

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

ING. MARIO HERBERA G.

A. INTRODUCCION

El Departamento de Suelos y Fertilizantes de la Estación Experimental "Santa Catalina" inició sus trabajos de investigación en el año 1972. Hasta ese año se disponía de muy poca información sobre el potencial de los suelos del callejón interandino, en cuanto a su fertilidad; igualmente se tenía escasa información sobre prácticas de manejo en los siguientes aspectos: dosis de fertilización, épocas y métodos de aplicación de fertilizantes, métodos de labranza, densidad de siembra, épocas de siembra, etc.

Ante tales circunstancias el Departamento de Suelos ha realizado su investigación con la finalidad de resolver los primordiales problemas relacionados con el conocimiento de la fertilidad y el manejo de los suelos.

Se ha considerado que uno de los factores limitantes para el rendimiento de los cultivos son las deficiencias de nitrógeno y fósforo principalmente, razón por lo cual se ha dado mayor énfasis al estudio de dosis y balances óptimos de fertilización con elementos mayores para los cultivos de importancia económica en la Sierra ecuatoriana.

El Departamento de Suelos ha efectuado su investigación según varios proyectos planificados a nivel nacional, los mismos que se están llevando a cabo en diferentes zonas ecológicas de la Sierra. Los proyectos mencionados son los siguientes:

Proyecto Nº 1: Requerimientos de nutrimentos minerales y de agua en los cultivos del Ecuador.

- PROYECTO Nº 2. Modalidades de fertilización de los cultivos en los suelos del Ecuador.
- PROYECTO Nº 3. Comportamiento de los nutrimentos minerales en los suelos del Ecuador.
- PROYECTO Nº 4. Levantamientos edafológicos en el Ecuador.
- PROYECTO Nº 5. Las modalidades de siembra y la fertilización en los suelos del Ecuador.

Dada la importancia de los proyectos N= 1, 2 y 5, se ha trabajado con mayor intensidad en ellos, es decir se ha tratado de dilucidar problemas sobre dosis, métodos de fertilización y métodos de siembra.

La existencia de micro-climas y en consecuencia de micro-tipos de suelos en la Sierra ecuatoriana, ha impedido la rápida obtención de resultados para la emisión de recomendaciones. En todo caso, se ha tratado de abarcar zonas representativas por su clima y suelo, para la instalación de experimentos de campo en las diferentes áreas de producción agrícola.

Según los trabajos realizados en años anteriores, ha sido posible obtener la información básica necesaria para orientar la investigación en una forma más práctica y que puede llevarnos a pronosticar la respuesta de un cultivo en términos de rendimiento, de acuerdo a la distribución de los factores inmodificables como son la precipitación y la morfología de los suelos.

Actualmente con la instalación de un moderno laboratorio para análisis químico de suelos, la construcción de invernaderos y con la

experiencia adquirida en el campo, ha sido factible el reorganizar el sistema de investigación y encaminarlo al conocimiento más inmediato de la productividad de los suelos y de las condiciones específicas que puedan ser mejoradas. Estos resultados permitirán emitir recomendaciones con mayor precisión, para la fertilización de los diferentes cultivos.

En vista de que hasta al momento se dispone de mayor información en los cultivos de maíz, papa y trigo, se presentan a continuación en forma muy breve, los resultados de algunos experimentos realizados con los mismos.

B. EN TRIGO

El Departamento de Suelos de la Estación Experimental Santa Catalina ha realizado investigaciones para determinar la respuesta del trigo a la fertilización con N P K, a partir de 1973.

En un estudio sobre la influencia del fósforo en el rendimiento de la variedad "Crespo" se emplearon los siguientes niveles de fósforo: 0, 50, 100, 150 y 200 Kg/Ha. de P_2O_5 , frente a dosis constantes de N y K, encontrándose una tendencia lineal en la respuesta a las adiciones de fósforo. Los rendimientos variaron desde 3-612 Kgr/Ha. de grano con el nivel 0 hasta 7.481 con el nivel de 200 Kg/Ha. de P_2O_5 ; se obtuvieron altos rendimientos gracias al potencial genético de la variedad, la misma que había sido recién obtenida.

En el año 1964, empleando los niveles de 150, 300 y 450 Kg/Ha. del fertilizante 10 - 40 - 10 se obtuvieron los rendimientos óptimos con 300 Kg/Ha. utilizando las variedades Crespo y Napo.

En 1965 y utilizando también la variedad Crespo, se estudió la eficacia de las fórmulas 12 - 24 - 12 y 10 - 30 - 10 con las dosis de 200 y 400 Kg/Ha. Los resultados favorecieron estadísticamente a la prime

ra fórmula y con la dosis mayor.

En 1966, con una línea experimental se probaron los siguientes niveles de N - P - K: 0.45 y 90 Kg/Ha. de N; 0, 90 y 180 Kg/Ha. de P_2O_5 ; 0 y 45 Kg/Ha. de K_2O . Los resultados determinaron una mejor respuesta con las dosis intermedias de N y P mientras que el K fue depresivo.

En 1967, se estudió "La influencia de la época de aplicación de nitrógeno en el rendimiento y calidad del gluten de las variedades Bonza y Atacazo en el suelo Brunizem de Santa Catalina." Para el efecto se utilizaron los siguientes niveles de nitrógeno: 0, 20, 40 y 60 Kg./Ha. en presencia de dosis constantes de fósforo y potasio. Las dosis de N se aplicaron en forma fraccionada, la mitad a la siembra y la otra mitad a los 45 y 90 días.

En este ensayo se obtuvo un efecto lineal a nitrógeno y mejores rendimientos cuando se aplicó nitrógeno en cobertura a los 45 días.

En el año 1968, se realizaron experimentos con las variedades Crespo, Napo y Atacazo, se emplearon los siguientes niveles: 0,45 y 90 Kg/Ha. de N; 0, 90 y 180 Kg/Ha. de P_2O_5 ; 0 y 45 Kg./Ha. de K_2O . Para Atacazo y Crespo la respuesta a N fue negativa mientras que con la variedad Napo no hubo respuesta alguna; dichos resultados se justifican dado el alto contenido de N en el suelo estudiado.

En cuanto al fósforo, la respuesta fue lineal y positiva en los tres casos, mientras que con el potasio se encontró significancia estadística solamente con la variedad Atacazo.

En 1969 se probó la influencia de la fertilización nitrogenada en la variedad "Rumiñahui". Se estudiaron los niveles de 0, 40, 80 y 120 Kg/Ha. de N y épocas de aplicación: a la siembra, a los 30 días y a los 60 días. La respuesta a las dosis de nitrógeno fue altamente significativa, los mayores rendimientos se obtuvieron cuando el N se aplicó al mo

mento de la siembra.

Cabe señalarse que los resultados en este año difieren del anterior debido al régimen de lluvias, el mismo que influyó en diferente forma para el aprovechamiento de nitrógeno de un año a otro.

En el año siguiente (1970) con las variedades Atacazo y Napo y cuatro líneas, se estudiaron tres dosis (300, 400 y 500 Kg./Ha.) de los fertilizantes: 10 - 30 - 10, 20 - 30 - 10 y 10 - 40 - 10,

Se obtuvieron óptimos rendimientos con la variedad Atacazo y con 500 Kg./Ha. de 10 - 40 - 10.

En el mismo año se estudió el rendimiento de la variedad Napo a la aplicación de tres fuentes de fósforo: superfosfato triple, hiperfosfato y escorias Thomas; en las dosis de 0, 90, 135 y 180 Kg./Ha. de P_2O_5 . La mejor fuente de P resultó ser el superfosfato triple y la dosis más aconsejada la de 90 Kg./Ha. de P_2O_5 .

En 1971 se realizaron tres ensayos en la Estación Experimental Santa Catalina y uno en Ucubamba (Azúay), se probaron cinco niveles de nitrógeno: 0, 50, 100, 150 y 200 Kg./Ha. de N; para P: 0, 50, 100, 150, y 200 Kg./Ha. de P_2O_5 y 0, 20 Kg./Ha. de K_2O .

Analizados estadísticamente los datos se encontraron respuestas negativas a las aplicaciones de dosis crecientes de N en dos de los ensayos de Santa Catalina, mientras que la fertilización fosfatada aumentó los rendimientos significativamente. En ninguno de los casos se encontraron respuestas al potasio.

Luego de realizados los experimentos antes señalados y con la información obtenida para el año siguiente, se ubicaron ocho experimentos en el área triguera de la Provincia de Pichincha.

Cuadro Nº 1. Ubicación de los ensayos de fertilización con N, P, K en trigo. Año 1972.

Nº	HACIENDA	PARROQUIA	CANTON	PROVINCIA
1	San Javier	Aloasí	Mejía	Pichincha
2	San José	Lloa	Quito	Pichincha
3	Romerillos	El Chaupi	Mejía	Pichincha
4	Umbría	Aloasí	Mejía	Pichincha
5	Chisinche	Machachi	Mejía	Pichincha
6	Santa Catalina Lote A - 4	Cutuglagua	Mejía	Pichincha
7	Santa Catalina (Zunicorral)	Cutuglagua	Mejía	Pichincha
8	Santa Catalina (El Pugro)	Cutuglagua	Mejía	Pichincha

Respuesta del trigo a la fertilización con N P K 1/

OBJETIVOS:

- a. Determinar la respuesta cuantitativa del cultivo de trigo (var. Atacazo), a la aplicación de diferentes niveles de N - P - K.
- b. Estudiar la correlación entre el análisis químico de los suelos y la respuesta del trigo a la aplicación de dichos elementos.
- c. Determinar las dosis óptimas económicas de nitrógeno y fósforo.

1/.- Tesis de grado del Egdo. Darío Alvarado.

Se probaron cinco niveles de N (0, 50, 100, 150 y 200 Kg./Ha.); cinco de P (0, 50, 100, 150 y 200 Kg./Ha. de P_2O_5) y dos de K (0, y 40 Kg./Ha. de K_2O), dispuestos en quince tratamientos para un diseño experimental de Bloques al azar con cuatro replicaciones y con un diseño de tratamientos " Diamante Doble." Para el ensayo en Chisinche se usaron los siguientes niveles de N: 0, 40, 80, 120 y 160 Kg./Ha. de N.

Los resultados de los análisis químicos de los suelos estudiados se expresan en el Cuadro 2.

CUADRO Nº 2. Interpretación de los resultados del análisis químico de los suelos

Nº	LUGAR	pH	NITROGENO	FOSFORO	POTASIO
1	San Javier	semiácido	alto	bajo	alto
2.	San José	semiácido	medio	medio	alto
3	Romerillos	semiácido	medio	bajo	mediano
4	Umbría	semiácido	medio	bajo	alto
5	Chisinche	semiácido	medio	alto	alto
6	Lote A - 4	ácido	alto	bajo	alto
7	Zunicorral	ácido	alto	bajo	alto
8	El Pugro	semiácido	alto	bajo	alto

En el Cuadro 3 se presentan los tratamientos estudiados y los promedios de los rendimientos obtenidos en Kg./Ha. de grano.

CUADRO : 3

RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE GRANO EN Kg/ha.

Tratamiento N P205 K20			L U G A R							
			San Javier	San José	Rome rillos	Umbría	Chisin che.	Lote A - 4	Zunico rral	El Pugro.
0	0	0	2.309	1.014	1.042	1.177	2.947	910	1.504	893
0	100	0	3.002	945	1.275	1.401	3.068	1.065	1.451	826
50	100	0	2.938	1.380	1.665	1.486	3.146	1.058	1.798	1.204
100	100	0	2.835	1.733	1.711	1.917	3.513	1.294	1.793	1.497
150	100	0	2.722	2.164	1.327	2.141	3.849	1.232	1.739	1.424
200	100	0	2.548	1.961	1.594	2.087	3.809	1.267	2.190	1.766
100	0	0	2.451	1.588	1.555	1.876	3.480	980	2.052	1.189
100	50	0	2.870	1.591	1.439	2.052	3.840	1.153	2.475	1.338
100	100	0	2.911	1.667	1.897	1.972	3.544	1.154	2.363	1.234
100	150	0	3.056	1.827	1.415	1.993	3.832	1.312	1.856	1.446
100	200	0	2.731	1.873	1.812	1.702	3.706	1.318	1.982	1.377
200	0	0	2.571	1.973	942	1.880	3.558	940	1.961	1.246
0	200	0	2.763	1.082	1.032	1.418	3.066	1.027	1.770	858
200	200	0	2.452	2.328	1.683	2.472	3.460	1.364	1.557	1.971
100	100	40	3.075	1.733	1.880	1.956	3.782	1.270	2.150	1.462

MHG/rto.
18-IX-73

Una vez realizados los respectivos análisis de variancia en los que se realizaron comparaciones ortogonales entre N vs. P y K₀ vs. K₁ y Polinomios Ortogales (funciones lineal y cuadrática) para N y P, se calcularon también las ecuaciones de regresión lineal y cuadrática.

En base a los resultados obtenidos y observaciones realizadas pueden emitir las siguientes conclusiones:

1. Los bajos rendimientos en la mayoría de los experimentos se debieron a que la variedad empleada fue muy susceptible a las marcadas variaciones de precipitación.
2. Los suelos cuyo análisis químico detectó contenidos bajos en fósforo, requieren aplicaciones de 50 a 200 Kg. de $P_{25}O_5$ /Ha. En suelos con contenidos superiores a 15.5 p.p.m. de P la fertilización fosfatada no influyó en el rendimiento.
3. Con excepción del experimento de San Javier, se observó en todos los ensayos, una tendencia al incremento de producción con aplicaciones entre 50 y 150 Kg. de N/Ha.
4. En ninguno de los experimentos respondió el cultivo a las aplicaciones de potasa.
5. La correlación entre el análisis de suelo para fósforo y la respuesta a este elemento, medida en porcentaje de rendimiento (técnica de Cate y Nelson) indica que el nivel crítico para fósforo es de 15.5 p.p.m. Igualmente para potasio se señaló un punto crítico alrededor de 134 p.p.m.

6. El óptimo fisiológico y el óptimo económico fue posible calcular solamente en los ensayos en que la ecuación de regresión detectó respuesta cuadrática. Así se puede afirmar que para San Javier la dosis de fósforo que provocó el rendimiento máximo de grano, corresponde a 121.11 Kg./Ha. de P_2O_5 y la dosis que maximiza la ganancia varía entre 74.12 y 98.52 Kg. de P_2O_5 /Ha.

En San José la dosis de nitrógeno que provocó la producción máxima corresponde a 189.05 Kg./Ha. de N y la dosis que originó la ganancia máxima varía entre 134.7 y 162.93 Kg. de N/Ha.

De acuerdo a los resultados obtenidos se están realizando similares ensayos en el presente año para confirmar los datos anteriores.

B. EN MAIZ

La mayor parte de ensayos con este cultivo se han realizado en la zona baja de la Estación (Suelos Brunizem), con un pH ligeramente ácido, bajos a medios contenidos de N, bajos en fósforo y adecuados de potasio.

Principalmente se ha trabajado en el proyecto N: 1 de la planificación del Departamento. "Requerimientos de nutrimentos minerales y respuestas de este cultivo a la aplicación de diferentes dosis de N, P y K".

También se han realizado estudios aunque en menor escala en otros proyectos, con la finalidad de conocer las modalidades de fertilización y siembra y establecer las combinaciones más adecuadas entre éstos métodos, a la vez que determinar la efectividad y economía de los mismos. Este tipo

de experimentos e ha realizado tanto en maíz para grano como en el forrajero.

Con la finalidad de estudiar varias dosis de fertilizante nitrogenado y la influencia de varias modalidades de corte en el rendimiento del maíz forrajero, se han realizado tres ensayos: en la zona baja y alta de Santa Catalina y en Yuruquí.

Los factores en estudio fueron:

1. Dosis de N: 125 y 175 Kg./Ha.
2. Cuatro sistemas de utilización del follaje:
 - a. Corte a la formación del grano
 - b. Corte al estado del grano lechoso
 - c. Corte al estado del grano lechoso, extrayendo la mazorca.
 - d. Corte al estado de "cao"

Los resultados más promisorios se obtuvieron con los dos primeros sistemas de corte. No hubo significación estadística para las dosis de nitrógeno en los experimentos de Santa Catalina, mientras que en Yuruquí la respuesta a este nutriente fue marcada.

Se realizaron tres ensayos consecutivos para determinar la respuesta del maíz Chillos a las aplicaciones de cuatro dosis de N - P - K (40 - 120 - 40 Kg./Ha.) más la incorporación de una leguminosa. En este estudio no se apreciaron diferencias significativas entre tratamientos, ni tampoco se observaron efectos beneficiosos de la incorporación de materia orgánica.

En ensayos realizados con el propósito de establecer la población óptima del maíz para grano y para forraje se ha encontrado que las densidades de 60.000 y 70.000 plantas por hectárea produjeron mayores rendimientos aunque los resultados no alcanzaron significación estadística.

Probando cinco niveles de fertilizante 10 - 30 - 10 en el maíz Chillos se estableció que las dosis de 200 y 300 Kg./Ha. producían los rendimientos más económicos.

Dada la importancia que tiene para el agricultor las inversiones en la realización de las labores culturales, se efectuaron experimentos durante tres años consecutivos, para establecer el tipo más económica de éstas. Se llegó a la conclusión de que aplicación de un herbicida pre-emergente acompañado del medio aporque y/c un aporque aumentan significativamente los rendimientos del maíz.

De las experiencias obtenidas se ha podido establecer que con aplicación de los niveles de 120 Kg./de N/Ha. y 120 Kg. de P_2O_5 /Ha, acompañados de una pequeña dosis de K_2O se han obtenido los mejores rendimientos. Estos datos sirvieron de premisa para señalar los niveles centrales de fertilización con fósforo y potasio para los futuros ensayos de fertilización en este cultivo.

En el año agrícola 1972 - 1973 se realizaron ocho ensayos experimentales en las zonas maiceras de la Provincia de Pichincha y 3 en la Provincia del Azuay.

CUADRO Nº 4. Variación de los ensayos de fertilización con N - P - K en el cultivo de maíz.

Nº	HACIENDA	PARROQUIA	CANTON	PROVINCIA
1	La Leticia	Amaguaña	Quito	Pichincha
2	La Tola	Checa	Quito	Pichincha
3	San Vicente	Yaruquí	Quito	Pichincha
4	El Dean	Conocoto	Quito	Pichincha
5	Santa Rosa	Amaguaña	Quito	Pichincha
6	La Estancia	El Quinche	Quito	Pichincha
7	Alagarín *	Pifo	Quito	Pichincha
8	La Clementina	Tumbaco	Quito	Pichincha

Para todos los experimentos se utilizó el diseño Bloques al Azar y trece tratamientos de acuerdo al diseño "Diamante Doble".

En el Cuadro Nº 5 se presentan los tratamientos estudiados y los promedios de los rendimientos obtenidos en Kg./Ha. de maíz en grano.

* Perdido por descuido del colaborador.

CUADRO: 5

RENDIMIENTOS EN Kg/ha. de MAIZ AL 14% DE HUMEDAD

Nº	TRATAMIENTO N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	L U G A R						
		La Leticia	La Tola	San Vicente	El Dean	Sta Rosa	La Estancia	La Clementina
L1	0- 0- 0	4431	3636	3277	2992	4861	5512	2288
2	0-120- 0	4286	4302	4263	2580	4792	4541	3295
3	60-120- 0	5140	4545	5170	5559	5222	6220	3833
4	120-120- 0	5605	4152	5118	6167	5569	6361	3916
5	180-120- 0	5605	4530	4595	7374	6269	6658	4116
6	240-120- 0	5515	4498	5314	7381	5346	6377	3870
7	120- 0- 0	4819	3744	4606	6119	4664	5596	3783
8	120- 60- 0	4674	4365	5187	6171	5080	6470	3664
9	120-120- 0	4785	4772	5388	6629	5496	6444	3818
10	120-180- 0	4699	4069	5019	7022	3500	6859	4167
11	120-240- 0	5442	4311	5178	6954	6022	5923	3855
12	240- 0- 0	5026	3718	5122	5674	5211	6345	3760
13	0-240- 0	4570	4329	3957	2674	4920	5286	3136
14	240-240- 0	4744	4060	5213	7594	4929	6441	4133
15	120-120-60	5594	4185	5396	6627	5254	6375	4163

MHG/rto.
19-IX-73

En el Cuadro 6 pueden apreciarse los resultados de los análisis químicos de los suelos estudiados.

CUADRO Nº 6. Interpretación de los análisis químicos de los suelos correspondiente a los experimentos de maíz.

Nº	LUGAR	pH	N	P	K
1	La Leticia	med. ácido	medio	bajo	alto
2	La Tola	med. ácido	medio	bajo	alto
3	San Vicente	lig. ácido	bajo	bajo	alto
4	El Dean	lig. ácido	bajo	bajo	alto
5	Sta. Rosa	lig. ácido	bajo	bajo	alto
6	La Estancia	med. ácido	medio	bajo	alto
7	Alagarín	med. ácido	medio	bajo	alto
8	La Clementina	lig. alcal.	bajo	bajo	alto

Los resultados señalados, una vez sometidos a los análisis estadísticos servirán para establecer la máxima respuesta fisiológica, el máximo económico y para correlacionarlos con los análisis químicos del suelo.

C. EN PAPA

En este cultivo se han efectuado numerosos ensayos, muchos de los cuales han estado ubicados en fincas de agricultores de las provincias de Carchi, Pichincha, Cotopaxi y Azuay.

La mayoría de los experimentos se refieren a los proyectos 1 y 5 o sea a los estudios sobre requerimientos de nutrimentos minerales, dosis y balances óptimos, modalidades de siembra y fertilización.

En un estudio realizado con la finalidad de observar la respuesta de la papa "Santa Catalina" a la fertilización con N P K, se probaron tres niveles de N, tres de P_2O_5 y dos de K_2O . Los incrementos en rendimiento no fueron significativos para las aplicaciones de N, mientras que para P, la respuesta fue lineal con dosis de 0, 90 y 180 Kg./Ha. de P_2O_5 .

Similares experimentos se realizaron posteriormente en Santa Catalina y en Cañar, en los cuales se probaron las siguientes dosis: 0, 80, 160, 240 y 320 Kg./Ha. para N; 0, 80, 160, 240 y 320 Kg./Ha. para P y 0, 40 Kg./Ha. de K_2O . Una vez calculadas las regresiones respectivas, se encontró una respuesta lineal para fósforo y cuadrática para N, en Santa Catalina; mientras que en el Cañar el fósforo no acusó efecto aparente y el nitrógeno siguió una tendencia cuadrática.

En ensayos realizados en Ucubamba y Racar (Azuay) utilizando la variedad "Bolona", se observó significación en la respuesta al N y al fósforo en el experimento en Racar. En Ucubamba los rendimientos aumentaron en forma lineal debido a la aplicación de dosis crecientes de N, no hubo respuesta al P y K.

En el Carchi se realizó un experimento de papa "Violeta", se probaron dos niveles de N (0 y 60 Kg./Ha.), tres de fósforo (0, 120 y 240 Kg./Ha. de P_2O_5) y dos de K (0 y 60 Kg./Ha. de K_2O) comparados con el sistema del agricultor, el mismo que usó dosis altas distribuidas en la siembra, en cobertera y al follaje.

Los resultados revelaron respuestas significativas al nitrógeno y al fósforo, los mejores rendimientos se consiguieron con 30 - 320 - 30 Kg./Ha. de N, P_2O_5 y K_2O , respectivamente, aplicando todo el fertilizante al momento de la siembra.

Con la variedad "Santa Catalina" se estudiaron tres sistemas de aplicación del fertilizante: a. Toda la dosis al momento de la siembra. b. La mitad en la siembra y la otra mitad en cobertera. c. Toda la dosis ocho días antes de la siembra. Los resultados no revelaron diferencias estadísticas por lo que se recomienda aplicarlo al momento de la siembra.

En un ensayo similar en el que además se probaron dosis de fertilizantes completo y foliar, se llegó a similares conclusiones o sea que mayores rendimientos se obtuvieron cuando los fertilizantes se aplicaron al momento de la siembra.

Otro ensayo se realizó con la finalidad de observar los efectos de la fertilización foliar en la producción de papa "Santa Catalina". Se estudiaron dosis crecientes del fertilizante 10 - 40 - 10 más diferentes dosis y marcas de fertilizantes foliares. Los resultados obtenidos revelan que no hubo efecto beneficioso de los fertilizantes foliares.

En la mayoría de los experimentos se encontraron respuestas más consistentes con dosis que fluctúan alrededor de 100 Kg./Ha. de N y 200 Kg. de P_2O_5 /Ha.; mientras que el potasio no influyó en los rendimientos.

En el año 1971 se realizaron ocho ensayos en las zonas paperas de la Provincia de Pichincha, con la finalidad de observar las respuestas de la papa "Santa Catalina" a las aplicaciones de N P K.

En el Cuadro Nº 7 se detallan los lugares en donde se ubicaron los experimentos. 1/

CUADRO Nº 7. Ubicación de los experimentos de fertilización en papa.

Nº	HACIENDA	PARRROQUIA	CANTON	PROVINCIA
1	Pachosala	Pastocalle	Latacunga	Pichincha
2	Santa Rosa	Pastocalle	Latacunga	Pichincha
3	Barrancas	Mulaló	Mulaló	Pichincha
4	Umbría	Aloasí	Mejía	Pichincha
5	Pugro	Cutuglagua	Mejía	Pichincha
6	Aychapicho	Along	Mejía	Pichincha
7	El Retiro	Machachi	Mejía	Pichincha
8	C - 3 Santa Catalina	Cutuglagua	Mejía	Pichincha

Se estudiaron cinco niveles de nitrógeno: 0, 50, 100, 150 y 200 Kg./Ha; para fósforo: 0, 100, 200, 300, 400 Kg. P_2O_5 /Ha. y 0, 100 Kg. K_2O /Ha. para potasio, dispuestos en un diseño "Bloques al Azar" con 4 repeticiones, según el diseño de tratamientos "Diamante Doble".

Los tratamientos y los resultados obtenidos en quintales por hectárea se presentan en el Cuadro Nº 8.

1/ No constan dos ensayos realizados en Azuay y Cañar por cuanto no han sido procesados aún los datos.

CUADRO : 8

RENDIMIENTOS PROMEDIOS EN qq/ha. de PAPA

Nº. Tratamiento	U B I C A C I O N								
	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	Pachosala	Sta. Rosa	Barrancas	Umbría	El Pugro	Aychapicho	El Retiro	A - 3
1 0- 0- 0	169.08	158.66	40.96	218.37	205.70	178.83	225.34	164.78	
2 0-200- 0	178.33	267.54	65.60	415.71	217.18	517.00	290.95	266.97	
3 50-200- 0	184.22	501.62	135.05	768.02	364.14	736.25	505.12	461.34	
4 100-200- 0	317.91	630.78	224.11	929.78	407.35	880.70	588.01	466.81	
5 150-200- 0	204.22	619.49	202.81	1043.10	416.74	976.73	606.89	502.92	
6 200-200- 0	346.11	637.01	203.36	919.22	368.30	935.96	536.33	494.38	
7 100- 0- 0	396.53	157.80	127.35	203.10	168.82	141.43	324.41	136.88	
8 100-100- 0	424.08	536.99	190.87	825.50	317.21	664.70	560.36	357.08	
9 100-200- 0	425.33	600.13	222.53	1006.34	432.25	847.08	x x x	520.34	
10 100-300- 0	374.44	623.39	222.92	1041.43	451.08	968.77	609.26	454.93	
11 100-400- 0	203.80	633.29	191.90	1006.06	515.21	1037.27	599.91	553.10	
12 200- 0- 0	316.58	114.13	125.81	153.93	124.35	116.38	287.27	142.62	
13 0-400- 0	420.61	372.83	52.00	504.68	282.81	587.27	328.98	297.94	
14 200-400- 0	348.33	766.63	253.08	1002.56	525.07	1047.46	618.33	681.45	
15 100-200-100	333.39	656.06	235.99	992.64	367.75	943.0	570.10	508.59	

MHG/rto
19-IX-73

Estos rendimientos luego de sometidos a los análisis estadísticos respectivos, nos permitirán establecer curvas de respuesta y determinar los máximos rendimientos fisiológicos, los óptimos económicos a la vez que servirán para correlacionarlos con los análisis químicos de los suelos y establecer los puntos críticos para los elementos estudiados.

En el Cuadro Nº 9 se presenta la interpretación de los análisis químicos de los suelos estudiados.

CUADRO Nº 9. Interpretación de los análisis químicos de los suelos. Experimentos en papa.

Nº	UBICACION	pH	N	P	K
1	Pachosala	lig. ácido	bajo	bajo	medio
2	Sta. Rosa	med. ácido	medio	bajo	medio
3	Barrancas	neutro	bajo	medio	medio
4	Umbría	med. ácido	medio	bajo	alto
5	Pugro	med. ácido	alto	bajo	alto
6	Aychapicho	med. ácido	alto	bajo	alto
7	El Retiro	lig. ácido	alto	bajo	alto
8	C-3 S.C.	med. ácido	alto	bajo	medio

Finalmente, en el Cuadro Nº 10, se recopilan recomendaciones tentativas de fertilización para los tres cultivos mencionados. En este cuadro no constan aún los resultados de los ensayos realizados en los dos últimos años y que han sido expuestos en los Cuadros 3 - 5 y 8.

MH/xmg.
20-IX-73

CUADRO : 10

RECOMENDACIONES TENTATIVAS DE FERTILIZACION PARA MAIZ, PAPAS Y TRIGO

PROVINCIA	Zona	Cultivo	Dosis necesaria en			Fertilizante	Cantidad		Urea**
			N	libras P205	de K20 *	Compuesto Fórmula	qq/Ha.	qq/Ha.	qq/Ha.
Carchi	Guaca	Papa	200	600	200	10-30-10	20		
	Julio Andrade	Papa	200	600	200	10-30-10	20		
	San Gabriel	Papa	200	600	200	10-30-10	20		
	El Angel	Papa	200	600	200	10-30-10	20	+	
	San Gabriel	Trigo	170	240	80	10-30-10	8	+	2
	El Angel	Trigo	170	240	80	10-30-10	8	+	2
Imbabura	Natabuela	Maíz	180	150	50	10-30-10	5	+	3
	Atuntaqui	Maíz	180	150	50	10-30-10	5	+	3
	San Rafael	Maíz	180	150	50	10-30-10	5	+	3
Pichincha	Machachi	Papa	200	600	200	10-30-10	20		
	Machachi	Trigo	170	240	80	10-30-10	8	+	2
	Los Chillos	Maíz	160	180	0	18-46-0	4	+	2
	Yaruquí	Maíz	180	150	50	10-30-10	5	+	3
Cotopaxi	Cumbigín	Papa	200	600	200	10-30-10	20		
Cañar	Cañar	Papa	300	360	160	12-24-12	15	+	3
Azuay	Ucubamba	Papa	300	360	160	12-24-12	15	+	3
	Ucubamba	Trigo	170	100	40	12-24-12	4	+	3

* Para obtener la dosis de N, P y K por hectárea, utilice la fórmula correspondiente en la cantidad de quintales indicada:

** Los qq/Ha de Urea que se indican deben añadirse a la dosis de qq/Ha. de fertilizante compuesto.

rto/.