



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
EN AGRICULTURA TROPICAL SOSTENIBLE

**EFFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DEL BIOFERTILIZANTE NO
TRADICIONAL (SANGRE DE RES) SOBRE LA PRODUCCIÓN DE
MAÍZ (*Zea mays*, L)**

Por
GALO EDUARDO VÉLEZ SUÁREZ

Guayaquil, Ecuador
2003





UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y CIENCIAS
DE LA PRODUCCIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA DE EDUCACIÓN E
INVESTIGACIÓN
EN AGRICULTURA TROPICAL SOSTENIBLE

Rectores:

Dr. M.Sc. Carlos Cedeño Navarrete U.G.
Dr. Moisés Tagle Galárraga ESPOL

Director Posgrado U.G.

Econ. M.Sc. Washington Aguirre García

Decanos:

Ing. José Cuenca Vargas - Facultad CCNN-U.G.
M.Sc. Eduardo Rivadeneira Pazmiño - FIMCP-ESPOL

Director Maestría

Dr. Wilson Pozo Guerrero

Directora Académica

Dra. Carmen Triviño Gilces

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial
del contenido de la presente obra en cualquier forma, sea electrónica o
mecánica, sin el consentimiento previo del autor.

Qim. Farm. Galo Vélez-Suárez
Maestría en Ciencias en Agricultura Tropical Sostenible
www.matros.net Telf.: 04-2495868
Guayaquil.- Ecuador





UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
DIRECCIÓN DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN

MAESTRÍA EN CIENCIAS
EN AGRICULTURA TROPICAL SOSTENIBLE

**“EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN DEL BIOFERTILIZANTE NO TRADICIONAL
(SANGRE DE RES) SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ (*ZEA MAYS L.*)”**

Por

GALO EDUARDO VÉLEZ SUÁREZ

Esta Tesis fue aceptada en su presente forma por el Comité Consejero y el Consejo Asesor del Programa de Educación e Investigación en Agricultura Tropical Sostenible de la Universidad de Guayaquil, como requisito parcial para optar al grado de:

Magister en Ciencias con énfasis en Agricultura Tropical Sostenible

COMITÉ ASESOR

Eison Valdivieso (M.Sc.)
Gloria Carrera López (Dra.)

CONSEJO ASESOR

Gilberto Páez Bogarín (Ph.D.)
Carmen Triviño Gilces (Ph.D.)
Wilson Pozo Guerrero (Ph.D. Candidate)

Guayaquil, Ecuador
2003



A Dios, por ser el único y verdadero pastor
que supo guiarme y ayudarme a vencer
todas las dificultades.

A mi padre Carlos Alberto +
A mi madre Anita María +
A la mujer guerrera
Luchadora incansable
Mujer soñadora de las letras
Quien con su amor y sabiduría
Me enseñó a estudiar

A mi esposa Anita Azucena +
Con la comprensión y dedicación
de una mujer enamorada
supo llenarme de amor

A mis hijos
Fabián Alberto
Eduardo Enrique

BIOGRAFÍA

Galo E. Vélez Suárez, Químico y Farmacéutico, título obtenido en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil en 1977.

Diplomado en Docencia Superior en el Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional "Héctor A. Pineda Zaldivar" República de Cuba, en el 2000.

Ha sido jefe de control de calidad y ayudante de producción en la industria de cosméticos, 4 años, luego jefe de control de producción en plaguicidas, por ocho años.

Profesor adscrito, en la Facultad de Ingeniería Química por cinco años, en Química Analítica Cualitativa.

En la actualidad ejerce la cátedra de Química general y Fitoquímica, en la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, desde hace 25 años.

En la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias de la Educación, en Química General, hace 21 años.

Subdecano de la Facultad de Ciencias de la Educación - U.T.B. 1998 - 2001

AGRADECIMIENTOS

A mis maestros:
Ing. Agr. Eison Valdiviezo Msc.
Director de Tesis

Dra. Glotia Carrera de Pozo
Subdirectora de Tesis

El autor expresa su agradecimiento al Directorio de PROMSA, a los Señores Rectores de la Universidad de Guayaquil y Escuela Superior Politécnica del Litoral así como también a las autoridades de la Facultad de Ciencias Naturales, por el apoyo brindado.

Asimismo debo de agradecer al Econ. Carlos Cortéz Director de INIAP, Estación Experimental Boliche, a la Ing. Sonia de García Jefa del Departamento de suelos, Ing. Ricardo Guaman, Jefe del Departamento de Oleaginosas, Ing. Jaime Alava, por el aporte brindado al desarrollo de la tesis.

Al Dr. Ernesto Romero Toro, Director de Salud e Higiene Municipal de la Ciudad de Guayaquil, Dr. Agustín Cabrera Rodríguez, Jefe de Prevención Veterinaria, Dr. Francisco Ulloa Navarro, Médico Veterinario del canal Municipal, por haberme dado todas las facilidades en la obtención de la sangre de res.

Al Dr. Medardo Lasso, Director Ejecutivo del Consejo Nacional para la fiebre aftosa (CONEFA), y al Dr. Pablo Torres Director de Epidemiología, de la misma Institución, por el apoyo al desarrollo de la tesis.

El agradecimiento al compañero y amigo Dr. Wilson Pozo, quien con su sabia decisión extendió la mano en los momentos difíciles.

Al Dr. Víctor Hugo Arcos, Jefe del Laboratorio de Espectrofotometría de la Facultad de Ciencias Naturales.

Al Ing. Jaime Vera Ms.Sc. al Maestro- Profesor, por la calidad humana y Docente, quien hizo la revisión de los datos estadísticos.

Al Ing. Agr. Felipe Salvatierra, compañero y amigo, por su asesoramiento en la parte agronómica.

CONTENIDO

	Dedicatoria	I
	Biografía	II
	Agradecimientos	III
	Contenido	IV
	Lista de tablas	VI
	Resumen	VIII
	Abstract	IX
I	Introducción	1
1.1	Objetivos	3
1.1.1	Objetivo general	3
1.1.2	Objetivos específicos	3
1.1.3	Hipótesis	3
2	Revisión de literatura	4
2.1	Abono orgánico natural	4
2.2	Biofertilizante(sangre de res)	4
2.3	El maíz	5
2.3.1	Taxonomía	5
2.3.2	Clima	5
2.3.3	Suelo	5
2.3.4	Ciclo del cultivo	6
2.3.5	Morfología	6
2.3.6	Fisiología	6
3	Materiales y métodos	8
3.1	Localización del estudio	8
3.2	Manejo del experimento en el invernadero	8
3.2.1	Materiales y equipos	8
3.2.2	Descripción de la metodología aplicada	9
3.2.3	Especificación y clasificación de la variable medida	9
3.2.4	Análisis de la información e inferencia	10
3.3	Manejo de los experimentos en el campo	10
3.3.1	Análisis de la información e inferencia	10
3.3.2	Materiales y equipos	11
3.3.3	Descripción de la metodología empleada	11
3.3.4	Delineamiento experimental	11
3.3.5	Sistema anaerobio de la sangre	12
3.3.6	Manejo del experimento	12
3.3.7	Preparación del terreno	12
3.3.8	Fertilización	12

3.3.9	Control fitosanitario	13
3.3.10	Riego	13
3.3.11	Análisis foliar	13
3.3.12	Variables agronómicas	14
3.3.13	Variables de rendimientos	14
4	Resultados y Discusión	15
5	Conclusiones y Recomendaciones	31
5.1	Conclusiones	31
5.2	Recomendaciones	31
6	Bibliografía	32

LISTA DE TABLAS

- 1 Valores promedios y desviación standard de los parámetros hematológicos indicados, determinados en 276 bovinos hembras. Estado Carabobo.
- 2 Valores promedios y desviación standard de colesterol total y glucosa, en la sangre de 276 bovinos hembras. Estado Carabobo.
- 3 Valores promedios y desviación standard de los parámetros hematológicos indicados, obtenidos en 357 bovinos hembras del Estado Guárico
- 4 Valores promedios y desviación standard del colesterol total en sangre de 357 bovinos hembras, del Estado Guárico
- 5 Valores promedios y desviación standard de selenio y algunas enzimas en suero y sangre de 276 bovinos hembras. Estado Carabobo
- 6 Valores promedios y desviación standard de algunos electrólitos en suero y sangre en 276 bovinos hembras. Estado Carabobo.
- 7 Valores promedios y desviación standard de cloruros y cloro-iones en sangre, plasma y suero, en 276 bovinos hembras del Estado Carabobo
- 8 Valores promedios y desviación standard de algunos minerales y enzimas en 357 bovinos hembras. Estado Guárico.
- 9 Valores promedios y desviación estándar de algunos electrólitos en suero y sangre en 357 bovinos hembras del Estado Guárico.
- 10 Valores promedios y desviación estándar de cloruros, cloro iones en plasma, sangre y suero en 357 bovinos hembras del Estado Guárico.
- 11 Composición química de la sangre: gramos por kilogramos.
- 12 Análisis de suelo franco.
- 13 Análisis de suelo arcilloso.
- 14 Análisis de sangre.
- 15 Tratamiento y repeticiones.
- 16 Análisis de materia seca. Sorghum
- 17 Modelo de análisis de covarianza para una distribución de bloques al azar.
- 18 Sangre de res.
- 19 Análisis de suelo antes de la cosecha.
- 20 Análisis foliar del bloque 1. Dosis menores.
- 21 Análisis foliar del bloque 2. Dosis menores.
- 22 Análisis foliar del bloque 3. Dosis menores.
- 23 Análisis foliar del bloque 4. Dosis menores.
- 24 Análisis foliar del bloque 1. Dosis mayores.
- 25 Análisis foliar del bloque 2. Dosis mayores.
- 26 Análisis foliar del bloque 3. Dosis mayores.
- 27 Bloque 1 dosis menores
- 28 Bloque 2 dosis menores.

29	Bloque 3 dosis menores.
30	Bloque 4 dosis menores.
31	Bloque 1 dosis mayores.
32	Bloque 2 dosis mayores.
33	Bloque 3 dosis mayores.
34	Cuadro de promedios. Dosis menores.
35	Cuadro de promedios. Dosis mayores.
36	Rendimiento de grano de maíz seco. Bloque 1 dosis menores.
37	Rendimiento de grano de maíz seco. Bloque 2 dosis menores.
38	Rendimiento de grano de maíz seco. Bloque 3 dosis menores.
39	Rendimiento de grano de maíz seco. Bloque 4 dosis menores.
40	Rendimiento de grano de maíz seco. Bloque 1 dosis mayores.
41	Rendimiento de grano de maíz seco. Bloque 2 dosis mayores.
42	Rendimiento de grano de maíz seco. Bloque 3 dosis mayores.
43	Cuadro de comparación de rendimiento de maíz por bloques. Dosis menores.
44	Cuadro de comparación de rendimiento de maíz por bloques. Dosis mayores.
45	Cuadro de plantas perdidas dosis menores.
46	Cuadro de plantas perdidas en dosis mayores.
47	Análisis de suelo antes de la cosecha.
48	Análisis de suelo después de la cosecha.
49	Análisis de la varianza, suelo franco.
50	Análisis de la varianza, suelo arcilloso.
51	Arreglo combinatorio, interacción.
52	Suelos Franco Arcilloso.
53	Análisis de varianza y significación estadística en el campo, dosis menores.
54	Prueba de significancia Tukey, variable, altura de la planta.
55	Análisis de varianza y significación estadística, en el campo dosis mayores.
56	Prueba de significancia, variable nitrógeno.
57	Prueba de significancia. Tukey, variable diámetro medio de la planta.
58	Rendimiento en grano seco, en libras, por unidad experimental y número de plantas H - 551, cosechada en la misma fecha, distribución de bloques completos al azar.
59	Análisis de varianza, cuadrados medios.
60	Análisis de covarianza. Dosis menores.
61	Rendimiento de grano seco en libras por unidad experimental y número de plantas de maíz Híbrido - 551, cosechada en la misma fecha, distribución en bloques completo al azar. Dosis mayores.
62	Análisis de varianza, cuadrados medios.
63	Análisis de covarianza. dosis mayores.
64	Equivalencia de nitrógeno, por dosis de sangre, en comparación con urea.
65	Equivalencia de nitrógeno / ha, por dosis de sangre 13.67 % N.
66	De Faenamiento de ganado por provincia
67	Lista de camales

RESUMEN

Efecto de la concentración del biofertilizante sangre de res sobre la producción de maíz *Zea mays* L.

La incorporación de la sangre de res como biofertilizante se perfila como un producto orgánico de gran importancia por ser rico en microelementos. Surge como una alternativa en la agricultura sostenible por cuanto contribuye al incremento de la fertilidad del suelo, al desarrollo de los cultivos y buena producción, siendo más factible su utilización por el pequeño agricultor.

Se investigó la sangre de res primeramente en condiciones de invernadero en suelo arcilloso y franco. Las dosis probadas fueron 20, 40, 60, 80 y 100 ml por planta y se utilizó el sorgo como planta indicadora de respuesta al nitrógeno. En los dos experimentos de campo se utilizó como planta indicadora de N al maíz híbrido H551. El primer ensayo se ejecutó en suelo franco, los tratamientos fueron dosis menores de sangre 0, 20,40,60,80 y 100 ml por planta, un testigo con fertilizante nitrogenado y otro completo, con cuatro repeticiones. En el ensayo de las dosis mayores de sangre se probó los niveles 0, 100,200,300,400 y 500 ml por planta, un testigo con fertilizante nitrogenado y otro completo con tres repeticiones

En el trabajo de invernadero se encontró diferencia significativa entre contenidos de materia seca en el efecto de la interacción. La biomasa expresada en materia seca fue mayor en suelo franco. En el trabajo con dosis menores las variables que alcanzaron significación estadística fueron altura de plantas ($\alpha \leq 0.01$) y rendimiento de grano ($\alpha \leq 0.05$). Todos los tratamientos con dosis menores fueron iguales entre sí y con respecto al tratamiento fertilización con urea.

En las dosis mayores las variables significativas correspondieron a nitrógeno ($\alpha \leq 0.01$), diámetro de la parte media del tallo y rendimiento de grano ($\alpha \leq 0.05$). Las dosis mayores no mostró la tendencia de respuesta típica en experimentos con niveles de crecientes de nutrimentos, asumiéndose que estos niveles empleados son excesivos y antieconómicos. Los resultados demuestran la factibilidad de aplicar la sangre de res como biofertilizante en el cultivo de maíz.

ABSTRACT

Effect of the concentration of the biofertilizante head blood on the production of corn *Zea mayz* L.

The incorporation of the head blood like biofertilizante are profiled as an organic product of great importance to be rich in microelementos. It arises like an alternative in the sustainable agriculture since it contributes to the increment of the fertility of the floor, to the development of the cultivations and good production, being more feasible their use for the small farmer.

The head blood was investigated firstly under hothouse conditions in loamy floor and free. The proven doses were 20, 40, 60, 80 and 100 ml for plant and it was used the sorghum like indicative plant of answer to the nitrogen. In the two field experiments it was used like indicative plant of N to the hybrid corn H551. The first rehearsal was executed free in floor, the treatments were dose smaller than blood 0, 20,40,60,80 and 100 ml for equivalent plant, a witness with fertilizer nitrogenado and other complete, with four repetitions. In the rehearsal of the doses bigger than blood was proven the levels 0, 100,200,300,400 and 500 ml , a witness with fertilizer nitrogenado and other complete with three repetitions

In the hothouse work he/she was significant difference among contents of dry matter in the effect of the interaction. The biomass expressed in dry matter was bigger in floor free. In the work with smaller dose the variables that reached statistical significance were height of plants ($t_0 = 0.01$) and grain yield ($t_0 = 0.05$). All the treatments with smaller dose were same to each other and with regard to the treatment fertilization with urea.

In the biggest doses the significant variables corresponded to nitrogen ($t_0 = 0.01$), diameter of the half part of the shaft and grain yield ($t_0 = 0.05$). The biggest doses didn't show the tendency of typical answer in experiments with levels of growing of nutrimentos, being assumed that these used levels are excessive and uneconomical. The results demonstrate the feasibility of applying the head blood like biofertilizante in the cultivation of corn.

1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador se ha venido practicando desde hace muchas décadas el monocultivo, y esto se debe a muchos factores, entre ellos, el nivel cultural del agricultor, cuyos conocimientos agrícolas se han venido transmitiendo de generación en generación, y la inexistencia de una verdadera política de estado a través del Ministerio de Agricultura.

Al practicarse el monocultivo, las miradas del agricultor siempre ha sido sobre el rendimiento por hectárea, sin importar el uso y abuso de la maquinaria, como tampoco la aplicación de fertilizantes químicos, así como la de plaguicidas.

En efecto la agricultura convencional caracterizada por el laboreo intensivo y aportes externos para sustituir la materia orgánica, la quema de rastrojos, ha provocado que el suelo, agua y aire se deterioren en calidad, influyendo completamente en los ecosistemas y la biodiversidad.

Al practicarse la agricultura convencional, se ha tomado en cuenta la producción de alimentos y no la salud de la población, como tampoco los costos ambientales. Nebel – Wright (1999).

A través de los años se han venido proponiendo alternativas en la agricultura y más recientemente todo lo relacionado a la defensa del planeta, como ser, alcanzar una buena producción de alimentos, sin descuidar la salud de la población, minimizando al máximo los costos ambientales.

Día a día, aumenta la importancia, de la agricultura orgánica, agricultura sostenible, como una eficaz alternativa al uso de los agroquímicos, y esto es debido, al afán de proteger el medio ambiente, para ello utiliza métodos más apropiados, que se identifiquen con la naturaleza.

La agricultura alternativa no requiere de tecnología de punta, como tampoco de equipos sofisticados, simplemente requiere de los saberes de la práctica agronómica, de ciertos conocimientos transmitidos de padres a hijos, de conocimientos agronómicos actualizados, que traten en lo posible de evitar daño alguno del suelo, al medio ambiente, y mantener el equilibrio de la naturaleza, procurando que esta no se rompa.

La aplicación de los biofertilizantes en la agricultura orgánica, se sustenta en el reciclaje de todo material vegetal o animal, por medio de la descomposición orgánica anaeróbica, así como también la utilización de los abonos verdes.

La incorporación del biofertilizante no tradicional (sangre de res), tema de estudio en esta investigación, rico en materia orgánica y microelementos, surge como alternativa en la agricultura sostenible, por cuanto contribuye al enriquecimiento de los nutrientes del suelo, al desarrollo de los cultivos y por ende a la producción de los mismos.

En los mataderos municipales nacionales, no se contempla toda la información necesaria, sanitaria ni ambiental para el control de la contaminación y en la gran mayoría, la operación es tan deficiente que los desechos contaminan el agua de los ríos, generando focos de infección y consumo del oxígeno para su biodegradación, ocasionando un verdadero problema en los organismos acuáticos.

La aplicación de la sangre de res, como biofertilizante, en la realidad, tiene un alto valor dentro de la ecología, porque al utilizarla en la agricultura, por un lado evita la contaminación ambiental por las malas prácticas en los mataderos municipales, y por otro contribuye al enriquecimiento nutrimental del suelo y de las plantas, hace de este producto natural adquiera importancia para su aplicación en los diferentes cultivos, y su utilización, principalmente por los pequeños agricultores.

De los datos obtenidos en esta investigación, el biofertilizante natural (sangre de res), aporta el conocimiento necesario para que pueda ser utilizado en otros cultivos que sean exigentes al nitrógeno.

Por información verbal proporcionada por el Dr. Francisco Ulloa Navarro, Médico Veterinario del canal de Guayaquil, cada res proporciona entre 8 y 10 litros de sangre.

En los últimos años se ha intensificado el estudio y difusión de la fertilización orgánica del maíz, esto se debe, a las exigencias del cultivo y a la creciente información de las ventajas económicas y ambientales.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir al conocimiento del uso del biofertilizante (sangre de res) en la producción de maíz.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a. Determinar la dosis de sangre que maximice la producción de maíz.
- b. Establecer la relación de las diferentes dosis, con la cantidad de nitrógeno "fijada" en el suelo.

1.1.3 HIPOTESIS

La aplicación de la dosis adecuada del biofertilizante (sangre de res) mejora la producción del cultivo del maíz.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Abono orgánico natural

De acuerdo a Yúfera y Carrasco (1973), es toda sustancia de origen animal o vegetal que agregado al suelo es degradado por la acción de microorganismos.

Tomando este concepto como base, podríamos mencionar que un abono orgánico natural es toda sustancia de origen vegetal, animal terrestre o marino, que por adición o no de bacterias anaerobias, es descompuesto en elementos químicos, que agregados al suelo mejoran la estructura de este y sirven de nutrimentos a la planta.

2.2 Biofertilizante (sangre de res)

La falta de información en el ámbito nacional e internacional de la utilización de la sangre de res u otra sangre animal, que haya sido aplicada, sola o combinada, con otros productos naturales de tipo animal o vegetal en la agricultura, como fuente nutricional para un determinado cultivo, sea un factor limitante para la ampliación bibliográfica de este trabajo.

La descomposición anaerobia de la sangre, aporta elementos como carbono, nitrógeno, fósforo, hierro, potasio, calcio, magnesio, zinc, magnesio, cobre, manganeso, etc. que será de gran utilidad para el enriquecimiento del suelo, nutrición y crecimiento de la planta.

La sangre de res deshidratada tiene un promedio elevado entre 84 – 88 % de proteínas, con un porcentaje de aminoácidos como la lisina 5 – 7.5 %, treonina 3 - 4.5 %, arginina 2- 4 %, leucina 7.5 – 11 %, valina 5 – 7 %, Cabrera (1997).

De acuerdo a Di Michele de Rosa *et al.* (1974) exponen valores hematológicos y de la química sanguínea en las investigaciones hechas en bovinos hembras en los Estados de Carabobo y Guárico, Venezuela, (Tablas 1 al 4).

Así también de la investigación realizada en bovinos hembras en los Estados de Carabobo y Guárico, en minerales y algunas enzimas por Di Michele de Rosa, Otaiza y Cumare (1974), (Tablas 5 al 10).

Estos valores nos dan un criterio acerca de la materia orgánica presente en la sangre, que luego de la descomposición anaerobia, sus materiales estarán al alcance, completamente estable y asimilable para las plantas.

De los análisis químicos presentados en la sangre por Jarrín y Ávila (1993) observamos la riqueza en materia orgánica, así como en calcio y fósforo. (Tabla 11).

En la comparación de los fertilizantes orgánicos con los inorgánicos, trabajos realizados en Inglaterra, "utilizando mezcla de harina de pezuña cuernos y la sangre seca, en cultivos como tomate, patata y col, donde se requieren gran cantidad de fertilizantes nitrogenados para producir rendimientos elevados, la ventaja fue para los fertilizantes inorgánicos. En siembras de puerro y lechugas, donde se necesitan menores cantidades de nitrógeno, los fertilizantes nitrogenados orgánicos tendieron a ser un poco superiores" Cooke (1987).

De acuerdo a los análisis químicos de la sangre, efectuados en el Laboratorio de INIAP, Boliche, haciendo los cálculos pertinentes, se observa que la cantidad de elementos químicos en kilogramos por hectárea, son representativos como nutrimentos para cualquier cultivo.

2.3 El maíz (*Zea mays*)

2.3.1 Taxonomía (Cronquist 1980)

DIVISION : MAGNOLIOPHYTA

CLASE : LILIOPSIDA

ORDEN : POALES

FAMILIA : POACEAE

GENERO : *Zea*

ESPECIE : *Zea mays L.*

NOMBRE VULGAR: MAÍZ

VARIEDAD : INIAP H 551

2.3.2 Clima

Precipitación : 1000 – 2000 mm, durante el ciclo

Luz : Mínimo 2.2 horas de sol diarios

Temperatura: 24.5° C

2.3.3 Suelo

Preferiblemente francos, con buen drenaje y profundos.

pH 5,6 a 7,0

2.3.4 Ciclo del cultivo

El ciclo del cultivo del Híbrido 551 está alrededor de los 120 días, con un buen potencial de rendimiento, grano amarillo duro.

En la fertilización se recomienda utilizar 7 sacos de urea. INIAP (1999)

El potencial de rendimiento de este genotipo es de 6351 kg ha⁻¹ (140 qq ha⁻¹) INIAP (s.f.).

2.3.5 Morfología

La planta presenta un sistema radicular fibroso y compacto, cuya raíz primaria dura poco, por lo que las raíces adventicias forman el sistema radicular definitivo, alcanzando una profundidad desde unos pocos centímetros hasta más de un metro.

El tallo central del maíz, es un eje formado por nudos y entrenudos, cuyo número y longitud varía considerablemente. Las hojas son alternas, llegando a medir hasta 1.5 m de largo por 10 cm. de ancho lo que determina su potencial de producción, el número de hojas por planta varía entre 8 y 25.

El maíz es una especie monoica, es decir que en la misma planta hay flores pistiladas y estaminadas, en inflorescencia separadas.

El órgano masculino es una espiga (panoja) localizada en la parte superior de la planta y el órgano femenino está formado por la tusa (raquis) protegido por numerosas brácteas, cuyo papel principal es proteger los granos contra el agua y los insectos. Los pelos o penacho (conjunto de estilos) son amarillos y se tornan rojizo después de la fecundación. Jaramillo (s.f).

La semilla madura se compone de dos partes, el endospermo que ocupa la mayor parte del grano y el embrión, los tejidos externos forman el pericarpio compuestos por varias capas celulares, debajo del pericarpio está la capa de aleurona, rica en proteínas.

El endospermo forma el 85% del peso seco del grano, determinando el poder alimenticio, por su alto contenido energético.

2.3.6 Fisiología

La fisiología del maíz está determinada, generalmente por el factor genético. La forma de crecimiento y desarrollo de la planta depende de las condiciones ambientales y fertilización, bajo condiciones apropiadas de temperatura, humedad y aireación, el maíz germina entre 3 y 4 días, sin necesitar luz para ello. Cerda y Posadas(2003)

La floración es afectada por la temperatura. Cuando ésta es mayor a 30°C la inflorescencia masculina se presenta más temprana que la femenina, mientras que a temperaturas menores a 20°C la inflorescencia femenina aparece más temprana que la masculina. En los períodos de sequía y temperaturas altas, en el maíz se produce una maduración temprana. Cerda y Posadas (2003)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del estudio

La investigación se la realizó en la estación experimental Boliche del INIAP, la misma que está ubicada en la Parroquia Virgen de Fátima, Cantón Yaguachi, Provincia del Guayas, a 30 km al este de la ciudad de Guayaquil, situada geográficamente entre las coordenadas 02° de latitud sur y 79.49° de longitud occidental.

Características climáticas:

Temperatura promedio	24.8° C
Pluviosidad promedio anual	1303 mm
Humedad relativa anual	83 %
Altitud	17 msnm
Tipo de suelo	Franco

3.2 Manejo del experimento en el invernadero

3.2.1 Materiales y equipos

- Suelo franco (análisis, Tabla 12).
- Suelo arcilloso (análisis, Tabla 13).
- Semilla de sorgo (*sorghum bicolor*, L. Moench) variedad INIAP 201
- Sangre de res (Brahman y Holstein), recogida del camal el 3 de febrero de 2003, análisis de la sangre (Tabla 14)
- Macetas de PVC capacidad 5 L
- Jeringuilla descartable de 60 mililitros
- Tamiz de 1.32 mm
- Pulverizador manual de 3 L
- Higrotermómetro
- Balanza marca Detecto modelo T10k, capacidad 10 kg
- Tachos de PVC de 20 L
- Licuadora doméstica marca Osterizar de 3 velocidades
- K₂O 50%, ZnSO₄
- Na₂B₄O₇ · 10 H₂O, urea 46 %

3.2.2 Descripción de la metodología aplicada

La investigación se llevó a cabo en los meses de febrero y marzo, época lluviosa en el litoral ecuatoriano y de elevada temperatura, sin embargo en los meses arriba mencionado hubo escasez de lluvia, el invernadero presentó una temperatura promedio de 32.64° C y una humedad relativa del 60.59%, durante el ensayo.

El experimento se realizó en dos tipos de suelo; suelo franco, correspondiente a la estación de INIAP Boliche, y suelo arcilloso de la Parroquia Chongon, a 42 km al Oeste de la ciudad de Guayaquil, se colectaron las muestras de suelo, de acuerdo a FitzPatrick (1996), para luego ser secadas, molidas y pasadas por un tamiz, obteniendo una muestra homogénea.

Se pesaron las muestras de suelo que se colocaron en las macetas respectivas, suelo franco con un promedio 7, 8 kg y del suelo arcilloso con un promedio de 7, 5 kg, se adicionó dos semillas de sorgo y luego a los 6 días se releo quedando una planta por maceta.

Se utilizó el sorgo granífero, esta planta originaria de los países cálidos, y de acuerdo a IBARA (1984) se desarrolla bien a temperatura óptima de los 26° C, y a temperatura superiores de los 35° C disminuye su rendimiento, además esta especie es una buena indicadora para experimentos con nitrógeno.

En las macetas, con tratamiento de urea y fertilización completa, los cálculos fueron realizados sobre la base de los requerimientos de la planta, utilizando para ello los factores de California Fertilizer Association (1995).

El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con ocho tratamientos y tres repeticiones (Tabla 15).

La sangre de res, una vez retirada del camal en tachos de PVC de 20 L, se coaguló de forma inmediata, se utilizó una licuadora doméstica para romper la coagulación, se dejó bien tapado para el proceso anaerobio.

La fecha de siembra fue en febrero 5 de 2003, la aplicación del biofertilizante (sangre de res) en la superficie del suelo contenido en las macetas, se la hizo, con jeringuilla de 60 ml. de capacidad, a los seis días después de la siembra. Una vez aplicado el biofertilizante, hubo presencia mínima de moscas y al día siguiente nada.

La presencia de plagas como el pulgón, fue controlada manualmente y con aplicación del insecticida fosforado monitor en dosis de 3 mililitros por litro y el cogollero (*Spodoptera frugiperda*) controlado con el *Bacillus thuringensis* en dosis de 3 g L⁻¹.

El corte de la planta para el análisis de la materia seca, se efectuó a los 53 días de la siembra (Tabla 16).

3.2.3 Especificación y clasificación de la variable que serán medida

La respuesta del cultivo a la aplicación de varias dosis de sangre en función de la materia seca.

3.2.4 Análisis de la información e inferencia

En el experimento de invernadero, se utilizó el Diseño Completamente al Azar

Modelo matemático: $Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$

Y_{ij} Es la observación j ésima correspondiente al tratamiento i ésimo.

μ Media de la población

T_i Es el efecto del tratamiento i ésimo sobre la media

ϵ_{ij} Es un efecto aleatorio(error experimental)

3.3 Experimentos en el campo

3.3.1 Análisis de la información e inferencia

En el campo se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar, para las variables del análisis foliar, altura de la planta, diámetro medio e inferior del tallo de la planta, y altura de inserción de la mazorca.

Modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} Observación

μ media general

T_i tratamiento particular

β_j repetición o bloque

ϵ_{ij} al azar

Para determinar la cantidad de grano promedio por parcela útil, con el número de plantas existentes en cada parcela, en bloques completos al azar

se utilizó, el **análisis de covarianza**, esta significa la variación simultánea de dos variables correlacionadas.

El análisis consiste en separar las diversas causas de variación de cada variable y de la variación conjunta, y se dan los siguientes pasos:

1. Análisis de varianza para la variable X

2. Análisis de varianza para la variable Y
3. Cálculo de b y x
4. Obtención de la ecuación de regresión y ajustes de los promedios de la variable dependiente Y (Tabla 17) Reyes (1999).

Este análisis nos permite obtener eficiencia, por cuanto se aplica a las unidades experimentales, que presentan datos incompletos por diversas causas, por ejemplo pérdidas de plantas y por plagas, plantas acamadas, etc. Y se aplica para corregir por un diferente número de plantas, el ajuste se hace como si todas las unidades experimentales contaran con igual número.

3.3.2 Materiales y equipos

- Semilla de maíz certificada INIAP H-551
- Sangre de res (Brahman y Holstein) (Tabla 18)
- Jeringuilla de 60 mL
- Recipiente de PVC graduado de 500 mL
- Tachos de PVC de 20 y 30 L
- K_2O 50%
- $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2 O$ (Bórax)
- $ZnSO_4$
- Urea 46 %

3.3.3 Descripción de la metodología empleada.

3.3.4 Delineamiento experimental

Longitud del surco:	3 m
Distancia entre surco:	0.80 m
Distancia entre plantas:	0.25 m
Número de semilla por sitio:	1
Número de sitio por surco:	12
Número de tratamientos:	8
Número de repeticiones:	4 (exp. con dosis menores)
Número de repeticiones:	3 (exp. con dosis mayores)
Número de surcos por parcela:	3
Superficie útil por parcela:	7.2 m ²
Plantas por hectárea:	50000

3.3.5 Sistema anaerobio de la sangre

La sangre se la recogió directamente del animal, por corte en la yugular, en el camal en tachos de PVC de 20 L, inmediatamente se coaguló, se rompió la coagulación con la utilización de una licuadora doméstica, para luego depositarla en tachos de 30 L, haciéndose un agujero en la tapa y colocando una manguera de PVC flexible pegada con silicona, y en el otro extremo sumergida en una botella de PVC transparente con agua, utilizando silicona para el cierre de la boca de la botella y la manguera.

Densidad de la sangre: 1.128 ± 0.01 g / cc (tomado a los 180 s. anaerobio)

pH : 8 ± 1 (tomado a los 180 días s.anaerobio)

3.3.6 Manejo del experimento

3.3.7 Preparación del terreno

La preparación del suelo (análisis, Tabla 19) se la efectuó, un pasó de arado y dos de rastra, posteriormente se hicieron los surcos, quedando el suelo suelto para facilitar una buena germinación, crecimiento de la planta y a la vez efectuar un control de malezas, plagas y enfermedades.

Tomando en cuenta la textura del suelo, terreno franco, con buen drenaje, pH neutro, disponibilidad de agua, la siembra se la hizo con distancias de 80 cm entre surcos y 25 cm entre plantas, una planta por sitio con lo que se alcanzó una población de 50000 plantas ha⁻¹.

En julio 12/03, se realizó la siembra, utilizando un palo sembrador (espeque) a una profundidad entre 5 y 10 cm, se colocaron dos semillas, se raleo en julio 23/03.

3.3.8 Fertilización

Con la sangre que se colectó del camal en julio 9, análisis (Tabla 18), se efectuó la fertilización a los 13 días de la siembra, haciendo un surco pequeño al pie de la planta, una sola aplicación y se tapó con tierra, en los cuatro bloques, correspondientes a las dosis de 0, 20, 40, 60, 80, 100 mL de sangre, utilizando la jeringuilla descartable de 60 mL.

Para la aplicación de la sangre en las dosis mayores, 100, 200, 300, 400, 500 mL de sangre, se analizó la sangre que fue recogida en el camal, en febrero 3 análisis (Tabla 14), se efectuó el surco correspondiente al pie de la planta a todo lo largo de los 3 metros, tapando con tierra, empleando un recipiente de PVC graduado de 500 mL, se hicieron dos aplicaciones:

Primera aplicación de la sangre (180 días sistema anaerobio), mitad de la dosis a los 20 días de la siembra.

En la unidad experimental de urea, de cada uno de los bloques, se aplicó urea dosis de 92 kg ha⁻¹ de nitrógeno equivalentes a 4 sacos de urea ha⁻¹.

En la unidad experimental correspondiente a la fertilización completa, se trituró la mezcla, adicionando luego a la superficie del suelo.

El aporque se efectuó a los 50 días después de la siembra, esto se hace para propiciar el mejor aprovechamiento del fertilizante aplicado (sangre).

3.3.9 Control fitosanitario

Para el manejo fitosanitario se efectuó lo siguiente:

Julio 14, se aplicó el herbicida gramoxone con una dosis de un l ha⁻¹.

Julio 16, se aplicó el insecticida Lorsban, 0.5 l ha⁻¹.

Julio 18, la aplicación del dimetoato, 0.5 l ha⁻¹.

Julio 22, se volvió aplicar Lorsban con la misma dosis.

Agosto 20, aplicación con monitor, 0.5 l ha⁻¹.

Septiembre 14, aplicación con dimetoato 0.5 l ha⁻¹.

3.3.10 Riego

El riego cada 13 a 14 días, en total 8 riegos, el último riego fue el 13 de octubre, se lo hizo extrayendo agua del pozo, con bomba de gasolina, inundando los surcos.

3.3.11 Análisis foliar

De acuerdo con Laínez (1984) el análisis foliar, se lo hizo cuando el cultivo presentó plena floración, esto es a los 61 días después de la siembra, tomando la hoja, situada bajo y opuesta a la mazorca, y de ella solo un tercio central, análisis (Tablas 20 al 26).

3.3.12 Variables agronómicas

A los 95 días después de la siembra, se tomaron los siguientes datos, altura de la planta (cm), diámetro medio del tallo (mm), diámetro inferior del tallo (mm) y la altura de inserción de mazorca (cm) (Tablas 27 al 35).

3.3.13 Variables de rendimiento

Transcurridos 120 días, después de la siembra, tiempo en que el cultivo de maíz cumplió su ciclo vegetativo, se procedió a cosechar las mazorcas de maíz tomando los siguientes datos, longitud de la mazorca (cm) y diámetro medio de la misma (cm), desgranando las mazorcas por unidad experimental, posteriormente se pesó y se determinó el contenido de humedad, se ajustó el rendimiento al 13 % de humedad e interpretó en kg ha^{-1} (Tablas 36 al 42).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Experimento en el invernadero

En el Cuadro 1 se resume el nivel de significancia encontrado en los experimentos, analizados individualmente no se encontró diferencia ($\alpha \leq 0.05$), en tanto que combinado se encontró diferencias estadísticas para los factores individuales ($\alpha \leq 0.05$ suelos y $\alpha \leq 0.01$ dosis de sangre) y para la interacción entre ellos ($\alpha \leq 0.05$).

Cuadro 1. Niveles de significancia estadística para la variable peso seco de la planta de sorgo (Variedad INIAP 201) encontrada en el experimento bajo invernadero. EE. Boliche, 2003.

F. de V.	G.L.	Significancia estadística	
		Suelo franco	Suelo arcillo Combinado
Dosis de sangre	7	N.S.	N.S.
Suelos	1		*
Dosis de sangre	7		**
Suelos x dosis	7		*

N.S. = No significativo; * ** Significancia 5 y 1%, respectivamente.

En el Gráfico 1 se observa que en el suelo de la EE. Boliche (franco), la planta aportó mayor cantidad de materia seca en comparación con el suelo de Chongón (arcilloso). Las variaciones de los porcentajes de materia seca con los dos suelos y los diversos niveles de nitrógeno provenientes de la sangre; con 60 mL ($9.18 \text{ kg N maceta}^{-1}$) el contenido de materia seca en suelo de Boliche tiende a bajar, mientras que en el suelo de Chongón aumenta ligeramente y al pasarse al nivel de 80 ($12.24 \text{ g N planta}^{-1}$) esta tendencia es contraria (Tablas 48-50)

La concentración nutrimental con N y P observada en plantas sembradas en los suelos de la EE. Boliche y Chongón presentaron concentraciones menores a las reportadas por Mill y Jones (1996), pero en K los contenido en las plantas cultivadas en ambos suelos fueron mayores a los niveles adecuados reportados por los mismos autores

(Cuadro 2). Es necesario recalcar que estos niveles están dados sobre hojas en la etapa de floración, pero que sirven de referencia.

Si bien es cierto el contenido de P en los tejidos no está dentro de los niveles adecuados, sin embargo se puede apreciar un considerable incremento de P sobre plantas de sorgo cultivadas en los suelos de la EE. Boliche en comparación a las cultivadas en los suelos de Chongón, esto de acuerdo al análisis de suelo efectuado en las dos localidades obedece a la alta fertilidad con este nutrimento en la EE. Boliche con respecto a los suelos de Chongón que son bajos en P (Cuadro 2).

Las plantas tuvieron un ligero desarrollo inicial, especialmente en los suelos de la EE. Boliche (franco), sin embargo a los 50 días este vigor se detuvo y la planta comenzó a presentar una clorosis general, esto puede deberse a que el contenido de suelo es poco a esta edad del cultivo, existe un gran desarrollo radicular y por lo tanto estas tienden a absorber gran parte de los contenidos de nutrimentos presentes en el suelo.

Cuadro 2. Concentración nutrimental efectuado sobre materia seca de sorgo (variedad INIAP 201) encontrada en el experimento en invernadero. EE. Boliche 2003.

Tratam	SUELO FRANCO(EE.BOLICHE)			SUELO ARCILLOSO(CHONGÓN)		
	N %	P%	K%	N %	P%	K%
UREA	1.6	0.16	3.20	1.4	0.12	3.50
F.COMPLET.	1.5	0.15	3.40	1.2	0.11	3.10
TESTIG. ABS	1.3	0.14	3.20	1.3	0.10	3.30
20 ml.	1.6	0.18	4.10	1.8	0.11	3.90
40 ml.	2.3	0.19	3.80	2.3	0.12	3.90
60 ml.	2.1	0.20	3.70	2.2	0.12	4.20
80 ml.	1.9	0.20	3.50	2.1	0.11	3.90
100 ml.	2.2	0.21	3.40	2.5	0.13	4.20
Niveles adado ¹⁾	2.7-4.0	0.25-0.50	1.7-3.0	2.7-4.0	0.25-0.50	1.78-3.0
Fertilidad ²⁾						

¹⁾ Fuente: Mill y Jones(1996)

²⁾ Análisis de suelo efectuado en el laboratorio de la EE. Boliche

4.2 Experimento con dosis menores de sangre

En este experimento las variables que alcanzaron significancia fueron altura de planta ($\alpha \leq 0.01$) y rendimiento de grano ($\alpha \leq 0.05$). Los coeficientes estuvieron dentro del intervalo de 3 a 14 % (Cuadro 3).

Cuadro 3. Niveles de significancia estadística para algunas variables medidas en el cultivar de maíz H 551 (Dosis menores). EE. Boliche, 2003.

F.V	GL	N%	AP (cm)	DMT (mm)	DIT (mm)	AIM (cm)	REND. kg ha ⁻¹
TRAT	7	N.S	**	N.S	N.S.	N.S	*
CV %		13.29	3.39	13.33	6.34	7.56	12.25

N.S. = No significativo; * ** Significancia 5 y 1%, respectivamente.
 AP: altura planta DMT: diámetro medio del tallo
 DIT= diámetro inferior del tallo AIM = altura inserción mazorca

En altura de planta todos los tratamientos difieren con respecto al testigo (0 kg N ha⁻¹) que fue el tratamiento con menor altura de planta igual estadísticamente al tratamiento de fertilización completa (Gráfico 2).

En la variable rendimiento los tratamientos conformados por 0 kg N ha⁻¹ tuvieron los valores más bajos en comparación con los tratamientos fertilizados con sangre y urea (Gráfico 3). El modelo de análisis de regresión que mejor se ajustó con los datos obtenidos con los diversos niveles nitrógeno proveniente de la sangre fue el polinomial "cuadrático" con una R² = 0.60**; el punto máximo de esta curva se encuentra entre los niveles de 459 y 612 kg N ha⁻¹ (409.8 y 546.4 L. sangre ha⁻¹) (Gráfico 4). Aunque estos resultados son preliminares, difieren con los trabajos realizados por Amores *et al.* (1995) quienes en trabajos utilizando como fuente nitrogenada urea con el híbrido H 551, encontraron el punto máximo dentro de los niveles de 120 y 160 kg N ha⁻¹.

De acuerdo al análisis de presupuestos parciales con la metodología propuesta por el CIMMYT (1988), en el análisis marginal (Cuadro 4) se hacen cuatro comparaciones con tratamientos no dominados partiendo del tratamiento testigo (0 kg N ha⁻¹), utilizando 92 kg N ha⁻¹ se obtiene una tasa de retorno marginal de 242%, mientras que al usar 153, 306 y 409 kg N ha⁻¹ provenientes de la sangre, se obtienen tasas de retorno de 304, 289 y 398%, respectivamente. Si bien es cierto los tratamientos provenientes del contenido de nitrógeno que aporta la sangre fueron mayores, todavía sigue siendo atractiva la tasa de retorno marginal de la urea, si tomamos en cuenta el aporte de nitrógeno (92 kg ha⁻¹), más baja en relación con los contenidos de este elemento aportado por la sangre, si se incrementa la dosis de nitrógeno utilizando como fuente urea puede igualar o superar a los tratamientos de nitrógeno provenientes de la sangre, sin embargo en agricultura orgánica no está permitido el uso de la urea, siendo la sangre la fuente más importante de nitrógeno para enriquecer o complementar cualquier abono orgánico muy deficientes de este elemento.

Cuadro 4. Análisis marginal del experimento con dosis menores de sangre en el genotipo de maíz H-551. EE.Boliche, 2003.

Tratamiento	Costos que varían (\$ ha ⁻¹)	Costos marginales (\$ ha ⁻¹)	Beneficios netos (\$ ha ⁻¹)	Beneficios netos marginales (\$ ha ⁻¹)	Tasa de retorno marginal (%)
Testigo (0 kg N ha ⁻¹)	0		599		
Urea (92 kg N ha ⁻¹)	60	60	744	145	242
Testigo (0 kg N ha ⁻¹)	0		599		
Sangre (153 kg N ha ⁻¹)	64.1	64.1	793.9	194.9	304
Testigo (0 kg N ha ⁻¹)	0		599		
Sangre (306 kg N ha ⁻¹)	68.2	68.2	795.8	196.8	289
Testigo (0 kg N ha ⁻¹)	0		599		
Sangre (459 kg N ha ⁻¹)	72.3	72.3	886.7	287.7	398

A pesar de que la tasa de retorno marginal del tratamiento con 136.6 L ha⁻¹ de sangre (153 kg N ha⁻¹) es menor si la comparamos con la tasa de obtenida por el tratamiento con 409.8 L ha⁻¹ (459 kg N ha⁻¹) sería la más recomendable dentro de la fertilización orgánica, debido a que la menor cantidad de sangre es de fácil manejo, y si a futuro esta fuente tenga un buen precio.

Esta investigación es preliminar y quedaría por ajustar las dosis de recomendación de sangre y por tanto la mayor factibilidad económica mediante otros experimentos.

4.1.3 Experimento con dosis mayores de sangre

Las variables significativas en este experimento correspondieron a nitrógeno ($\alpha \leq 0.01$), diámetro de la parte media del tallo y rendimiento de grano ($\alpha \leq 0.05$). Los coeficientes estuvieron dentro del intervalo de 4 a 19% (Cuadro 5).

Cuadro 5. Niveles de significancia estadística para algunas variables medidas en el cultivar de maíz H 551 (Dosis mayores). EE. Boliche, 2003.

F.V	Gl.	N %	AP(cm)	DMT(mm)	DIT(cm)	AIM(cm)	RENDIMIENTO
Tratamiento	7	**	N.S	*	N.S	N.S	*
CV %		4.98	3.58	3.74	18.65	4.39	11.34

N.S. = No significativo; * ** Significancia 5 y 1%, respectivamente

N= nitrógeno AP= altura de planta DMT= diámetro medio tallo

DIT= diámetro inferior del tallo AIM= altura inserción mazorca R= rendimiento

Desde el punto de vista estadístico el nitrógeno contenido en las hojas de maíz fue mayor en los tratamientos con sangre, diferentes estadísticamente al testigo absoluto y tratamientos con urea y completo (Gráfico 5), sin embargo todos estuvieron dentro de los niveles adecuado de 2.7 y 5.0 % reportados por Mill y Jones (1996). Esto hace ver que a pesar a los altos contenidos de nitrógeno aplicados con la sangre la planta no presentó contenidos excesivos.

En la variable diámetro del tallo los tratamientos que presentaron mayor valor fueron para 4350 kg N ha⁻¹ (3884 L ha⁻¹ de sangre) iguales estadísticamente a todos los tratamientos con sangre e incluso al testigo absoluto, pero estadísticamente diferentes al tratamiento con fertilización completa (Gráfico 6).

En la variable rendimiento los valores menores correspondieron al testigo absoluto y tratamiento con fertilización completa, mientras que todos los tratamientos donde se utilizó como fuente de nitrógeno a la sangre y urea fueron iguales estadísticamente (Gráfico 7).

El modelo polinomial cúbico que mejor se adaptó a estos datos de rendimiento a pesar de ser altamente significativos ($R^2 = 0.58^{**}$) no mostró la tendencia de respuesta típica en experimentos con niveles crecientes de nutrimentos, asumiéndose que estos niveles empleados son excesivos y antieconómicos, ya que si comparamos el rendimiento obtenido con las dosis menores de sangre son bastante similares, si tomamos en cuenta que los dos

experimentos (dosis mayores y menores) se llevaron en iguales condiciones de campo y con el mismo híbrido de maíz H 551 (Gráfico 8). Por lo tanto se obvia discutir estos resultados.

En la fertilización completa, al adicionar la urea, sulfato de cinc, óxido de potasio y bórax, con el objeto de homogenizar bien la mezcla, dada las cantidades muy pequeñas, se trituró, luego se aplicó en la superficie del suelo, en invernadero (casa de mallas) como en el campo, esto ha presentado problemas de nutrición a la planta.

La urea es higroscópica, al triturarse con las otras sustancias, por fricción posiblemente se volatilizó parte de ella, y al agregársele a la superficie del suelo, sufrió pérdida por la temperatura del medio.

Algunos autores sostienen como Amores y Mite (1988) que es preferible incorporarlos en la capa arable y no en la superficie para su mejor aprovechamiento, pues su aplicación será poco eficiente, es el caso de la incorporación del potasio.

La dosis de urea recomendada por INIAP es de 7 sacos, se calculó para 4 sacos de urea al 46 %, lo que ha significado, una baja de concentración de nitrógeno, esto ha influenciado en los tratamientos con urea, sumando pérdida por aplicación en la superficie del suelo.

La aplicación de los 4 sacos de urea, se la hizo, tomando en cuenta la práctica del agricultor, en que por falta de recursos económicos, aplica la dosis mínima y en muchos casos, menos de la cantidad mínima, todo esto da una enorme importancia para la aplicación de la sangre en el cultivo de maíz y en cualquier otro tipo de cultivo.

En la descomposición orgánica de cualquier material vegetal o animal, excepto la sangre, el pH va a ser ácido.

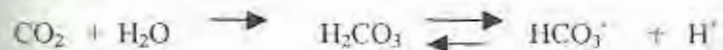
La sangre en la descomposición anaerobia tuvo un pH de 8, y no ácido, porque la sangre presenta un medio de amortiguamiento natural, mediante la acción de tres sistemas distintos de pares acidobase conjugados: 1) ácido carbónico y bicarbonato, 2) la forma ácida y básica de la hemoglobina oxigenada y 3) las formas ácida y básica de la hemoglobina desoxigenada, La sangre también presenta un sistema amortiguador por ser uno de los



principales sistemas amortiguadores naturales. (BOHINSKI 1991).

El pH 7.4 de la sangre, se mantiene en este valor constante por medio de un sistema complejo de tampón que consiste, en parte, de ácido carbónico e ion bicarbonato. El ácido carbónico se halla en equilibrio con dióxido de carbono disuelto, el que a su vez está en equilibrio con dióxido de carbono gaseoso en los pulmones.

El equilibrio entre el dióxido de carbono gaseoso y disuelto se rige por la ley de Henry. A medida que aumenta la presión parcial del dióxido de carbono gaseoso, también lo hacen las concentraciones de dióxido de carbono y ácido carbónico disueltos" (Petrucci 1977).



El ingreso de dióxido de carbono provoca un incremento de la concentración de iones hidrógeno (BOHINSKI 1991)

En la descomposición anaerobia de la sangre, se desprende dióxido de carbono, metano, amoníaco, sulfuro de hidrógeno, lo que trae como consecuencia, la disminución de la concentración de iones hidrógeno, rompiéndose el equilibrio, quedando los carbonatos y bicarbonatos.

A pesar de presentarse en la sangre descompuesta pH 8, la planta de maíz ha asimilado gran cantidad de hierro, de acuerdo al análisis foliar, sin daño alguno, esto se debe posiblemente a la cantidad apropiada de materia orgánica descompuesta en el suelo, donde tiene las características reductoras acidificantes por la presencia de ácidos húmicos, estos tienen la facilidad de originar hidrosoles férricos- húmicos con el óxido férrico y de esta manera el hierro es asimilable (Navarro 2000).

El número de plantas que deben estar en X es 36, para una población de 50000 /ha, sin embargo se observa una cantidad menor en cada unidad experimental, las pérdidas por número de plantas se lo realizó por el Análisis de Covarianza. Este análisis se lo empleó tanto para dosis menores como mayores. Resultados a continuación (Reyes 1999).

Utilizando el Análisis de Covarianza y el ajuste de los promedios de la variable dependiente Y, el rendimiento en granos de maíz es significativo, para el 5 %.

Las dosis menores de sangre, han contribuido con todos sus elementos químicos, con el enriquecimiento del suelo y la nutrición de planta.

Nos demuestra muy claramente, que las dosis de sangre aplicadas, en cada unidad experimental, ha contribuido con las necesidades del cultivo, aportando todos los elementos químicos disponibles, principalmente con el nitrógeno, el maíz es uno de los grandes cultivos muy exigente.

La sangre aplicada en el campo, en las dosis menores, tuvo poco tiempo en descomposición orgánica, (16días) esto puede haber influenciado en los resultados de la concentración de 100 ml, en comparación con las dosis mayores de la concentración de 100 ml, cuyo tiempo de descomposición orgánica anaerobia pasan los 180 días, a pesar que el porcentaje de nitrógeno de la sangre en las dosis mayores es menor.

Dosis menores 100 ml % N → 3.1 3.3 3.5 3.5 media = 3.35 Dosis mayores 100 ml
% N → 3.8 3.7 3.6 media = 3.7

Impacto ambiental positivo

a.- La fertilización del suelo por aplicación de la sangre de res, aporta con cantidades significativas de N, P, K, Zn, Cu, Mn, Mg, Ca, Fe, C, lo que reducirá las necesidades de fertilización de tipo convencional.

b.- Mejora la estructura del suelo, por cuanto la materia orgánica está directamente relacionada con las propiedades físicas y químicas del suelo, como ser la porosidad, aireación, capacidad de intercambio catiónico.

c.- La sangre como ninguna otra materia orgánica, aporta con elementos químicos variados, lo que constituye un abono completo, dando una categoría de fertilidad potencial al suelo y de nutrientes a la planta.

d.- Por su riqueza en materia orgánica, la descomposición anaerobia en biodigestores, el biogas puede ser aprovechado para uso doméstico, industrial.

Impacto ambiental negativo

a.- Al aplicar la sangre fresca directamente al suelo, y al descomponerse la materia orgánica, va a ver emisiones de amoníaco, metano, dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno.

b.- Al efectuarse el riego, la sangre en proceso de descomposición orgánica, se va a producir una escorrentía, hacia el agua superficial, contribuyendo a la contaminación.

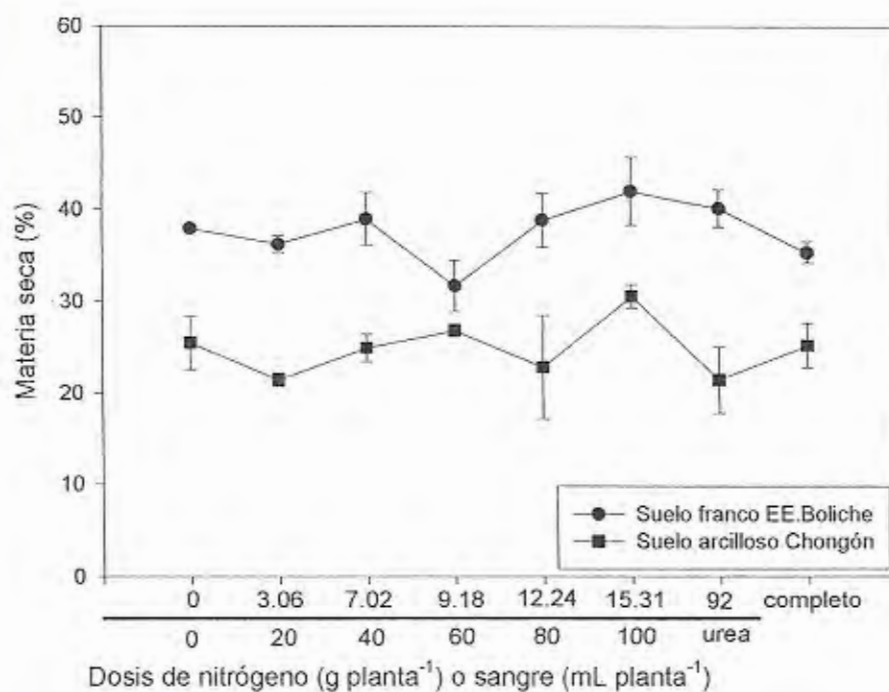


Gráfico 1. Efecto de interacción entre dos suelos para la variable materia seca (%). Boliche, 2003.

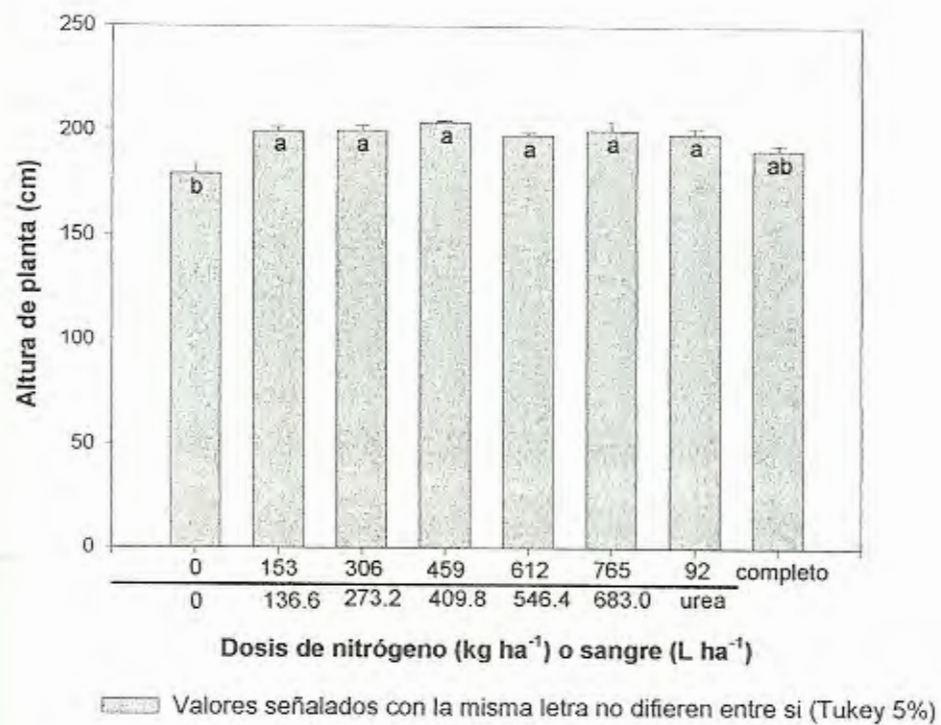


Gráfico 2. Altura de planta en maíz H-551 (experimento con dosis menores de sangre). Boliche, 2003.

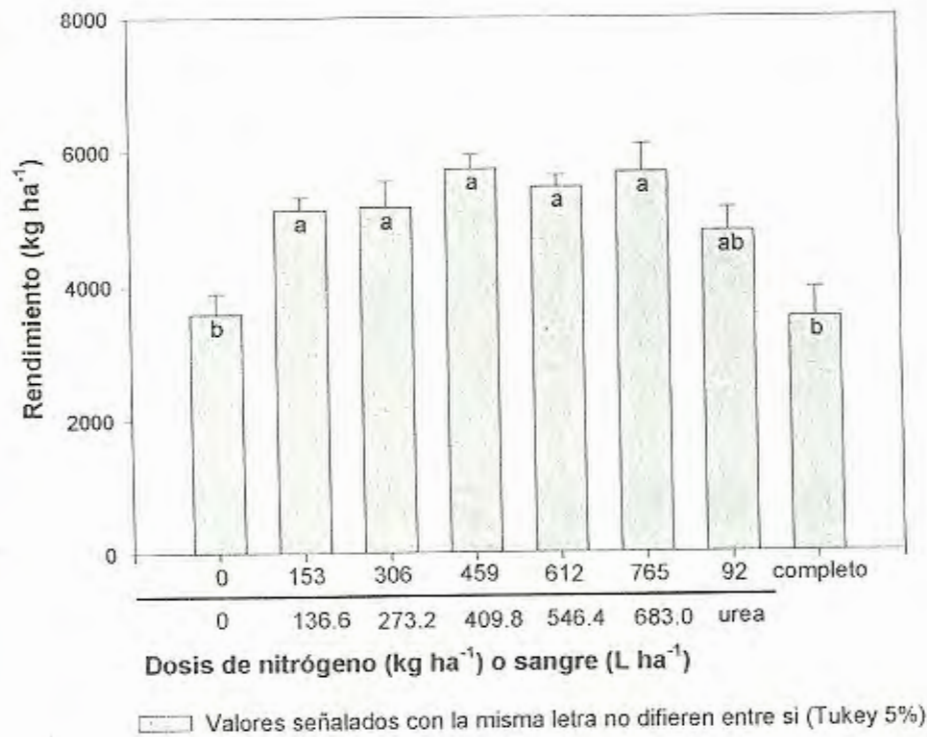


Gráfico 3. Rendimiento de maíz H-551 (experimento con dosis menores de sangre). Boliche, 2003.

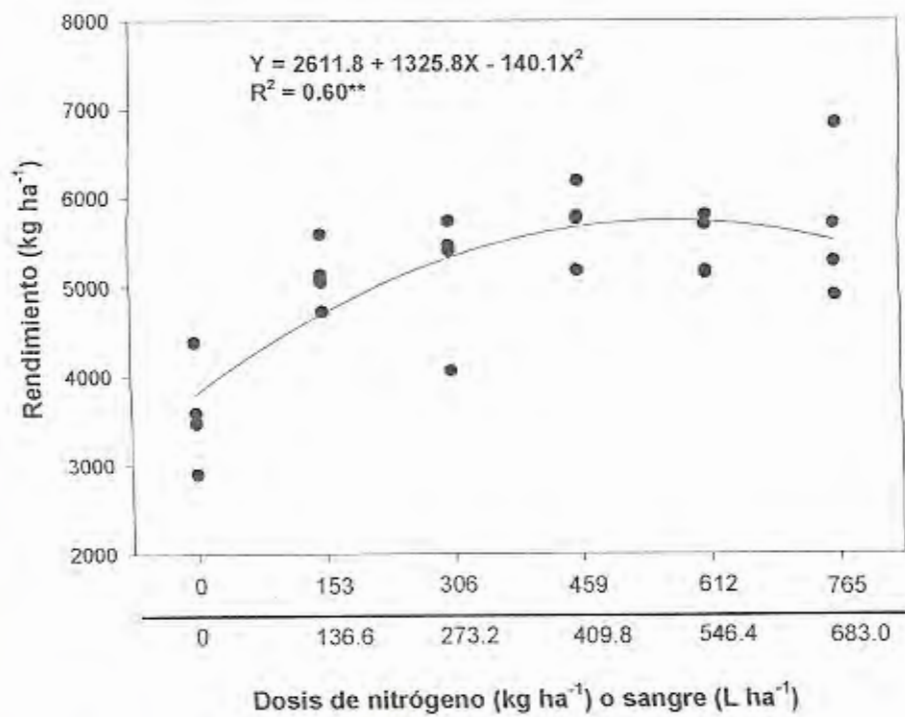


Gráfico 4. Respuesta de los diversos niveles de nitrógeno utilizando como fuente sangre de res sobre el rendimiento de maíz H-551 (experimento con dosis menores). Boliche, 2003.

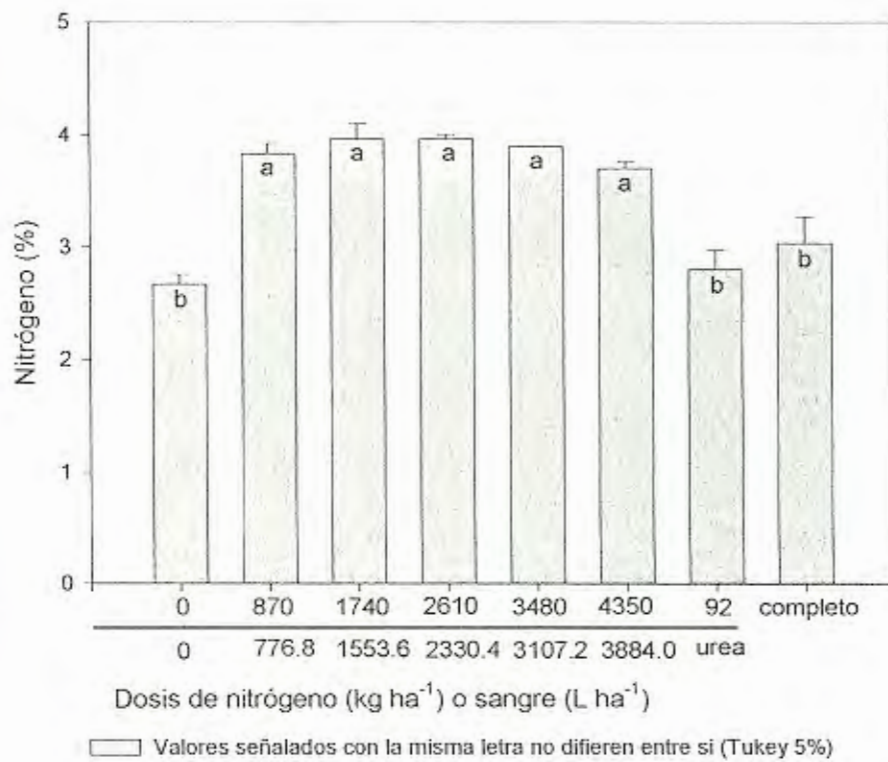


Gráfico 5. Contenido de nitrógeno en hojas de maíz (experimento con dosis mayores de sangre). Boliche, 2003.

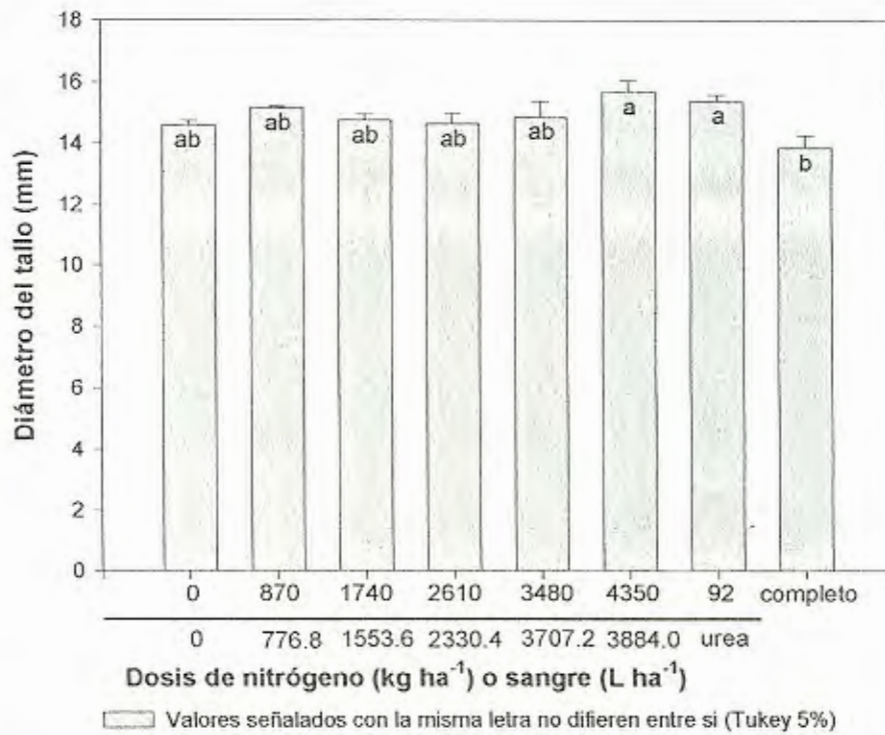


Gráfico 6. Diámetro del tallo en maíz H-551 (experimento con dosis mayores de sangre). Boliche, 2003.

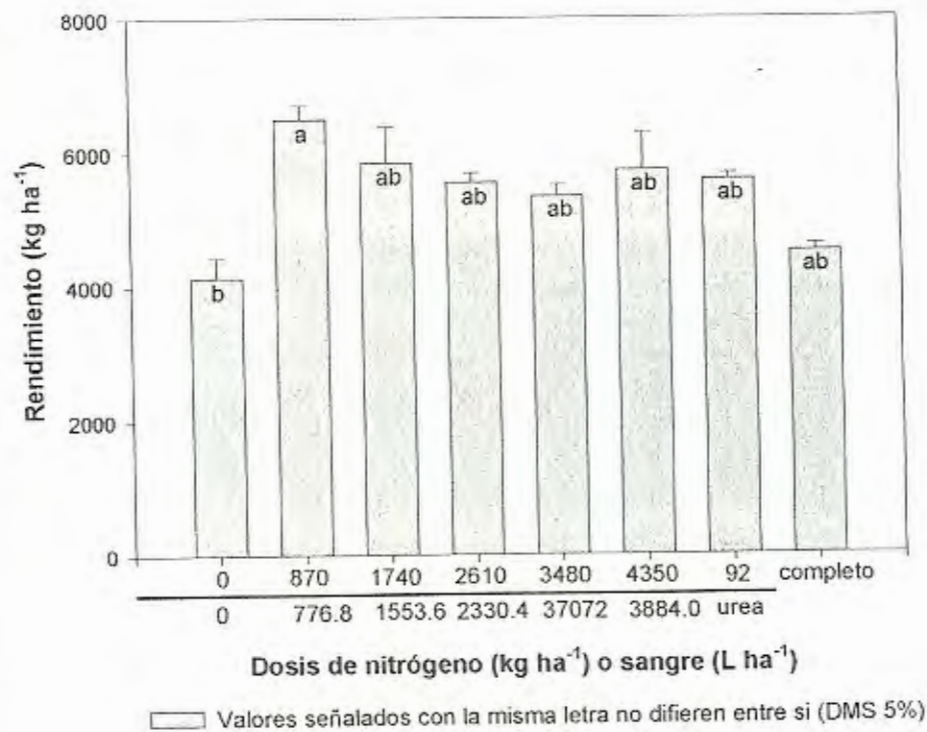


Gráfico 7. Rendimiento de maíz H-551 (experimento con dosis mayores de sangre). Boliche, 2003.

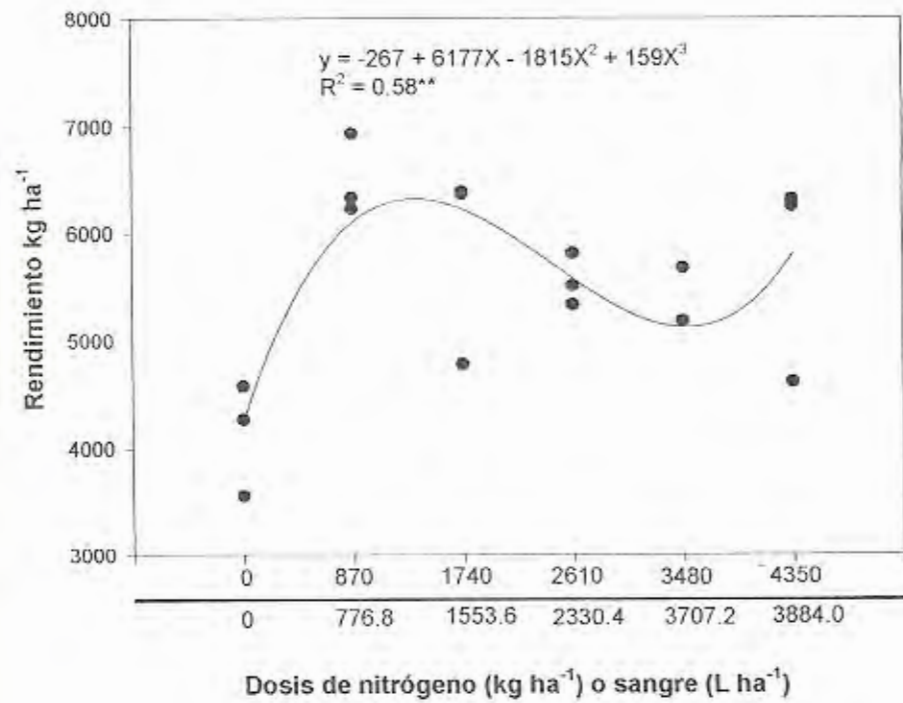


Gráfico 8. Respuesta de los diversos niveles de nitrógeno utilizando como fuente sangre de res sobre el rendimiento de maíz H-551 (experimento con dosis mayores). Boliche, 2003.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Bajo las condiciones en que se llevó los experimentos, se concluye:

1. En el experimento llevado a cabo en el invernadero solo se comprobó diferencias entre los tipos de suelos, la interacción no contribuyó a dar una mayor explicación de los resultados.
2. Los rendimientos de grano fueron iguales estadísticamente con todos los niveles de sangre estudiados y la fuente urea difirió únicamente del tratamiento testigo 0 kg N ha^{-1} (experimento con dosis menores)
3. La dosis económica de sangre, para el rendimiento de grano, es de 153 kg ha^{-1} de nitrógeno
4. El experimento con dosis altas de sangre no aportó con altos rendimientos al cultivo de maíz, siendo más bien su aporte excesivo para la planta y antieconómico.
5. La concentración elevada de hierro en la sangre, no afectó a la planta de maíz.

5.2 Recomendaciones

1. Efectuar estudios comparativos entre algunas fuentes de síntesis química con fuentes orgánicas tales como sangre sola y combinación de ésta con otras fuentes orgánicas.
2. Realizar estudios utilizando sangre como fuente de nitrógeno con otras especies vegetales con el fin de determinar dosis óptimas económicas y fisiológicas.
3. Realizar pruebas de aplicación de la sangre por vía foliar utilizando diversos niveles.
4. Al destapar los tachos que contenían la sangre, se observó que la parte superior, estaba completamente líquida y la del fondo bastante espesa, por lo que se recomienda, agitar bien antes de su aplicación, para que sea completamente uniforme.

5. Una vez la sangre coagulada, romper la coagulación por agitación mecánica, con el objeto de que el proceso anaerobio sea rápido, de lo contrario queda coágulos grandes de sangre.
6. Por la gran cantidad de hierro que presenta la sangre, al aplicar a otro cultivo, tener presente, si el exceso daña a la planta.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Amores F, y F. Mite. 1988. Aspectos relacionados con la fertilización del cultivo en el Litoral. Estación Experimental Pichilingue. Quevedo, Ecuador. INIAP. Comunicación Técnica No. 16, p10
- Amores F.; F. Mite Y C. Carrillo. 1995. Manejo de la fertilización en maíz duro. Manual técnico No. 28. INIAP-EET.Pichilingue. INIAP-INPOFOS, Quito, Ecuador. 41 p.
- Bernard J. Nebel - Richard T. Wright. 1999. Ciencias ambientales. Ecología y desarrollo sostenible, México. Prentice Hall Hispanoamericana, p. 189.
- Bohinski C. R. 1991. Bioquímica. Editorial ADDISON-WESLEY Iberoamericana, S.A. Wilmington, Delaware, E.U.A. pp 53, 54.
- Cabrera C. 1997. Facultad de Agronomía, Centro Regional Sur Producción animal intensiva. Montevideo. Disponible en: Alger @ netgate.Comintur.com.uy, (Revisado en agosto de 2001).
- California Fertilizer Association. 1995. Manual de fertilizantes para horticultura. UTEHA, Noriega Editores pp 126, 127
- Cerda I. A. y R. Posadas del Río. 2002. Compilación el maíz. Disponible en: ccampo@ccampo.com.mx. (Revisado en octubre de 2003).
- CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Edición completamente revisada. México. D.F., México. CIMMYT. 78 p.
- Cronquist, A. 1980. Introducción a la botánica. Editorial Continental. México. 1980 p.
- Fitzpatrick E.A. 1996. Introducción a la ciencia de los suelos. Editorial Trillas. México p. 162
- Cooke, G. W. 1987. Fertilización para Rendimientos Máximos. Editorial CECSA. México pp. 63- 65
- Ibar, L. 1984. Sorgo Cultivo y Aprovechamiento Biblioteca. Agrícola. AEDOS. editia mexicana, S. A. México - Barcelona p.31
- INIAP. 1999. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. (INIAP). Guía de cultivos, Quito pag. 88
- Jaramillo, P. M. s.f. El cultivo del maíz (*Zea mays* L.) Federación Nacional de Cafeteros de Colombia p 4.
- Jarrín, A. A. y S. Avila. 1993. Composición química de los alimentos zootécnicos ecuatorianos. Normas para la formulación de dietas. Talleres Gráficos Cobos. Quito, Ecuador.
- Láinez C. J. 1984. Como tomar muestra de hojas para el análisis químico en algunos cultivos. INIAP Boliche. Boletín Divulgativo # 146.

Mills, H. A., and J. B. Jones jr. 1996. Plant Analysis handbook II. A practical sampling, preparation, analysis, and interpretation guide. Micromacro Publishing Athens, GA, USA. p 191.

Navarro, G. y S. Navarro. 2000. Química Agrícola. El suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal. Ediciones Mundi – Prensa, Barcelona p 339

Nebel J. B. Y R. Wright. 1999. Ciencias ambientales. Ecología y desarrollo sostenible. Edit. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México p.205

Petrucci H. R. 1977. Química general. Editorial Fondo Educativo Interamericano S.A. Colombia p 321

Reyes, P. C. 1999. Diseño de experimentos aplicados. Editorial Trillas. México pp 213- 287

Yúfera E. P. y D. Carrasco. 1973. Química agrícola I. Suelos y Fertilizantes. Editorial ALHAMBRA. Madrid pp 22,130

A N E X O

Tabla 1. HEMATOLOGIA. Valores promedios y desviación standard de los parámetros hematológicos indicados, determinados en 276 bovinos hembras localizados en el Estado Carabobo.

	Holstein Puro	Holstein Puro	Mestizo P. Suizo
	16-20 meses	3-7 años	3-7 años
Parámetros (Unidades)	(n = 21)	(n = 70)	(n = 185)
Hemáticos $\times 10^{-3}/\text{mm}^3$	6,68 \pm 0,41	6,66 \pm 0,53	6,36 \pm 0,46
Hemoglobina (g/100 ml)	12,3 \pm 1,6	11,4 \pm 1,4	10,41 \pm 1,3
Volumen globular (%)	36,7 \pm 4,2	35,8 \pm 3,8	32,6 \pm 3,5
Leucocitos $\times 10^3/\text{mm}^3$	9,07 \pm 0,79	9,76 \pm 2,64	10,1 \pm 1,87
Mielocitos (%)	0	0	0
Metamielocitos (%)	0,66	0,53	0,55
Cayados (%)	2,47	1,88	1,70
Segmentados (%)	28,7	32,2	23,5
Basófilos (%)	0	0	0
Eosinófilos (%)	3,4	4,5	4,9
Linfocitos (%)	64,6	60,3	68,7
Monocitos (%)	0,1	0,4	0,6

Tabla 2. Valores promedios y desviación standard de colesterol total y glucosa en sangre de 276 bovinos hembras localizados en el Estado Carabobo.

	Holstein Puro	Holstein Puro	Mestizo P. Suizo
Parámetros (mg/100 ml)	16-20 meses (n = 21)	3-7 años (n = 70)	3-7 años (n = 185)
Colesterol total	173 \pm 36,0	165,6 \pm 36,9	138,3 \pm 35,5
Glucosa	49,1 \pm 6,9	53,3 \pm 5,8	52,1 \pm 6,0

Tabla 3 HEMATOLOGIA. Valores promedios y desviación standard de los parámetros hematológicos indicados, obtenidos en 357 bovinos (3-7 años) hembras, localizados en el Estado Guárico.

		Mestizo	Mestizo	
Parámetros (Unidades)	Cebú Puro	Holstein	P. Suizo	Mestizo Cebú
	(n=40)	(n=40)	(n=98)	(n=179)
Hemáticas $\times 10^6/\text{mm}^3$	6,95 \pm 0,55	6,44 \pm 0,65	6,96 \pm 0,65	7,33 \pm 0,62
Hemoglobina (g/100 ml)	12,1 \pm 1,6	9,7 \pm 1,7	11,8 \pm 1,7	12,5 \pm 1,6
Volumen globular (%)	41,2 \pm 4,7	33,4 \pm 6,1	41,0 \pm 5,9	43,4 \pm 5,5
Leucocitos $\times 10^3/\text{mm}^3$	8,86 \pm 1,04	9,66 \pm 2,36	8,96 \pm 1,10	8,84 \pm 0,87
Mielocitos (%)	0	0	0	0
Metamielocitos (%)	00	0,3	0,10	0,10
Cayados (%)	0,87	1,22	0,93	0,92
Segmentados (%)	28,7	29,1	24,1	25,7
Basófilos (%)	0	0	0,03	0,07
Eosinófilos (%)	7,3	5,2	8,9	6,8
Linfocitos (%)	63,0	63,5	65,3	65,8
Monocitos (%)	0,3	0,6	0,6	0,6

Tabla 4. Valores promedios y desviación standard del colesterol total en sangre de 357 bovinos (3-7 años) hembras localizadas en el Estado Guárico.

Parámetro	Cebú Puro	Mestizo Holstein	Mestizo P. Suizo	Mestizo Cebú
	(n = 40)	(n = 40)	(n = 98)	(n = 179)
Colesterol total (mg/100 ml)	176,2 \pm 33,1	128,1 \pm 24,8	145,5 \pm 24,3	149,6 \pm 26,5

Tabla 5. Valores promedios y desviación standard de selenio y algunas enzimas en suero y sangre de 276 bovinos hembras del Estado Carabobo

	Novillas Edad: 16 a 20 meses Holstein Puro	Edad: 3 a 7 años. Adultas, Holstein Puro	Adultas Edad: 3 a 7 años, Mestizo P. Suizo
Parámetros (Unidades)	(n = 21)	(n = 70)	(n = 185)
Selenio (ppm)	0,84± 0,21	0,64± 0,15	0,47± 0,15
GOT (U.F./ml)	55,8± 8,3	58,0± 13,6	56,5± 14,7
GPT (U.F./ml)	13,5± 3,3	14,3± 4,3	17,6± 6,4
FA (U.B.L./ml)	1,92± 0,68	1,36± 0,58	1,82± 1,01
CE (µ M/ml)	1,26± 0,22	1,14± 0,28	1,14± 0,28

GOT= GLUTAMATO AXALACETATO TRASAMINASA FA= FOSFATASA ALCALINA

GPT: GLUTAMATO PIRUVATO TRASAMINASA CE= COLINESTERASA ERITROCITICA

Tabla 6. Valores promedios y desviación standard de algunos electrolitos en suero y sangre de bovinos hembras localizados en el Estado Carabobo (276 animales).

		Novillas Edad: 16 a 20 meses Holstein Puro	Adultas Edad: 3 a 7 años Holstein Puro	Adultas Edad: 3 a 7 años Mestizo P. Suizo
Parámetros (mg/100 ml)		(n = 21)	(n = 70)	(n = 185)
	Suero			
Sodio		308,6±4,7	310,0±30,9	307,1±22,5
Potasio		17,7±2,5	16,2±2,0	16,4±2,1
Magnesio		1,9±0,5	2,6±0,5	2,1±0,4
Calcio		9,4±2,9	8,1±3,3	9,1±2,3
Fósforo		6,5±0,7	5,6±1,0	5,8±1,3
	Sangre			
Sodio		241,8±7,1	260,0±8,4	259,8±13,3
Potasio		36,83±7,4	37,83±7,2	37,3±6,7
Calcio		7,4±0,4	7,4±0,4	7,2±1,0

Tabla 7. Valores promedios y desviación standard de cloruros y cloro-iones en sangre, plasma y suero de 276 bovinos hembras del Estado Carabobo.

	Novillas Holstein Puro Edad: 16 a 20 meses	Adultas Holstein Puro Edad: 3 a 7 años	Adultas Mestizo P. Suizo Edad: 3 a 7 años
Parámetros (mg/100 ml)	(n = 21)	(n = 70)	(n = 185)
Cloruro - sangre	452,9± 26,1	471,4± 37,0	476,6± 56,4
Cloruro - plasma	573,1± 15,0	568,2± 52,0	542,7± 60,9
Cloruro - suero	566,8± 28,5	547,2± 77,6	562,2± 59,5
Cloro - sangre	274,5± 15,8	285,1± 28,3	290,1± 30,7
Cloro - plasma	347,3± 11,0	344,0± 35,4	329,2± 44,4
Cloro - suero	343,6± 17,3	338,0± 25,0	342,5± 21,7

Tabla 8. Valores promedios y desviación standard de algunos minerales y enzimas en 357 bovinos hembras del Estado Guárico. La edad de los animales osciló entre 3 y 7 años.

	Cebú Puro	Mestizo Holstein	Mestizo Pardo Suizo	Mestizo Cebú
Parámetros (Unidades)	(n = 40)	(n = 40)	(n = 98)	(n = 179)
Selenio (ppm)	0,20±0,08	0,16±0,04	0,23±0,13	0,22±0,13
Hierro (ppm)	3,88±2,20	1,26±0,30	2,88±1,63	2,32±1,23
Cobre (ppm)	0,52±0,09	0,46±0,16	0,43±0,12	0,55± 0,13
Zinc (ppm)	0,70±0,32	0,62± 0,09	0,67± 0,17	0,74± 0,23
GRV (U.F./ml)	67,5± 11,3	88,1± 16,0	86,2± 32,0	76,7± 21,9
GPT (U.F./ml)	21,6± 14,2	23,9± 7,0	17,8± 9,0	16,9± 6,3
FA (U.D.L./ml)	3,90± 1,39	2,75± 1,81	2,93± 2,39	3,87± 2,37
CE (M/ml)	1,25± 0,15	1,24± 0,15	1,32± 0,14	1,23± 0,19

Tabla 9. Valores promedios y desviación standard de algunos electrolitos en suero y sangre de 357 bovinos hembras del Estado Guárico. La edad de los animales osciló entre 3 y 7 años

		Cebú Puro	Mestizo Holstein	Mestizo Pardo Suizo	Mestizo Cebú
Parámetros (Unidades)		(n = 40)	(n = 40)	(n = 98)	(n = 179)
Sodio		305,9±6,0	325,9±26,9	315,1±14,9	311,1±10,7
Potasio		19,8±3,3	20,0±3,1	21,2±3,5	19,5±2,6
Magnesio	Suero	3,0±0,4	2,8±0,5	3,1±0,5	3,1±0,7
Calcio		9,6±0,5	9,0±0,8	10,1±1,1	10,1±0,9
Fósforo		4,3±1,0	3,7±1,2	4,3±1,1	4,2±1,1
Sodio		257,8±9,9	260,6±16,4	255,1±15,0	254,6±12,2
Potasio	Sangre	35,1±13,4	38,5±14,2	36,1	±10,134,6±10,
Calcio		6,5±0,6	6,6±0,6	6,5±0,6	6,7±0,6

Tabla 10. Valores promedios y desviación standard de cloruros y cloro-iones en sangre, plasma y suero de 357 bovinos hembras del Estado Guárico. La edad de los animales osciló entre 3 y 7 años.

	Cebú Puro	Mestizo Holstein	Mestizo Pardo Suizo	Mestizo Cebú
Parámetros (mg/100 ml)	(n = 40)	(n = 40)	(n = 98)	(n = 179)
Cloruro - Sangre	432,7±18,9	476,1±44,0	433,1±35,2	423,0±29,2
Cloruro - Plasma	515,8±27,0	548,6±32,0	519,1±33,6	532,2±29,5
Cloruro - Suero	508,3±26,9	579,8±61,4	515,9±27,0	524,2±29,7
Cloro - Sangre	262,1±12,6	288,6±26,6	263,7±17,7	256,8±18,0
Cloro - Plasma	312,7±16,3	332,5±19,4	314,1±22,2	321,6±21,8
Cloro - Suero	308,1±16,4	351,5±37,2	312,7±16,2	318,4±19,2

Tabla 11. Composición química: gramos por kilogramos.

	Humedad	Ceniza cruda	Proteína cruda	Grasa cruda	Fibra cruda	Calcio	Fósforo	Energía calorías
Harina de sangre	70	161	758	3	.5	0.188	0.307	-
Sangre fresca	783	13	190	5	00	0.290	0.150	841
Sangre seca	80	36	847	23	4	1.250	0.610	3651

FUENTE: Composición química de los alimentos zootécnicos icanorianos. Jarrín - Avila. 1993

Tabla 12

ANALISIS DE SUELO FRANCO

pH	M.O. %	ppm N	ppm P	ppm S	Meq/100 K	Meq/100 Ca	Meq/100 Mg
6.5	1.6 B	21 B	20 A	13 M	0.69 A	21 A	6.6 A
		ppm Zn	ppm Cu	ppm Fe	ppm Mn	Ppm B	
		1.1 B	3.9 M	20 M	4.8 B	0.94 B	

Simbología: M.O. materia orgánica, B = bajo M = medio A = alto

Fuente: Laboratorio de INIAP. BOLICHE

Tabla 13

ANALISIS DE SUELO ARCILLOSO

pH	M.O. %	ppm N	ppm P	ppm S	Meq/100 K	Meq/100 Ca	Meq/100 Mg
6.5	1.5 B	12 B	4 B	12 B	0.37 M	26 A	3.9 A
		ppm Zn	ppm Cu	ppm Fe	ppm Mn	Ppm B	
		1.4 B	2.1 M	11 B	33.3 A	0.38 M	

Simbología: M.O. materia orgánica B = bajo M = medio A = alto

FUENTE: Laboratorio de INIAP. Boliche

Tabla 14

	N %	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Cu ppm	Fe ppm
Sangre de res	13.67	1310	3763	470	168	10	2680

FUENTE: Laboratorio de INIAP. Boliche

Tabla 15. Tratamiento y repeticiones para suelos franco y arcilloso

Suelos: franco y arcilloso
Maceta testigo
Maceta con urea
Maceta fertilización completa
Dosis de sangre 20 mililitros
40 mililitros
60 mililitros
80 mililitros
100 mililitros

Tabla 16

ANÁLISIS DE MATERIA SECA.

SUELO FRANCO				SUELO ARCILLOSO			
DOSIS		PROMEDIO		DOSIS		PROMEDIO	
SANGRE				SANGRE			
mL	40.7 g			100 mL	15.4 g		
	g			28.0 g			
	g	40.16 g		21.0 g	21.46 g		
80 mL	36.3 g			80 mL	33.0 g		
	g				g		
	48.9 g	42.06 g		30.2 g	30.6 g		
60 mL	42.3 g			60 mL	29.6 g		
	g				g		
	41.3 g	38.86 g		11.5 g	22.8 g		
40 mL	27.1 g			40 mL	26.9 g		
	g				g		
	36.8 g	31.7 g		28.0 g	26.83 g		
20 mL	40.3 g			20 mL	27.9 g		
	g				g		
43.2 g	39.0 g			22.9 g	24.93 g		
Testigo	34.5 g			Testigo	22.3 g		
	g				g		
37.4 g	36.2 g			22.0 g	21.4 g		
Urea	36.6 g			Urea	23.1 g		
	36.5 g			5	g		
	33.1 g	35.4 g		30.1 g	25.23 g		
Fertil.	42.9 g			Fertil.	30.6 g		
Completa	33.0 g			Completa	20.5 g		
	00.0 g	37.95 g			25.2 g	25.43 g	

Tabla 17 Modelo de análisis de covarianza para una distribución de bloques al azar

Causas	G.L.	S.C.x	Σxy	S.C.y	Valores ajustados		
					G.L.	S.C.y	C.M.
Total	$(an - 1)$	S.C. total	Σxy_{total}	Σy^2			
Bloques	$(n - 1)$	S.C. bloques	$\Sigma xy_{bloques}$	$\Sigma y^2_{bloques}$			
Tratamientos	$(a - 1)$	S.C. total	Σxy_{total}	Σy^2_{total}			
Error (E)	$(a - 1)(n - 1)$	S.C. error	Σxy_{error}	Σy^2_{error}	$(a - 1)(n - 1) - 1$	$\Sigma y^2_{error} - \frac{(\Sigma xy_{error})^2}{S.C. error}$	S^2_{yx}
T + E	$n(a - 1)$	S.C. TE	Σxy_{TE}	ΣY^2_{TE}	$n(a - 1) - 1$	$\Sigma y^2_{TE} - \frac{(\Sigma xy_{TE})^2}{S.C. TE}$	
Tratamientos Ajustados					A - 1	S.C. tratamientos ajustados	C.M

Tabla 18

	N %	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm
Sangre de res	15.54	900	2800	580	180	16	10	2500	1.6

FUENTE: Laboratorio de INIAP. BOLICHIE

Tabla 19.- Análisis de suelo antes de la cosecha.

pH	ppm		Meq/100ml			ppm					
	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
7.1	19	14	0.37	21	7.9	10	1.1	5.9	15	1.9	0.30

FUENTE: Laboratorio de INIAP. BOLICHIE

Tabla 20.

ANÁLISIS FOLIAR DEL BLOQUE 1. DOSIS MENORES

TRATAMIENTOS	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
B-1 TESTIG	2.5	0.34	2.00	0.58	0.41	0.22	26	13	308	54	7
B-1 UREA	2.5	0.28	2.10	0.54	0.41	0.21	24	14	306	58	8
B-1 COMPL.	2.4	0.33	2.20	0.52	0.38	0.21	25	13	341	43	19
B-1 20 ml	2.6	0.27	1.90	0.59	0.39	0.20	19	13	431	54	10
B-1 40 ml	2.4	0.26	1.90	0.63	0.49	0.21	19	14	368	58	8
B-1 60 ml	3.3	0.28	2.00	0.61	0.43	0.21	21	15	460	57	12
B-1 80 ml	2.9	0.24	1.80	0.67	0.50	0.21	23	14	419	56	8
B-1 100 ml	3.1	0.28	2.00	0.61	0.47	0.22	23	15	378	73	15

FUENTE: LABORATORIO INIAP. BOLICHE

Tabla 21.

ANÁLISIS FOLIAR DEL BLOQUE 2. DOSIS MENORES

TRATAMIENTOS	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
B-2 100 ml	3.3	0.29	1.70	0.71	0.54	0.20	25	16	293	81	14
B-2 80 ml	2.9	0.28	1.90	0.64	0.44	0.22	27	13	234	67	12
B-2 60 ml	3.1	0.32	2.10	0.74	0.53	0.20	27	14	410	75	10
B-2 40 ml	2.9	0.27	1.90	0.58	0.50	0.21	20	13	292	56	10
B-2 20 ml	2.2	0.27	1.90	0.61	0.45	0.20	22	10	407	53	8
B-2 COMPL.	2.2	0.29	2.10	0.64	0.42	0.22	21	11	472	47	16
B-2 UREA	2.9	0.26	2.00	0.67	0.50	0.22	24	13	363	66	15
B-2 TERST	2.4	0.30	2.10	0.62	0.44	0.22	21	11	370	48	22

FUENTE: LABORATORIO INIAP. BOLICHE

Tabla 22.

ANÁLISIS FOLIAR DEL BLOQUE 3. DOSIS MENORES

TRATAMIENTOS	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
B-3 UREA	2.9	0.29	2.00	0.65	0.46	0.21	23	15	386	57	18
B-3 20	2.7	0.26	1.90	0.68	0.53	0.22	25	13	266	68	10
B-3 TEST	2.5	0.28	2.00	0.65	0.43	0.21	223	12	269	57	14
B-3 80	3.3	0.28	2.00	0.67	0.50	0.20	27	16	326	75	14
B-3 60	3.0	0.27	1.90	0.66	0.55	0.20	28	16	396	71	12
B-3 100	3.5	0.31	2.00	0.72	0.50	0.23	30	23	486	91	18
B-3 40	2.9	0.23	1.70	0.74	0.57	0.25	21	15	402	64	18
B-3 COMPL.	2.3	0.25	2.10	0.62	0.38	0.20	22	11	345	51	14

FUENTE: LABORATORIO INIAP. BOLICHE

Tabla 23

ANÁLISIS FOLIAR DEL BLOQUE 4. DOSIS MENORES

TRATAMIENTO	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
B-4 20 ml	3.2	0.28	1.80	0.70	0.42	0.21	23	14	508	67	13
B-4 TESTIG	2.5	0.30	1.80	0.70	0.43	0.20	24	12	515	51	19
B-4 100 ml	3.5	0.30	1.80	0.67	0.47	0.21	29	19	522	87	23
B-4 COMPL	2.5	0.25	1.80	0.62	0.46	0.21	26	11	624	63	20
B-4 80 ml	3.4	0.27	1.70	0.74	0.58	0.22	32	16	551	94	17
B-4 UREA	2.9	0.26	1.70	0.70	0.48	0.21	28	13	438	78	14
B-4 60 ml	3.5	0.26	1.70	0.70	0.51	0.21	27	17	499	96	23
B-4 40 ml	3.0	0.27	1.70	0.62	0.48	0.22	27	15	586	65	12

FUENTE: LABORATORIO INIAP BOLICHE

Tabla 24.

ANÁLISIS FOLIAR DEL BLOQUE 1. DOSIS MAYORES

TRATAMIENTO	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
B-1 TESTIG	2.5	0.38	2.00	0.60	0.40	0.21	26	13	386	48	9
B-1 UREA	2.6	0.31	1.90	0.50	0.41	0.19	28	16	346	60	8
B-1 COMPL	2.5	0.35	1.90	0.45	0.44	0.19	27	13	522	48	10
B-1 100 ml	3.8	0.32	2.00	0.52	0.41	0.19	28	18	517	83	12
B-1 200 ml	3.7	0.33	1.70	0.47	0.46	0.20	28	18	438	75	13
B-1 300 ml	3.7	0.32	1.80	0.48	0.47	0.20	28	18	491	86	23
B-1 400 ml	3.9	0.32	1.60	0.53	0.56	0.20	31	18	481	96	23
B-1 500 ml	3.9	0.31	1.70	0.48	0.46	0.20	28	19	552	77	22

FUENTE: LABORATORIO INIAP BOLICHE

Tabla 25.

ANÁLISIS FOLIAR DEL BLOQUE 2. DOSIS MAYORES

TRATAMIENTO	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
B-2 500 ml	3.9	0.32	1.90	0.60	0.49	0.21	24	20	455	85	22
B-2 400 ml	4.0	0.34	2.10	0.55	0.44	0.22	25	19	410	79	22
B-2 300 ml	4.1	0.33	2.00	0.56	0.47	0.22	27	19	469	89	17
B-2 200 ml	4.0	0.30	1.80	0.61	0.47	0.21	30	19	453	97	14
B-2 100 ml	3.7	0.33	2.00	0.50	0.44	0.20	29	19	491	78	14
B-2 COMPL	2.8	0.28	2.00	0.49	0.39	0.24	23	14	460	53	14
B-2 UREA	3.1	0.25	1.60	0.60	0.53	0.20	23	14	521	70	20
B-2 TESTIG	2.7	0.29	1.60	0.46	0.37	0.19	23	12	494	53	14

FUENTE: LABORATORIO INIAP BOLICHE

Tabla 26.

	% N	% P	% K	% Ca	% Mg	% S	ppm Zn	ppm Cu	ppm Fe	ppm Mn	ppm B
TRATAMIEN											
B-3 URRA	3.4	0.30	1.80	0.54	0.39	0.19	25	15	406	59	16
B-3 100 ml	3.6	0.32	2.00	0.45	0.37	0.18	22	14	393	55	14
B-3 TESTIG	2.8	0.28	1.80	0.41	0.40	0.18	20	13	361	50	15
B-3 400 ml	4.0	0.52	1.80	0.58	0.49	0.19	25	18	423	86	23
B-3 300 ml	4.1	0.34	1.80	0.53	0.49	0.21	30	20	487	81	23
B-3 300 ml	3.9	0.30	1.90	0.51	0.44	0.21	29	20	488	88	22
B-3 200 ml	3.8	0.31	1.90	0.57	0.46	0.19	26	17	499	73	20
B-3 COMPL.	3.1	0.30	1.80	0.38	0.50	0.20	27	18	480	79	20

FUENTE: LABORATORIO INIAP BOLICHE

Tabla 27.

BLOQUE 1 DOSIS MENORES. A) ALTURA TESTIGO UREA B) DIÁMETRO MEDIO COMPLETO 20 ml C) DIÁMETRO INFERIOR 40 ml D) ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA 60 ml 80 ml 100ml

A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
204	18	18	90	214	15	20	110	209	20	22	120	213	17	22	108	213	16	19	110	191	17	19	70	199	14	17	70	200	15	16	80
177	12	14	84	188	24	24	107	214	14	18	94	204	17	24	90	187	17	19	85	191	18	20	103	194	21	22	74	192	16	19	76
175	12	14	74	216	16	18	107	203	15	18	78	170	13	15	70	218	16	21	102	225	15	17	97	201	15	19	103	197	17	21	90
153	9	11	71	215	18	24	100	188	15	17	77	213	21	24	109	218	15	20	97	223	16	19	100	195	16	22	97	191	16	19	90
175	17	17	87	189	13	18	110	195	15	16	95	217	16	20	110	208	15	21	98	200	19	27	95	192	15	21	95	193	16	23	90
178	14	17	60	172	13	14	62	195	12	17	92	185	17	22	96	222	18	20	110	234	20	25	120	214	21	25	95	195	19	22	84
175	15	15	90	222	16	18	125	204	12	17	93	184	13	16	84	177	22	23	80	208	16	22	113	217	15	18	118	217	18	27	105
163	12	14	77	219	15	18	87	155	12	14	76	191	20	26	94	167	12	20	54	206	16	24	105	227	16	20	90	213	20	33	80
160	13	17	71	200	19	19	100	198	15	18	84	174	16	19	76	179	11	16	80	197	14	22	90	186	16	20	73	206	19	28	91
156	17	18	80	224	18	20	117	180	14	17	74	203	19	25	103	180	19	27	74	193	14	20	90	232	16	20	123	220	24	26	103
150	13	23	62	171	18	18	64	170	12	14	66	186	14	17	97	214	17	22	104	210	15	19	105	210	15	20	115	182	17	19	94
206	17	23	122	208	20	20	80	189	14	17	110	195	18	20	70	185	17	20	94	210	14	20	129	186	16	19	86	191	12	22	82
192	20	22	90	220	18	20	110	168	14	17	89	182	17	20	82	209	15	18	92	168	16	20	94	200	17	21	100	195	18	23	85
203	13	18	97	207	12	17	117	219	18	20	113	215	16	19	97	176	17	25	64	207	17	19	91	205	17	20	102	192	16	22	90

Tabla 28.

BLOQUE 2 DOSIS MENORES. A) ALTURA DE LA PLANTA 100 ml 80 ml 60 ml B) DIÁMETRO MEDIO 40 ml C) DIÁMETRO INFERIOR 20 ml D) ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA COMPLETO UREA TESTIGO

A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D				
199	18	20	104	163	17	21	81	170	19	21	70	216	19	26	112	181	17	22	68	219	14	18	100	202	16	21	84	180	16	23	70
208	20	26	100	216	16	22	115	187	16	19	85	218	14	19	111	180	15	17	79	206	14	18	92	184	17	21	97	187	13	16	70
224	19	23	141	183	14	17	85	191	15	19	85	198	17	20	89	214	16	22	100	201	15	17	100	222	15	22	85	167	13	17	57
222	18	25	97	244	16	21	142	228	17	20	120	218	15	22	100	196	15	18	87	172	12	15	82	190	19	23	93	169	16	19	61
160	17	24	77	237	17	19	102	183	17	22	90	206	16	22	81	207	18	23	92	188	14	18	84	200	14	20	79	180	16	22	92
194	17	24	93	193	16	18	102	175	17	21	90	217	12	15	123	201	18	23	103	212	14	18	102	216	18	21	90	170	13	16	70
200	16	22	80	205	19	21	110	212	17	20	120	177	15	18	68	202	19	26	103	202	12	15	92	205	20	30	100	145	11	14	41
208	17	20	107	201	16	22	84	197	19	22	94	195	17	22	91	205	22	24	112	198	14	18	94	215	14	22	92	168	14	20	87
204	17	19	95	194	17	21	93	190	19	23	109	228	18	21	113	185	17	20	105	184	17	20	78	202	18	22	98	162	15	18	69
184	17	20	92	215	17	20	92	210	14	20	110	185	15	18	84	190	17	23	100	200	15	20	69	210	15	21	100	172	14	18	77
160	15	21	85	220	17	21	110	170	16	20	85	190	15	20	90	200	18	25	98	202	19	22	83	200	15	18	107	164	16	21	74
216	19	25	123	186	16	19	90	206	16	23	98	209	16	22	104	169	19	19	74	182	17	20	85	186	19	22	92	193	17	21	90
172	19	22	70	192	15	20	92	234	19	24	122	205	17	20	90	219	19	23	110	155	14	18	64	197	18	22	70	194	20	20	101
185	17	20	75	195	16	21	94	208	16	22	110	195	16	20	92	194	20	22	70	197	15	20	95	231	17	21	94	164	17	21	72

Tabla 29.

BLOQUE 3 DOSIS MENORES. A) ALTURA DE LA PLANTA B) DIÁMETRO MEDIO C) DIÁMETRO INFERIOR D) ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA

UREA				20 ml				TESTIGO				80 ml				60 ml				100 ml				40 ml				COMPLETO							
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
200	15	19	90	182	17	22	81	168	16	20	87	206	17	21	109	189	17	22	100	198	13	17	112	193	16	20	84	171	15	17	69				
206	19	19	97	205	17	22	94	211	14	17	94	214	13	15	88	199	13	17	94	217	15	20	107	166	15	18	75	199	14	18	104				
208	16	20	97	212	16	22	107	181	17	17	87	201	15	18	100	230	17	20	99	185	14	18	91	201	11	16	84	185	12	17	89				
149	17	20	97	212	16	20	95	187	12	17	86	202	14	18	97	209	15	17	102	190	15	18	70	204	14	18	102	193	15	17	87				
193	14	18	97	220	16	20	110	177	15	18	66	200	15	19	89	186	15	18	84	224	13	16	109	168	17	20	79	186	12	15	84				
202	16	20	77	218	14	18	108	186	12	14	92	194	14	20	93	196	15	21	56	222	16	21	74	198	19	23	117	185	12	16	80				
197	20	22	85	213	17	20	90	156	17	18	77	202	16	21	103	160	18	24	109	159	16	19	62	217	15	18	112	151	11	16	58				
209	19	22	84	196	15	18	103	216	14	17	106	183	17	22	89	206	18	21	102	206	15	21	92	222	16	18	95	190	17	20	76				
161	17	21	88	234	17	22	103	206	17	21	117	219	21	24	112	196	14	17	84	187	18	21	100	204	17	19	120	161	18	20	77				
167	15	19	77	194	19	27	95	188	15	17	96	220	18	20	80	201	14	17	103	190	16	19	87	189	17	20	90	187	15	18	96				
192	16	20	79	168	13	18	82	204	17	18	92	224	16	20	110	171	17	21	89	154	14	18	60	200	17	21	93	186	12	14	90				
196	16	20	88	208	16	18	97	195	17	20	92	210	14	17	99	210	17	20	109	214	19	23	103	206	17	20	88	197	16	19	95				
204	20	23	99	198	15	17	100	163	12	14	66	190	15	18	94	212	17	20	120	220	24	26	105	185	17	20	94	203	15	18	84				
193	17	21	88	199	14	16	113	190	16	18	92	206	17	20	102	197	17	20	94	213	20	25	90	209	15	18	96	214	14	18	96				

Tabla 30.

BLOQUE 4 DOSIS MENORES. A) ALTURA DE LA PLANTA B) DIÁMETRO MEDIO C) DIÁMETRO INFERIOR C) ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA

20ml				TESTIGO				100 ml				COMPLETO				80 ml				UREA				60 ml				40 ml							
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
207	15	17	92	175	17	19	69	153	13	16	55	193	12	16	70	211	14	18	101	156	16	19	58	229	18	23	120	217	16	19	106				
186	15	17	92	193	16	21	69	221	14	18	93	204	15	18	86	199	15	20	90	199	17	19	100	221	15	18	101	190	15	18	95				
194	15	17	70	168	14	18	94	176	15	19	93	181	15	17	90	209	13	16	104	203	14	18	82	196	16	19	103	193	15	17	84				
226	14	19	77	177	15	21	94	186	15	21	95	185	13	18	94	189	15	20	96	198	15	20	109	212	17	20	113	198	15	17	91				
210	17	19	98	191	15	19	80	216	16	21	85	196	14	20	95	228	17	22	93	223	17	20	121	211	14	17	109	177	14	16	99				
205	16	20	120	193	17	22	107	232	18	22	128	215	14	18	108	205	15	20	103	241	18	21	104	187	16	18	100	225	17	17	101				
186	16	20	72	194	16	21	107	199	16	20	81	177	14	16	82	199	13	17	91	198	14	19	99	227	16	18	120	202	16	22	98				
215	16	19	77	182	17	20	92	214	15	18	91	198	16	19	81	214	17	21	100	220	13	18	110	193	17	19	83	208	16	20	105				
154	12	21	109	193	17	17	87	212	15	20	114	180	14	18	88	233	17	21	93	216	16	22	106	198	15	17	90	179	15	21	82				
202	14	16	62	190	15	20	95	195	17	20	117	201	12	15	101	227	17	22	126	167	16	21	75	212	16	20	90	210	17	22	106				
184	16	18	87	209	15	17	100	230	19	23	120	195	14	15	130	214	13	17	100	205	14	19	75	206	18	22	104	193	16	18	112				
170	17	18	96	186	18	20	67	219	18	22	95	200	13	17	112	190	14	20	88	217	12	15	104	223	16	18	123	191	18	20	85				
190	14	20	84	192	16	21	98	199	13	17	104	200	17	22	100	198	16	19	67	220	16	18	114	212	13	17	100	190	14	17	89				
194	15	17	70	208	16	18	98	212	15	21	106	202	14	21	99	204	15	21	94	197	15	19	102	205	16	19	102	202	19	18	96				

Tabla 31.

BLOQUE 1. DOSIS MAYORES: A) ALTURA DE LA PLANTA B) DIAMETRO MEDIO C) DIAMETRO INFERIOR D) ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA

TESTIGO				UREA				COMPLETO				100 ml				200 ml				300 ml				400 ml				500 ml			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
171	12	17	68	189	18	20	94	221	14	17	111	192	17	19	98	186	15	17	96	221	15	16	107	189	14	16	82	183	15	21	71
160	14	17	63	218	14	17	100	192	14	18	90	196	17	22	85	189	12	14	96	175	16	20	70	205	16	18	97	190	17	20	95
168	12	15	69	210	14	17	78	204	15	16	94	180	15	16	90	222	14	17	90	247	18	22	142	208	15	20	107	205	13	18	100
182	14	17	90	219	17	20	110	183	11	13	98	209	15	18	90	182	16	18	99	181	14	16	93	179	11	16	52	209	13	18	85
194	17	19	75	231	18	21	99	210	12	17	98	193	18	22	107	156	16	20	65	178	14	17	65	221	14	17	120	195	19	22	101
179	14	16	83	180	16	19	94	190	13	14	86	205	17	20	107	224	15	18	109	190	15	18	89	174	13	17	66	180	16	19	78
184	12	15	87	218	16	22	105	172	15	19	70	206	15	17	75	209	16	20	93	207	14	16	96	216	16	20	93	204	16	22	104
191	14	17	95	200	16	22	83	198	12	16	71	198	13	13	88	186	16	19	75	200	14	19	100	171	17	20	93	218	17	20	112
176	15	18	67	182	15	17	90	220	12	15	72	174	14	18	60	227	15	20	112	200	14	16	110	181	15	19	105	185	16	18	98
193	14	18	73	208	14	20	103	170	12	16	96	234	21	25	100	181	16	20	84	157	12	14	65	178	16	19	66	188	16	20	94
192	16	18	96	201	13	18	103	170	13	15	70	235	16	20	96	169	13	18	65	211	15	18	118	216	15	18	120	192	17	19	93
190	16	16	91	217	14	17	93	200	14	19	72	178	16	18	86	204	14	16	74	191	12	15	90	217	14	19	112	180	13	15	79
206	15	18	94	177	17	19	91	209	14	17	70	196	19	19	80	169	16	22	80	199	15	19	77	180	14	17	82	172	15	16	78
195	17	20	86	226	14	17	90	217	13	17	100	200	17	20	95	186	18	19	70	202	15	20	107	219	17	22	108	193	15	17	114

Tabla 32.

BLOQUE 2. DOSIS MAYORES: A) ALTURA DE LA PLANTA B) DIAMETRO MEDIO C) DIAMETRO INFERIOR D) ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA

500 ml				400 ml				300 ml				200 ml				100 ml				COMPLETO				UREA				TESTIGO							
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
152	11	14	55	203	18	22	110	171	15	19	62	169	14	20	70	203	16	20	108	191	13	15	90	231	16	19	109	198	16	20	102				
180	14	16	69	182	16	18	90	172	17	20	60	173	12	15	90	210	16	19	89	210	14	17	104	173	11	15	73	200	12	15	92				
188	13	17	84	213	17	20	90	171	13	15	74	179	16	19	82	198	16	19	90	205	14	18	99	209	14	19	81	179	12	16	80				
186	12	15	69	170	17	20	98	202	12	15	70	219	18	20	118	186	15	18	78	227	15	17	122	232	15	20	111	179	13	16	85				
184	16	19	90	199	18	21	104	196	14	17	98	203	15	18	95	210	14	17	106	211	14	18	105	221	13	17	113	181	15	19	74				
208	15	18	82	184	16	19	99	225	15	18	118	204	14	17	80	193	15	19	90	205	14	17	105	233	12	16	96	190	12	14	90				
156	14	19	79	210	16	18	109	218	16	19	116	206	17	21	92	211	16	18	89	221	15	20	103	199	14	17	90	198	17	19	89				
192	16	19	92	172	11	15	88	204	16	19	93	188	17	20	85	206	13	15	105	208	19	22	112	192	15	19	68	184	12	14	100				
192	15	17	74	187	10	15	92	185	16	20	87	242	17	20	109	215	15	17	109	217	15	18	97	205	15	20	95	168	12	14	66				
199	17	19	102	177	14	16	64	194	17	22	105	186	14	16	84	195	13	15	90	212	14	17	97	189	15	19	84	194	16	20	87				
199	17	20	86	200	15	17	106	164	12	15	89	208	15	17	110	180	12	15	80	206	15	18	94	182	11	16	88	165	14	17	83				
215	16	18	107	181	12	15	95	183	14	17	79	192	14	17	104	213	16	19	115	191	15	18	75	207	12	16	106	171	14	18	72				
204	16	20	95	189	14	18	101	214	14	17	100	195	16	19	73	213	16	21	105	218	13	17	95	192	16	20	97	196	13	16	100				
203	17	20	111	181	16	21	80	205	13	17	111	210	16	20	102	185	18	21	99	192	15	18	105	195	17	19	94	206	16	18	102				

Tabla 33.

BLOQUE 3 DOSIS MAYORES: A) ALTURA DE LA PLANTA B) DIÁMETRO MEDIO C) DIÁMETRO INFERIOR D) INSERCIÓN DE LA MAZORCA

UREA				100 ml				TESTIGO				400 ml				300 ml				500 ml				200 ml				COMPLETO			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
201	15	16	87	154	14	18	73	185	11	14	83	150	17	19	80	188	15	17	90	169	17	20	95	179	15	18	65	185	18	21	87
210	14	16	98	178	16	18	87	195	16	18	92	166	10	12	85	186	12	15	82	152	15	19	80	179	16	18	78	179	15	20	77
216	14	17	115	212	15	17	103	190	15	18	94	179	12	15	93	186	11	14	87	169	15	17	73	205	15	17	110	204	15	20	107
183	10	13	81	206	17	20	115	176	12	16	71	188	17	19	104	193	17	20	77	166	17	20	92	188	17	22	95	175	16	19	85
222	14	17	133	185	15	19	96	202	14	17	91	187	15	20	76	199	17	20	103	192	17	19	115	171	14	17	82	186	15	17	84
177	13	17	72	180	14	17	97	183	14	16	87	164	14	17	73	186	17	21	71	175	16	20	92	175	13	19	53	169	16	20	70
188	16	20	102	186	14	18	96	186	15	19	92	203	17	22	110	211	19	24	121	190	17	20	93	193	16	20	77	175	14	17	66
169	17	21	76	187	13	15	73	189	14	17	80	213	17	21	90	198	16	18	96	155	12	16	80	211	16	21	119	179	14	17	80
205	15	17	108	183	17	20	90	181	16	18	90	198	16	18	96	205	14	17	111	174	14	16	82	190	15	20	96	199	17	20	106
180	17	18	90	189	17	20	90	200	11	14	101	193	17	20	77	194	16	21	105	195	15	22	80	191	14	20	101	197	15	18	93
201	11	14	91	218	19	21	125	180	13	17	88	205	16	19	97	179	14	19	68	221	17	19	105	216	15	19	127	207	17	20	100
201	15	17	95	190	16	21	110	191	14	17	92	218	15	21	120	187	18	22	97	182	11	14	83	188	16	20	87	185	14	18	102
207	16	20	99	202	17	20	95	182	15	17	78	190	15	18	104	173	14	18	90	187	15	17	97	200	16	20	108	178	14	17	91
202	15	19	105	194	16	20	95	182	14	18	94	192	16	18	78	179	14	16	97	201	14	18	104	162	14	18	97	175	12	15	92

SIMBOLOGIA:

A: ALTURA DE LA PLANTA EN CENTÍMETRO

B: DIÁMETRO MEDIO DE LA PLANTA EN MILÍMETRO

C: DIÁMETRO INFERIOR DE LA PLANTA EN MILÍMETRO

D: ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA EN CENTÍMETRO

Tabla 34.

TABLA DE PROMEDIOS DOSIS MENORES

BLOQUE 1					BLOQUE 2					BLOQUE 3					BLOQUE 4				
TRAT	A	B	C	D	TRAT	A	B	C	D	TRAT	A	B	C	D	TRAT	A	B	C	D
TESTI	176.21	14.42	17.21	82.5	100 ml	195.42	15.57	22.21	95.64	UREA	191.21	16.92	20.28	88.78	20 ml	194.50	15.14	18.42	86.11
UREA	204.64	16.78	19.14	99.71	80 ml	205.14	16.35	20.21	99.42	20 ml	204.21	15.85	20.00	92.42	TESTI	189.35	16.00	19.57	89.78
COMP	191.92	14.42	17.28	89.92	60 ml	197.21	16.92	21.14	99.14	TESTI	187.71	15.07	17.57	89.28	100 ml	204.57	25.64	19.85	98.35
20 ml	195.14	16.71	20.64	91.85	40 ml	204.07	15.85	20.35	96.28	80 ml	205.07	15.85	19.50	97.50	COMP	194.78	14.07	17.85	94.00
40 ml	196.64	16.21	20.78	88.85	20 ml	195.92	17.85	21.92	92.92	60 ml	197.28	16.00	19.64	98.92	80 ml	208.57	15.07	19.57	96.14
60 ml	204.5	16.21	20.92	100.00	COMP	194.14	14.71	18.35	87.14	100 ml	198.50	16.28	20.14	89.78	UREA	204.28	15.21	19.14	97.07
80 ml	204.14	16.42	20.28	95.92	UREA	204.28	16.78	21.85	91.50	40 ml	197.28	15.92	19.21	94.92	60 ml	209.42	15.92	18.92	104.14
100 ml	198.85	17.35	22.85	88.57	TESTI	172.50	15.07	19.00	73.64	COMP	186.28	14.14	17.35	84.64	40 ml	198.21	15.92	18.71	96.35

Tabla 35.

TABLA DE PROMEDIOS DOSIS MAYORES

BLOQUE 1					BLOQUE 2					BLOQUE 3				
TRAT	A	B	C	D	TRATA	A	B	C	D	TRAT	A	B	C	D
TESTIGO	184.35	14.42	17.21	81.21	500 ml	189.85	14.92	17.92	85.35	UREA	197.28	14.42	17.28	96.57
UREA	205.42	15.42	19.00	95.21	400 ml	189.14	15.00	18.21	94.71	100 ml	190.28	15.71	18.85	96.07
COMPL	196.85	13.14	16.35	85.57	300 ml	193.14	14.57	17.85	90.14	TESTIGO	187.28	13.85	16.85	88.07
100 ml	198.85	16.42	35.35	89.78	200 ml	198.14	15.35	18.50	92.42	400 ml	189.00	15.28	18.50	91.64
200 ml	192.14	15.14	18.42	86.28	100 ml	201.28	15.07	18.07	96.50	300 ml	190.28	15.28	18.71	92.50
300 ml	197.07	14.50	17.57	94.92	COMPL	208.14	14.64	17.85	100.35	500 ml	180.57	15.14	18.53	90.78
400 ml	196.71	14.78	18.42	93.07	UREA	204.28	14.00	18.00	93.21	200 ml	189.14	15.14	19.21	92.50
500 ml	192.42	15.57	18.92	93.00	TESTIGO	186.35	13.85	16.85	87.28	COMPL	185.21	15.14	18.50	88.71

SIMBOLOGIA:

A : ALTURA DE LA PLANTA EN CENTIMÉTRO

B : DIÁMETRO MEDIO DE LA PLANTA EN MILIMÉTRO

C : DIÁMETRO INFERIOR DE LA PLANTA EN MILIMÉTRO

D : ALTURA DE INSERCIÓN DE LA MAZORCA EN CENTIMÉTRO

Tabla 36. RENDIMIENTO DE GRANO DE MAIZ SECO
 BLOQUE 1 DOSIS MENORES
 TESTIGO UREA COMPLETO

	A) LONGITUD DE LA MAZORCA						B) DIAMETRO DE LA MAZORCA						# plan			
	20 ml		40 ml		60 ml		80 ml		100 ml							
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B				
44	10	49	19	45	13	44	16	46	20	51	19	51	17	53	17	1
48	11	47	18	37	13	34	8	46	11	53	19	50	18	46	16	2
44	11	43	19	47	17	44	18	47	17	52	19	50	17	48	17	3
47	16	41	19	51	22	53	18	44	18	42	15	52	18	50	17	4
44	14	41	15	53	18	48	18	46	14	48	19	50	15	46	15	5
44	15	49	17	47	11	54	16	47	17	52	17	50	18	51	15	6
52	18	44	14	41	14	43	12	44	18	47	17	47	19	47	16	7
53	17	45	15	47	21	52	17	46	14	49	20	47	17	50	18	8
37	12	42	18	45	15	51	16	47	16	45	14	50	21	50	20	9
47	15	49	17	47	11	48	17	36	19	46	14	50	13	48	19	10
46	13	49	11	48	18	51	19	45	16	52	19	55	18	51	17	11
52	15	44	16	41	14	53	18	43	17	44	15	44	17	46	20	12
42	13	43	15	54	15	43	11	47	18	46	18	41	18	51	17	13
41	15	47	18	48	15	46	17	49	18	52	17	36	12	48	18	14
44	14	44	15	44	14	50	12	47	18	44	13	52	16	50	18	15
44	16	44	18	44	19	43	15	47	15	45	13	48	21	43	20	16
47	13	51	18	44	14	45	16	46	19	53	21	41	14	48	22	17
43	16	45	18	46	16	45	10	50	14	46	18	49	16	45	21	18
50	18	47	14	48	12	40	13	50	17	48	15	45	15	52	18	19
41	14	39	11	48	12	44	16	46	16	46	16	46	17	45	18	20
48	18	39	11	45	16	36	12	48	14	48	15	44	16	45	18	21
42	12	56	23	43	14	42	15	43	16	48	14	50	18	42	15	22
38	9	53	19	42	16	42	12	50	15	39	16	50	18	43	19	23
31	12	52	20	42	15	47	15	42	14	45	13	47	17	43	14	24
37	8	47	18			55	13	43	23	60	15	47	17	46	16	25
42	9	46	15			48	14	43	17	48	15	50	16	44	17	26
		45	15			47	12	41	16	43	15	46	14	45	19	27
		48	14			45	15	48	17	44	13	48	17	39	19	28
		48	14			45	13	47	14	44	14	46	15	39	19	29
		44	14			50	18	39	10	47	13	44	17	43	15	30
		37	10					38	13	47	14			45	12	31
		37	10					38	12					41	13	32
		37	18					32	12					44	13	33
								44	17						34	34
															35	35
															36	36

P.L.lbs. 5.50	9.05	7.10	8.13	9.09	9.18	9.03	10.84
---------------	------	------	------	------	------	------	-------

Tabla 37. RENDIMIENTO DE GRANO DE MAIZ SECO

BLOQUE 2 DOSIS MENORES

		A) LONGITUD DE LA MAZORCA										B) DIÁMETRO DE LA MAZORCA					
		100 ml		80 ml		60 ml		40 ml		20 ml		COMPLETO		UREA		TESTIGO	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	#plan	
48	19	50	15	45	15	53	16	47	17	42	17	44	20	47	13	1	
43	14	51	15	50	18	45	13	40	13	49	15	41	18	44	13	2	
51	20	47	16	45	15	45	12	43	20	13	44	35	11	49	16	3	
50	17	50	20	50	15	39	13	40	11	36	12	43	19	43	13	4	
41	12	45	15	50	17	46	18	45	15	43	16	43	13	50	17	5	
48	15	50	17	50	16	37	10	45	13	43	13	49	16	41	11	6	
46	20	46	16	48	17	34	13	45	15	45	15	48	18	45	13	7	
53	16	47	14	55	16	40	13	54	20	44	12	40	10	45	15	8	
52	19	47	17	45	19	45	15	45	15	44	12	47	16	43	16	9	
47	16	47	18	51	16	44	17	44	13	38	12	46	17	43	14	10	
52	17	47	15	52	17	38	18	49	17	39	13	48	15	42	13	11	
49	17	51	21	45	16	51	18	47	12	43	12	48	15	46	15	12	
52	19	47	18	45	10	43	15	44	14	46	17	47	19	47	14	13	
52	20	45	13	45	13	50	17	44	16	45	16	40	19	43	15	14	
44	18	42	12	45	15	44	15	49	18	42	18	44	15	43	14	15	
45	17	47	16	44	15	44	16	39	11	43	14	47	19	45	17	16	
47	19	50	15	39	12	45	17	47	13	46	18	48	20	50	15	17	
40	16	51	19	50	17	44	16	44	14	45	13	49	21	45	13	18	
50	19	46	17	45	14	48	15	44	17	45	10	45	16	38	17	19	
52	19	46	12	48	18	44	18	45	16	38	13	47	10	42	11	20	
46	15	45	18	51	15	45	20	46	14	38	15	47	17	47	12	21	
44	15	45	13	48	14	45	18	42	15			43	15			22	
46	13	46	13	48	17	40	16	43	14			50	16			23	
46	17	47	14	46	17	44	15	49	16			50	15			24	
44	15	50	17	47	15	42	16	39	9			53	18			25	
50	14	38	18	55	17	48	12	47	14			50	15			26	
		49	17	33	15	36	14					50	14			27	
		46	13	47	14	37	17									28	
		46	13	45	14	47	14									29	
		37	8	50	15	50	16									30	
				43	12	44	14									31	
				49	16											32	
				42	14											33	
				46	15											34	
																35	
																36	

P LBS. 8.31	8.17	9.13	8.66	8.86	3.72	7.68	4.59
-------------	------	------	------	------	------	------	------

Tabla 38, RENDIMIENTO DE GRANO SECO DE MAIZ

BLOQUE 3 DOSIS MENORES

A) LONGITUD DE LA MAZORCA

B) DIÁMETRO DE LA MAZORCA

UREA		TESTIGO				A) LONGITUD DE LA MAZORCA				B) DIÁMETRO DE LA MAZORCA				#plan		
A	B	20 ml		80 ml		60 ml		100 ml		40 ml		COMPLETO				
42	17	50	16	40	8	48	17	49	18	49	16	44	16	44	15	1
41	13	37	18	39	15	47	18	48	19	41	16	43	15	41	17	2
45	13	46	18	40	17	43	17	39	16	42	13	49	16	39	10	3
48	19	47	13	50	17	45	17	50	20	46	14	45	14	40	15	4
51	15	51	13	47	15	45	22	37	13	49	17	47	18	45	12	5
41	10	46	15	50	16	46	17	43	19	49	15	37	13	47	12	6
44	19	47	18	48	13	46	12	48	14	45	16	44	14	46	15	7
45	16	47	15	40	16	45	15	47	18	47	18	51	19	43	14	8
50	15	49	15	42	15	52	15	46	14	39	13	41	14	42	10	9
50	17	43	14	37	12	47	16	47	16	48	18	47	18	50	20	10
42	15	45	15	37	12	42	11	47	17	48	15	43	15	53	13	11
48	17	51	15	43	17	46	15	48	15	52	18	43	19	51	16	12
50	15	47	14	48	20	50	15	48	16	45	16	47	14	45	19	13
52	20	48	18	46	14	50	18	48	14	44	13	42	14	45	15	14
55	14	50	19	36	9	44	16	37	17	46	17	43	11	43	15	15
47	15	49	15	45	9	52	18	38	14	52	17	48	13	45	11	16
47	16	49	15	48	16	50	16	45	15	44	18	38	14	45	16	17
54	17	43	13	44	12	50	18	48	19	43	13	47	19	45	14	18
47	15	51	15	47	15	45	18	46	18	45	20	43	18	46	14	19
48	16	46	16	46	17	42	17	48	16	43	12	46	15	48	16	20
47	17	43	15	46	10	45	15	48	17	44	16	43	12	44	10	21
43	15	41	15	42	15	44	17	50	18	47	13	45	15	42	10	22
52	19	46	15	38	12	49	15	47	18	44	17	46	14	37	10	23
44	16	46	15	42	9	53	17	45	10	38	15	40	16	43	14	24
45	18	45	17			40	14	43	16	34	16	50	18	45	13	25
50	15	50	18			52	18	42	19	46	22	46	18	51	13	26
42	11	44	16			44	12	45	15	33	15	52	16	46	16	27
						44	11	51	17	50	12	44	14			28
								51	11			44	14			29
								48	16			46	18			30
								53	17			48	14			31
								47	15			43	17			32
								47	15			42	13			33
																34
																35
																36

P. LBS. 7.32	7.49	5.68	8.20	9.81	7.77	8.57	5.87
--------------	------	------	------	------	------	------	------

Tabla 40. RENDIMIENTO DE GRANO SECO DE MAÍZ

BLOQUE 1 DOSIS MAYORES

A) LONGITUD DE LA MAZORCA

B) DIAMETRO DE LA MAZORCA

TESTIGO	UREA		COMPLETO		100 ml		200 ml		300 ml		400 ml		500 ml		#plan	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
42	16	42	17	41	13	40	17	51	16	42	15	47	16	42	16	1
48	15	42	16	43	19	42	19	51	16	42	15	44	16	43	17	2
48	12	39	11	43	16	47	14	52	19	42	18	46	14	45	17	3
34	12	52	20	41	17	44	12	47	16	45	18	47	17	49	18	4
47	16	47	21	44	14	51	18	47	16	44	15	44	14	48	18	5
48	18	45	13	50	18	46	13	47	21	46	17	42	13	45	16	6
47	13	42	11	43	14	49	13	52	15	45	18	48	17	48	19	7
51	18	44	15	47	14	51	16	48	18	48	11	50	18	44	21	8
48	18	43	13	46	14	44	19	46	16	45	17	48	18	47	15	9
39	14	43	17	47	12	48	15	42	12	40	13	52	17	55	15	10
47	14	50	17	41	15	50	18	43	18	48	16	48	18	50	18	11
44	13	45	16	50	12	43	11	45	14	49	19	48	18	43	16	12
44	20	45	19	47	13	47	16	44	20	44	13	47	16	44	13	13
45	14	47	16	41	10	47	17	46	14	44	16	56	18	45	18	14
47	16	43	18	41	19	44	18	42	15	47	18	49	17	44	17	15
44	14	44	17	42	15	48	17	50	16	38	14	43	15	45	17	16
45	13	48	12	42	13	44	19	45	15	49	16	53	20	46	16	17
43	15	48	13	41	15	44	18	46	20	50	19	50	15	48	18	18
44	15	49	21	43	14	45	22	49	17	50	17	44	18	52	17	19
37	10	46	15	41	15	55	15	40	19	43	15	39	14	43	14	20
37	8	45	16	44	15	48	16	44	14	42	13	41	10	48	18	21
		45	18	44	15	44	15	51	11	36	8	39	10	46	16	22
		44	15	44	18	52	17	41	10	39	12	44	9	55	15	23
		52	11	44	11	49	15	46	17	45	12	47	15	45	12	24
		50	18	44	11	50	14	49	14	50	19	40	17	48	13	25
		45	15	16	52	52	15	38	16	49	19	44	18	38	15	26
		49	17	47	16	47	19	43	15	50	19	54	15	53	16	27
		47	18			46	14	37	11	47	14	47	19	53	18	28
		40	10			47	17	34	12	44	15	50	17	49	15	29
		39	12			39	12	32	13	44	16	49	15	43	17	30
		50	18			48	13	38	14	48	13	39	13	46	15	31
						46	13			46	48	40	14	48	15	32
						43	14			45	16	44	13	46	17	33
						42	13			50	14			37	9	34
						48	14							38	16	35
																36

P.LBS.	5.0	8.17	7.40	10.98	7.57	8.73	8.99	10.0
--------	-----	------	------	-------	------	------	------	------

Tabla 4 I. RENDIMIENTO DE GRANO SECO DE MAÍZ

BLOQUE 2 DOSIS MAYORES

A) LONGITUD DE LA MAZORCA

B) DIÁMETRO DE LA MAZORCA

500 ML		400 ML		300 ML		200 ML		100 ML		COMPLETO	UREA		TESTIGO		#plan	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	#plan
51	11	40	16	47	18	46	17	44	16	48	20	47	20	46	15	1
48	11	50	17	50	20	53	17	44	16	44	14	40	11	44	12	2
46	18	48	16	48	18	49	18	40	18	47	13	44	16	43	12	3
51	16	50	16	46	17	46	18	43	17	49	17	42	12	40	15	4
50	14	39	10	49	20	38	17	42	10	43	48	48	18	43	16	5
49	16	43	9	47	17	51	17	45	19	49	18	45	17	38	17	6
46	20	37	14	45	15	41	15	51	18	47	18	550	14	41	11	7
49	19	43	18	45	16	51	21	48	18	50	16	50	17	42	16	8
45	15	43	20	48	18	50	18	41	16	48	18	48	17	40	19	9
52	16	53	16	44	15	44	17	40	17	45	14	52	20	40	9	10
47	18	48	19	50	14	43	19	46	18	44	16	44	17	38	19	11
21	13	48	19	43	19	48	19	50	20	44	18	48	15	39	14	12
47	18	46	16	51	16	41	13	47	13	46	15	47	20	39	13	13
54	18	44	13	57	18	47	15	48	17	44	14	51	13	41	14	14
45	17	44	14	47	15	42	12	57	17	43	16	47	16	42	13	15
41	14	47	16	50	18	52	16	52	20	43	13	48	18	44	14	16
47	21	47	16	48	13	39	13	57	15	50	15	44	14	43	15	17
47	15	48	22	48	20	49	13	50	20	50	13	41	15	42	12	18
51	18	52	23	51	18	47	17	46	19	42	15	45	15	43	14	19
50	18	47	17	50	13	49	15	41	9	46	15	50	20	42	14	20
49	19	48	17	44	15	43	16	49	17	45	15	43	15	43	11	21
47	14	43	20	50	20	51	16	46	20	51	18	44	16	40	13	22
46	14	47	17	43	14	47	15	45	13	41	12	42	16	43	18	23
48	17	43	14	56	13	46	16	44	16	43	15	47	13	43	13	24
49	17	42	18	46	14	46	16	49	17	44	12	40	13			25
		45	14	42	15	50	18	49	17			54	18			26
		46	17	42	16	48	20	50	15			50	10			27
		41	13	43	12	43	16	54	20			41	17			28
		48	17	50	16	41	10	41	10			42	15			29
		45	12	44	13	41	11	52	15			40	10			30
		47	14	41	10	46	16	44	16			45	15			31
				45	14	44	17	44	12							32
						48	17	50	17							33
																34
																35
																36

P.L.BS.	7.31	8.21	9.20	10.12	10.03	6.85	8.64	6.76
---------	------	------	------	-------	-------	------	------	------

Tabla 42. RENDIMIENTO DE GRANO SECO EN MAÍZ

UREA	TESTIGO						A.) LONGITUD DE LA MAZORCA						B.) DIAMETRO DE LA MAZORCA COMPLETO					
	100 ml		400 ml		300 ml		500 ml		200 ml		500 ml		200 ml		#plan			
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B		
40	16	51	19	37	13	48	20	42	14	44	17	45	19	47	19	1		
37	17	49	17	40	13	45	18	47	18	48	18	50	17	45	12	2		
48	39	46	16	45	14	49	20	44	13	46	18	48	15	46	12	3		
46	21	42	15	41	15	44	14	49	16	46	15	47	16	40	10	4		
46	21	47	20	46	18	47	18	47	14	47	17	48	17	47	14	5		
47	17	48	17	47	16	40	17	43	12	44	19	41	19	40	18	6		
46	19	46	18	42	15	50	16	42	14	49	18	53	17	53	19	7		
48	21	44	17	39	14	48	17	47	14	44	19	48	15	53	19	8		
49	14	49	16	42	18	45	16	50	20	48	19	48	16	43	15	9		
37	12	53	16	39	13	49	16	47	23	44	19	40	12	47	17	10		
43	13	55	16	45	14	50	16	49	19	50	19	50	21	47	15	11		
43	13	54	17	52	19	49	19	45	18	44	15	42	13	38	20	12		
49	17	40	11	43	15	44	16	47	18	43	16	42	13	45	16	13		
43	17	41	17	41	13	51	15	44	17	50	11	50	16	43	13	14		
48	17	52	17	42	12	52	20	42	10	44	19	40	14	46	17	15		
40	11	40	10	46	12	51	16	50	17	46	19	46	21	42	14	16		
46	17	47	18	43	13	47	17	42	13	38	13	42	17	43	13	17		
32	11	53	16	38	14	52	18	40	15	45	17	47	14	46	10	18		
42	19	47	18	42	14	42	13	47	15	42	15	44	10	46	14	19		
42	13	50	15	39	9	41	13	48	18	43	16	42	16	37	12	20		
49	17	37	12	35	13	53	16	48	15	46	16	46	16	45	15	21		
49	19	47	14	43	14	47	11	41	17	45	11	49	17	50	19	22		
49	16	50	16	42	18	46	14	46	17	46	20	47	20	43	10	23		
37	14	45	15	42	15	47	18	48	16	49	17	46	17	44	17	24		
37	18	48	19	42	13	41	11	46	16	43	13	42	20	35	10	25		
45	16	51	23	40	8	46	15	46	17	42	13	45	18	51	15	26		
42	14	44	16	49	17	42	11	48	15	45	18	48	17	45	17	27		
42	14	49	18	42	14	44	10	48	15	45	16	46	17	50	14	28		
45	15	54	22	44	16	46	16	44	16	47	16	46	18			29		
46	14	42	15	48	15	39	15	40	20	50	20	53	21			30		
46	18	47	15	45	17											31		
42	17			46	14											32		
44	13			42	13											33		
46	18			44	14											34		
47	20			44	9											35		
																36		

P.LBS. 9.10	9.86	7.25	8.21	8.45	9.9	10.08	7.16
-------------	------	------	------	------	-----	-------	------

Tabla 43. COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO DE MAÍZ POR BLOQUES. DOSIS MENORES
DESIGUAL. NUMERO DE PLANTAS
UNIDAD DE PESO: LIBRAS

TRATAMIENTOS	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4	TOT.POR TRAT
TESTIGO	5.30	4.59	5.68	6.94	22.71
UREA	9.05	7.68	7.32	6.41	30.46
COMPLETO	7.10	3.72	5.87	5.62	22.31
20 ml de sangre	8.13	8.86	7.49	8.01	32.49
40 ml de sangre	9.09	8.66	8.57	6.43	32.75
60 ml de sangre	9.18	9.13	9.81	8.21	36.33
80 ml de sangre	9.03	8.17	8.20	9.20	34.6
100 ml de sangre	10.84	8.31	7.77	9.05	35.97
TOTAL LBS.ONZ.	67.92	59.12	60.71	59.87	249.42

PRODUCCIÓN TOTAL: 247.62 LIBRAS = 61.905 PROMEDIO POR UNIDAD EXPERIMENTAL.

Tabla 44. COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO DE MAÍZ POR BLOQUES. DOSIS MAYORES
DESIGUAL NUMERO DE PLANTAS
UNIDAD DE PESO: LIBRAS

TRATAMIENTOS	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	TOT.POR TRAT.
TESTIGO	5.00	6.76	7.25	19.01
UREA	8.17	8.64	9.10	25.91
COMPLETO	7.40	6.85	7.16	21.41
100 ml de sangre	10.98	10.03	9.86	30.87
200 ml de sangre	7.57	10.12	10.08	27.77
300 ml de sangre	8.73	9.20	8.45	26.38
400 ml de sangre	8.99	8.21	8.21	25.41
500 ml de sangre	10.00	7.31	9.9	27.21
TOTAL LBS.ONZ.	66.84	67.12	70.01	

PRODUCCIÓN TOTAL: = 203.97 LIBRAS PROMEDIO POR UNIDAD EXP. 67.99 LBS.

CUADRO DE COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO DE MAÍZ EN DOSIS DE 100 ml SANGRE

UNIDAD DE PESO: LIBRA

DOSIS MENOR 100 ml	10.84	8.31	7.77	9.05
DOSIS MAYOR 100 ml	10.98	10.03	9.86	

TOTAL : PROMEDIO DOSIS MENOR 100 MILILITROS = 8.9925 LIBRAS
PROMEDIO DOSIS MAYORES 100 MILILITROS = 10.29 LIBRAS

Tabla 45. PLANTAS PERDIDAS DOSIS MENORES

TRATAMIENTO	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4
TESTIGO	9	15	12	12
UREA	1	9	9	9
COMPLETO	10	15	9	11
20 ml	5	10	9	10
40 ml	1	5	3	10
60 ml	4	2	3	4
80 ml	5	6	8	11
100 ml	2	10	8	7
TOTAL	37	72	56	74

Tabla 46. PLANTAS PERDIDAS EN DOSIS MAYORES

TRATAMIENTO	BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
TESTIGO	15	12	1
UREA	5	5	1
COMPLETO	9	11	8
100 ml	1	3	5
200 ml	5	3	1
300 ml	2	4	4
400 ml	3	5	6
500 ml	1	11	1
TOTAL	41	54	26

TOTAL DE PLANTAS SEMBRADAS 1152
 TOTAL PLANTAS PERDIDAS DOSIS MENORES 239 20.74 % PERDIDA

TOTAL DE PLANTAS SEMBRADAS 864
 TOTAL PLANTAS PERDIDAS DOSIS MAYORES 121 14.00 % PERDIDA

AL COSECHAR LAS MAZORCAS EN LAS DOSIS MENORES, 76 PLANTAS ATACADAS POR EL GORGOJO = 6.597 %
 AL COSECHAR LAS MAZORCAS EN LAS DOSIS MAYORES, 44 PLANTAS ATACADAS POR EL GORGOJO = 5.092 %

Tabla 47. ANÁLISIS DE SUELO ANTES DE LA COSECHA

pH	Ppm	ppm	Meq/100	Meq/100	Meq/100	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
7.1	19	14	0.37	21	7.9	10	1.1	5.9	15	1.9	0.30

FUENTE: LABORATORIO DE INIAP. BOLICHE

Tabla 48. ANÁLISIS DE SUELO DESPUÉS DE LA COSECHA

TRATAMIENTO	pH	ppm	ppm	meq/100ml	meq/100ml	meq/100ml	ppm	ppm	ppm	ppm
		N	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn
100 mililitros	7.4	20	2	0.28	18	9.7	0.7	5.0	19	9.7
200 mililitros	7.3	19	3	0.31	18	9.8	1.0	5.2	22	13.6
300 mililitros	7.1	21	5	0.28	18	9.9	0.6	5.4	27	21.1
400 mililitros	6.5	21	4	0.31	18	10.0	0.8	5.8	32	40.2
500 mililitros	6.6	27	4	0.31	20	15.0	0.8	5.2	23	50.7
Testigo	7.7	16	4	0.31	20	9.4	0.9	5.4	16	10.1
Urea	7.8	15	3	0.27	20	9.9	0.7	5.5	15	7.2
Completo	7.7	18	4	0.30	20	10.0	1.0	5.7	14	10.8

FUENTE : LABORATORIO DE INIAP. BOLICHE

Tabla 49 Análisis de la varianza, suelo franco

F. V.	G. L.	S. C.	C. M	F. Calcul
Tratamiento	7	193.3945	27.6277	1.35N.S
Error Exp.	15	306.4375	20.4291	
Total	22	499.8320		
C. V. 12.108%				

Tabla 50 Análisis de la varianza, suelo arcilloso

F. v.	G. L.	S. de C.	C. M.	F. Calc.
Tratamiento	7	195.124023	27.87486	1.14NS
E.Exp.	16	390.713867	24.41961	
TOTAL	23	585.837801		
CV19.895%				

Tabla 51 Arreglo combinatorio, interacción

Fuente de Variación	G. L.	S. de C.	C. M	F Calc.
Tratamiento	7	402.12	57.44	2.56 *
Factor suelo	1	1516.50	1516.50	67.64**
Suel x dosis	7	404.67	57.81	2.58 *
E. EXP.	31	-----	22.42*	

CM E.EXP. * 20.4291 + 24.41961 = 44.8487 / 2 = 22.42 de acuerdo a PIDRO REYES pag. 213

Tabla 52 Foliar. Suelos Franco Suco Arcilloso

Tratamiento	%N	%P	%K	%N	%P	%K
Testigo	1.3	0.14	3.20	1.3	0.10	3.30
Urea	1.6	0.16	3.20	1.4	0.12	3.50
Fert. Completa	1.5	0.15	3.40	1.2	0.11	3.10
20 ml	1.6	0.18	4.10	1.8	0.11	3.90
40 ml	2.3	0.19	3.80	2.3	0.12	3.90
60 ml	2.1	0.20	3.70	2.2	0.12	4.20
80 ml	1.9	0.20	3.50	2.1	0.11	3.90
100 ml	2.2	0.21	3.40	2.5	0.13	4.20

FUENTE: Laboratorio de INIAF, BOLICHE

Tabla 53 Análisis de varianza y significación estadística en el campo, dosis menores

F. DE V	G.L.	CUADRADOS		MEDIOS			F TABLA	
		N	AP	DMP	DIP	AIM	5%	1%
TRATAM	7	0.1857NS	221.1957**	2.7287 NS	0.7882 NS	56.7682NS	2.49	3.64
BLOQUE	3	0.2083	40.2066	1.0302	4.3205	20.4686		
E. EXP.	21	0.1435	44.8990	4.6317	2.2181	34.7155		
TOTAL	31							
TUKEY								
C.V. %		13.29	3.39	13.33	6.34	7.56		

Simbología:

N = Nitrógeno

AP= Altura de la planta

DIP= Diámetro inferior de la planta

DMP= Diámetro medio de la planta

AIM= Altura de inserción de la mazorca

Tabla 54 Prueba de significancia Tukey, variable, altura de la planta

TRATAMIENTOS	8	TRATAMIENTO		MEDIA
REPETICIONES	4	80 ml	7	205.2500 A
C.M. ERROR	44.8990	60 ml	6	202.0000 A
G.L. DEL ERROR	21	Urea	2	201.0000 A
		100 ml	8	199.5000 A
NIVEL SIGNI = 0.05		40 ml	5	199.0000 A
TUKEY = 15.9057		20 ml	4	197.5000 A
VALORES DE TABLAS		Compl	3	191.7500 AB
q(0.05) = 4.75		Testigo	1	181.5000 B
q(0.01) = 5.80				

Tabla 55 Análisis de varianza y significación estadística, en el campo dosis mayores

F.D.F. V	G.D.E.L.	CUADRADOS MEDIOS					F. TABLA	
		N	AP	DMP	DIP	AIM	5 %	1 %
TRATA	7	0.92 **	25.926NS	0.9356*	14.8392NS	26.6351NS	2.76	4.28
BLOQ	2	0.1554*	141.613	0.2257	11.5226	15.9215		
E.EXP.	14	0.0301	48.003	0.3099	12.2788	16.1925		
TOTAL	23							
TUKEY		15.90						
C.V. %		4.98	3.58	3.74	18.65	4.39		

Simbología: N= Nitrógeno AP= Altura de la planta

DMP= Diámetro medio de planta G1/4 P= Diámetro inferior de la planta

AIM= Altura de inserción de la mazorca

Tabla 56 Prueba de significancia, variable nitrógeno

TRATAMIENTOS	8	TRATAMIENTO	MEDIA
REPETICIONES	3	300 ml 6	3.9600 A
C.M. ERROR	0.0302	400 ml 7	3.9600 A
G.L. ERROR	14	500 ml 8	3.9000 A
		200 ml 5	3.8300 A
NIVEL SIGNIFICANCIA= 0.05		100 ml 4	3.7000 A
TUKEY = 0.5005		Urea 2	3.0300 B
VALORES DE TABLAS		Completo 3	2.8000 B
q(0.05) = 4.99		Testigo 1	2.6600 B
q(0.01) = 6.26			

Tabla 57 Prueba de significancia. Tukey, variable diámetro medio de la planta

TRATAMIENTOS	8	TRATAMIENTO	MEDIA
REPETICIONES	3	100 ml 4	15.6800 A
C.M. ERROR	0.3099	Urea 2	15.3700 A
G. L. ERROR	14	200 ml 5	15.1600 AB
		500 ml 8	14.8500 AB
NIVEL SIGNIF. = 0.05		300 ml 6	14.7600 AB
TUKEY = 1.3889		400 ml 7	14.6400 AB
VALORES DE TABLAS		Testigo 1	14.5800 AB
q(0.05) = 4.99		Completo 3	13.8500 B
q(0.0)			

Tabla 58 Rendimiento en grano seco, en libras, por unidad experimental y número de plantas II - 551, cosechada en la misma fecha, distribución de bloques completos al azar

TRATAMIENTOS	B 1	B 1	B 2	B 2	B 3	B 3	B 4	B 4	X _i	Y _i
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y		
TESTIGO	27	5.50	21	4.59	24	5.68	24	6.94	96	22.71
UREA	35	9.05	27	7.68	27	7.32	27	6.41	116	30.46
COMPLETO	25	7.10	21	3.72	27	5.87	25	5.62	98	22.31
20 ml	31	8.13	26	8.86	27	7.49	26	8.01	110	32.49
40 ml	35	9.09	31	8.66	33	8.57	26	6.43	125	32.75
60 ml	32	9.18	34	9.13	33	9.81	32	8.21	131	36.33
80 ml	31	9.03	30	8.17	28	8.20	35	9.20	124	34.6
100 ml	34	10.24	26	8.31	28	7.77	29	9.05	117	35.97
X _i , Y _i	250	67.92	216	59.12	227	60.71	224	59.87	917	247.62

Simbología: X = Número de plantas

Y = Producción en grano seco en libras por unidad experi.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE REGRESION

$$b_{yx} = \sum xy \text{ error} / S.C. \text{ error } x = 30.26688 / 131.1876 = 0.23071449$$

$$0.23071449 \text{ lbs} = 104.513664 \text{ g}$$

Teóricamente: 104.513664 g promedio por planta x 50000 = 5225.68 kg
= 114.96qq/Ha

Rendimiento esperado por el INIAP 140 qq/Ha.

Tabla 59 Análisis de varianza, cuadrados medios

CAUSAS	G.L.	NUMERO PLANTAS CM X	RENDIMIENTO CM Y
TRATAMIENTO	7	39.85**	7.71**
E.EXP.	21	6.24703	0.90
CV %		8.72	12.25

Tabla 60

ANALISIS DE COVARIANZA. DOSIS MENORES					VALORES AJUSTADOS		
CAUSAS	G.L.	SC X	SUMAT XY	SC Y	G.L.	SC Y	CM
TOTAL	31	490	162.70937	79.02129			
BLOQUE	3	79.8437	21.88562	6.18822			
TRATAM	7	278.9687	110.55687	53.96654			
E.EXP.	21	131.1876	30.26688	18.86653	20	11.88353	0.59417
TRATA + ERROR	28	410.1563	140.82375	72.83307	27	24.48241	
	TRATA	MIENTOS	AJUSTAD	S	7	12.59888	1.80NS

$$1.80 / 0.59417 = 3.03* \quad \text{F. CALCULADA}$$

$$2.49 \quad \text{F. TABLA } 5\%$$

Tabla 61 Rendimiento de grano seco en libras por unidad experimental y número de plantas de maíz Híbrido - 551, cosechada en la misma fecha, distribución en bloques completo al azar. Dosis mayores-

TRATAMIENTO	B. 1	B. 1	B. 2	B. 2	B. 3	B. 3	X _i	Y _i
	X	Y	X	Y	X	Y		
TESTIGO	21	5.0	24	6.76	35	7.25	80	19.01
UREA	31	8.17	31	8.64	35	9.10	97	25.91
COMPLETO	27	7.4	25	6.85	28	7.16	80	21.41
100 ml sangre	35	10.98	33	10.03	31	9.86	99	30.87
200 ml sangre	31	7.57	33	10.12	35	10.08	99	27.77
300 ml sangre	34	8.73	32	9.2	32	8.45	98	26.38
400 ml sangre	33	8.99	31	8.21	30	8.21	94	25.41
500 ml sangre	35	10.00	25	7.31	35	9.90	95	27.21
X _j , Y _j	247	66.84	234	67.12	261	70.01	742	203.97

SIMBOLOGIA:

X: NÚMERO DE PLANTAS Y= PRODUCCIÓN EN GRANO, LIBRAS POR UNIDAD EXPER.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE REGRESION

$$b_{yx} = \sum xy \text{ E. EXP} / S.C. \text{ error } x = 37.59125 / 168.4217 = 0.22319524$$

101.107444 gramos por planta(en promedio)

$$101.107444 \text{ g} \times 50000 \text{ plantas} = 5055.3722 \text{ kg} \times 2.2 \text{ lbs} = 111.22 \text{ qq/ Ha}$$

Rendimiento esperado por INIAP 140 qq/Ha.

Tabla 62 Análisis de varianza, cuadrados medios

CAUSAS	G. L.	NUMERO DE PLANTAS CM X	RENDIMIENTO CM Y
TRATAMIENTO	7	21.69**	4.60**
E. EXP.	14	12.03	0.93
C.V.		11.21	11.34

Tabla 63

ANALISIS DE COVARIANZA. DOSIS MAYORES					VALORES AJUSTADOS		
CAUSAS	GL.	S.C. X	ΣXY	S.C. Y	GL.	S.C. Y	C.M.
TOTAL	23	365.8333	106.7875	45.9631			
BLOQUE	2	45.5833	4.94875	0.76997			
TRATA	7	151.8333	64.2475	32.23753			
ERROR	14	168.4217	37.59125	12.9556	13	4.5654	0.35
TRATA + ERROR	21	320.255	101.83875	45.19313	20	12.80916	
	TRA	TAMIEN	TOS	AJUSTADOS	7	8.24376	1.18**
CV %							

$$1.18/0.35 = 3.37* \text{ F. CALCULADA}$$

2.76 F. TABLA 5 %

Tabla 64. Equivalencia de nitrógeno, por dosis de sangre, en comparación con urea.

DOSIS DE SANGRE 13.67% N	DE	EQUIVALEN. NITROGENO	DOSIS DE SANGRE 15.54 % N	EQUIVALENTE A NITROGENO	UREA 46 % N	EQUIVALENTE NITROGENO
20ml=22.4g		3.06 g	100ml=112 g	17.40 g	4 g	1.84 g
40ml=44.8g		6.12 g	200ml=224g	34.80 g		
60ml=67.2g		9.18 g	300ml=336g	52.21 g		
80ml=89.6g		12.24 g	400ml=448g	69.61 g		
100ml=112g		15.31 g	500ml=560g	87.02 g		

Tabla 65. Equivalencia de nitrógeno/Ha, por dosis de sangre 13.67 % N.

Dosis de sangre en mililitros	Equivalencia en mililitro a gramo	Equivalencia en nitrógeno	Kg N/Ha
20	22.40	3.06	153
40	44.80	7.02	306
60	67.20	9.18	459
80	89.60	12.25	612
100	112.00	15.31	765

Tabla 66. DE FAENAMIENTO DE GANADO POR PROVINCIA

PROVINCIA	TOTAL 2002	DE ENERO A JULIO 2003		TOTAL
		HEMBRAS	MACHOS	
Guayas	154.290	44.545	46.827	91.372
Pichincha	95.899	24.747	27.987	52.734
Los Rios	89.177	8.774	41.667	50.441
Tungurahua	41.013	3.341	20.055	23.396
Manabi	36.085	16.115	6.010	22.125
Azuay	31.739	10.010	14.978	24.988
El Oro	29.860	8.284	9.353	17.637
Chimborazo	21.107	3.982	10.003	13.985
Loja	17.081	4.831	5.717	10.548
Cotopaxi	13.510	3.554	2.225	5.779
Esmeraldas	9.988	4.195	2.268	6.463
Cañar	8.099	2.156	2.042	4.198
Imbabura	5.011	4.905	5.335	10.240
Morona	4.856	1.851	2.070	3.921
Orellana	4.037	1.410	1.961	3.371
Pastaza	3.151	788	1.387	2.175
Sucumbios	3.148	406	621	1.027
Carchi	2.502	403	743	1.146
Bolivar	1.905	1.054	251	1.305
Napo	1.840	532	719	1.251
Zamora	488			
TOTAL	574.786			
CL ANDESTINOS 13 % APROXIMADO	74.722			

FUENTE: CONEFA

Tabla 67 LISTA DE CAMALES

Región 1

No.	CAMAL	PROVINCIA	CANTON
1	Municipal de Balao	Guayas	Balao
2	Municipal de Balzar	Guayas	Balzar
3	Municipal de Colimes	Guayas	Colimes
4	Galo Alvarado Aroca	Guayas	Daule
5	Municipal Durán	Guayas	Durán
6	Municipal El Triunfo	Guayas	El Triunfo
7	Municipal Pascuales	Guayas	Guayaquil
8	Part. Ecuadasa	Guayas	Guayaquil
9	Municipal Guayaquil	Guayas	Guayaquil
10	Municipal Lomas de Sargentillo	Guayas	Lomas de Sargentillo
11	Part. Segundo Navarrete	Guayas	Lomas de Sargentillo
12	Municipal La Libertad	Guayas	La Libertad
13	Municipal Marcelino Maridueña	Guayas	Marcelino Maridueña
14	Municipal milagro	Guayas	Milagro
15	Part. Oswaldo Jimenez Martillo	Guayas	Milagro
16	Municipal Naranjal	Guayas	Naranjal
17	Municipal Naranjito	Guayas	Naranjito
18	Centro de Acópio Nobol	Guayas	Nobol
19	Municipal palestina	Guayas	Palestina
20	Municipal Pedro Carbo	Guayas	Pedro Carbo
21	Municipal Samborondon	Guayas	Samborondon
22	Municipal Santa Elena	Guayas	Santa Elena
23	Municipal Simón Bolívar	Guayas	Simón Bolívar
24	Municipal La Fortuna	Guayas	Urbinajado
25	Municipal Yaguachi	Guayas	Yaguachi
26	Alfredo Baquerizo Moreno	Guayas	Jujan
27	Municipal Bucay	Guayas	Bucay
28	Municipal Isidro Ayora	Guayas	Isidro Ayora

Fuente: CONEPA

LOS RIOS

No.	CAMAL	PROVINCIA	CANTON
1	Municipal de Baba	Los Ríos	Baba
2	Municipal Montalvo	Los Ríos	Montalvo
3	Municipal Palenque	Los Ríos	Palenque
4	Municipal Puebloviejo	Los Ríos	Puebloviejo
5	Municipal San Juan	Los Ríos	Puebloviejo
6	Municipal Catarama	Los Ríos	Urdaneta
7	Municipal Ricaurte	Los Ríos	Urdaneta
8	Municipal Ventanas	Los Ríos	Urdaneta
9	Municipal Vinces	Los Ríos	Vinces
10	Municipal Babahoyo	Los Ríos	Babahoyo
11	Municipal Buena Fe	Los Ríos	Buena Fe
12	Municipal Quevedo	Los Ríos	Quevedo
13	Municipal Agrópesa	Los Ríos	Buena Fe
14	Municipal Valencia	Los Ríos	Valencia
15	Municipal La Maná	Cotopaxi	La Maná
16	Municipal Pucayacu	Cotopaxi	La Maná
17	Municipal Echeandía	Bolívar	Echeandía
18	Municipal Pichincha	Manabí	Pichincha
19	Municipal El Empalme	Guayas	El Empalme

Fuente : CONEFA

Región 2

1	Municipal 24 de Mayo	Manabí	24 de Mayo
2	Municipal Bellavista	Manabí	24 de Mayo
3	Municipal Noboa	Manabí	24 de Mayo
4	Municipal Sixto Durán Ballén	Manabí	24 de Mayo
5	Municipal Calceta	Manabí	Bolívar
6	Municipal Chone	Manabí	Chone
7	Municipal Canuto	Manabí	Chone
8	Municipal El Carmen	Manabí	El Carmen

9	Municipal Flavio Alfaro	Manabi	Flavio Alfaro
10	Municipal Jipijapa	Manabi	Jipijapa
11	Municipal Junin	Manabi	Junin
12	Municipal Manta	Manabi	Manta
13	Municipal Montecristi	Manabi	Montecristi
14	Municipal Pedernales	Manabi	Pedernales
15	Municipal Calderón	Manabi	Portoviejo
16	Municipal Portoviejo	Manabi	Portoviejo
17	Municipal Alajuela	Manabi	Portoviejo
18	Municipal Rio Chico	Manabi	Portoviejo
19	Municipal San plácido	Manabi	Portoviejo
20	Municipal Rocafuerte	Manabi	Rocafuerte
21	Municipal Sosote	Manabi	Rocafuerte
22	Municipal Higueron	Manabi	Rocafuerte
23	Municipal Santa Ana	Manabi	Santa Ana
24	Municipal San Vicente	Manabi	San Vicente
25	Municipal Leonidas Plaza	Manabi	Sucre
26	Municipal Tosagua	Manabi	Tosagua
27	Municipal Puerto López	Manabi	Puerto López
28	Municipal Olmedo	Manabi	Olmedo
29	Municipal Paján	Manabi	Paján
30	Municipal Picoaza	Manabi	Portoviejo
31	Municipal Jama	Manabi	Jama

Fuente: CONEFA

Región 3

No.	CAMAL	PROVINCIA	CANTON
1	Municipal San Gabriel(Carchi)	Carchi	Montufar
2	Municipal Tulcán	Carchi	Tulcán
3	Municipal Antonio Ante(Atuntaqui)	Carchi	Antonio Ante
4	Municipal Cotacachi	Imbabura	Cotacachi
5	Frogorificolbarra	Imbabura	Ibarra

6	Municipal Otavalo	Imbabura	Otavalo
7	Municipal Cayambe	Imbabura	Cayambe
8	Municipal Machachi	Pichincha	Mejía
9	Municipal El Quinche	Pichincha	Quito
10	Municipal Tumbaco	Pichincha	Quito
11	Municipal Yaruqui	Pichincha	Quito
12	Metropolitana de Quito	Pichincha	Quito

Región 4

No	CAMAL	PROVINCIA	CANTON
1	Municipal Tenguel	Guayas	Guayaquil
2	Municipal Arenilla	El Oro	Arenillas
3	Municipal Balsas	El Oro	Balsas
4	Municipal Huaquillas	El Oro	Huaquillas
5	Municipal Machala	El Oro	Machala
6	Municipal Las Lajas	El Oro	Las Lajas
7	Municipal Marcebeli	El Oro	Marcebeli
8	Municipal Pasaje	El Oro	Pasaje
9	Municipal Piñas	El Oro	Piñas
10	Coop. Ganadera 21 de Diciembre	El Oro	Piñas
11	Municipal Portovelo	El Oro	Portovelo
12	Municipal Santa rosa	El Oro	Santa Rosa
13	Municipal Bocana	El Oro	Piñas
14	Municipal Chilla	El Oro	Chilla
15	Municipal Zaruma	El Oro	Zaruma
16	Municipal Cuenca(EMURPLA C)	Azuay	Cuenca
17	Fábrica E.N.E.	Azuay	Cuenca
18	Municipal Sigüsi	Azuay	Sigüsi
19	Municipal Girón	Azuay	Girón
20	Municipal Gualaceo	Azuay	Gualaceo
21	Municipal Paute	Azuay	Paute
22	Municipal Pucará	Azuay	Pucará

23	Municipal Santa Isabel	Azuay	Santa Isabel
24	Municipal San Fernando	Azuay	San Fernando
25	Municipal Azoguez	Cañar	Azoguez
26	Municipal Cañar	Cañar	Cañar
27	Municipal La Troncal	Cañar	La Troncal
28	Municipal Calvas	Loja	Calvas
29	Municipal Catamayo	Loja	Catamayo
30	Municipal Zonzanamá	Loja	Gonzanamá
31	Municipal Inapesa	Loja	Loja
32	Part. Cafrilosa	Loja	Loja
33	Municipal Macará	Loja	Macará
34	Municipal Celica	Loja	Celica
35	Municipal Paltas	Loja	Paltas
36	Municipal Espindola	Loja	Espindola
37	Municipal Alamor	Loja	Puyango
38	Municipal Ponce Enriquez	Loja	Ponce Enriquez
39	Municipal Saraguro	Loja	Saraguro

Fuente : CONEFA

Región 5

No.	CAMAL	PROVINCIA	CANTON
1	Municipal Gualaquiza	Morona Santiago	Gualaquiza
2	Municipal Limón	Morona Santiago	Limón Indanza
3	Municipal de Macas	Morona Santiago	Morona
4	Municipal Palora	Morona Santiago	Palora
5	Municipal Méndez	Morona Santiago	Santiago
6	Municipal Suená	Morona Santiago	Sucua
7	Municipal Archidona	Napo	Archidona
8	Municipal Tena	Napo	Tena
9	Municipal Pastaza	Pastaza	Puyo
10	Municipal Lago Agrio	Sucumbios	Nueva Loja
11	Municipal Shushufindi	Sucumbios	Shushufindi
12	Municipal Zamora	Zamora Chinchipe	Zamora

13	Municipal Joya de la Sacha	Orellana	La joya de la Sacha
14	Municipal Orellana	Orellana	Orellana
15	Municipal Loreto	Orellana	Loreto

Fuente: CONEFA

Región 6

No.	CAMAL	PROVINCIA	CANTON
1	Municipal Puerto Quito	Pichincha	Puerto Quito
2	Municipal Santo Domingo	Pichincha	Santo Domingo
3	Municipal Los Bancos	Pichincha	Los Bancos
4	Municipal Atacames	Esmeraldas	Atacames
5	Municipal Tonchique	Esmeraldas	Atacames
6	Municipal Esmeraldas	Esmeraldas	Esmeraldas
7	Municipal Viche	Esmeraldas	Esmeraldas
8	Municipal Quiminde	Esmeraldas	Quiminde
9	Municipal La Concordia	Esmeraldas	La Concordia

Fuente: CONEFA

Región 7

No.	CAMAL	PROVINCIA	CANTON
1	Municipal Salcedo	Cotopaxi	Salcedo
2	Municipal Latacunga	Cotopaxi	Latacunga
3	Municipal Saquisilí	Cotopaxi	Saquisilí
4	Frigorífico Ambato	Tungurahua	Ambato
5	Municipal Quero	Tungurahua	Quero
6	Municipal Monterrey	Tungurahua	Quero
7	Municipal Guaranda	Bolívar	Guaranda
8	Municipal Riobamba	Chimborazo	Riobamba

Fuente : CONEFA