by multiple correspondence analysis (MCA) using the program SPAD win 3.5, identifying a system of production of potato (*Solanum tuberosum*) for small producers, comprising areas of two to four hectares, and which has no high technology. Farmers found losses of 10% of the total crop, also the 68% of farmers leave the potato waste on the farm, where there is greater incidence of pests and diseases, therefore the production cost increases for control so the potato (*Solanum tuberosum*) richie should have other uses as food supplement for cattle. The main diseases were is the drop (*Phytophthora infestans*) with 42% and rust (*Puccinia pittieriana*) with 42%, while among the pests are the following: white grub (*Premnotrypes vorax*) with 34% fly white (*Trialeurodes vaporariorum*) with 25% Guatemalan moth (*Tercia solanivora*) by 21%, and the flea beetle (*Epitrix* sp) with 13%.

## INTRODUCCION

El departamento de Nariño ocupa el tercer lugar en Colombia en área sembrada de papa (*Solanum tuberosum*), con las variedades: Pastusa suprema, Roja Nariño, parda pastusa, Diacol, capiro, además de otras variedades regionales. El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*), constituye en Nariño una actividad agrícola de gran importancia social y económica (Bernal, 1985).

En Nariño la papa se siembra en 26 municipios, en 15 de ellos se siembra el 85% del área total; se cultivan en zonas entre los 2.600 y 3.400 m.s.n.m., los principales municipios productores son: Túquerres, Ipiales, Pupiales, Pasto, Puerres, Sapuyes. Los suelos predominantes son ácidos, derivados de ceniza volcánica (FEDEPAPA, 2001).

El cultivo de la papa involucra entre 28.000 y 30.000 familias, con un número aproximado de 18.000 productores derivándose 3'600.000 jornales anuales y 350.000 empleos indirectos. Según el Ministerio de Agricultura, su participación en el PIB de Nariño es del 5%, por ser uno de los cultivos de mayor demanda de insumos y una de las actividades de mayor ocupación de transporte, con un movimiento anual de 500.000 toneladas (Alvarado, 2001).

Uno de los aspectos más importantes, es la poca disponibilidad de conocimientos sistematizados sobre la caracterización y manejo de la papa (Richie) en el trópico de altura, como una alternativa de producción sustentable en donde se consideren importante generar alternativas de manejo que permita el uso de la papa (Richie), como suplementación en la dieta alimentaría del animal.

La eliminación o el uso de los residuos de cosecha y de los tubérculos dañados por plagas, se constituye en una práctica colectiva de obligada aplicación como estrategia de control cultural en el Manejo Integrado de Plagas de la papa mediante la cual, se reduce

progresivamente las poblaciones de insectos plaga, se racionaliza el control químico y se reduce los costos de producción.

Así mismo, la utilización rentable de los desechos, permite tener ingresos para los agricultores, con lo cual productos catalogados como inservibles que se constituyen en fuente de infestación de plagas, se convierten en materiales de excelente provecho en las fincas.

Según FEDEPAPA 2001, en el proceso de clasificación de la papa de buena calidad para el mercado, los desperdicios están alrededor del 15 y 20 %; lo cual crea una gran incertidumbre y necesidad de darle un uso alternativo para la finca.

Estudios realizados por Cedeño y Waugh (1996) estudiaron la producción de leche en vacas Holstein en pastoreo de pradera de baja calidad suplementadas con grano, papa fresca, grano más papa fresca, y papa fresca suministrada a voluntad, la producción de leche de las vacas suplementadas con 8.21 kg de papa fresca fue de 12.7 kg., comparada con 12.5 kg de las vacas suplementadas con 3.40 kg de grano. Con 7.15 kg de papa fresca, la producción de leche fue 11.7 kg., contra 11.1 kg de las vacas suplementadas con 3.33kg. de grano y con papa fresca a voluntad de 12.5 kg.

Además los residuos de papa por daño del tubérculo, por infestación sanitaria, o daños de la cosecha no son usados como fuente de alimentación al bovino, sino llevada al mercado para su venta, donde es aproximadamente el 15% de la papa (Fedepapa-MDR, 2002; Bernal y Chaverra, 2001), por lo que el sistema de producción papa-pastos-bovinos leche se le debe dar un manejo integral y fundamentalmente usar y manejar adecuadamente la papa-richie para la suplementación en la alimentación animal.

Por esta razón, es necesario caracterizar la papa “Richi” tanto en sus aspectos socioeconómicos y fitosanitarios con el fin de conocer el uso y manejo que el agricultor le está dando a la misma. Todo esto, con el fin de realizar investigaciones de papa “Richie” en mezcla con forrajes de especies arbóreas para que puedan servir en la dieta alimentaria para el ganado.

Por lo tanto este estudio planteó los siguientes objetivos: Caracterizar socioeconómicamente a los productores de papa; evaluar el impacto económico del manejo de la de papa (*Solanum tuberosum*) richie, identificar los principales problemas fitosanitarios presentes en la papa (*Solanum tuberosum*) richie. Este investigación hace parte de los objetivos propuestos por el macroproyecto denominado “caracterización y evaluación de practicas silvopastoriles tradicionales en fincas de producción papa-pasto-bovinos-leche en el trópico de altura, hacia la sostenibilidad del suelo y agua en el departamento de Nariño” (SACHA), financiado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

## METODOLOGÍA

### Localización.

Esta investigación se realizó en los municipios de: Pasto, Ipiales, Pupiales, Túquerres, Sapuyes, Puerres, del departamento de Nariño.

El Municipio de Pasto, se localiza en la región centrorienta de los Andes en el Departamento de Nariño, está situado en las siguientes coordenadas geográficas 1° 13' y 16" de latitud norte y 77°, 17' y 2" de longitud al oeste de Greenwich. Su extensión es de 33.268 kilómetros cuadrados. Su temperatura es de 14 ° C y una altitud de 2551 m.sn.m.<sup>1</sup>

El municipio de Pupiales se encuentra ubicado al sur del departamento de Nariño entre los 0°54' de latitud norte y 77°39' de longitud oeste de Greewich en la cordillera de los andes a 7 km de Ipiales, 10 km de la frontera del Ecuador, a 91 km de San Juan de Pasto, se encuentra a 3014 m.s.n.m con una temperatura promedio de 12°C.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Pasto, 2001.

<sup>2</sup> Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Pupiales 2001

<sup>3</sup> Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Ipiales,2002

<sup>4</sup> Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Túquerres,2001

<sup>5</sup> Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Sapuyes,2002

<sup>6</sup>Esquema de ordenamiento territorial del Municipio de Puerres,2002

El municipio de Ipiiales, está localizado al suroriente del Departamento de Nariño, con una extensión aproximada de 164.600 Has. Se encuentra ubicado: Al norte: 0° 54' 25" de latitud norte, en la quebrada del Boquerón, límite con el municipio del Contadero. Al sur: 0° 22' 10" de latitud norte, en el río San Miguel, límites con la República del Ecuador. Al occidente: 57° 41' 04" de longitud occidental, en el cerro Troya. Al oriente: 77° 05' 38" de longitud occidental, cerca de la desembocadura del río Churuyaco sobre el río San Miguel.<sup>3</sup>

El Municipio de Túquerres está situado a 72 kilómetros de Pasto, a una altura de 3.104 msnm del mar, construida sobre el altiplano de Túquerres-Ípiales, su temperatura promedio es de 10°C, se encuentra al pie del Volcán Azufra. Su extensión total es de 33.268 kilómetros cuadrados.<sup>4</sup>

El municipio de Sapuyes se encuentra ubicado a 79 kilómetros al sur occidente de la ciudad de San Juan de Pasto, su altura sobre el nivel del mar es de 3.000 metros, la temperatura media de 12 grados centígrados, la precipitación media anual de 1.177 milímetros y su área municipal es de 133.1 kilómetros cuadrados. La mayor parte de este territorio es montañoso, destacándose como accidentes orográficos el Volcán Azufra y los páramos la Escubilla, Pajablanca y Utanquer; se distribuyen estos suelos en pisos térmicos fríos y páramo<sup>5</sup>

El municipio de Puerres se encuentra ubicado al sur oriente del departamento de Nariño, en las siguientes coordenadas: al norte 0° 55' 44 en el punto denominado El Juncal, Límites con Funes en la confluencia del Río Angasmayo y Guaitara. Al sur 0° 40' 6 en la confluencia del Río Sucio y Guamuez. Al Oriente se encuentra a 77° 4' 5 en el extremo oriente del Río Guamuez en límites con el Putumayo y al Occidente 77° 32' 37 en el punto San Juan confluencia del Río Tescual y Guaitara. Conforman parte de la cordillera centro-oriental en el occidente y piedemonte amazónico en el oriente de su territorio, tiene una altura de 2817 msnm y una extensión aproximada de 478 km<sup>2</sup>. Su temperatura promedio es de 13°C.<sup>6</sup>

---

### **Se realizaron las siguientes etapas**

**Reconocimiento del Área de estudio.** En primer lugar, se hizo un reconocimiento preliminar de cada uno de los municipios, donde se observaron aquellas fincas que presentaban como cultivo principal la papa (*Solanum tuberosum*). De esta manera se visualizó la forma general los sistemas de producción existentes.

**Revisión de Fuentes secundarias.** Para la caracterización socioeconómica y fitosanitaria de las fincas paperas se tomó como referencia la base de datos del Ministerio de Agricultura y SAGAN (sociedad de agricultores y ganaderos de Nariño) 2005, donde se seleccionó una muestra representativa del 10% de las fincas por municipio, siendo los municipios Pasto, Ipiiales, Pupiales, Túquerres, Sapuyes y Puerres, los más representativos con más del 50% del área productora de papa. Se realizó una encuesta semiestructurada, para un total de 100 encuestas distribuidas en los diferentes municipios de investigación. (Tabla 1)

**Tabla 1. Número de encuestas de la zona de estudio.**

<b>Municipio</b>	<b>Nº encuestas</b>
Pasto	20
Ipiiales	18
Pupiales	15
Túquerres	17
Sapuyes	15
Puerres	15
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Esta investigación, 2010

Las principales variables analizadas fueron: socioeconómicas: área de la finca, años dedicados al cultivo de papa, ingreso del cultivo de papa por hectárea, producción de papa

por hectárea, costos de producción por hectárea, alcantarillado, vende la papa richie, porcentaje vendido, porcentaje consumo animal, porcentaje consumo familiar, porcentaje de richie por cosecha , precio del richie .

Variables fitosanitarias: la papa richie tiene plagas y/o enfermedades.

Variables tecnológicas: variedad de papa, utiliza fertilizante, donde vende el richie, deja el richie en la finca, hace manejo de la papa richie.

Con relación al aspecto fitosanitario, se recolectó muestras de papa richie en campo y en bodegas en las diferentes zonas de estudio. De igual manera se mostraron las muestras a los agricultores para ver si identifican las plagas y enfermedades presentes en las mismas. Así mismo, en el laboratorio de la Universidad de Nariño se llevaron muestras y se identificaron las enfermedades y plagas presentes de la papa richie donde posteriormente se compararon con sintomatología de la papa, en documentos y con docentes.

**Sistematización, procesamiento y análisis de la información:** La información recolectada se sistematizó y procesó en el programa ACCESS. Los datos de las encuestas se codificaron y se procesaron en el programa EXCEL para importarlos posteriormente a SPAD-Win versión 3.5 y se realizó el análisis de correspondencias múltiples (ACM) para variables cualitativas; efectuando la respectiva interpretación para cada una de las variables y su clasificación jerárquica.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

Con base al análisis de Correspondencias Múltiples (ACM), se tuvo en cuenta los cuatro primeros componentes que explican en conjunto el 59.47% de la variabilidad debidas a las variables cualitativas, donde el componente uno (tabla 2) explica el 20.08% y su factor principal es: el área total, años dedicados al cultivo de papa, la papa richie es utilizada como semilla, variedad de papa es capira, los agricultores venden el 10% de la papa richie,

las familias consumen el 5% de la papa richie, los agricultores obtienen un 12% de papa richie por cosecha, precio del riche, los de papa muro es dejada en la finca, hace manejo, el segundo componente (tabla 2) explica 16.10% y su principal factor es: área total es de 2 hectáreas, alcantarillado, la variedad de papa es pastusa, utiliza fertilizante químico, no utiliza fertilizante orgánico, porcentaje consumo familiar, el tercer componente (tabla 2) explica el 13.26% y su principal factor es: porcentaje de papa por ha, área de la finca, costos de producción, ingresos por cosecha, la variedad de papa es capira, y finalmente el cuarto componente (tabla 2) explica el 10.02% de la variabilidad donde su factor principal es: área total, la papa richie es utilizada como semilla, costos de producción, ingresos del cultivo de papa por hectárea, porcentaje de richie por cosecha, vende los desperdicios de papa y el richie es dejado en la finca.

**Tabla 2. Análisis de los cuatro factores obtenidos en el ACM de las variables que presentan mayor peso en cada factor en los seis municipios del departamento de Nariño, 2010**

variable	Factor			
	1	2	3	4
<b>AT</b>	14.7	12.4	19.7	9.9
<b>AD</b>	0.0	16.8	0.1	0.1
<b>ACP</b>	10.9	5.1	0.3	0.9
<b>CP</b>	4.6	2.7	9.1	12.3
<b>IG</b>	2.8	1.4	9.5	13.3
<b>VP</b>	6.4	6.7	11.9	9.2
<b>FQ</b>	0.2	7.0	0.5	5.5
<b>FO</b>	0.0	13.3	0.7	2.3
<b>PV</b>	10.0	4.3	0.0	1.0
<b>PF</b>	7.4	9.1	11.2	0.5
<b>PA</b>	3.3	2.1	11.2	0.5

<b>RC</b>	10.8	2.4	9.6	11.9
<b>VR</b>	1.9	0.1	1.4	17.9
<b>PPH</b>	0.5	4,1	19.9	0.8
<b>URS</b>	10.7	0.9	1.5	11.8

**Fuente:** esta investigación,2010

El análisis descriptivo de las variables cualitativas evaluadas para la clasificación de las fincas en los seis Municipios de Nariño, teniendo en cuenta las variables sobresalientes, se observa que 72% de las fincas tiene alcantarillado, el 72% utiliza la papa richie como semilla, el 79% los costos de producción están entre 4'000.000-6'000.000, el 51% de los agricultores tienen ingresos de 8'543.234, el 61% de los agricultores utilizan fertilizante químico y orgánico y el 39% utiliza el fertilizante químico.

Las familias venden el 10% los desperdicios de papa, el 5% de los desperdicios de papa son de consumo familiar, el 60% de los agricultores no utilizan los desperdicios de papa como suplemento para bovinos, el 75% de los agricultores vende la papa richie, y lo venden a 5,000 peso, el 51% de los campesinos no dejan los desperdicios de papa en las fincas y finalmente el 64% los agricultores no hacen manejo de la papa richie.

### **Análisis de clasificación.**

El análisis de clasificación (cluster) basado en las características cualitativas para la caracterización en los seis municipios de Nariño, permitió la conformación de cinco grupos bien definidos ; las fincas agrupadas en cada clase se observan en la tabla 3 y en la figura 1. El primer grupo, conformado por 22 fincas (tabla 3 y figura 1), que representan el 27% de toda la clasificación; en esta clase, el 100% de las fincas tienen mayor importancia el precio el cual es 5000 pesos, el 68% de las fincas deja el richie en las fincas y el 48.14 % de este grupo tiene un ingreso 8'000.000 millones.

El segundo grupo conformado por 29 fincas (tabla 3 y en la figura 1) que representan el 29% de la caracterización. El 100% de las fincas no utiliza fertilización química, el 68% de las fincas no vende los desperdicios de papa richie y el 75.76% de las fincas tiene un área total de 2-4 hectáreas, el 68% de los agricultores dejó de papa muro en la finca.

El tercer grupo conformado por 14 fincas (tabla 3 y en la figura 1) que representan el 13% de la caracterización, de las fincas que las conforman esta clase, el 100% las familias consumen el 10% de las papas richie, el 66.67% las familias venden el 5% de los desperdicios de papa richie y el 55% de las fincas cultivan otra clase de papa.

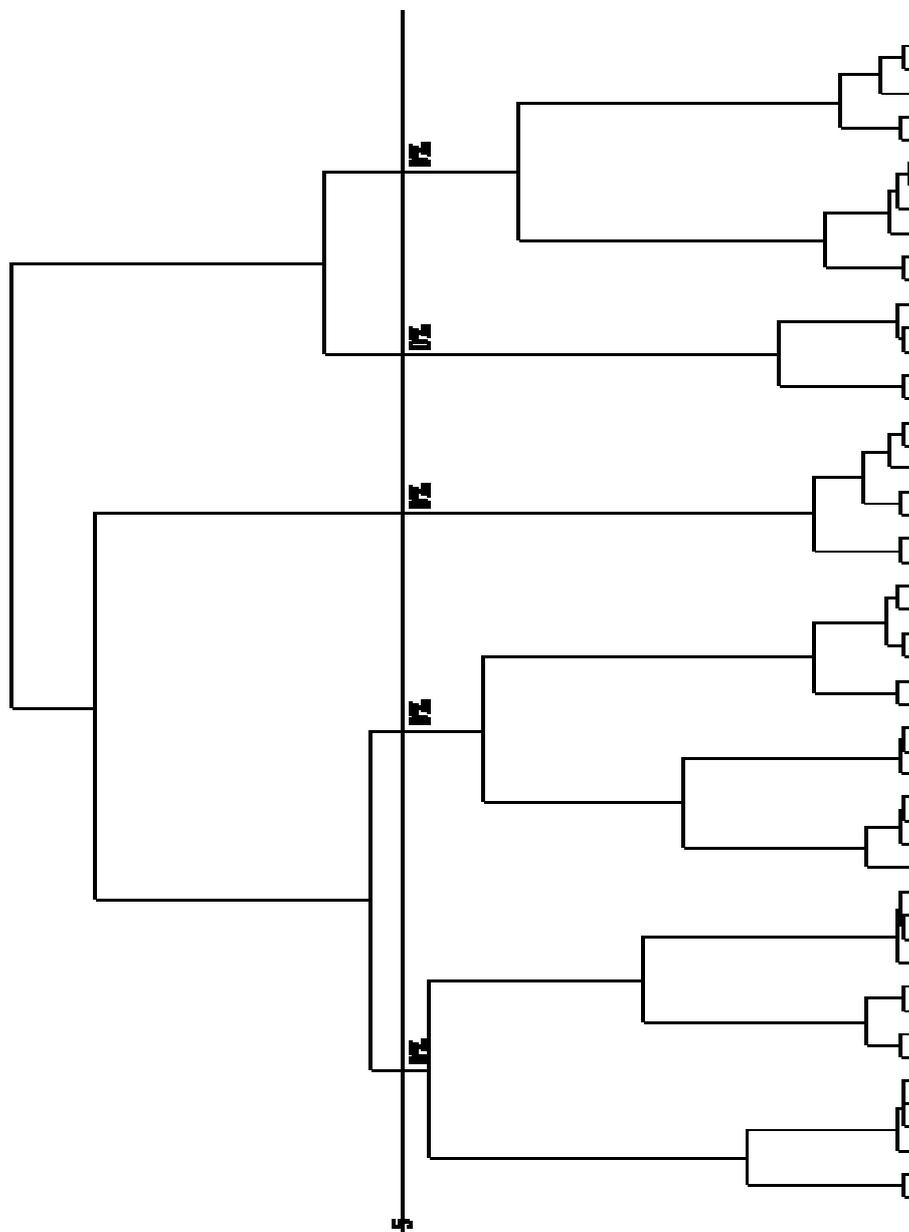
En la clase cuarta están conformadas 15 fincas (tabla 3 y en la figura 1), que representan el 10% de todas las fincas caracterizadas: de las fincas que conforman esta clase el 100% el área total está entre 2-8 Has, el 83,33% de este grupo los costos de producción están de 6.000.000-8.000.000, el 66,67 de los agricultores tiene el 10% de richie por cosecha y finalmente el 55,66% utilizan la papa richie como semilla.

La clase quinta están conformadas por 20 finca (tabla 3 y en la figura 1) que representan el 21 % de la caracterización: las fincas que conforman este grupo el 91,67 la variedad de papa es la pastusa, el 88,24 de las fincas las familias consumen el 10% de los desperdicios de papa richie, el 80,95% de este grupo tiene un área total de 4-6 Has y el 75% de las fincas vende la papa richie a 10,000.

**Tabla 3. Identificación de las fincas que conforman cada uno de los cinco grupos en que se dividió la clasificación, con base en las variables cualitativas.**

<b>GRUPO</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>	<b>FINCAS</b>
<b>1</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>7, 5, 12, 86, 1, 6, 15, 3, 4, 8, 2, 9, 11, 14, 16, 18, 21, 23, 26, 27, 29, 31</b>
<b>2</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>19, 96, 98, 25, 20, 95, 99, 94, 97, 10, 32, 33, 44, 13, 17, 22, 24, 28, 30, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 92, 93, 100, 91</b>
<b>3</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>40, 35, 41, 34, 38, 36, 42, 39, 37, 43, 87, 88, 90, 89</b>
<b>4</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>71, 75, 76, 77, 72, 73, 68, 74, 70, 69, 86, 82, 85, 83, 84</b>
<b>5</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>53, 55, 59, 51, 56, 57, 58, 54, 60, 52, 80, 61, 62, 63, 67, 78, 79, 64, 65, 66</b>

**Fuente :** esta investigación, 2010



**Figura 1. Diagrama de la conformación de grupos de acuerdo a las características cualitativas evaluadas en la clasificación en los seis municipios de Nariño.**

De acuerdo al análisis realizado se determinó que para el grupo el grupo 2,3,4 tiene mayor importancia el área de la finca que está entre 2-4 has los cuales son catalogados como pequeños productores, ya que se caracterizan por no poseer un alta tecnología puesto que no utilizan maquinaria sofisticada como equipo de riego, tractor entre otros. De acuerdo al estudio realizado por Molina y Ojeda 2009, estas fincas se clasifican para pequeños productores, por tener área entre a 2-5 hectáreas. De igual manera según la categorización realizada por Espinal y Gonzales 2005, estas fincas se clasifican para pequeños productores, por tener área menor a 5 hectáreas para el antiplano Nariñense.

La mayoría de las fincas no venden los desperdicios de papa y este es utilizado para consumo familiar y en ocasiones es utilizado como alimentación para bovinos. Estudios realizados por Lasso y Díaz 2009, en el municipio de Cumbal departamento de Nariño Los subproductos de la papa como el muro o richie son de gran importancia porque son utilizados para consumo familiar y animal lo que reduce costos en el manejo de la finca. Contrario pasa con el grupo quinto que en este los agricultores venden los desperdicios de papa y lo venden a 10.000 pesos. El 100% de los productores que cultivan papa, el 13.7% para venta; reduciendo costos en los insumos para la suplementación animal y permitiendo invertir en otras actividades de la finca (Lasso y Díaz , 2009).

El instituto Colombiano agropecuario (ICA) 1996, en los departamento de Nariño, Cundinamarca y Boyacá, se encontraron perdidas de la superficie sembrada y no cosechada, del 10.6% y 12.% en la cosecha. En este estudio se encontraron valores dentro de estos rangos, la mayoría de los agricultores encontraron perdidas al 10% de la producción total. De acuerdo a estas pérdidas estos desperdicios papa deberían ser utilizadas como suplemento en la alimentación para bovinos y disminuir los costos de producción. El tubérculo se puede suministrar crudo, cocido, entero o picado y secado en forma de tajadas, trozos u hojuelas, harina cruda, o deshidratada, ensilada sola o en melaza con otros forrajes. El ensilaje se ha utilizado en la alimentación de bovinos (Paris y Ossa, 1986).

Estudios por Cedeño y Waugh (1987), afirman que dos kilogramos de papa reemplaza un kilogramo de grano cuando se suministra como suplemento a vacas lecheras en pastoreo de praderas de baja calidad (tabla4)La papa partida debe suministrarse a los animales después del ordeño para evitar que la leche se impregne de olores y sabores indeseables (Sánchez y Díaz, 1986).

**Tabla 4. Calidad de la materia seca de la papa y el grano consumido por kilogramo de la leche producida por vaca por día, en pasto de regular calidad.**

CONCEPTO	EXPERIMENTO 1			EXPERIMENTO 2			
	I GRANO	II GRANO+ PAPA	III PAPA	I PAPA	II GRANO	III GRANO + PAPA	IV PAPA A VOLUNTAD
Grano (kg)	3.40	2.00	—	—	3.33	3.43	—
Papa (kg)	—	4.48	8.21	7.15	—	3.80	52.7
Materia seca de grano (kg)	2.99	1.76	—	—	2.93	3.01	—
materia seca de la papa (kg)	—	0.90	1.65	1.44	—	0.76	10.58
materia seca total (kg)	2.99	2.66	1.65	1.44	2.93	3.77	10.58
Leche producida(Cal 4% de G)(kg)	12.45	13.71	12.69	11.74	11.07	11.52	12.53
kilos de leche por kg de M.S	4.16	5.15	7.69	8.15	3.78	3.06	1.18
Kilos de M.S Por kg de Leche	0.24	0.19	0.13	0.12	0.12	0.33	0.84

**Fuente: Cedeño, G.; y Waugh, R.K. 1996**

En cuanto a la fertilización del cultivo de papa se hacen con fertilizante químico y orgánico, aunque en algunas fincas los agricultores prefieren utilizar el fertilizante orgánico puesto que con este reduce los costos de producción. La adición de materia orgánica, particularmente en forma de estiércol (gallinaza), han dado excelentes resultados en suelos derivados de cenizas volcánicas en Usme, Cundinamarca, en el cual la aplicación de 5 ton/ha de materia orgánica logró llevar el rendimiento de tubérculos hasta 25 ton/ha, en contraste con las 17 ton/ha obtenidas con NPK y cal (Muñoz, 1986).

### **Análisis financiero**

El análisis se hace con base a tres criterios : venta del ríchie, desperdicios dejados en la finca y el ríchie utilizado como suplemento animal. De acuerdo al análisis financiero si el agricultor deja los desperdicios de papa en la finca los costos de producción incrementarían, puesto que habría mayor incidencia de plagas y enfermedades y por ende aumentaría la aplicación de fungicidas para controlarlas. Si estos desperdicios son llevados al mercado, teniendo en cuenta que el precio es de 5.000 pesos, este es muy bajo de acuerdo a los gastos de producción que tiene el cultivo de la papa. Si la papa ríchie es utilizada como suplementación bovina (tabla 5), el ganadero disminuye los costos de producción puesto que disminuye la utilización de concentrado, ya que dos kilogramos de desperdicios de papa reemplaza un kilogramo de concentrado,. Así que el sistema productivo papa-pastos-bovinos-leche es la mejor opción en el trópico de altura.

**Tabla 5. Análisis financiero de los desperdicios de papa como suplemento animal.**

#### **PAPA**

<b>LABORES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR. UNIT.</b>	<b>VR. TOTAL</b>
----------------	---------------	-----------------	------------------	------------------

COMPRA DEL PRODUCTO	BULTO	1	5.000,00	5.000,00
TRANSPORTE	UNIDAD	1	1.000,00	1.000,00
LAVADO Y PICADO	MINUTOS	30,00	625,00	625,00
<b>TOTAL</b>				<b>6.625,00</b>

1 Bulto 50 kgramos

$6.625,00/50= 132,50$  Precio kg papa richie

#### CONCENTRADO

UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL
CONCENTRADO	1	25.000,00	25.000,00
<b>TOTAL</b>			25.000,00

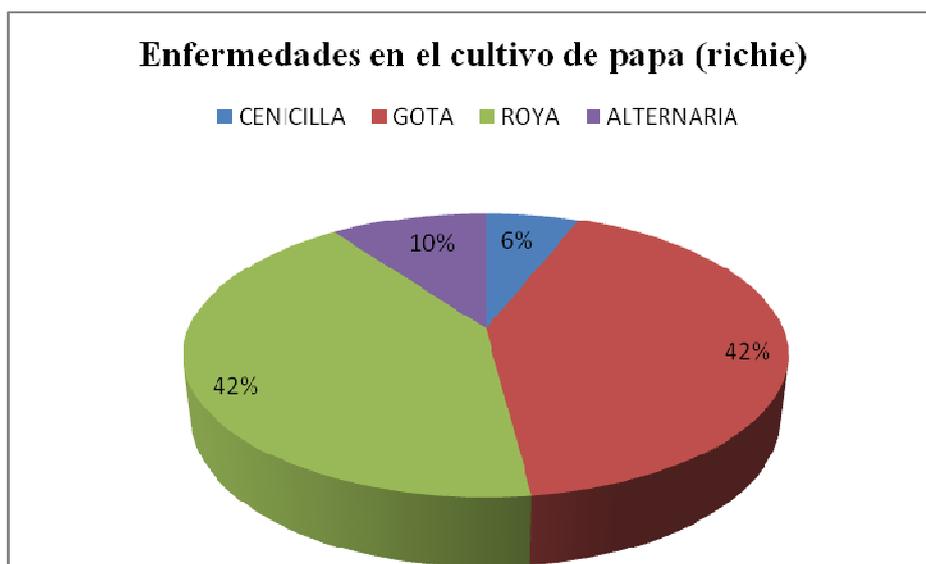
$25.000,00/40= 625,00$  Precio kg de concentrado.

Ljubo Goic M, (1987), afirma que la papa de desecho generalmente no tiene valor comercial y es comun que quede en los mismo lugares de producción, aumentando la insidencia de plagas y enfermedades. Buscando un mejor aprovechamiento de este producto ya que produce grandes cantidades de este, es mas factible utilizarla cruda en alimentacion de rumiantes. Asi mismo estudios por Enrique Sielbald (1989), demostró que el ternero puede hacer un buen uso de la papa, pudiendòse lograr un ahorro en concentrados de crecimiento. Se puede comenzar a ofrecer papas a los 60 días de edad, ya que el constituyente principal de la papa es el almidòn, el cual le confiere su característica de alimento altamente energético.

## Aspectos fitosanitarios

De acuerdo al estudio realizado en los seis municipios del departamento de Nariño en lo referente a plagas y enfermedades en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) richie, se evidencia que las enfermedades que más lo afectan son la gota (*Phytophthora infestans*) con un 42% y la roya (*Puccinia pittieriana*) con un 42%, mientras que entre las plagas se destacan las siguientes: el gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) con un 34%, mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) con 25%, la polilla guatemalteca (*Tecia solanivora*) con un 21%, la pulguilla (*Epitrix sp*) con un 13% y otras de menor importancia, referenciadas por los agricultores y observadas en las proporciones indicadas en las figura 3.

**Figura 2. Principales enfermedades en el cultivo de papa (richie).**

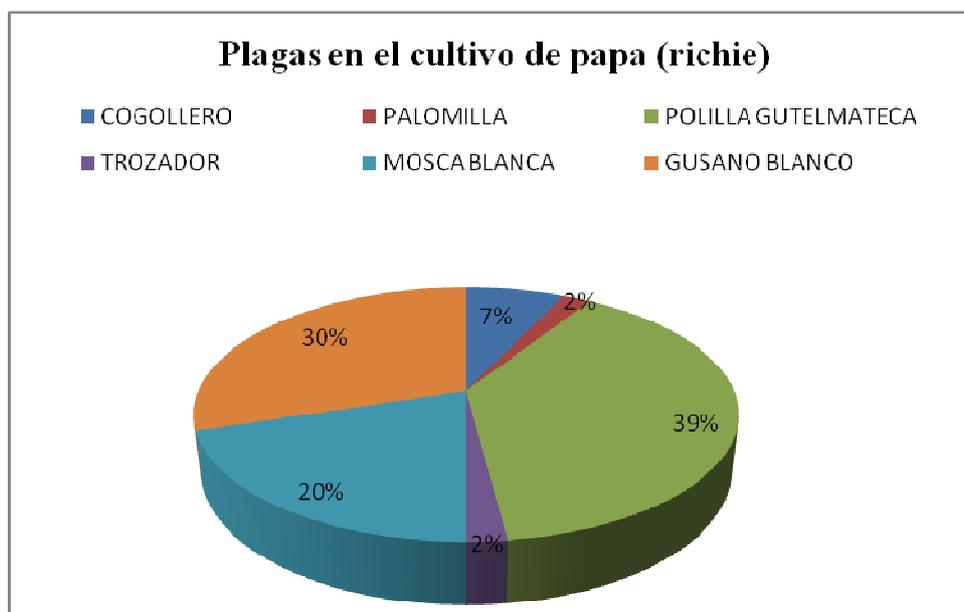


**Fuente:** Este estudio, 2010

De acuerdo a los resultados que se obtuvo en esta investigación el gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) es la plaga que más ataca al cultivo de papa, presentando porcentajes mas bajos comparados con los de FEDEPAPA 2000, donde el gusano blanco de la papa

(*premnotrypes vorax*), es una de las plagas de mayor importancia económica en Colombia. Se encuentra en cerca de 75% del área cultivada y puede llegar a producir daños hasta el 100% en tubérculo, generando baja calidad de la papa cosechada y, por lo tanto menores precios en el mercado. Así mismo, la polilla la guatemalteca (*Tecia solanivora*), se ha convertido en la principal preocupación de los agricultores quienes incurren en altos costos para su control, tienen grandes pérdidas del 20% en calidad y en cantidad del tubérculo en condiciones de cultivo y de almacenamiento. En 1996, Arias y sus colaboradores encontraron que los porcentajes del tubérculo afectados en el campo y en condiciones de almacenamiento oscila entre 0 y 37.5%. Así mismo el ICA encontró resultados similares en el departamento de Boyacá, donde los tubérculos afectados en campo y almacenamiento oscila entre 0 y 43%. Esto puede ser porque a mayor altitud, el ciclo de vida de la plaga se alarga y, a menor altura se acorta. Adicionalmente, condiciones secas favorecen su desarrollo, mientras que la humedad es una condición adversa para la plaga (FEDEPAPA, 2000).

**Figura 3. Principales plagas en el cultivo de papa (richie).**



En este estudio una de las enfermedades que más afecta el cultivo de papa es la gota (*Phytophthora infestans*), así mismo la roya (*Puccinia pittieriana*), se encuentran en un 42% de la área sembrada. Donde las pérdidas de producción están entre 40 y 50% de la producción total. El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Quito (Ecuador) 1987, encontraron pérdidas por la roya (*Puccinia pitteiriana*) del 45%, convirtiéndose una enfermedad de importancia económica. De igual manera estudios reportados por FEDEPAPA 2001, afirma que la gota (*Phytophthora infestans*), es uno de los organismos fitopatógenos más limitantes en la producción de papa, no solo por los altos costos que incurren para su control sino porque causan pérdidas del 43% en el área sembrada. De acuerdo a los resultados de estos estudios la gota (*Phytophthora infestans*), es una de las enfermedades más agresivas del cultivo, puede ser por las condiciones ambientales que favorecen su desarrollo y diseminación, además la presencia del monocultivo de la papa durante todo el año y el uso de variedades susceptibles.

## CONCLUSIONES

El sistema de producción predominante en los seis municipios del departamento de Nariño, es el sistema producción del cultivo de papa para pequeños productores, comprendiendo áreas de 2-4 hectáreas, generando ingresos de 8'000.000 millones.

Los agricultores venden los desperdicios de papa a 5.000 pesos un precio muy bajo comparado con los altos costos de producción que este cultivo tiene. Siendo la mejor alternativa utilizarla como suplemento en la alimentación animal.

El 68% de los agricultores dejan los desperdicios de papa en la finca, donde hay mayor incidencia de plagas y enfermedades, por lo mismo los costo de producción aumenta para su control.

Las principales plagas que afectan al cultivo de papa son: el gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) con un 30%, la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) con un 20%, polilla

guatemalteca (*Tecia solanivora*) en un 39%, y las principales enfermedades fueron; la gota (*Phytophthora infestans*) con un 42% y la roya (*Puccinia pittieriana*) con un 42%.

## BIBLIOGRAFIA

ALEMÁN, P. R. Modulo: Manejo postcosecha. Universidad Francisco de Paula Santander. Colombia, 1998.

ALVARADO, L. 2001. Acuerdo de competitividad de la papa para el departamento de Nariño. Programa de oferta Agropecuaria-PROAGRO, Cadena Alimentaria de la Papa-Consejo Nacional de la Papa. San Juan de Pasto. 52 p.

ARCILA, B. 1996. Evaluación y cuantificación de daño y pérdidas de papa en precosecha y cosecha en la zona productora de Nariño. En Revista Papa No. 15-FEDEPAPA. Bogotá D.C. pp 5-24.

BERNAL, J; CHAVERRA, H, 2.001. La papa como forraje en la alimentación animal. Federación Colombiana de Productores de Papa. Bogotá, D.C. 76 p.

BERNAL, J. 1999.conservacion de forraje. ANALAC, SENA, Bogotá, 26 p

CEDEÑO, S, G; Waugh, R.K. 1996. La papa como alimento para vacas lecheras. En. ICA. Día de campo, ciencias animales. pp. 45-46.

CEDEÑO, S, G; Waugh, R.K. 1996. La papa como alimento para vacas lecheras. En: Revista ICA 1(1): 58-65. Bogotá, Colombia. pp. 47-50

CHAVERRA G, H. 1988. El ensilaje en la alimentación del ganado vacuno en los trópicos. Bogotá, Colombia. pp. 43-44

FEDEPAPA-MADR. 2002. La papa como alimentación animal, elaboración del ensilaje con papa. Cartilla Técnica. 12 p.

FEDEPAPA-MADR. 2000. El gusano blanco de la papa. Boletín técnico. Bogotá. N 15

FEDEPAPA-MADR. 2001. Manejo de la gota de la papa. Boletín técnico. Bogotá. N° 17

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Quito (Ecuador) 1987. Est. Exp. Santa Catalina. Departamento de Fitopatología.

MADR-CEVIPAPA-Gobernación de Nariño, 2006. I Censo Nacional del cultivo de la papa, departamento de Nariño. Resultados consolidados área, producción y rendimiento año agrícola, 2005. Mayo, 2006. 55 p.

MOLINA, J; OJEDA, D. 2009. Caracterización biofísica y socioeconómica de las fincas ganaderas de leche en el municipio de Pasto, departamento de Nariño.

MORA S. 1986. La papa en la alimentación animal. En: Curso de Actualización de Conocimientos en el cultivo de papa (4<sup>o</sup>, 1985.Sep.18-21, Medellín, Colombia). Conferencia. Bogotá. FEDEPAPA. pp.83-87.

MORALES, Carmen. 1996. Análisis de las pérdidas de la Papa durante la cosecha. EN: en manejo integrado de cultivo de la papa. Manual técnico. CORPOICA. Tibaitata, Mosquera. pp.160-169.

MURGUEITIO, E; CALLE, Z. Diversidad biológica en sistemas de ganadería bovina en Colombia. En: Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica. [en línea]. [Cali, Colombia]. CIPAV, 1998. 19p [citado 14 jul, 2003]. Bogotá. 76 p.

MURGUEITIO, E; IBRAHIM, M. Agroforestería pecuaria para la reconversión de la ganadería en Latinoamérica. [Cali, Colombia]. CIPAV, Marzo 3 2001. pp. 5-8

Martínez, H. M.C. Fundamentos del manejo y tratamiento postcosecha de productos agrícolas. Universidad Central Martha Abreu de las Villas. Santa Clara. Villa Clara. Cuba, 2004. 258 p.

Muñoz, A.R y Alvarado, E. 1986. Fertilización de la papa ( *solanum tuberosum* L) en los suelos de Antioquia. En cuarto curso de actualización de conocimiento en el cultivo de la papa. Medellín, FEDEPAPA. 6-8

LJOBO, G, 1987. Producción de leche. Centro regional de investigaciones. Boletín técnico N° 11

LASSO, A; DIAZ, E.2009. caracterización biofísica y socioeconómica en fincas ganaderas lecheras en el municipio de Cumbal, departamento de Nariño

SANCHEZ M, DIAZ M, T.1986. Ensilaje como método de conservación de forraje. En: Seminario de Ganado de leche. Producción de Ganado de lechero en zonas frías. ICA, Subgerencia de investigación y Transferencia Agropecuaria, división de bovinos. Regional 5. CRI. Obonuco. Pasto, Colombia. pp. 254-292.

SIELBALD E,(1989). Producción de leche. Centro regional de investigaciones. Boletín técnico N° 15.

ZAPATA A, J.O.1986. fuentes generales de energía. En: seminario Nacional de Ganado de Leche. Producción de Ganado Lechero en Zonas Frías. ICA, Subgerencia de investigación y transferencia Agropecuaria, División de Bovinos, Regional 5. CRI, Obonuco. Pasto, Colombia.pp. 150-159.