
La asistencia técnica como factor clave en el uso eficiente de los fertilizantes y en el mejoramiento de la productividad agrícola

Technical assistance as a key factor in the efficient use of fertilizers and improvement of agricultural productivity

César A. Aguilar P. y Reina Goitía M.

PALMAVEN, S.A. - Filial de Petróleos de Venezuela

RESUMEN

PALMAVEN S.A., empresa filial de Petróleos de Venezuela S.A., dedicada al desarrollo agrícola, dentro de su misión tiene como uno de sus lineamientos básicos, garantizar la adecuada comercialización de los fertilizantes y promover el uso eficiente de los mismos. Para cumplir con esto último, PALMAVEN mantiene desde el año 1985, un Programa de Asistencia Técnica al Agro dirigido -fundamentalmente- al asesoramiento de los productores agrícolas en la escogencia del tipo de fertilizantes, dosis, forma y época de aplicación más adecuada, en función de las condiciones edafoclimáticas y de los requerimientos nutricionales de los cultivos. La instrumentación de este programa se realiza a nivel nacional, a través de una serie de actividades que comprenden: el análisis de suelos, recomendaciones de fertilización, parcelas demostrativas, días de campo, charlas, cursos, talleres y elaboración de material divulgativo, todo ello para lograr un efecto multiplicador. En este trabajo, se presentan los resultados más relevantes obtenidos en las pruebas de campo, sobre prácticas de manejo de suelos y fertilización en diferentes cultivos, conducidas por nuestras oficinas de asistencia técnica a nivel nacional.

Palabras clave: fertilizantes, uso eficiente, asistencia técnica.

ABSTRACT

PALMAVEN S.A., subsidiary of Petróleos de Venezuela S.A., dedicated to agricultural development, has as one of the basic lineaments in its mission, to guarantee the adequate commercialization of fertilizers and promote the efficient use of them in Venezuela. Fulfilling with this, Palmaven maintains since 1985, an agricultural technical assistance program with the main purpose of giving the farmers the fertilizer recommendations based on soil analysis; besides the rate, form and time of application, considering climate, soil and crop requirements. The instrumentation of this program is realized to national level, through a series of activities such as: soil sample, fertilizer recommendations, demonstrative plots, field days, talks, courses and brochures. All of them, to reach a multiplier effect. In this paper, the most outstanding results are presented which have been obtained in field trials about soil management and crops fertilization and conducted by our technical assistance offices around the country.

Index Words: fertilizers, efficient use, technical assistance

INTRODUCCIÓN

Venezuela, al igual que la mayoría de los países en desarrollo, requiere aumentar su producción agrícola para poder satisfacer las necesidades permanentes y cada vez más crecientes de alimentos que genera su población. Igualmente, debe aprovechar las ventajas comparativas que tiene para la producción de determinados rubros con alta cotización en el mercado internacional.

Existen dos vías para aumentar la producción agrícola: una, mejorar la productividad de las tierras cultivadas de acuerdo a su vocación agrícola, y la otra, expandir la frontera agrícola. En ambos casos, es indispensable el uso de una fertilización eficiente, que permita lograr una mayor producción y más sostenida rentabilidad.

En este trabajo se presenta, en primer lugar, una breve información sobre el uso agrícola de las tierras en Venezuela, el consumo de fertilizantes, las principales actividades del Departamento de Asistencia Técnica y su organización a nivel nacional.

Una segunda parte es dedicada a comentar los resultados obtenidos en algunas parcelas demostrativas sobre fertilización, mecanización y encalado, instaladas a través del Programa de Asistencia Técnica a partir de 1986. Finalmente, se presentan los proyectos que adelanta PALMAVEN para promover el uso eficiente de los fertilizantes y contribuir al mejoramiento de la productividad agrícola.

MATERIALES Y METODOS

En este trabajo se hace énfasis en el uso agrícola de los suelos de Venezuela para lo cual se analizó la información disponible en los trabajos de Comerma y Paredes (1978) y Gilabert de Brito et.al (1989) haciendo una revisión por grupos de cultivos anuales, semipermanentes y permanentes en función de la superficie ocupada por cada uno de ellos. En segundo lugar se discute el consumo de fertilizantes en Venezuela en el período 1984-1992 en base a la información de venta de PALMAVEN con un análisis de los factores más relevantes que han incidido en ese consumo. Finalmente se trata el aspecto de la Asistencia Técnica al agro venezolano con especial énfasis en los fertilizantes y enmiendas y su efecto sobre la productividad de algunos cultivos usando para ello los datos generados por PALMAVEN en experimentos de campo.

Uso agrícola de los suelos.

Venezuela es un país que presenta una gran diversidad de suelos con diferentes potencialidades agrícolas. Sólomente el 2.2% (2.000.000 has), de la superficie nacional posee suelos de buena calidad, esto significa que la mayoría de las tierras presentan de moderadas a severas limitaciones para su uso agrícola.

Según Comerma y Paredes (1978) y Gilabert de Brito et al (1989), el sesenta por ciento de las tierras venezolanas están afectadas por problemas de fertilidad y acidez, asociados, en algunas situaciones, con limitaciones de relieve, clima y mal drenaje.

Sobre esta variedad de condiciones edafoclimáticas, se asienta la agricultura nacional con una gran gama de cultivos anuales y permanentes. Los cereales (maíz, sorgo y arroz) constituyen el grupo de cultivos que abarcan la mayor superficie agrícola (alrededor del 50%). Los cultivos permanentes y semipermanentes (café, cítricas, caña de azúcar, musáceas, etc.) también representan un área importante, destacándose el café con aproximadamente el 14% de las tierras cultivadas. En tercer lugar estarían las oleaginosas con un 12%. Las hortalizas y papa apenas cubren el 2%, pero constituyen los rubros en donde generalmente se aplican las más altas dosis de fertilizantes.

En la Figura 2, se observa que la mayor diversidad y concentración de cultivos agrícolas se ubican en la región centrooccidental del país, donde además de existir una mayor variedad de condiciones agroecológicas, predominan las tierras de mejor calidad. En la región centrooriental prevalecen las tierras de baja calidad, y es donde existe la mayor superficie de pastos naturales que sustentan una ganadería extensiva.

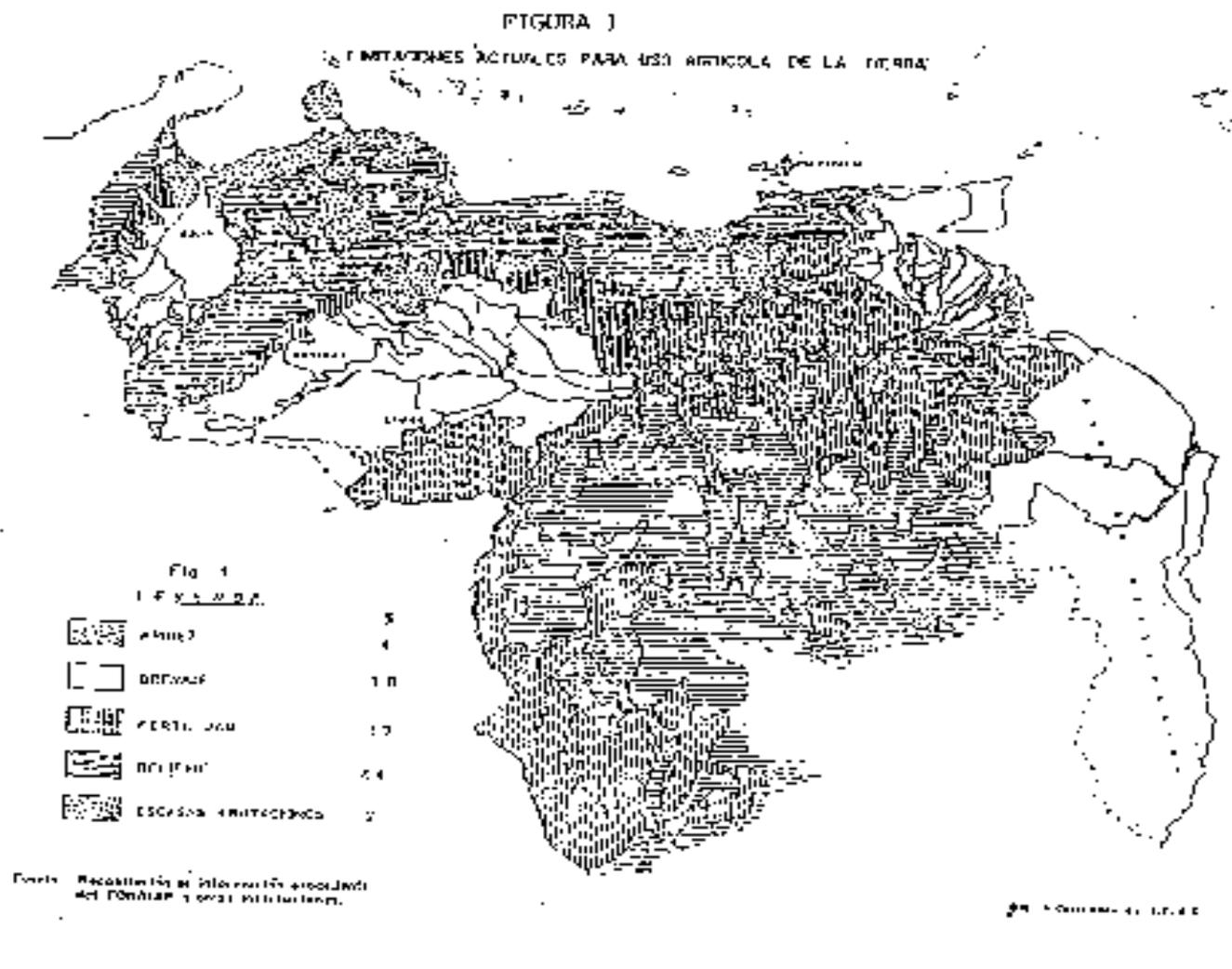


Figura 1. Limitaciones actuales para uso agrícola de la tierra

Consumo de fertilizantes

En Venezuela, la mayoría de los productores han adquirido conciencia de la necesidad de incorporar abonos a los cultivos. Quizá, una de las principales fallas en la utilización de esta tecnología, es el poco conocimiento sobre el uso eficiente de estos insumos.

En la Figura 3, se observa que mientras el fertilizante estuvo altamente subsidiado (1984-1988), se registró un incremento en la demanda total y en el consumo de kilogramos de nutrientes por hectárea. Este incremento fue producto, en primer lugar, de una expansión de la frontera agrícola, dirigida fundamentalmente hacia áreas de suelos marginales (ácidos y pobres en nutrientes), donde los cultivos establecidos no presentaban las mejores ventajas comparativas; y en segundo lugar, al bajo precio que tenían los fertilizantes, altamente subsidiados (90% del costo), lo cual estimuló un uso irracional de los mismos. En la Fig. 4, se muestra, a título de ejemplo, que a pesar del aumento registrado en consumo de fertilizantes, no se lograron incrementos importantes en la productividad de los cereales (D'Elia T., 1990).

A partir de 1989, a raíz de la sincerización de la economía, establecida por el Ejecutivo Nacional, se produce una disminución progresiva del subsidio a los fertilizantes, incrementándose el precio de venta, e igualmente se elevaron los costos de los otros insumos; todo ello conllevó a una reducción de la superficie agrícola sembrada y por lo tanto a una disminución en el consumo de los fertilizantes.

En la Figura 5, se observa que las dosis sumadas de N-P-K oscilan entre 277 y 467 kg/ha. La más alta dosis se ubica en las regiones de mayor producción de hortalizas, papa, musáceas y caña de azúcar (el Occidente) y cereales en los Llanos Centro-Orientales. En todos los casos, estas dosis sólo son comparables a las de los países desarrollados que practican una agricultura intensiva de altos rendimientos (Europa Occidental, Japón, Hungría, etc.). Sin embargo, los rendimientos promedios de Venezuela están por debajo de los óptimos que se podrían obtener. Son diversas las causas que pueden estar afectando el rendimiento agrícola nacional: déficit o exceso de humedad, profundidad radicular, inadecuada densidad de población, poco control de plagas y enfermedades, etc. En consecuencia, es necesario la aplicación de prácticas agrícolas que reduzcan o eliminen las condiciones adversas que limitan la productividad y la utilización económica de los fertilizantes.



Figura 2. Principales rubros agrícolas por estado

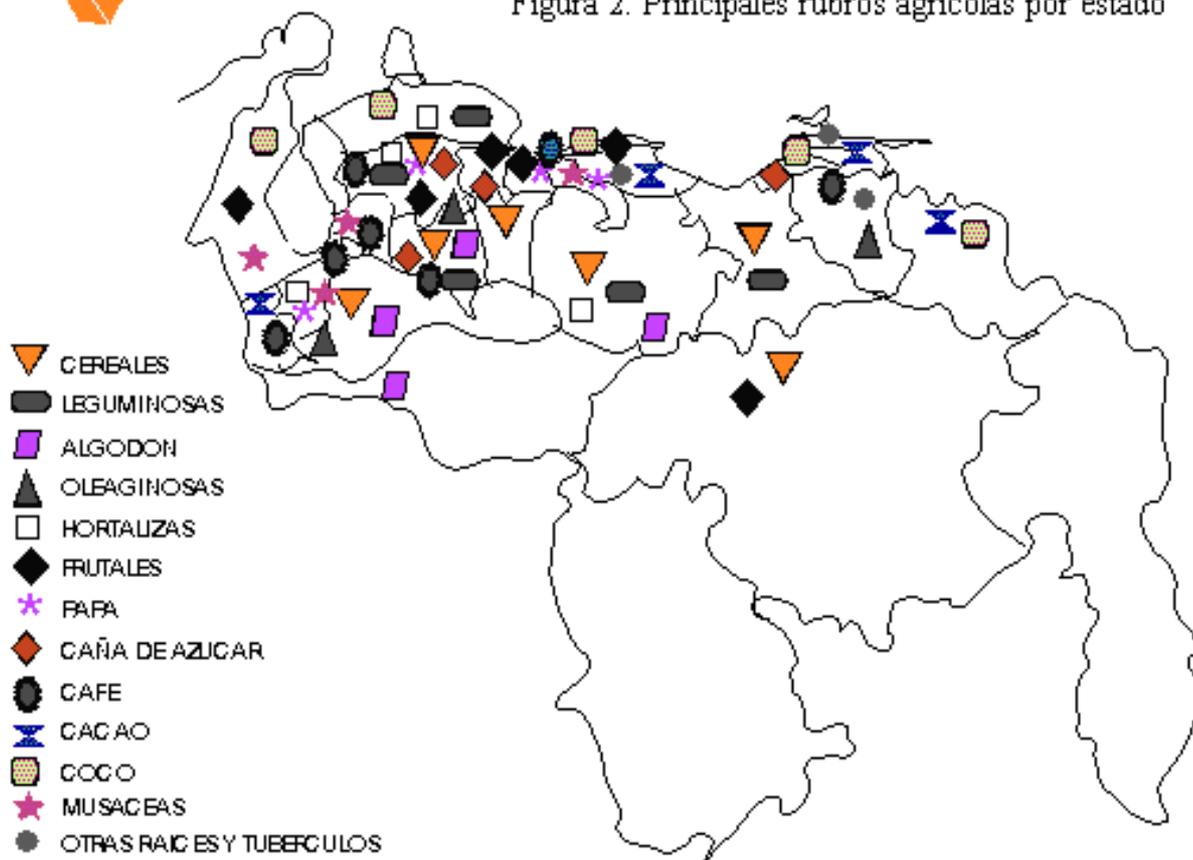


Figura 1. Limitaciones actuales para uso agrícola de la tierra

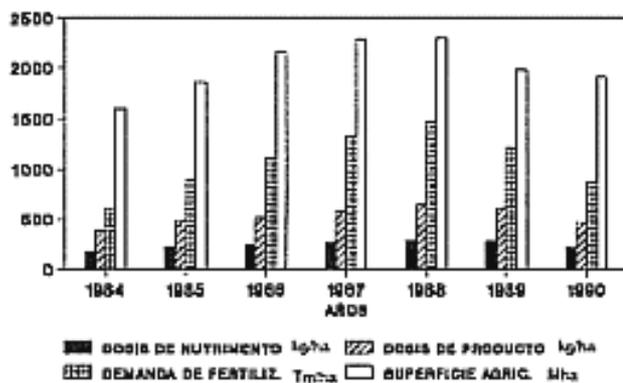


Figura 3. Evolución de la superficie cosechada y demanda de fertilizantes 1984-1990

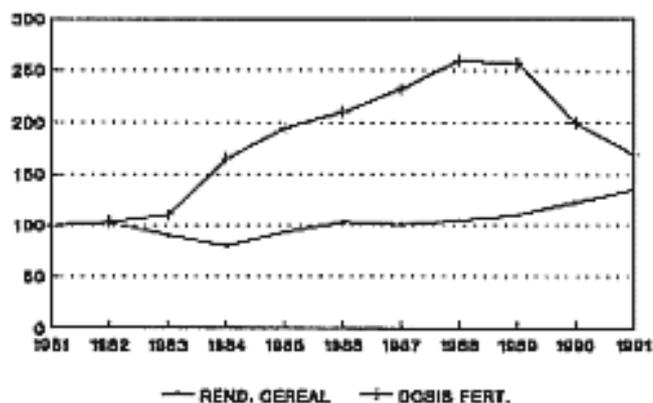


Figura 4. Dosis de fertilizantes vs rendimiento en cereales 1981-1991. Base 1981= 100

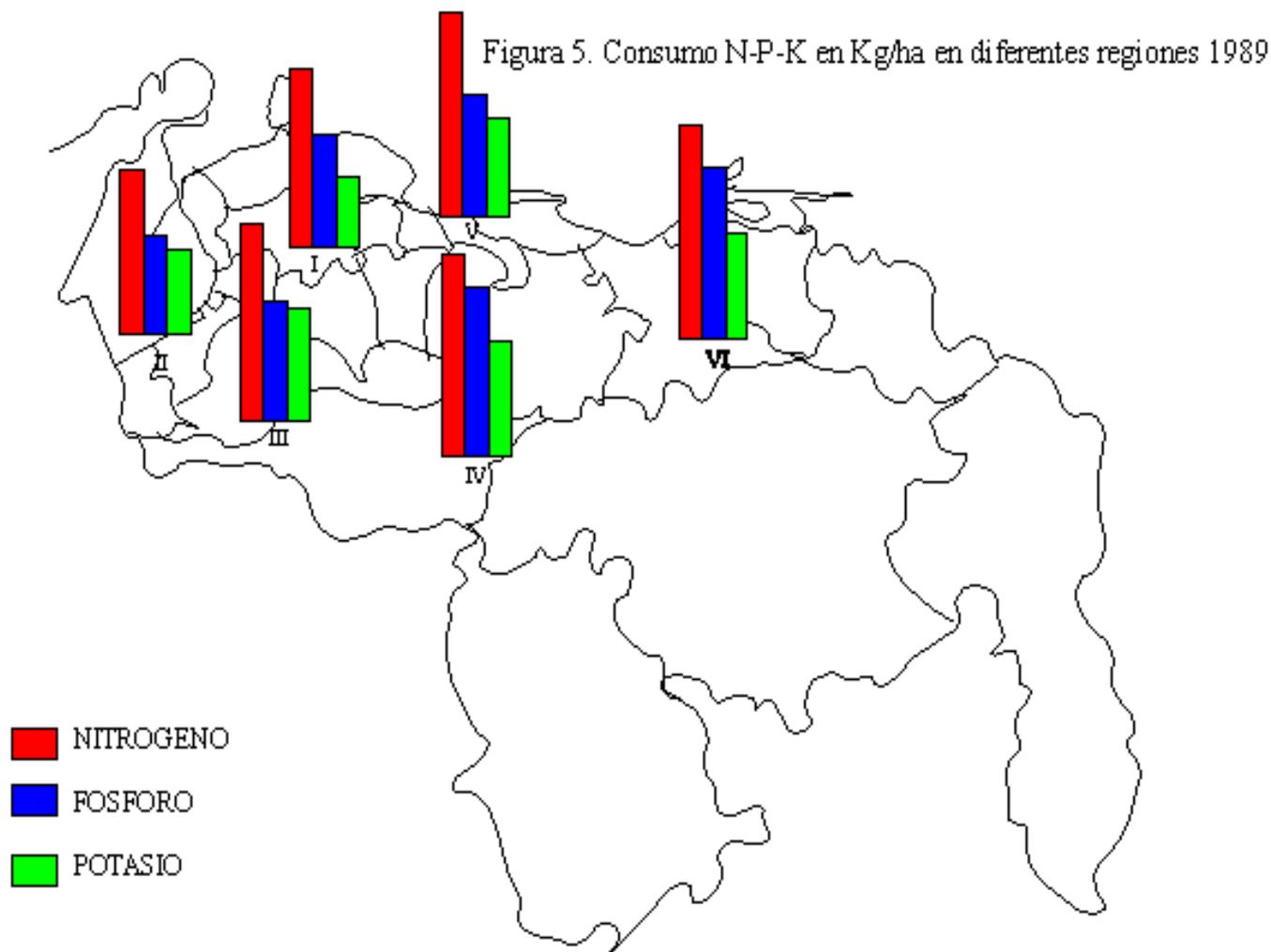


Figura 5. Consumo N-P-K en Kg/ha en diferentes regiones 1989.

Las instituciones de investigación, deben generar y/o adaptar paquetes tecnológicos que sean susceptibles de ser aplicados a las diversas condiciones agroecológicas y socioeconómicas que existen en el medio rural y que contribuyan al mejoramiento de una productividad sostenida. En la transferencia de esa tecnología juegan un rol importante los organismos que brindan asistencia técnica. Los Asistentes Técnicos, deben constituirse en el puente que interactúe entre los agricultores y los investigadores, ya que ellos por ser contacto permanente con el medio rural, pueden detectar y/o priorizar los problemas que están limitando la producción y/o productividad agrícola. Esta información debe ser un insumo básico para que los investigadores orienten sus estudios hacia la búsqueda de soluciones prácticas a los problemas más importantes y prioritarios.

(Programa de asistencia técnica de PALMAVEN S.A.

PALMAVEN S.A., empresa filial de Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA), tiene como misión: Promover conjuntamente con los sectores público y privado, el desarrollo de la agricultura nacional, para contribuir al abastecimiento interno y exportación de productos, insumos y servicios agrícolas, bajo criterios de mejoramiento continuo de la calidad, rentabilidad y armonía con el entorno ecológico.

Dentro de los lineamientos básicos que están formulados en su misión, está el de garantizar la adecuada comercialización de los fertilizantes y fomentar el uso más eficiente de los mismos. Para lograr esto último,

PALMAVEN cuenta con un Departamento de Asistencia Técnica, cuyo objetivo fundamental, es asesorar a los productores agrícolas en la selección y uso eficiente de los fertilizantes, tomando en cuenta los factores edafoclimáticos y las características de los sistemas de producción.

Este apoyo a los productores del campo, se cumple a través de un Programa de Asistencia Técnica adaptado a las necesidades de cada región, el cual comprende: toma de muestras de suelos, recomendaciones sobre fertilización, enmiendas y manejo de suelos, dictado de cursos, charlas, talleres a productores y técnicos del agro, montaje de parcelas demostrativas en fincas de productores, días de campo y elaboración de material divulgativo.

Igualmente, el Departamento promueve la coordinación y mantiene una vinculación muy estrecha con organismos públicos y privados de investigación, crédito y apoyo técnico, ligados al sector agrícola. Con algunos de ellos se tienen Convenios de Cooperación Técnica, con el propósito de apoyar y aunar esfuerzos para contribuir a solucionar problemas ligados al uso eficiente de los fertilizantes y el manejo y conservación de suelos.

Para cumplir con las metas trazadas, el Departamento tiene su organización y estructura establecidas en todo el país. En la Figura 6 se observan las áreas de influencia de las regiones. En total existen seis (6) Regiones de Asistencia Técnica y dieciséis (16) Subregiones, conformadas por un equipo de profesionales, en su mayoría Ingenieros Agrónomos (43 Ingenieros Agrónomos y 10 Técnicos Superiores Universitarios).

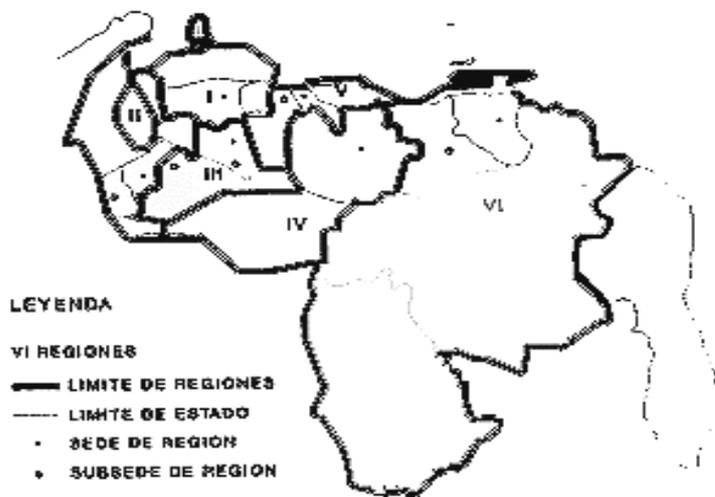


Figura 6. Regiones de asistencia técnica

Resultados y conclusiones sobre las pruebas de campo

Fertilización en Hortalizas y Papa.

En Venezuela, las tierras que tradicionalmente vienen siendo cultivadas con hortalizas y algunos tubérculos, son las que generalmente presentan los mayores niveles de fósforo y potasio disponibles en el suelo (Cuadro 1). El elevado y a veces excesivo nivel de estos nutrimentos es producto de las altas dosis de fertilizantes (900-2000 Kg/ha), aplicados año tras año por los agricultores a los suelos.

Los resultados obtenidos en las parcelas demostrativas que se han instalado en estos suelos (Figuras 7 y 8), evidencian que en algunas situaciones, utilizando únicamente fuente nitrogenada (Urea y/o Sulfato de Amonio), se pueden alcanzar e incluso superar los rendimientos obtenidos con la fertilización tradicional.

Una fertilización ajustada a los niveles nutricionales existentes en los suelos, genera mayores ingresos a menores costos y menos riesgos de crear condiciones contaminantes.

Cuadro 1. Ubicación y Características de los Suelos Cultivados con Hortalizas y Papa.

CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS							
UBICACIÓN		pH	P/K (ppm)	Ca (ppm)	MO (%)	TEXTURA	CULTIVO
El Sombrero	Edo. Guárico	5.2	103/ 162	-	2.10	Arcilloso	Tomate
Siquisique	Edo. Lara	7.6	31/ 196	-	0.76	Franco	Cebolla
Tuñame	Edo. Mérida	8.2	76/ 310	1200	14.50	Franco Arenoso	Zanahoria
Bailadores	Edo. Mérida	5.3	25/ 400	536	6.70	Franco Arcilloso	Ajo
Bailadores	Edo. Mérida	5.3	25/ 400	536	6.70	Franco Arcilloso	Zanahoria
Palo Negro	Edo. Aragua	7.2	39/ 255	-	1.56	Franco Arenoso	Tomate
El Cobre	Edo. Táchira	7.2	216/ 128	720	3.28	Franco	Papa
Llano Largo	Edo. Táchira	5.5	252/ 280	720	7.38	Franco Arenoso	Papa
Veneraga	Edo. Táchira	6.4	328/ 360	720	3.46	Franco	Papa
Pueblo Llano	Edo. Mérida	5.5	296/ 400	-	7.80	Franco Arenoso	Papa
Pereña	Edo. Carabobo	7.4	40/ 370	-	5.22	Franco Limoso	Papa
Guaríco	Edo. Lara	6.6	138/ 344	-	2.00	Arcillo Arenoso	Papa

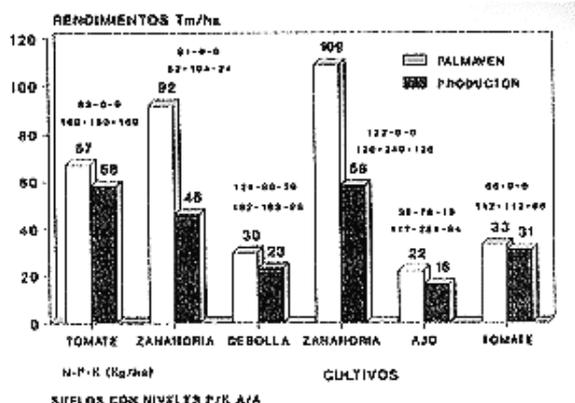


Figura 7. Fertilización en hortalizas 1986-1990

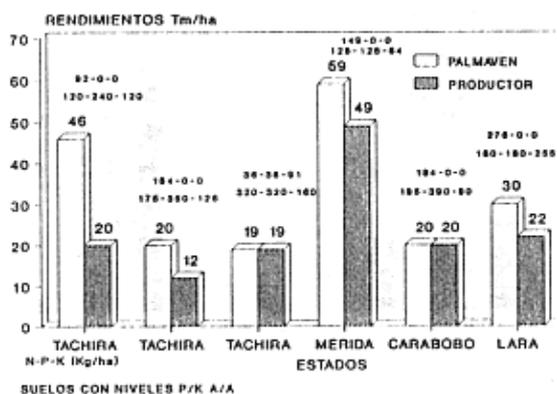


Figura 8. Fertilización en papa. 1989-1990

Eficiencia de la Asistencia Técnica de PALMAVEN en el mejoramiento de la Productividad Agrícola.

A través del Programa de Asistencia Técnica al agro, PALMAVEN ha contribuido a fomentar el uso del análisis de suelos como herramienta fundamental para establecer los niveles de fertilización que requieren los cultivos. Los resultados obtenidos en pruebas de campo sobre fertilización en hortalizas, evidencian que una fertilización ajustada a los niveles nutricionales existentes en los suelos, genera mayores ingresos a menores costos y menos riesgos de crear condiciones contaminadas y/o desbalances nutricionales en los suelos.

En Venezuela, el frecuente y excesivo laboreo a que están sometidas la mayoría de las tierras agrícolas donde se establecen cultivos anuales mecanizados, ha provocado una degradación de los suelos y una disminución progresiva de su capacidad productiva. Este inadecuado laboreo ha deteriorado las propiedades físicas de los suelos, formándose una capa compactada entre 12 y 15 cm de profundidad, la cual restringe el espacio que requieren los cultivos para desarrollar un volumen adecuado de raíces, que le permita aprovechar eficientemente el agua disponible y los fertilizantes aplicados. El fomento del uso de la aradura profunda por parte del Programa de Asistencia Técnica, ha contribuido a la recuperación de esos suelos compactados y al mejoramiento de la productividad agrícola (Figura 9).

Fomento del Uso de la cal Agrícola.

En Venezuela, el 75% de las tierras presentan problemas de fertilidad. Según Gilabert de Brito et al, 1989, la mayoría de los suelos con baja fertilidad son ácidos, pero debido a sus características físico-químicas no todos requieren cal como enmienda. Sin embargo, existe una importante superficie, donde el uso de la cal es indispensable, para elevar el pH del suelo y/o mejorar las condiciones de asimilabilidad de los nutrientes.

El uso predominante en estos suelos ácidos, es de ganadería extensiva. Una importante superficie de las tierras cultivadas con cítricas y café, están localizadas en paisajes de relieve accidentado (colinas y montañas) y con problemas de acidez. En los últimos años, la expansión de la frontera agrícola se ha dirigido a regiones, especialmente al centrooriente del país, donde predominan estos tipos de suelos.

Con la finalidad de promover un uso eficiente del calcio, sea como enmienda o como nutriente, el personal de Asistencia Técnica ha venido desarrollando una campaña divulgativa, a través de las recomendaciones de fertilización y/o en el establecimiento de pruebas de campo. Resultados de algunas experiencias se presentan en la Figura 10. Los rendimientos señalan una respuesta al encalado en los cultivos de café, maíz, sorgo y arroz, en los suelos con $\text{pH} < 5$. Dichos resultados han tenido un gran impacto en estas áreas, los cuales se han demostrado en los Días de Campo, ello ha motivado a los productores de estos sectores a realizar análisis de suelos y hacer uso de la práctica del encalado.

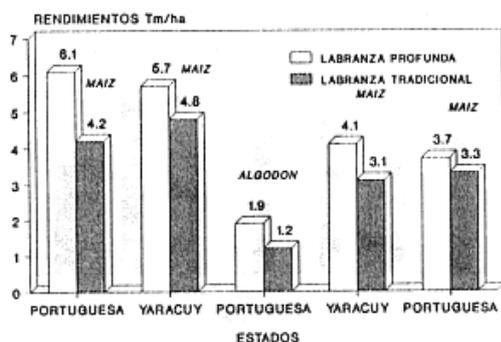


Figura 9. Fertilización y mecanización en suelos con presencia de horizontes compactados 1986-1990

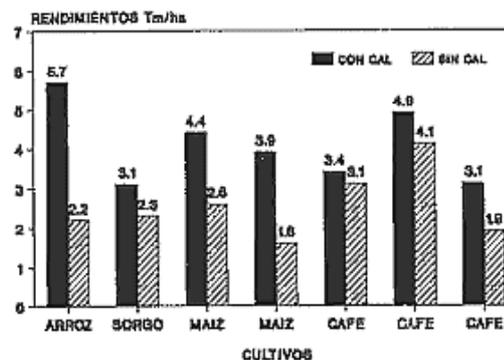


Figura 10. Fertilización y encalado en suelos ácidos con $\text{pH} < 5$ 1986-1990.

Fomento del Uso de la Mezcla de Fertilizantes Granulados (Bulk Blending).

Entre los planes que desarrolla PALMAVEN en materia de fertilizantes, está el de la sustitución progresiva de las fórmulas complejas por la mezcla de fertilizantes granulados. Para garantizar el éxito de este cambio tecnológico, el Departamento de Asistencia Técnica mantiene un programa de divulgación que contempla charlas, cursos, talleres, publicaciones, parcelas demostrativas y días de campo. A través de este programa, los agricultores y agrotécnicos conocen de las ventajas agroeconómicas que se derivan del uso de las mezclas granuladas.

En la Figura 11 se presentan algunos resultados en parcelas demostrativas, usando mezclas de fertilizantes. Se observa que los rendimientos obtenidos con las mezclas, son ligeramente superiores a los logrados con los complejos. En relación al costo de los fertilizantes, se aprecia un ahorro a favor de las mezclas, que varía según el cultivo entre 300 y 800 Bs/ha. No está considerado el costo de mezclado, ni los ahorros por concepto de transporte, manejo y aplicación que se originan cuando se utilizan productos de mayor concentración en nutrientes.

Fertilización Nitrogenada en el Cultivo del Maíz.

Es práctica generalizada por los productores de maíz, el uso continuo de fórmulas completas y el fraccionamiento de la dosis de nitrógeno. Por lo general, aplican la mitad del nitrógeno al momento de la siembra y la otra mitad a los 25-30 días después de sembrar. Esta última aplicación, en la mayoría de los casos, la realizan con urea aplicada superficialmente sin incorporarla al suelo, dejando el nitrógeno fuera del alcance de las raíces y expuesto a pérdidas por volatilización. Todo ello conduce, presumiblemente, a una baja eficiencia en la aplicación del reabono.

Dentro del convenio de cooperación técnica que tiene PALMAVEN con el Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP de Venezuela), entre otros, se lleva a cabo un proyecto, con el fin de ajustar las calibraciones existentes a condiciones particulares de suelo y clima, en las principales zonas cerealeras del país, lo cual redundará en un significativo mejoramiento de las recomendaciones de las dosis de NPK en estos cultivos, especialmente maíz.

En la Figura 12 se presentan los resultados obtenidos con y sin fraccionamiento de la dosis nitrogenada en suelos de textura media, bien drenados y cultivados con maíz. Se observa que en las diferentes localidades, los rendimientos en las parcelas sin fraccionar, son ligeramente superiores a aquellas donde se fracciona el nitrógeno. Las mejores dosis se ubican entre 50 y 100 Kg/ha de nitrógeno.

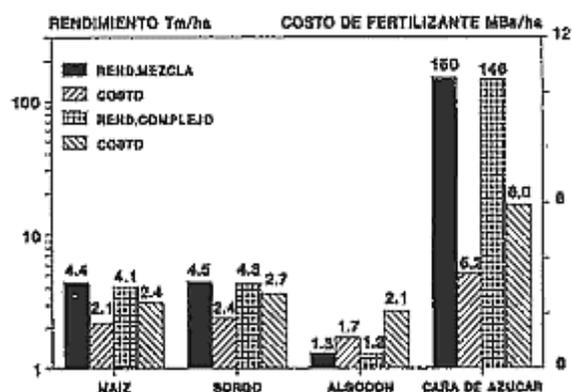


Figura 11. Comparación de rendimientos y costos de mezclas vs. Complejos. 1988-1990

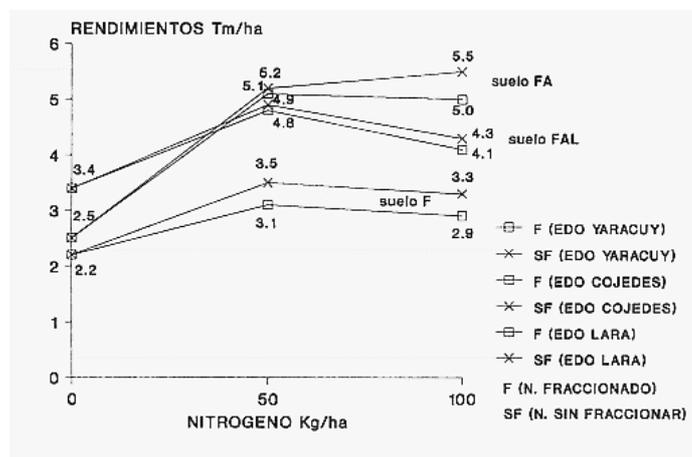


Figura 12. Fertilización nitrogenada en el cultivo de maíz

Cuadro 2. Ubicación y Características de los Suelos donde se Instalaron las Parcelas con o sin Aradura Profunda.

UBICACION --		DOSIS		CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS				
		N-P-K (Kg/ha)	pH	P/K	Ca	MO	TEXTURA	CULTIVO
Turén	Edo. Portuguesa	78- 92-120	7.8	34/120	2000	2.75	Franca	Maíz
Turén	Edo. Portuguesa	137- 45- 45	7.8	5/52	4000	2.00	Franco Limosa	Maíz
Turén	Edo. Portuguesa	114-115-175	7.9	14/92	2000	2.00	Franco Limosa	Algodón
S. de Parra	Edo. Yaracuy	150- 90- 60	7.9	3/92	2000	2.60	Franco Arcillo limosa	Maíz
Radio Faro	Edo. Yaracuy	200-120- 50	7.2	9/80	1500	1.50	Franco Arcillosa	Maíz

Cuadro 3. Ubicación de los Suelos Ácidos donde se instalaron las Parcelas con o sin Cal.

UBICACION --		DOSIS	DOSIS	CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS					
		N-P-K (kg/ha)	CAL (kg/ha)	pH	P/K (ppm)	Ca (ppm)	MO (%)	TEXTURA	CULTIVO
Calabozo	Edo. Guárico	180- 84- 42	400	4.5	14/160	1260	1.42	A	Arroz
Zaraza	Edo. Guárico	56- 56- 28	500	4.6	2/ 48	-	1.37	A	Sorgo
El Socorro	Edo. Guárico	276-115- 30	1000	4.7	1/ 65	340	1.70	FAa	Maíz
M. del Llano	Edo. Guárico	94- 96- 48	1000	4.5	0/ 75	180	0.08	FA	Maíz
Guayabonal	Edo. Yaracuy	600-276-300	330	4.7	29/ 32	230	3.70	FA	Café
Caspo	Edo. Lara	450-225-300	1050	4.5	2/ 24	106	5.40	F	Café
Hernández	Edo. Táchira	287- 98-200	2600	3.8	11/ 62	68	7.00	A	Café

Cuadro 4. Ubicación, Dosis y Características de los Suelos donde se Comparó el Uso de las Mezclas vs Complejos

UBICACIÓN --		DOSIS		CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS				
		N-P-K (kg/ha)	pH	P/K (ppm)	Ca (ppm)	Mo (%)	TEXTURA	CULTIVO
Valle de La Pascua	Edo. Guárico	91- 91-21	5.45	0/145	-	2.22	A	Maíz
San José de Guaribe	Edo. Guárico	98-100-24	6.40	1.5/375	-	2.94	FA	Sorgo
Santa Elisa	Edo. Apure	91- 45-45	5.38	24/225	-	1.50	FA	Algodón
El Tocuyo	Edo. Lara	170-156-228	7.50	6/32	2000	1.70	AL	Caña de Azúcar

Cuadro 5. Ubicación y Características de los Suelos donde se Instalaron las Pruebas con o sin Fraccionamiento del Nitrógeno.

UBICACION		CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS						
		pH	P/K (ppm)	Ca (ppm)	MO (%)	TEXTURA	Precipitación anual (mm)	CULTIVO
Sanare	Edo. Lara	5.6	5/104	600	2.5g7	FA	1413	Maíz
Sabana de Parra	Edo. Yaracuy	7.9	13/92	2000	2.60	FAL	1100	Maíz
La Fé	Edo. Cojedes	5.5	74/284	1275	1.42	F	1310	Maíz

Proyectos que adelanta PALMAVEN para promover el uso eficiente de los fertilizantes y mejorar la productividad agrícola

Mezclas de Fertilizantes.

PALMAVEN, adelanta el establecimiento de Plantas Mezcladoras de Fertilizantes Granulados, mediante la modalidad de empresas mixtas con el sector privado. Estas Plantas, estarán ubicadas cerca de los centros de consumos de fertilizantes, con la finalidad de ofrecer al agricultor un fertilizante más económico y adecuado a las condiciones de suelo y cultivo de su finca.

Rocas Fosfóricas.

El aprovechamiento de los fosfatos nativos, es otra iniciativa que adelanta PALMAVEN. Actualmente se realizan estudios para la granulación y acidulación parcial de la roca de Monte Fresco y Riecito. En el país existen condiciones de suelo y cultivo favorables para el uso de fuentes fosfáticas, tanto naturales como parcialmente aciduladas, lo cual redundará en la utilización de un insumo eficiente y más económico que los fosfatos solubles.

Fertilizantes No Tradicionales.

Se evalúan las escorias que se obtienen como subproducto en la Siderúrgica del Orinoco (SIDOR); cales, amoníaco anhidro, fertilizantes líquidos, fertilizantes biológicos y de origen orgánico.

Sistema de Información de Tierras.

Este proyecto se desarrolla conjuntamente con el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), Ministerio de Agricultura y Cría (MAC), Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) y PALMAVEN; su objetivo es: proveer información técnica oportuna y confiable, sobre la relación suelo-clima-agua-cultivo, lo cual facilitará y mejorará el proceso de recomendaciones de fertilizantes al incorporar información contenida en los estudios de suelos y registros climatológicos. Igualmente facilitará la toma de decisiones en la planificación del sector agrícola, con miras al incremento de la productividad. El sistema procesará toda la información recabada en los últimos 40 años y que reposa en los distintos ministerios, organismos de investigación y laboratorios de universidades.

Módulo Integral de Desarrollo Agrícola (MIDA)

El éxito de la Asistencia Técnica y del uso eficiente de los fertilizantes, depende de la actuación y manejo integrado de los factores de producción: cultivo, condiciones agroecológicas de las tierras, disponibilidad de tecnología, insumos, servicios y recursos financieros. Para ayudar al agricultor a manejar integralmente estos factores y con ello al mejoramiento de la productividad agrícola, PALMAVEN promueve la instalación de Módulos Integrales que tienen como misión, la de suministrar fertilizantes, agroquímicos y otros insumos agrícolas y el asesoramiento en todas las etapas del cultivo, a través de un equipo especializado de asistencia técnica. Igualmente estos módulos están diseñados para prestar otros servicios tales como: venta o servicio de mecanización, gestiones de financiamiento ante la banca privada, convenios con la agroindustria para la recepción y compra de cosechas, así como asesoramiento en la administración de la unidad de producción.

PALMAVEN implementará la prestación del servicio de asistencia técnica integral vía convenio con instituciones y organismos del sector.

CONCLUSIONES

En base a la discusión realizada en este trabajo sobre el uso agrícola de las tierras, el consumo de fertilizantes y la asistencia técnica al agro venezolano se pueden enunciar las siguientes conclusiones:

La mayoría de las tierras del país presentan de moderadas a severas limitaciones para su uso agrícola.

La mayor diversidad y concentración de cultivos agrícolas se ubican en la región centrooccidental del país.

El aumento en el uso de los fertilizantes en el período 1984-1988 es producto de una expansión de la frontera agrícola en áreas de suelos marginales y al bajo precio de los fertilizantes subsidiados.

Las dosis de N-P-K usadas en Venezuela están en el rango de 277 a 467 kg/ha comparable a las que se aplican en los países desarrollados.

La asistencia técnica en el área de fertilizantes y enmiendas ha contribuido a un uso más eficiente de los mismos con aumentos en la productividad en cultivos hortícolas, papa, maíz, sorgo, algodón y caña de azúcar.

BIBLIOGRAFIA

- COMERMA J.A. Y R. PAREDES. 1978. Principales Limitaciones y Potencial de las Tierras en Venezuela. *Agronomía Tropical*. 28(2):71-85.
- D'ELIA, T. 1990. Políticas de Precios y Subsidios para los Fertilizantes en Venezuela. Trabajo presentado en el Seminario de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sobre Políticas de Precios y Subsidios para los Fertilizantes en América Latina y El Caribe. Panamá, Septiembre/1990. Palmaven. 96 pág.
- GILBERT DE BRITO, J., R. PÉREZ S.; I. DE ROJAS, J. COMERMA Y A. SÁCHEZ. 1989. Necesidades de Fósforo de los Suelos venezolanos en Función de las Características de los Suelos y Requerimientos de los Cultivos. Trabajo presentado en el I Seminario de Fósforo en la Agricultura Venezolana. Caracas. 25-27 Enero/1989. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 27p.