



INIAP

Publicacion Miscelanea No 20
Estacion Experimental "Santa Catalina"
Octubre - 1974

Ing. Agr. Washington Bejarano M.Sc.
Dr. Sam Portch Ph. D.

**LA IMPORTANCIA DE LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA FERTILIDAD
DEL SUELO EN LA AGRICULTURA DEL ECUADOR**

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ECUADOR

LA IMPORTANCIA DE LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO EN LA AGRICULTURA DEL ECUADOR

*Ing. Washington Bejarano M.S. **
*Dr. Sam Portch Ph.D. ***

FILOSOFIA DE UN PROGRAMA DE EVALUACION Y MEJORAMIENTO DE LA FERTILIDAD DEL SUELO

Si se desea aumentar los rendimientos de los cultivos es necesario familiarizarse con los diversos factores que influyen en la producción y conocer como podrían ser modificados o manejados para obtener un efecto beneficioso.

La cantidad y calidad de cosecha en cultivo, por unidad de superficie esta en función de muchos factores y sub-factores, tales como: el clima (lluvia, temperatura, etc.), el cultivo (clase, variedad, etc.); el manejo (preparación del suelo, control de plagas, enfermedades, malezas, etc.) y el suelo (clase, propiedades físicas químicas, etc.).

Se conoce que uno de los factores más limitantes en la producción de cultivos en el Ecuador, es la baja fertilidad de los suelos. Por esta razón, un programa de evaluación y mejoramiento de la fertilidad del suelo, tiene mucha importancia, si se desea aumentar la producción nacional.

Los objetivos de un programa de esta naturaleza, tienen por finalidad conocer el estado de la fertilidad de los suelos y las necesidades de los elementos nutritivos; así como también, la presencia de condiciones adversas para el desarrollo de las plantas; para transmitir esta información al agricultor a fin de que disponga de una guía para el uso adecuado de fertilizantes, cal y otros abonos.

La información sobre el estado de la fertilidad del

* *Jefe del Departamento de Suelos de la Estación Experimental " Santa Catalina " - INIAP*

** *Director Regional para Panamá y Ecuador del Programa Internacional de Evaluación y Mejoramiento de la Fertilidad del Suelo.*

suelo, se puede obtener con varios métodos. El análisis del suelo de la capa arable es de primera importancia, porque permite deducir las prácticas de manejo más aconsejables para esta capa, ya que es la zona en la cual se puede influir más fácilmente con la aplicación de fertilizantes o cal. Por otra parte, la información que se obtiene de estudios edafológicos, indica el estado del suelo debajo de la capa arable. Además, la absorción de nutrimentos se puede conocer mediante el uso del análisis foliar.

Sin embargo, el agricultor desea, no solamente, información sobre el estado de fertilidad del suelo de su terreno particular, sino también, una predicción de la cantidad de fertilizante, cal u otros abonos que debe aplicar en un cultivo específico. Para que esta información sea útil, es necesario que sea precisa y que llegue al agricultor en época oportuna y en los términos que la pueda entender fácilmente. Por eso, un programa de evaluación y mejoramiento de la fertilidad del suelo, tiene una metodología muy amplia.

METODOLOGIA

La evaluación de la fertilidad de los suelos, utilizando aisladamente los métodos convencionales, tales como: el análisis químico de los suelos, las pruebas de invernadero o experimentos de campo; no proporcionan los elementos de juicio necesarios para determinar los requerimientos de fertilizantes para cada uno de los cultivos. Por esta razón los Departamentos de Suelos del INIAP, en colaboración con la Sección de Fertilización del Ministerio de Agricultura y Ganadería, han adoptado con algunas modificaciones la metodología propugnada por el Programa Internacional de Evaluación y Mejoramiento de la Fertilidad del Suelo.

Esta metodología recomienda, que para la evaluación de la fertilidad de los suelos, se siga el siguiente procedimiento:

- 1.- Obtener muestras representativas de Suelo.
La mayor fuente de error en los análisis de suelo, se debe a la deficiente obtención de las muestras. Al obtener muestras, cuyo análisis permita conocer el estado de fertilidad del suelo, debe concentrarse el interés en la capa que va a ser modificada por la aplicación de fertilizantes.
- 2.- La forma y cantidad en que se hallan los nutrimentos en el suelo y la presencia de otros factores complejos, influyen en la solución extractora que debe usarse, por tal razón esta debe ser de tal naturaleza que permita una determinación precisa de los elementos nutritivos. Es también importante emplear técnicas de análisis que permitan procesar muchas muestras al día sin sacrificar precisión.

- 3.- Datos de investigación.
La finalidad de la investigación es correlacionar los resultados del análisis químico del suelo con la respuesta de los cultivos a la aplicación de fertilizantes en el campo. Para el efecto, es necesario realizar curvas de fijación de nutrimentos en el suelo, pruebas de invernadero y experimentos de campo basados en la información obtenida tanto en el laboratorio como en el invernadero.
- 4.- Interpretación de resultados.
La obtención de datos no es la finalidad exclusiva de la investigación; la interpretación práctica de estos es sumamente importante, ya que permite llegar al conocimiento de las recomendaciones apropiadas de la aplicación de fertilizantes para los diferentes cultivos en cada zona.
- 5.- Recomendaciones.
Una vez interpretados los datos, en cuanto a las necesidades de fertilizantes, cal u otros abonos; para los cultivos en cada zona, deben emitirse recomendaciones de las cantidades, época y método de aplicación y fuentes comerciales que deben usarse.
- 6.- Programa de divulgación.
Para que la información técnica obtenida con la investigación, sea aplicada y tenga los beneficios que se espera de ella, es indispensable que se ejecute un programa de divulgación de los resultados, mediante el cual, llegue a conocimiento de los extensionistas y agricultores, la forma como deben usar correctamente esta información para incrementar la producción.
- 7.- Mapa de fertilidad de Suelos.
Cuando se haya analizado un número suficiente de muestras de suelos de una región o regiones del país, puede elaborarse un mapa de fertilidad de acuerdo al tipo de suelo y a la clase de cultivo, el mismo que será usado por investigadores, planificadores, extensionistas y empresas privadas.

APLICACIONES PRACTICAS

La importancia de un programa de evaluación y mejoramiento de la fertilidad de Suelos, se manifiesta claramente cuando se analizan datos de varias fuentes.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), por ejemplo, proporciona datos sobre la superficie y promedios nacionales de producción de varios cultivos (cuadro 1). El INIAP, ha obtenido datos experimentales que indican los rendimientos que se alcanzan bajo condiciones óptimas de cultivo. (cuadro 1)

Al dividir los rendimientos nacionales promedios por los rendimientos experimentales promedios y multiplicarlos por cien, se obtiene el porcentaje del posible incremento de rendimiento que pueden alcanzar comercialmente los agricultores.

Se supone que un agricultor, utilizando normas técnicas de cultivo, puede lograr un rendimiento equivalente al 80 % del promedio obtenido bajo condiciones experimentales, lo que demuestra que existe un alto potencial para aumentar la producción nacional.

La confirmación de que es posible obtener, lo dicho anteriormente, lo demuestran los rendimientos de 4.300 kg/ha (94 qq) de maíz, obtenidos en 11 lotes de rendimiento de aproximadamente media hectárea, sembrados en diferentes lugares de la provincia de Imbabura por los técnicos de fertilización del MAG, en comparación con las producciones de 450 kg/ha (10 qq) que obtuvieron los mismos agricultores cuando cultivaron el maíz tradicionalmente.

Si se considera que el agricultor puede lograr el 80% del rendimiento experimental obtenido hasta ahora (con los avances de la investigación, posiblemente esos rendimientos se incrementarán) y si se conoce que un factor definitivamente limitante de la producción de cultivos en el Ecuador, es la baja fertilidad de sus suelos, es obvia la importancia de un programa que consista de normas para mejorar la fertilidad de los suelos del país.

REPERCUSIONES ECONÓMICAS

Probablemente, no es muy real pensar que la mayoría de los agricultores lleguen al 80 % del rendimiento experimental; entonces un valor del 50 % es más real. Aún con este nivel más bajo, en el cuadro 2, se puede ver el beneficio económico potencial que obtendría el país, si tal aumento se produjera.

Surge la pregunta, ¿ por qué no se han obtenido estos rendimientos ?

La respuesta no es sencilla, porque involucra un gran número de factores.

CUADRO 1. SUPERFICIE CULTIVADA, RENDIMIENTOS PROMEDIOS NACIONALES Y EXPERIMENTALES Y PORCENTAJES DE RENDIMIENTO NACIONAL SOBRE LA BASE DEL RENDIMIENTO EXPERIMENTAL EN VARIOS CULTIVOS

Cultivo	Superficie ha. x 1 000 (a)	Rendimiento Promedio Nac. kg/ha	Rendimiento Promedio Exper. kg/ha	% del Rend. Nacional Base Rend. Exp
Ajonjolí	2,20	760	1 450	52,4
Algodón	22,02	780	2 800	27,9
Aroz	92,00	2 680	9 000	29,8
Banano	186,00	17 388	45 400	38,3
Cacao	228,36	210	2 200	9,5
Café	214,46	260	2 700	9,6
Caña	115,00	37 640	200 000	18,8
Cebada	132,00	880	4 100	21,5
Frejol	65,00	490	1 900	25,8
Maíz Suave	273,51	1 010	7 200	14,0
Maíz Duro	76,69	1 050	6 000	17,5
Maní	6,34	935	4 500	20,8
Palma Africana	7,98	1 330	4 200	31,6
Papa	44,65	9 300	54 500	17,1
Soya	0,51	922	3 500	26,3
Trigo	65,00	1 120	5 900	19,0

(a) Superficies tomadas del plan quinquenal de desarrollo año 1973.

CUADRO 2. SUPERFICIE CULTIVADA, PRODUCCION Y VALOR TOTAL ACTUAL RENDIMIENTO Y PRODUCCION POSIBLES Y BENEFICIO ESPERADO PARA EL PAIS

Cultivo	Superficie x 1000 ha.	Produccion Total act. en T.M. x 1000 ha.	Valor Total actual 1973 en millones S/.	50 % del Rend. exp. kg / ha	Produccion Total Posible T.M. x 1 000	Valor Total Posible - 73 en millones S/.	Beneficio esperado en millones S/
Ajonjolí	2,20	1,67	7,00	725	1,59	6,36	64
Algodón	22,02	17,17	17,17	1 400	30,83	30,83	13,66
Aroz	92,00	246,56	987,00	4 500	414,00	1 656,00	669,00
Banano	186,00	3 232,68	1 131,00	22 700	4 222,20	1 477,77	346,77
Cacao	228,36	47,95	767,00	1 100	251,19	4 019,04	3 252,04
Café	214,46	55,76	446,00	1 350	289,51	2 316,08	1 870,08
Caña	115,00	4 328,60	325,00	100 000	11 500,00	862,50	537,50
Cebada	132,00	116,16	302,00	2 050	270,00	702,00	400,00
Frejol	65,00	31,85	210,00	1 450	94,25	622,05	412,05
Maíz Suave	273,51	276,24	828,00	3 600	984,63	2 953,89	2 125,89
Maíz Duro	76,69	80,52	161,00	3 000	230,07	460,14	299,14
Maní	6,34	5,92	23,00	2 250	14,26	57,04	34,04
Palma Africana	7,98	10,61	82,00	2 100	16,76	129,05	47,05
Papa	44,65	415,24	415,00	27 250	1 216,71	1 216,71	801,71
Soya	0,51	0,47	2,00	1 750	89	3,56	1,56
Trigo	65,00	72,80	204,00	2 950	191,75	536,90	332,90
TOTAL			5 907,71			17 049,92	11 142,75

Cualquier factor de la producción que se mencione tiene su efecto. Además, hay factores sociales, económicos, técnicos, de comunicación, mercadeo y educación que complican la situación.

Por ejemplo; si al agricultor no le agrada una variedad, pese a ser la más apropiada para su zona, no la siembra. Si no tiene crédito, o mercado conveniente, no produce más de lo que necesita su familia. Si los insumos necesarios, para obtener una buena producción, como: semillas, fertilizantes, pesticidas, etc. no están disponibles a precios convenientes, y cuando los necesita el agricultor, no los usa. Si no tiene conocimiento técnico suficiente que el permita usar eficientemente aquellos insumos y si no existe una comunicación adecuada con los técnicos agrícolas de su zona, no cambiará su sistema de producción y mantendrá su método tradicional. Así, la tarea de aumentar la producción nacional de un solo cultivo involucra la acción integrada de una red de técnicos y oficinas afines de los sectores público y privado.

¿ En que parte de esta red encaja un programa de evaluación y mejoramiento de la fertilidad del suelo?

Primeramente, el programa establece un contacto entre el técnico y el agricultor cuando éste lleva su muestra de suelo a la oficina para obtener el análisis químico.

El laboratorio permite conocer, al técnico, el estado de fertilidad del suelo del agricultor y le sugiere como mejorar esa fertilidad hasta un nivel aceptable.

Con este conocimiento e información sobre variedades, pesticidas y otras prácticas culturales, el técnico local puede proporcionar a cada agricultor un conjunto de normas técnicas de acuerdo a la capacidad de cada uno de ellos.

También, un programa de evaluación y mejoramiento de la fertilidad del suelo, mediante los resúmenes de los análisis de suelos, ensayos de campo y parcelas demostrativas puede proporcionar información sobre el estado de fertilidad de los suelos en las diferentes zonas del país. Esta información puede servir de base para establecer las necesidades zonales de fertilizantes y organizar su distribución.

CONCLUSIONES

Un país agrícola, como el Ecuador, tiene que poner énfasis en el desarrollo del sector respectivo. Esto requiere el establecimiento de una red de servicios y facilidades para el uso del agricultor local.

Un programa de evaluación y mejoramiento de la fertilidad del suelo es parte integral de esta red. Puede constituir un eslabón con otros programas para entregar al agricultor una información confiable sobre las necesidades de un cultivo para mejorar su producción. Sin esta información es poco probable que incremente sus cosechas. Si no aumenta su producción agrícola, el Ecuador continuará gastando millones de dólares en la importación de productos que se pueden producir localmente.

Esto no sólo es perjudicial para la balanza de pagos, sino también por el riesgo que corre el país al depender plenamente de otro país para el abastecimiento de productos, cuya disponibilidad y precios son inseguros porque están sujetos a las demandas locales de los países exportadores.

Se ha demostrado que existe en el Ecuador un potencial del 50% para aumentar la producción agrícola, si esto se logra, el valor del aumento alcanzará la cifra de \$ 11 142 750 000

Sin embargo, un programa de evaluación y mejoramiento de la fertilidad del suelo, no puede tener impacto si el resto de la red no funciona. Es necesario que exista información confiable sobre los otros factores que afectan el rendimiento, que existan insumos disponibles y mercados seguros para el agricultor y que haya estímulos monetarios suficientes para que el agricultor invierta en sus cultivos a pesar de ser una actividad sujeta a muchos riesgos.

De esta manera, un programa de evaluación y mejoramiento de la fertilidad del suelo, constituye una parte muy importante en el desarrollo del Ecuador.

PRODUCCION
DEPARTAMENTO DE COMUNICACION DEL INIAP-- D-12
Casilla 2600 Quito - Ecuador
Octubre 1974 -- SPI - 010
Publicacion Miscelanea No 20
Editor: Lcdo. Eduardo Naranjo Cruz.
Impresion: INIAP
aps.

"La información de esta publicación se puede reproducir siempre que se señale la fuente de origen y, en caso de reproducción total de la publicación, previa la autorización de la Dirección General del INIAP".