

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TITULO

**Efecto del manejo fisionutricional en la fijación de sólidos en papa
(*Solanum tuberosum*) para industria en las variedades Capiro y
Superchola en la Provincia del Carchi**

AUTORES

Guerrón Pozo Santiago Julián

Duarte Beltrán Lucía Cristina



CONTENIDO

PROBLEMA

JUSTIFICACIÓN

OBJETIVOS

HIPÓTESIS

**MATERIALES
Y MÉTODOS**

**RESULTADOS Y
DISCUSIÓN**

**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

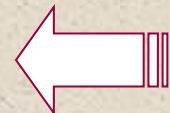
Problema

El gran crecimiento demográfico en todos los países aumentado el consumo de productos procesados de fácil acceso como por ejemplo el consumo de papas fritas.

En nuestro país el porcentaje de la producción de papa para industria es bajo, apenas llega al 10 % de la producción total.

En la provincia del Carchi los agricultores se han dedicado por generaciones al cultivo de papa; pero han descuidado la parte nutricional del cultivo, enfocándose en el uso indiscriminado de pesticidas.

Teniendo como mercado de consumo en fresco que no tiene un precio estable sino que fluctúa constantemente.

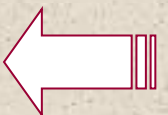


Justificación

El aumento de consumo de papa procesada esta permitiendo que la agricultura por contrato gane importancia.

El sector papero de la Provincia del Carchi requiere incursionar el mercado Agroindustrial con el objetivo de tener una agricultura por contrato donde se fija un precio que no fluctuará, dando de esta forma al agricultor una seguridad de mercado de sus productos.

La investigación busca que el agricultor carchense no abandone sus tierras debido al constante fracaso que ha tenido, a causa del bajo precio que sus productos tienen en el mercado de consumo en fresco; Además, mejorar sus ingresos económicos mediante el incremento de la producción.



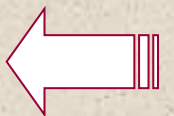
Objetivos

- *General*

Determinar la incidencia del Manejo fisionutricional en el rendimiento, calidad y fijación de sólidos en papa variedades Capiro y Superchola, para fines agroindustriales en San Gabriel provincia del Carchi.

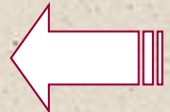
- *Específicos*

- ✓ Evaluar el efecto de las fertilizaciones en relación con la productividad y calidad agroindustrial del tubérculo.
- ✓ Determinar la respuesta de las dos variedades, a las diferentes fertilizaciones.
- ✓ Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio, mediante la relación costo-beneficio.



Hipótesis

El Manejo fisionutricional incide en el rendimiento, calidad y fijación de sólidos en el tubérculo de papa variedades Capiro y Superchola.





Materialles y Métodos



Materiales

- Materiales de campo:

Azadones

Rótulos

Estacas

Piola

Flexómetro

Libro de campo

Tractor

Balanza

Calculadora

Bomba de mochila

Insumos:

Variedades

- Capiro
- Superchola

Fungicidas

- Predomil (metalaxil - propamocarb)
- Rhodax (fosetil aluminio - mancozeb)
- Curathane (cymoxanil - mancozeb)
- Fitoraz (cymoxanil - propineb)
- Kasumin (kasugamicina)
- Phyton (sulfato de cobre pentahidratado)
- Promet cobre (proteinato de cobre)
- Cargo (carbendazim)
- Score (difeconazol)

Insecticidas

- Orthene (acefato)
- Amulet (fipronil)
- Cipermetrina (cipermetrina)
- Santimec (abamectina - piridaben)
- Padan (Cartap)
- Lorsban (clorpirifos)

Fertilizantes Químicos:

- 18-46-0
- Urea (46% de N)
- Sulpomag (22% de K_2O , 22% de S y 11% de Mg)
- Muriato de potasio (60% de K_2O)

Fertilizantes Foliares:

Fisiológicos:

- Agrostemin (Protohormona orgánica)
- Miros (Protohormona orgánica)
- Enziprom (Bioestimulante)

Nutricionales:

- Oligomix- Co (Microelementos)
- Promet zinc (Inductor de auxinas)
- Promet boro (Translocador de sólidos)
- Quimifol Calcio (Proteinato)
- Quimifol 970 (Fertilizante foliar)
- Quimifol 680 (Fertilizante foliar)
- Raizal 400
- Kristalón Desarrollo
- Kristalón Especial
- Ca-B
- Quel Papa
- K-Fol

Localización del experimento

Ubicación política y geográfica

| | |
|------------|--------------------------|
| Provincia: | Carchi |
| Cantón: | Montúfar |
| Parroquia: | San José |
| Sitio: | San Francisco de Indújel |
| Latitud: | 00°33'49" N |
| Longitud: | 77°49'12" O |

Características Climáticas

- Altitud 2796 m.s.n.m.
- Temperatura promedio 12.32° C
- Precipitación promedio anual 968.0 mm
- Humedad relativa promedio 78.50 %

(Fuente: Estación Meteorológica “San Gabriel”)

Características edáficas

La zona en la que se instaló el ensayo tiene las siguientes características edáficas:

- Suelos profundos, franco arenosos
- pH de 6.0 (ligeramente ácido)
- Materia orgánica de 4.5%.

METODOS

Factores en estudio:

❖ **Variedades (V)**

V1= Capiro

V2= Superchola

❖ Tipos de Fertilización (F)

F1 = Testigo Químico (TQ)

F2 = Testigo Agricultor (TA)

F3 = Manejo Fisionutricional (MFN)

F4 = Manejo Nutricional (MN)

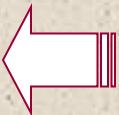
F5 = Manejo Fisiológico (MF)



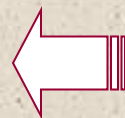
| Aplicación | Producto | Dosis / 200 litros |
|-------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1 | Raizal 400 | 1000 g |
| | Kristalón/Desarrollo | 1000 g |
| 2 | Kristalón especial | 1000 g |
| 3 | Ca-B | 500 cc |
| 4 | Kristalón Engrose | 1000 g |
| | Quel Papa | 1000 cc |
| 5 | K-Fol | 1000 g |
| 6 | Foliar Engrose | 1000 g |



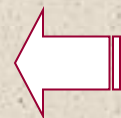
| Aplicación | Producto | Dosis / 200 litros |
|-------------------|------------------------|---------------------------|
| 1 | Agrostemin | 200 g |
| | Oligomix | 100 g |
| 2 | Agrostemin | 200 g |
| | Promet Zinc | 250 cc |
| | Oligomix | 100 g |
| 3 | Quimifol Calcio | 250 cc |
| | Oligomix | 100 g |
| | Miros | 250 cc |
| 4 | Miros | 500 cc |
| | Oligomix | 100 g |
| | Quimifol 680 | 1000 g |
| 5 | Quimifol Calcio | 500 cc |
| | Miros | 500 cc |
| | Enziprom | 500 cc |
| 6 | Promet Boro | 500 cc |
| | Oligomix | 100 g |
| 7 | Promet Boro | 500 cc |
| | Quimifol 970 | 1000 g |
| | Enziprom | 500 cc |
| 8 | Promet Boro | 500 cc |
| | Quimifol 970 | 1000 g |
| | Enziprom | 500 cc |



| Aplicación | Producto | Dosis / 200 litros |
|-------------------|---|---------------------------|
| 1 | Oligomix | 100g |
| 2 | Promet Zinc Oligomix | 250 cc 100 g |
| 3 | Quimifol Calcio Oligomix | 250 cc 100 g |
| 4 | Quimifol 680 Oligomix Quimifol Calcio | 1000 g 100 g 500 cc |
| 5 | Quimifol Calcio Oligomix | 500 cc 1000 g |
| 6 | Promet Boro Oligomix | 500 cc 100 g |
| 7 | Promet Boro Quimifol 970 | 500 cc 1000 g |
| 8 | Promet Boro Quimifol 970 | 500 cc 1000 g |



| Aplicación | Producto | Dosis / 200 litros |
|-------------------|-----------------|---------------------------|
| 1 | Agrostemin | 200 g |
| 2 | Agrostemin | 200 g |
| 3 | Miros | 250 cc |
| 4 | Miros | 500 cc |
| 5 | Miros | 500 cc |
| | Enziprom | 500 cc |
| 6 | Agrostemin | 200g |
| 7 | Enziprom | 500 cc |
| 8 | Enziprom | 500 cc |



Tratamientos

| N° Trat. | Código | Variedades | Fertilización |
|-----------------|---------------|-------------------|----------------------|
| 1 | V1F1 | Capiro | TQ |
| 2 | V1F2 | Capiro | TA |
| 3 | V1F3 | Capiro | MFN |
| 4 | V1F4 | Capiro | MN |
| 5 | V1F5 | Capiro | MF |
| 6 | V2F1 | Superchola | TQ |
| 7 | V2F2 | Superchola | TA |
| 8 | V2F3 | Superchola | MFN |
| 9 | V2F4 | Superchola | MN |
| 10 | V2F5 | Superchola | MF |

Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Experimental de Parcelas Divididas con cuatro repeticiones

Características del experimento

| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| •Número de Repeticiones: | 4 |
| •Número de Tratamientos: | 10 |
| •Número Total de Plantas del Ensayo: | 5760 |
| •Número Total de Parcelas: | 40 |
| •Área Total del Ensayo: | 2356 m ² |

Características de la Parcela Grande

| | |
|--|--------------------|
| •Número de parcelas grandes: | 8 |
| •Superficie de parcela grande: | 342 m ² |
| •Número de plantas por parcela grande: | 720 |

- **Características de la Sub-parcela**

| | |
|---|---|
| • Forma: | Cuadrada |
| • Dimensión: | 6x6m (36 m ²) |
| • Distancia entre Surcos: | 1.00 m |
| • Distancia entre Plantas: | 0.25 m |
| • Número de Surcos por Sub-parcela: | 6 |
| • Número de Plantas por Surco: | 24 |
| • Número de Plantas por Sub-parcela: | 144 |
| • Número de Surcos a Eliminarse por efecto de Borde: | 2 (superior e inferior) |
| • Número de Plantas a Eliminarse por efecto de Borde: | 4 (2 de cada lado) |
| • Número Total de Plantas a eliminarse: | 64 plantas/UE |
| • Área de la Parcela Neta: | 4x5m (20 m ²) |
| • Número de surcos por Parcela neta: | 4 |
| • Parcela neta para rendimiento: | 3 surcos de la parcela neta (60 plantas) |
| • Parcela neta para muestreo: parcela neta) | 1 surco (4to surco de la |

Esquema del Análisis de Varianza

| Fuente de variación | GL |
|---------------------|----|
| Repeticiones | 3 |
| Variedades (A) | 1 |
| Error (A) | 3 |
| Fertilización (B) | 4 |
| A x B | 4 |
| Error (B) | 24 |
| Total | 39 |

CV = %

ANÁLISIS FUNCIONAL

Se utilizó la prueba DMS al 5% para variedades y Tukey al 5% para fertilizantes.

Variables evaluadas

- ❖ Número de brotes por tubérculo (15 dds)
- ❖ Número de estolones por planta (30,45,60dds)
- ❖ Número de plantas por parcela neta (45 dds)
- ❖ Contenido de sólidos en el tubérculo (clasificación)
- ❖ Número de tubérculos por planta
- ❖ Peso de tubérculos por planta
- ❖ Rendimiento en kilogramos por parcela neta
- ❖ Contenido de materia seca

Manejo específico del experimento

Selección del sitio para realizar el experimento

Toma de muestras de suelo para el análisis

Preparación del terreno: surcado manual



Selección de la semilla

Manejo de la semilla



Siembra



Fertilización edáfica: Los fertilizantes utilizados fueron: 18-46-0 (390 g/surco), sulphomag (90g/surco) y muriato de potasio (30g/surco).



Fertilización foliar: La fertilización foliar se la realizó de manera diferente de acuerdo a las condiciones de cada tratamiento, para el testigo químico no se utilizó ningún tipo de fertilizante foliar

Retape

Medio aporque y aporque

Control fitosanitario: control preventivo especialmente para *Phytophthora infestans* debido a que las variedades son susceptibles, rhizoctonia se utilizó pyhton (sulfato de cobre pentahidratado), bacterias se utilizó Kasumin (kasugamicina), gusano blanco se utilizó amulet (*fipronil*) el cual en la desyerba ayudo al control de pulguilla, mosca minadora abamectinas, cartap, pyridaben, orthene y cipermetrina para el control de pulga, La variedad capiro a partir de floración presentó problemas de septoria para lo cual se aplicó difeconazol



Cosecha:





RESULTADOS Y DISCUSION



NÚMERO DE BROTES POR TUBÉRCULO

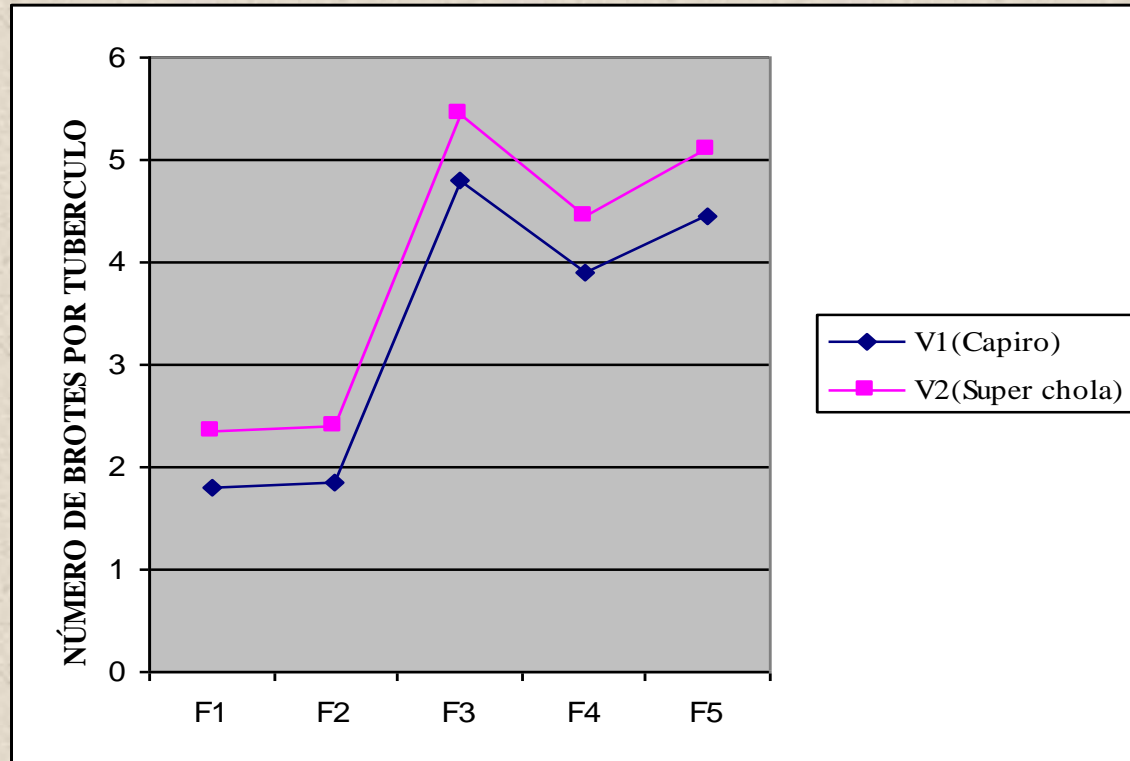
| F.V. | S.C. | G.L. | C.M. | F.Cal. | F. Tab. | |
|---------------|--------|------|--------|----------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Repeticiones | 0,635 | 3 | | | | |
| Variedades | 3,481 | 1 | 3,481 | 386,777** | 10,1 | 34,1 |
| Error A | 0,027 | 3 | 0,009 | | | |
| Fertilizantes | 68,184 | 4 | 17,046 | 260,908** | 2,87 | 4,43 |
| V x F | 0,024 | 4 | 0,006 | 0,0918 ^{ns} | 2,87 | 4,43 |
| Error B | 1,568 | 24 | 0,065 | | | |
| Total | 73,919 | 39 | | | | |
| CV = | 6,99 | | | | | |

Promedio de número de brotes y Prueba de DMS al 5% para Variedades

| Variedades | Media | DMS 5% |
|------------|-------|--------|
| Superchola | 3,95 | A |
| Capiro | 3,36 | B |

Promedio de número de brotes y Prueba de Tukey al 5% para los fertilizantes

| Fertilizantes | Media Brotes | Tukey 5% |
|---------------|--------------|----------|
| MFN | 5,125 | A |
| MF | 4,775 | A |
| MN | 4,175 | B |
| TA | 2,125 | C |
| TQ | 2,075 | C |



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades con respecto al número de brotes a los 15 días después de la siembra

NÚMERO DE ESTOLONES POR PLANTA

| FV | GI | CM | | | F. Tab | |
|---------------|----|---------------------|-----------|-----------|--------|------|
| | | 30 dds | 45 dds | 60 dds | 5% | 1% |
| Repeticiones | 3 | | | | | |
| Variedades | 1 | 6,084* | 152,100** | 162,409** | 10,1 | 34,1 |
| Error A | 3 | 0,431 | 0,716 | 3,241 | | |
| Fertilizantes | 4 | 66,173** | 128,603** | 243,784** | 2,87 | 4,43 |
| V x F | 4 | 0,452 ^{ns} | 6,537* | 10,649* | 2,87 | 4,43 |
| Error B | 24 | 1,078 | 1,753 | 2,513 | | |
| Total | 39 | | | | | |
| CV | | 6,17 | 5,17 | 4,29 | | |

Promedios de número de estolones a los 30, 45 y 60 dds y Prueba de

DMS al 5% para variedades

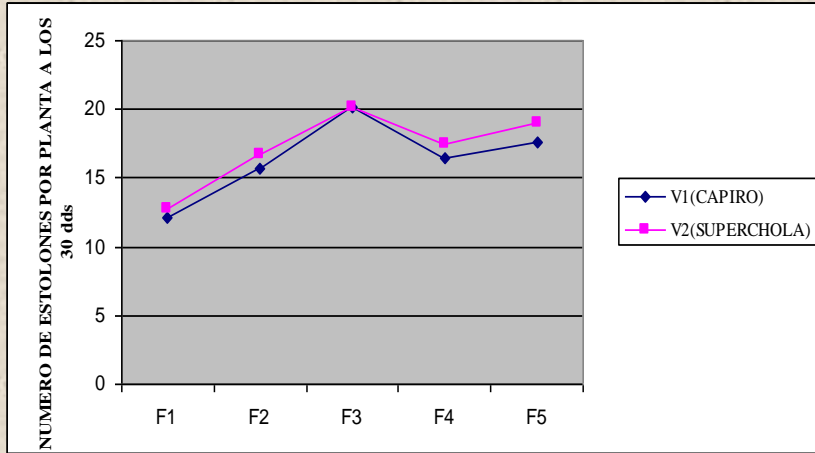
| Variedades | Medias | | | DMS 5% |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| | 30 dds | 45 dds | 60 dds | |
| Superchola | 17,21 | 26,6 | 38,95 | A |
| Capiro | 16,43 | 22,7 | 34,92 | B |

Promedios de número de estolones a los 30 y 60 dds y Pruebas de Tukey al 5% para los fertilizantes

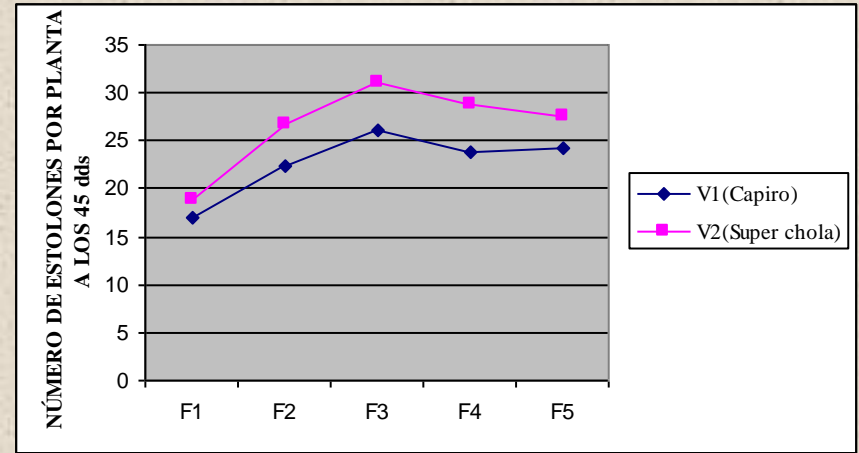
| Fertilizantes | Medias | | Tukey 5% | |
|---------------|--------|--------|----------|---|
| | 30 dds | 60 dds | | |
| MFN | 20,15 | 43,60 | A | A |
| MF | 18,33 | 39,90 | B | B |
| MN | 17,00 | 37,55 | B C | C |
| TA | 16,20 | 34,63 | C | D |
| TQ | 12,43 | 29,00 | D | E |

Promedios de número de estolones a los 45 dds y Prueba de Tukey al 5% para fertilizantes

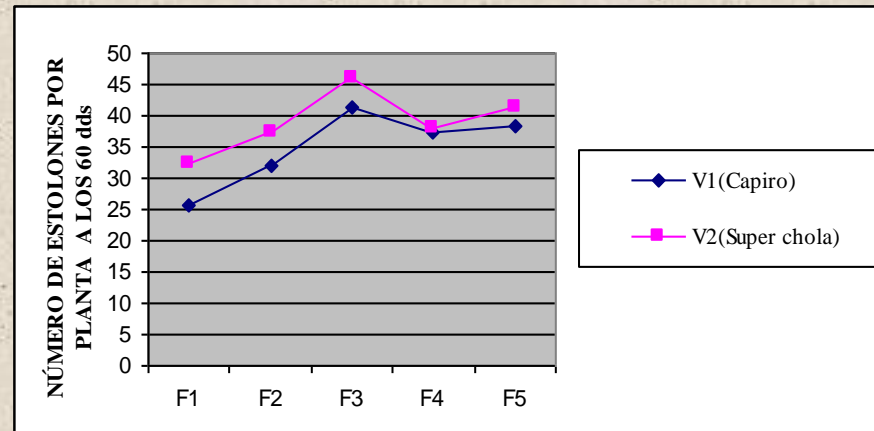
| Fertilizantes | Media 45 dds | Tukey 5% |
|----------------------|-------------------------|-----------------|
| MFN | 28,65 | A |
| MN | 26,25 | B |
| MF | 25,93 | B |
| TA | 24,53 | B |
| TQ | 17,90 | C |



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades de papa con respecto al número de estolones a los 30 dds.



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades con respecto al número de estolones a los 45 dds.



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades con respecto al número de estolones a los 60 dds.

NÚMERO DE PLANTAS POR PARCELA NETA

| F.V. | S.C. | G.L. | C.M. | F.Cal. | F. Tab. | |
|---------------|---------|------|-------|---------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Repeticiones | 3,675 | 3 | | | | |
| Variedades | 7,225 | 1 | 7,225 | 2,240 ^{ns} | 10,1 | 34,1 |
| Error A | 9,675 | 3 | 3,225 | | | |
| Fertilizantes | 29,400 | 4 | 7,350 | 2,578 ^{ns} | 2,87 | 4,43 |
| V x F | 21,400 | 4 | 5,350 | 1,877 ^{ns} | 2,87 | 4,43 |
| Error B | 68,400 | 24 | 2,850 | | | |
| Total | 139,775 | 39 | | | | |
| CV = | 2,90 | | | | | |

CONTENIDO DE SÓLIDOS EN EL TUBÉRCULO

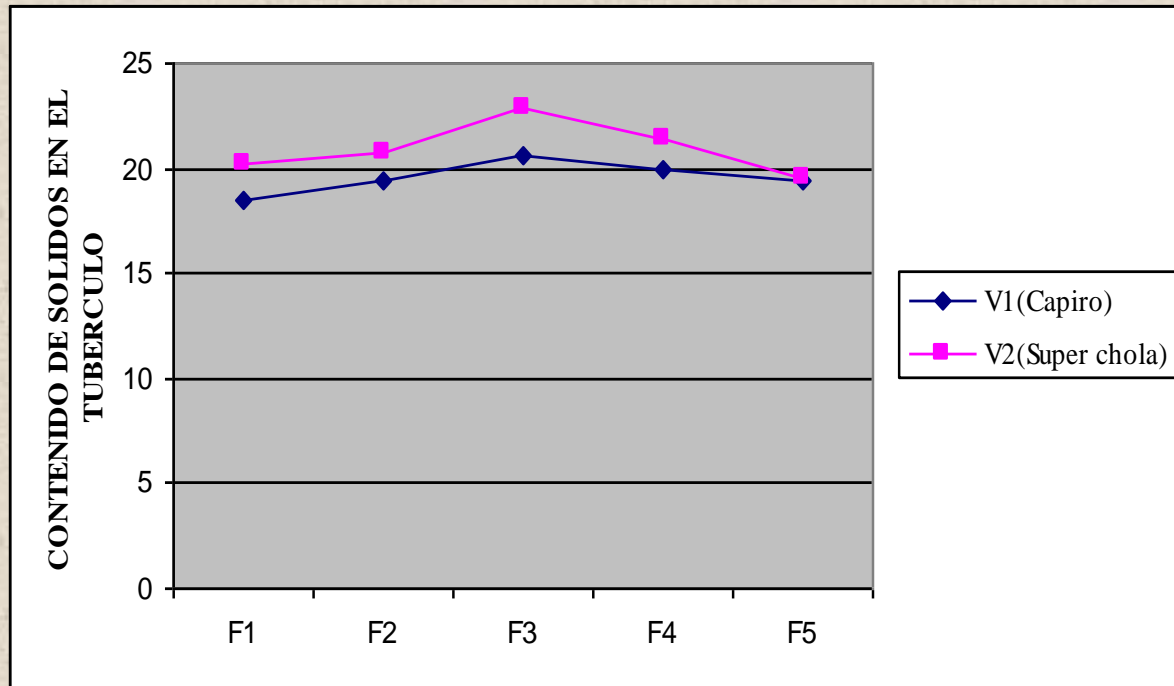
| F.V. | S.C. | G.L. | C.M. | F.Cal. | F. Tab. | |
|---------------|--------|------|--------|----------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Repeticiones | 0,301 | 3 | | | | |
| Variedades | 19,321 | 1 | 19,321 | 47,943** | 10,1 | 34,1 |
| Error A | 1,209 | 3 | 0,403 | | | |
| Fertilizantes | 31,987 | 4 | 7,997 | 80,133** | 2,87 | 4,43 |
| V x F | 4,806 | 4 | 1,202 | 12,041** | 2,87 | 4,43 |
| Error B | 2,395 | 24 | 0,100 | | | |
| Total | 60,019 | 39 | | | | |
| CV = | 1,56 | | | | | |

Promedios de contenido de sólidos y Prueba de DMS al 5% para variedades

| Variedades | Media Sólidos | DMS 5% |
|-------------------|----------------------|---------------|
| Superchola | 20,95 | A |
| Capiro | 19,56 | B |

Promedios de contenido de sólidos y Prueba de Tukey al 5% para los fertilizantes

| Fertilizantes | Media Sólidos | Tukey 5% |
|----------------------|----------------------|-----------------|
| MFN | 21,75 | A |
| MN | 20,66 | B |
| TA | 20,13 | C |
| MF | 19,44 | D |
| TQ | 19,30 | D |



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre las variedades con respecto al contenido de sólidos en el tubérculo

NÚMERO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA

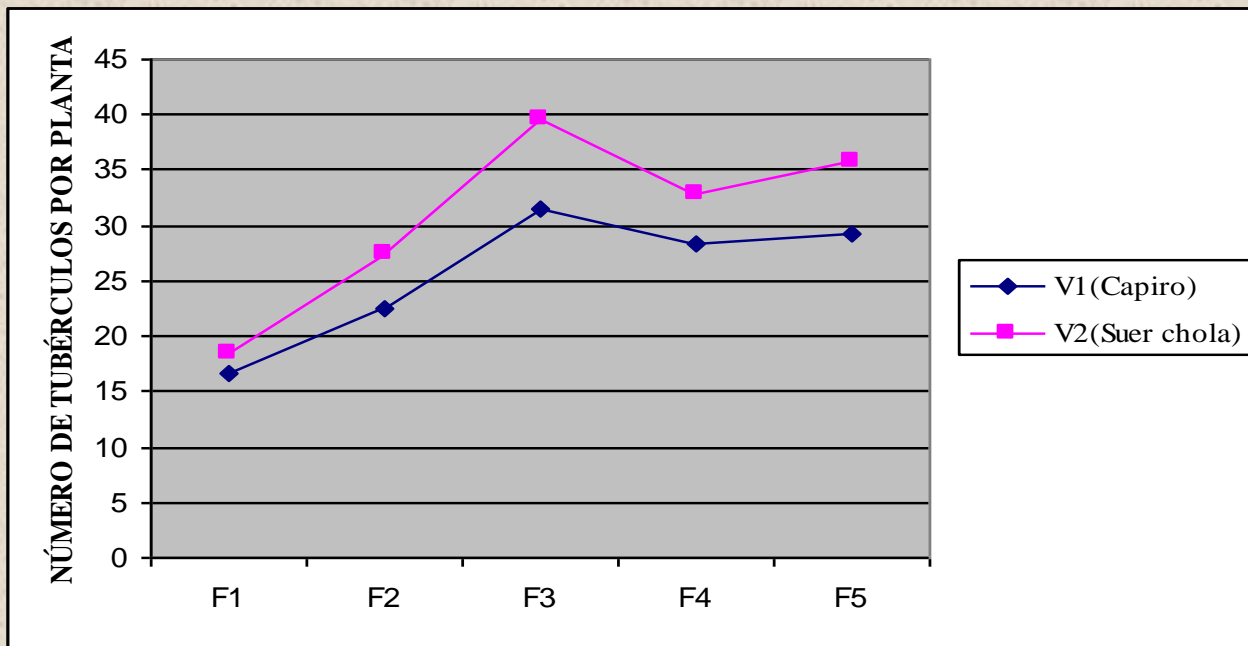
| F.V. | S.C. | G.L. | C.M. | F.Cal. | F. Tab. | |
|---------------|---------|------|---------|------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Repeticiones | 18,344 | 3 | | | | |
| Variedades | 268,324 | 1 | 268,324 | 748,115** | 10,1 | 34,1 |
| Error A | 1,076 | 3 | 0,359 | | | |
| Fertilizantes | 1608,84 | 4 | 402,212 | 3093,935** | 2,87 | 4,43 |
| V x F | 43,98 | 4 | 10,997 | 84,588** | 2,87 | 4,43 |
| Error B | 3,120 | 24 | 0,130 | | | |
| Total | 1943,69 | | | | | |
| CV = | 1,28 | | | | | |

Promedios del número de tubérculos por planta y Prueba de DMS al 5% para variedades de papa.

| Variedades | Media tubérculos | DMS 5% |
|-------------------|-------------------------|---------------|
| Superchola | 30,85 | A |
| Capiro | 25,67 | B |

Promedios de número de tubérculos por planta y Prueba de Tukey al 5% para los fertilizantes.

| Fertilizantes | Media tubérculos | Tukey 5% |
|----------------------|-------------------------|-----------------|
| MFN | 35,55 | A |
| MF | 32,53 | B |
| MN | 30,65 | C |
| TA | 24,95 | D |
| TQ | 17,63 | E |



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades con respecto al número de tubérculos por planta

PESO DE TUBÉRCULOS POR PLANTA EN kg

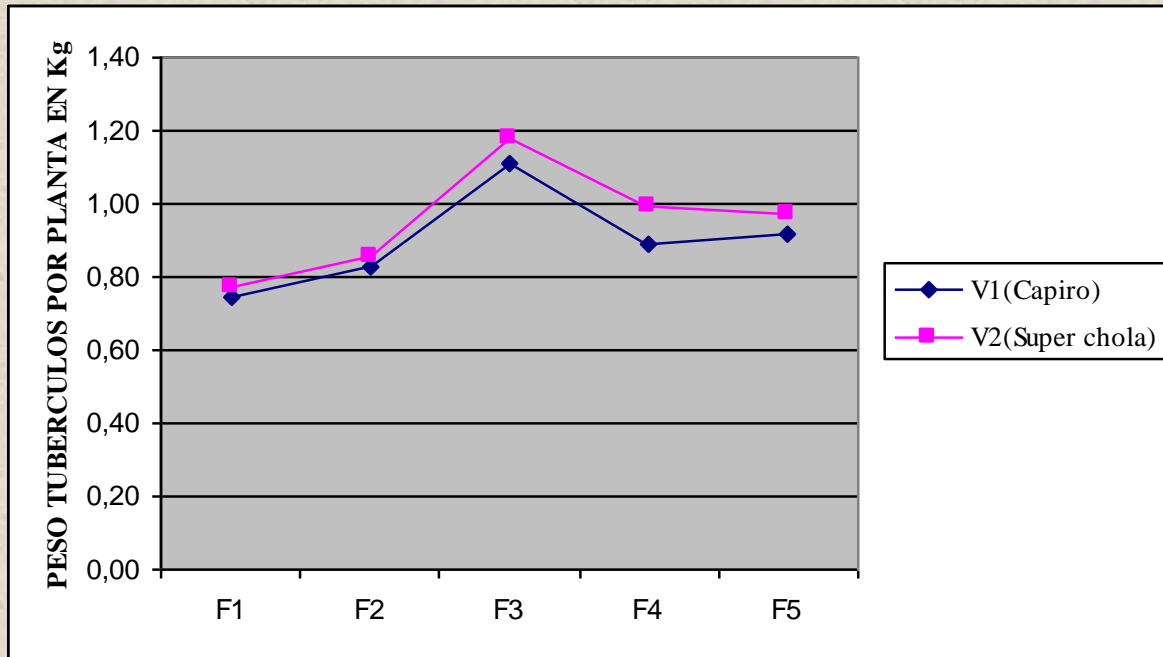
| F.V. | S.C. | G.L. | C.M. | F.Cal. | F. Tab. | |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|-------------|-------------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Repeticiones | 3 | 0,006 | | | | |
| Variedades | 1 | 0,034 | 0,034 | 15,5262* | 10.1 | 34.1 |
| Error A | 3 | 0,006 | 0,002 | | | |
| Fertilizantes | 4 | 0,682 | 0,170 | 17,0211** | 2.87 | 4.43 |
| V x F | 4 | 0,007 | 0,002 | 0,1781^{ns} | 2.87 | 4.43 |
| Error B | 24 | 0,240 | 0,010 | | | |
| Total | 39 | 0,975 | | | | |
| CV = | 10,80 | | | | | |

Promedios de peso de tubérculos por planta en kg y Prueba de DMS al 5% para variedades.

| Variedades | Media Peso tubérculos | DMS 5% |
|-------------------|------------------------------|---------------|
| Superchola | 0,96 | A |
| Capiro | 0,90 | B |

Promedios de peso de tubérculos por planta de papa en kg y Prueba Tukey al 5% para los fertilizantes.

| Fertilizantes | Media Tubérculos | Tukey 5% |
|----------------------|-------------------------|-----------------|
| MFN | 1,148 | A |
| MF | 0,945 | B |
| MN | 0,941 | B |
| TA | 0,841 | B C |
| TQ | 0,758 | C |



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades con respecto al peso de tubérculos por planta en kg.

RENDIMIENTO TOTAL t/ha

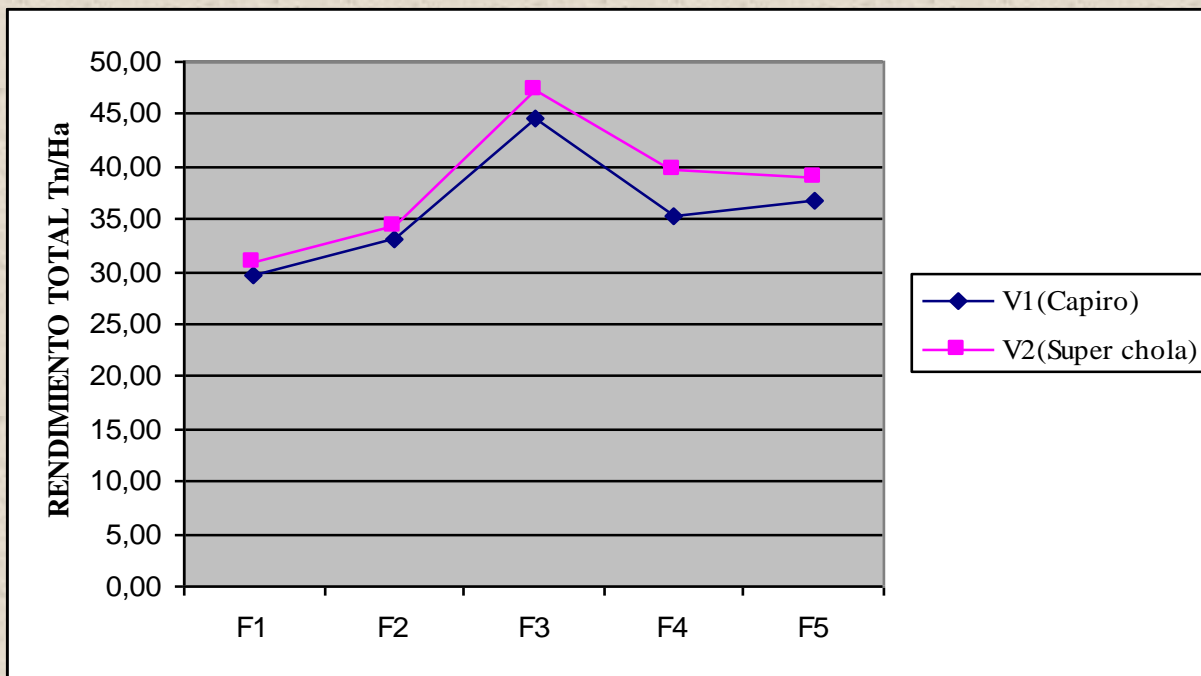
| F.V. | S.C. | G.L. | C.M. | F.Cal. | F. Tab. | |
|---------------|-------|----------|---------|----------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Repeticiones | 3 | 6,822 | | | | |
| Variedades | 1 | 53,176 | 53,176 | 21,8310* | 10.1 | 34.1 |
| Error A | 3 | 7,307 | 2,436 | | | |
| Fertilizantes | 4 | 1065,305 | 266,326 | 16,7690** | 2.87 | 4.43 |
| V x F | 4 | 14,180 | 3,545 | 0,2232 ^{ns} | 2.87 | 4.43 |
| Error B | 24 | 381,168 | 15,882 | | | |
| Total | 39 | 1527,959 | | | | |
| CV = | 10,75 | | | | | |

Promedios del rendimiento total de papa t/ha y Prueba de DMS al 5% para variedades.

| Variedades | Media Rendimiento total Tn/ha | DMS 5% |
|-------------------|--------------------------------------|---------------|
| Superchola | 38,21 | A |
| Capiro | 35,91 | B |

Promedios del rendimiento total t/ha y Prueba de Tukey al 5% para los fertilizantes

| Fertilizantes | Media Rendimiento total | |
|----------------------|--------------------------------|-----------------|
| | Tn/ha | Tukey 5% |
| MFN | 45,83 | A |
| MF | 37,80 | B |
| MN | 37,49 | B |
| TA | 33,82 | C |
| TQ | 30,36 | D |



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades con respecto rendimiento total t/ha.

RENDIMIENTO CATEGORIA COMERCIAL

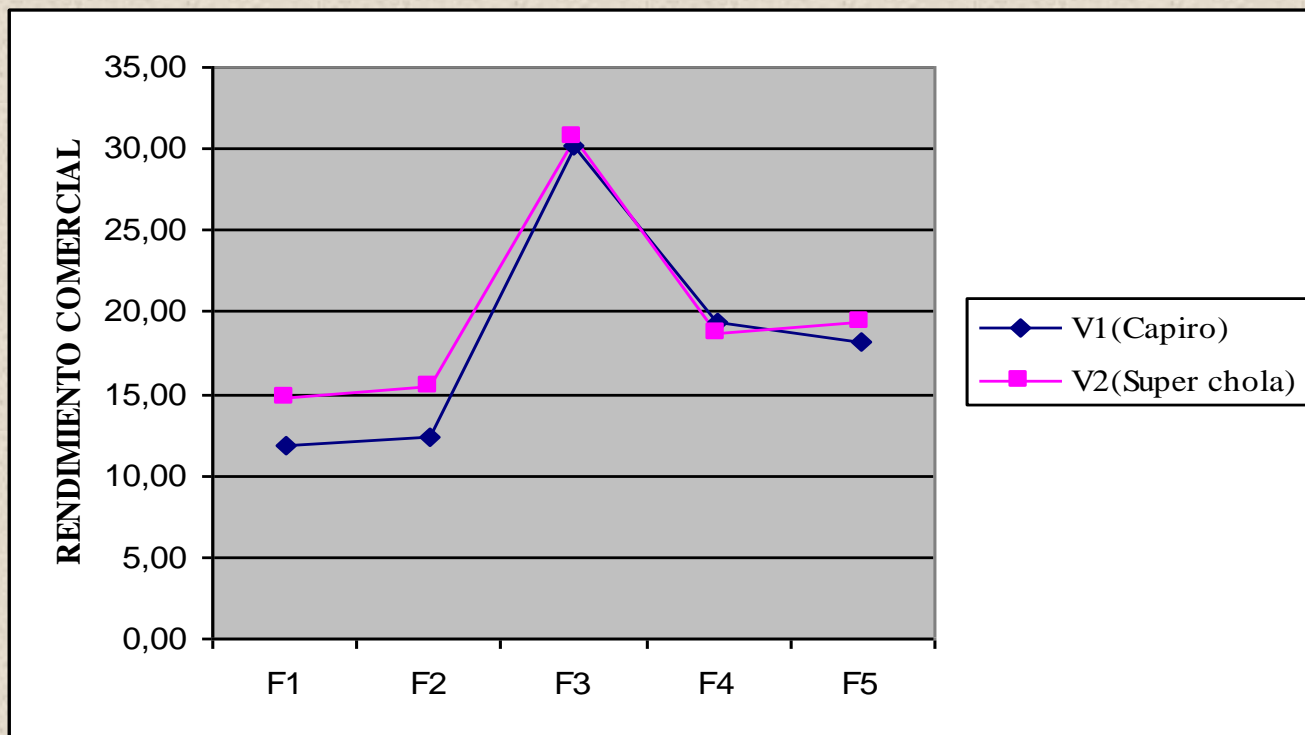
| F.V. | S.C. | G.L. | C.M. | F.Cal. | F. Tab. | |
|---------------|-------------|-----------------|---------|----------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Repeticiones | 3 | 1,791 | | | | |
| Variedades | 1 | 20,435 | 20,435 | 27,3042* | 10.1 | 34.1 |
| Error A | 3 | 2,245 | 0,748 | | | |
| Fertilizantes | 4 | 1509,634 | 377,409 | 117,9355** | 2.87 | 4.43 |
| V x F | 4 | 21,704 | 5,426 | 1,6956 ^{ns} | 2.87 | 4.43 |
| Error B | 24 | 76,803 | 3,200 | | | |
| Total | 39 | 1632,613 | | | | |
| CV = | 9,37 | | | | | |

Promedios del rendimiento comercial y Prueba de DMS al 5% para variedades

| Variedades | Media Rendimiento comercial | DMS 5% |
|-------------------|------------------------------------|---------------|
| Superchola | 19,82 | A |
| Capiro | 18,39 | B |

Promedios del rendimiento comercial y Prueba de Tukey al 5% para los fertilizantes.

| Fertilizantes | Media Rendimiento comercial | Tukey 5% |
|----------------------|------------------------------------|-----------------|
| MFN | 30,42 | A |
| MN | 19,02 | B |
| MF | 18,84 | B |
| TA | 13,92 | C |
| TQ | 13,31 | C |



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades con respecto al rendimiento categoría comercial.

RENDIMIENTO CATEGORIA CERO

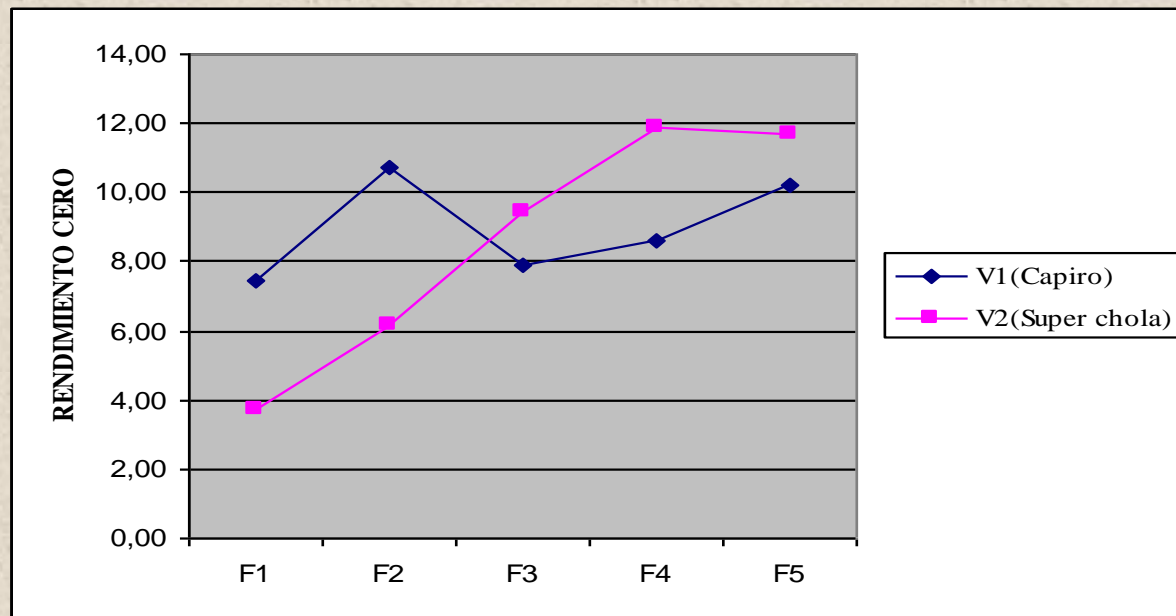
| F.V. | S.C. | G.L. | C.M. | F.Cal. | F. Tab. | |
|----------------------|--------------|----------------|---------------|----------------------------|-------------|-------------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Repeticiones | 3 | 0,311 | | | | |
| Variedades | 1 | 1,677 | 1,677 | 5,2935^{ns} | 10.1 | 34.1 |
| Error A | 3 | 0,950 | 0,317 | | | |
| Fertilizantes | 4 | 137,688 | 34,422 | 25,4140** | 2.87 | 4.43 |
| V x F | 4 | 98,418 | 24,604 | 18,1657** | 2.87 | 4.43 |
| Error B | 24 | 32,507 | 1,354 | | | |
| Total | 39 | 271,550 | | | | |
| CV = | 13,25 | | | | | |

Promedios del rendimiento cero y Prueba de DMS al 5% para variedades.

| Variedades | Media | |
|-------------------|-------------------------|---------------|
| | Rendimiento cero | DMS 5% |
| Superchola | 8,99 | A |
| Capiro | 8,58 | B |

Promedios del rendimiento cero y Prueba de Tukey al 5% para los fertilizantes.

| Fertilizantes | Media | |
|----------------------|-------------------------|-----------------|
| | Rendimiento Cero | Tukey 5% |
| MF | 10,94 | A |
| MN | 10,26 | A B |
| MFN | 8,68 | B C |
| TA | 8,46 | C |
| TQ | 5,58 | D |



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades con respecto al rendimiento categoría cero.

RENDIMIENTO CATEGORIA RICH

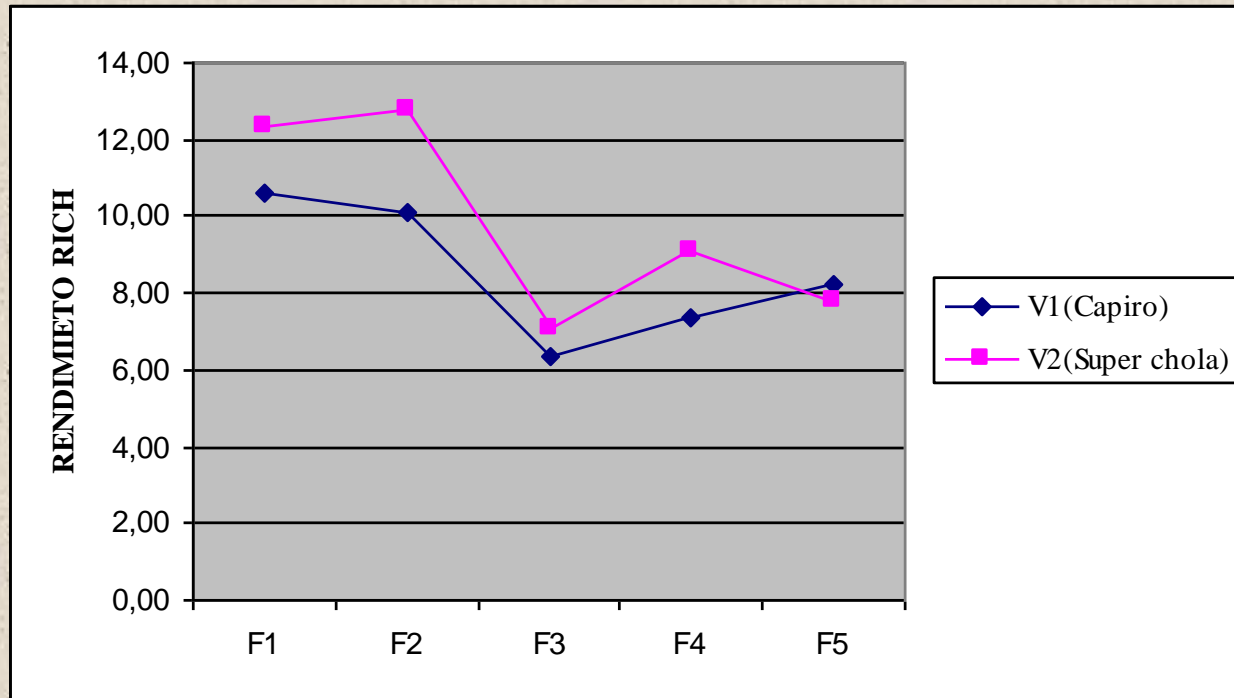
| F.V. | S.C. | G.L. | C.M. | F.Cal. | F. Tab. | |
|---------------|-------|---------|--------|----------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Repeticiones | 3 | 1,603 | | | | |
| Variedades | 1 | 16,667 | 16,667 | 88,1329** | 10.1 | 34.1 |
| Error A | 3 | 0,567 | 0,189 | | | |
| Fertilizantes | 4 | 149,030 | 37,257 | 31,4934** | 2.87 | 4.43 |
| V x F | 4 | 11,397 | 2,849 | 2,4084 ^{ns} | 2.87 | 4.43 |
| Error B | 24 | 28,393 | 1,183 | | | |
| Total | 39 | 207,313 | | | | |
| CV = | 11,86 | | | | | |

Promedios del rendimiento rich y Prueba de DMS al 5% para variedades.

| Variedades | Media Rendimiento rich | DMS 5% |
|-------------------|-------------------------------|---------------|
| Superchola | 9,82 | A |
| Capiro | 8,53 | B |

Promedios del rendimiento rich y Prueba de Tukey al 5% para los fertilizantes.

| Fertilizantes | Media Rendimiento rich | Tukey 5% |
|----------------------|-------------------------------|-----------------|
| TQ | 11,45 | A |
| TA | 11,44 | A |
| MN | 8,21 | B |
| MF | 8,02 | B |
| MFN | 6,73 | B |



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades con respecto al rendimiento categoría rich.

CONTENIDO DE MATERIA SECA

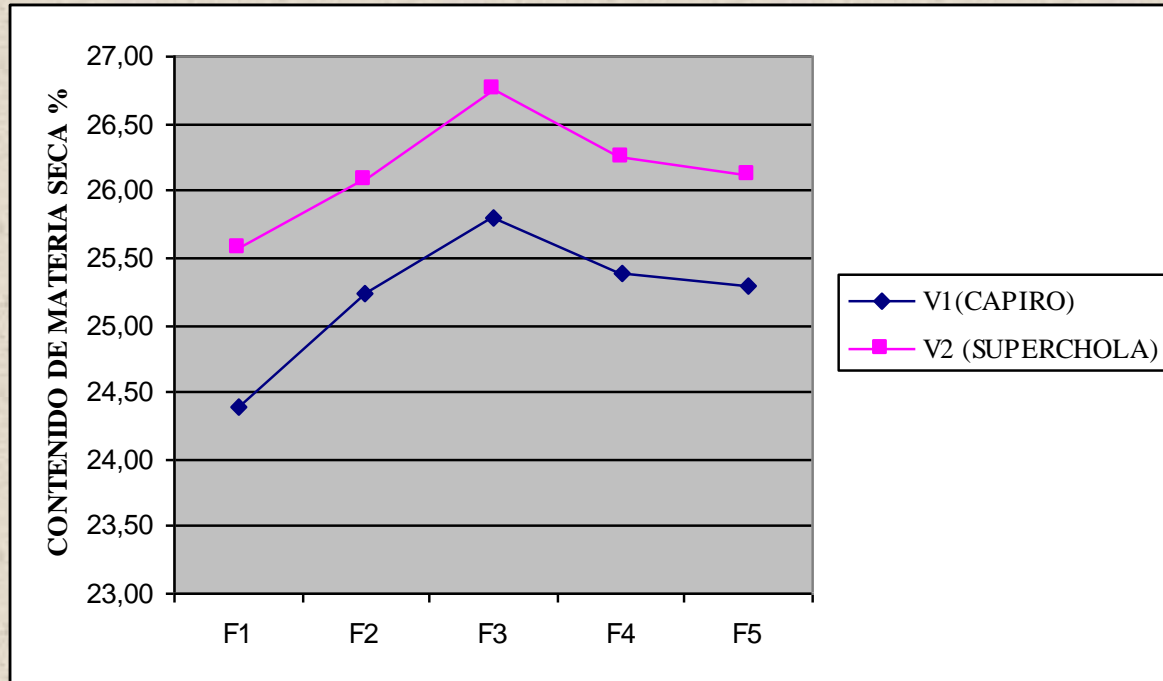
| F.V. | S.C. | G.L. | C.M. | F.Cal. | F. Tab. | |
|----------------------|-------------|---------------|--------------|---------------------------|-------------|-------------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Repeticiones | 3 | 0,205 | | | | |
| Variedades | 1 | 8,716 | 8,716 | 365,146* | 10.1 | 34.1 |
| Error A | 3 | 0,071 | 0,024 | | | |
| Fertilizantes | 4 | 6,893 | 1,723 | 24,276** | 2.87 | 4.43 |
| V x F | 4 | 0,162 | 0,040 | 0,571^{ns} | 2.87 | 4.43 |
| Error B | 24 | 1,704 | 0,071 | | | |
| Total | 39 | 17,763 | | | | |
| CV = | 1,04 | | | | | |

Promedios del contenido de materia seca % y Prueba de DMS al 5% para variedades.

| Variedades | Media materia seca % | DMS 5% |
|-------------------|-----------------------------|---------------|
| Superchola | 26,16 | A |
| Capiro | 25,22 | B |

Promedios de la cantidad de materia seca % y Prueba de Tukey al 5% para los fertilizantes.

| Fertilizantes | Media Cantidad de materia seca % | Tukey 5% |
|----------------------|---|-----------------|
| MFN | 26,28 | A |
| MN | 25,81 | B |
| MF | 25,71 | B |
| TA | 25,67 | B |
| TQ | 24,99 | C |



Efecto de la interacción de fertilizantes sobre variedades con respecto al contenido de materia seca %.

Análisis económico de los tratamientos mediante la relación Beneficio / Costo en USD.

| VARIETADES | FERTILIZACIONES | INGRESO BRUTO | COSTO DE PRODUCCION | RENDIMIENTO k/ha | INGRESO NETO | RELACION BENEFICIO/COSTO |
|-------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------|
| | F1 | 5149,70 | 5713,60 | 29807,5 | -563,90 | 0,90 |
| | F2 | 5841,90 | 5837,70 | 33260 | 4,20 | 1,00 |
| CAPIRO | F3 | 10562,05 | 6271,21 | 44405 | 4290,84 | 1,68 |
| | F4 | 7492,20 | 6017,65 | 35345 | 1474,55 | 1,25 |
| | F5 | 7431,65 | 5967,16 | 36700 | 1464,49 | 1,25 |
| | | | | | | |
| | F1 | 6032,10 | 5713,60 | 30900 | 318,50 | 1,06 |
| | F2 | 6693,10 | 5837,70 | 34377,5 | 855,40 | 1,15 |
| SUPERCHOLA | F3 | 11884,00 | 6271,21 | 47262,5 | 5612,79 | 1,90 |
| | F4 | 8560,10 | 6017,65 | 39632,5 | 2542,45 | 1,42 |
| | F5 | 8713,60 | 5967,16 | 38900 | 2746,44 | 1,46 |

Conclusiones

- El Manejo fisionutricional fertilizante F3 tiene un efecto positivo ya que mejora la brotación, estolonización y fijación de sólidos, en el cultivo de papa.
- Con el Manejo fisionutricional fertilizante F3, se obtiene mayor cantidad de papa categoría comercial y menor cantidad de papa categoría rich.
- El mayor rendimiento total se obtuvo con la aplicación del manejo fisionutricional fertilizante F3.
- En el presente estudio se concluye que la variedad superchola es superior a la variedad capiro en cuanto a producción total.

- Debido a la formulación de los productos con tecnología de proteínatos se tiene una mejor asimilación por parte de la planta y mejor eficiencia para la fijación de sólidos.
- El Manejo fisionutricional influyó en el incremento de la producción y mejoró de la calidad de producto.
- El Manejo fisionutricional favorece la relación beneficio/costo ya que en la variedad superchola se obtuvo un beneficio/costo de 1,90 dólares, lo que nos indica que por cada dólar invertido se recupera el dólar y se obtiene una ganancia de 0,90 dólares. En cambio sobre la variedad capiro se obtuvo un beneficio/costo de 1,68 dólares lo que nos indica que por cada dólar invertido se recupera el dólar y se obtiene una ganancia de 0,68 dólares.

Recomendaciones

- Se recomienda al agricultor implementar el Manejo fisionutricional dentro de sus cultivos con el fin de mejorar sus producciones.
- Se debe implementar el Manejo fisionutricional con diferentes dosis de fertilización edáfica y en diferentes pisos altitudinales.
- Debido al incremento de tubérculos que se obtuvo con el Manejo fisionutricional, este estudio se lo podría enfocar también a la multiplicación de semillas uniformes y de buena calidad.

- Es conveniente realizar el mismo estudio con otras especies vegetales.
- Tomando en cuenta la eficiencia del Manejo fisionutricional en mejorar la calidad del producto para frito seria importante realizar un estudio para exportación de papa.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN