

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**ANÁLISIS DEL MANEJO, APLICACIÓN Y USO DE  
FERTILIZANTES EN EL ESTADO DE MORELOS**

TRABAJO ESCRITO VÍA CURSOS DE  
EDUCACION CONTINUA  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A  
RICARDO IGNACIO ZUÑIGA HERNÁNDEZ

MÉXICO, D. F.



2002

EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUÍMICA



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

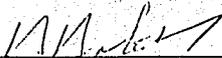
## JURADO ASIGNADO

Presidente.	Prof.	León C. Coronado Mendoza.
Vocal.	Prof.	Carlos Galdeano Bienzobas.
Secretario.	Prof.	Héctor Horton Muñoz
1er Sup.	Prof.	Napoleón Serna Solís.
2do Sup.	Profra.	Sara Elvia Meza Galindo.

Sitio donde se desarrolló el tema:

Domicilio particular del sustentante. Andador # 8. Casa # 192. Col. Margarita Maza de Juárez. Cuernavaca, Morelos.

**A S E S O R**



M.A. ING. HÉCTOR HORTÓN MUNOZ

**S U S T E N T A N T E**



RICARDO IGNACIO ZUÑIGA HERNANDEZ

# Í N D I C E

TEMA	PÁGINA
<b>1. INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>2. EL ESTADO DE MORELOS</b>	<b>2</b>
2.1 ASPECTOS FÍSICOS - GEOGRÁFICOS	2
2.2 PRINCIPALES REGIONES CLIMÁTICAS	3
2.3 APORTACIONES AGROPECUARIAS A LA ECONOMÍA ESTATAL	4
<b>3. MANEJO DE FERTILIZANTES</b>	<b>5</b>
3.1 COMPATIBILIDAD DE FERTILIZANTES	5
3.2 MANEJO FISICO	6
3.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD	7
<b>4. APLICACIÓN DE FERTILIZANTES</b>	<b>8</b>
4.1 TERMINOLOGÍA DE LOS FERTILIZANTES	9
4.2 CONDICIONES FÍSICAS DE LOS FERTILIZANTES	11
4.3. FUNCIONES DE LOS MACROELEMENTOS	13
4.4 MICRONUTRIENTES.	13
4.5 NUTRIENTES SECUNDARIOS	14
4.6 MEJORADORES DEL SUELO	14
4.7 FORMULACIONES.	14
4.8 ESTUDIO DE SUELOS PARA DOSIS DE FERTILIZACIÓN	15
4.9 CLASIFICACIÓN DE SUELOS (FAQ-UNESCO) QUE PREDOMINAN EN EL ESTADO DE MORELOS	15
<b>5. USO DE FERTILIZANTES EN MORELOS</b>	<b>16</b>
5.1 LOS FERTILIZANTES DE USO COMÚN POR EL TIPO DE SUELOS QUE PREDOMINAN EN EL ESTADO	16
5.2 FERTILIZANTES DE USO MAS COMUN POR REGIONES DE APLICACIÓN Y CULTIVO	16
5.3 USO DE FERTILIZANTES POR DISTINTAS NECESIDADES	17
<b>6. DISTRIBUCIÓN DE FERTILIZANTES EN EL EDO.</b>	<b>18</b>
6.1 COSTOS	19
<b>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</b>	<b>19</b>
<b>8.- BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>23</b>

## Dedicatoria

A mis padres, Guadalupe y Ricardo, quienes con su apoyo y ejemplo de trabajo me han dado lo más importante que como ser humano pueda tener en la vida, su cariño. Gracias Dios mio por conservármelos.

A Bety, en reconocimiento a su dedicación como esposa y madre, con amor y gratitud.

A mis hijos, Ricardo, Omar y Lupita un regalo de Dios que me dan la razón de ser.

A mis hermanos, Laura y Arturo, con cariño y gratitud, para cada uno de ellos, como pilares fundamentales de mi vida.

A mis primos, Héctor y René, parte integral de la familia Zúñiga Hernández.

A la memoria de mi abuelita Amalia.

A Dios como rector de mis actos.

## Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México y en particular, a la Facultad de Química con orgullo y admiración.

Al personal e instructores del Programa de Educación continua de la Facultad de Química, y en especial a la Ing. Alejandra Soriano.

A Eduardo Ojeda y su esposa Helen, por su inmerecido apoyo.

Al Ing. Napoleón Serna, quien con su atención y gentileza fue pieza clave para la realización de este trabajo.

Al M.A. Ing. Héctor Horton Muñoz, quien con su conocimiento y don de gentes me dió la oportunidad de recuperar el valor perdido para mí de la autoestima. Gracias Héctor.

A cada una de las gentes que en el transcurso de mi vida, me han brindado su amistad y apoyo.

## 1.- INTRODUCCIÓN:

Con gran acierto uno de los grandes historiadores que ha tenido el Estado de Morelos, el obispo Francisco Plancarte y Navarrete nos dice en un pasaje de su obra *Tamoanchan* (11):

"... Son incomparables sus paisajes, asombrosa su fertilidad y su riqueza, inmejorable su clima, la sencillez, franqueza, amabilidad y finura de sus habitantes proverbial, pero a esto hay que agregar la gloria de que en Morelos comenzó la agricultura en nuestros países"...

Estas extraordinarias expresiones nos reflejan realidades aún existentes en el Estado de Morelos que quisiera dejar anotadas como preámbulo al desarrollo de mi trabajo "ANÁLISIS DEL MANEJO, APLICACIÓN Y USO DE FERTILIZANTES EN EL ESTADO DE MORELOS"

Morelos es parte integrante de la república mexicana, no es ni puede ser un punto suspendido en el espacio; vive palpita, confronta y sufre los mismos problemas que afectan a la nación.

Cuenta con una variedad de climas, tipos de suelos y distintas condiciones físico - geográficas que le han permitido que exista una gran variedad de cultivos, desde avena forrajera, trigo y frutales en la parte norte y noreste del estado en las faldas de la sierra; en maíz, frijol,

cacahuate y hortalizas en la zona semitemplada; hasta el arroz y caña de azúcar en la zona templada caliente. (Sur oriente del estado)

Esa gran abundancia es la que debería darle a Morelos productividad de excelencia y aprovechamiento de sus productos, si dentro de otros aspectos que tiene el campo mexicano morelense se diera con eficiencia un manejo, aplicación y uso de fertilizantes en cada una de las áreas cultivables que tiene el Estado de Morelos.

## **El Estado de Morelos.**<sup>(2)</sup>

### **2.1 Aspectos físico - geográficos**

Tiene el Estado de Morelos una extensión territorial de 5122.63 km.<sup>2</sup> con 1521 comunidades distribuidas en los 33 municipios que integran el Estado.

Cuenta con 204 ejidos para un área cultivable de 134,654 hectáreas de distintos cultivos, siendo los principales el maíz (41,947 Ha), Sorgo (33,249 Ha), Caña de azúcar (20,105 Ha), con dos ingenios azucareros, Cebolla (5,431 Ha), Tomate rojo (4,468 Ha), Tomate verde (3,482 Ha), Arroz palay (3,278 Ha), Cacahuate (3,162 Ha), Pepino (2,276 Ha) Calabacita (1,263 Ha), Ejote (1,198 Ha) así como Aguacate (2, 437 Ha); y flores (520 Ha) que en un futuro no

muy lejano debe ser un cultivo de alta aportación económica para el estado.

El Estado de Morelos se localiza en la parte central del país, en la vertiente sur de la serranía del Ajusco y dentro de la Cuenca del Río Balsas. Está situado geográficamente entre los paralelos 18° 22' 5'' Y 19° 07' Y 10'' de latitud Norte y 96° 37'08'' y 99° 30'08'' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich

Variadas son las alturas en el Estado de Morelos, desde 3,000 metros sobre el nivel del mar, en los límites con el Distrito Federal, hasta los 850 metros en la parte de la Región de Huaxtla; colinda al Norte con el Distrito Federal y el Estado de México; al Sur con Guerrero; al Este con Puebla; y al Oeste con el Estado de México y Guerrero.

Desde el punto de vista Hidrológico, el Estado de Morelos Pertenece a la Cuenca Hidrológica del Río Balsas que aloja a dos Subcuencas: la de Amacuzac, que abarca la mayor parte del Estado, y la del Nexapa.

## **2.2 Las principales regiones climáticas en Morelos son:**

**2.2.1 La región de clima cálido subhúmedo.** Se localiza en alturas sobre el nivel del mar menores de 1400 mts., Su precipitación

pluvial y temperatura media anual es de 800 mm y 24 °c., abarca una superficie de 340,741 Ha. (68% del total del Estado).

**2.2.2 La región de clima semicálido.** Se localiza entre 1400 y 2000 m.s.n.m. precipitación pluvial y temperatura media anual es de 1100 mm y 21°c., cubre un área de 90.713 Ha (18%).

**2.2.3. La región de clima templado subhúmedo.** Entre 2000 y 2800 m.s.n.m de precipitación pluvial y temperatura media anual es de 1300 mm., y de 16°c cubre un área de 39,102 Ha (7.89%).

**2.2.4. La región de clima semifrío.** En la sierra del Ajusco, entre 280 y 4000m.s.n.m., Precipitación pluvial y temperatura media anual 1500mm. Y 12°c., cubre un área de 25,244 Ha. (5.09%), del total de Estado.

### **2.3. Aportaciones agropecuarias a la economía estatal:**

El sector agropecuario cuenta con 65,000 productores agropecuarios acuacultores y floricultores, los cuales aportan con su valor de la producción anual ( 2,200 millones de pesos), el 9% del producto interno bruto.

Es mayor la aportación del valor de los productos agrícola que el resto de los sectores productivos.

### **3.MANEJO DE FERTILIZANTES**

#### **3.1 Compatibilidad de fertilizantes.**

La compatibilidad o incompatibilidad de los fertilizantes es una de las características o propiedades importantes a tomar en cuenta al momento de hacer las mezclas para elaborar las fórmulas fertilizantes de uso agrícola. Dicha incompatibilidad puede ser:

**3.1.1 Química.-** Si durante la mezcla de dos o más materiales fertilizantes, reaccionan dando origen a compuestos de naturaleza diferente a los materiales de origen, de tal manera que al aplicarlos al suelo no pueden ser absorbidos por el cultivo, se pierde por lixiviación o volatilización.

**3.1.2 Física.-** Si por las características propias del fertilizante (Hidroscopicidad) durante el tiempo de almacenamiento el fertilizante absorbe humedad, la cual al liberarse ocasiona la formación de bloques endurecidos, lo que dificulta el manejo en bodega y el campo del fertilizante, otra causa del endurecimiento o apelmazamiento es la presión ejercida por los sacos de fertilizante de una estiba sobre aquello de la parte baja de esta, al ser la estiba muy alta. Por lo que se recomienda no hacer estibas de más de veinte sacos ( 6 m).

En campo la incompatibilidad más común aparte del atorrnamiento lo es la formación agregados apelmazados acuosos como consecuencia de hacer mezclas con fertilizantes muy higroscópicos: que dificultan la dosificación manual mecánica.

Cualquier tipo de incompatibilidad se traduce en pérdidas de fertilizante ya sea en bodega para la empresa o en campo para el productor. En éste último caso de dos maneras; *directa* como consecuencia de la dificultad para distribuir el fertilizante de forma homogénea en el suelo o pérdidas por volatilización, e *indirecta* como resultado de la baja de rendimiento del cultivo a cosecha. En ambos casos afecta directamente a la economía del productor.

### **3.2 Manejo Físico**

Actualmente el manejo de los fertilizantes para su venta se hace en sacos generalmente de 50 kg. , para cada una de las formulaciones requeridas para su aplicación en los diferentes cultivos existentes en el estado de Morelos.

Los sacos son envasados principalmente en las diferentes fabricas existentes en el país como: Lázaro Cárdenas, Mich. ; Salamanca, Gto. ; Coatzacoalcos, Ver. ; Querétaro y otras más, donde desde ahí son enviados al estado de Morelos.

Existe también el manejo a granel en una escala menor realizándose el envasado en los diferentes centros de distribución existentes en el estado; utilizando para el transporte del fertilizante en un 90% trailers de treinta toneladas; el 10% restante utiliza como medio de transporte furgones, contratados principalmente para transportar sulfato de amonio a granel, importado de Rusia y llevarlo del puerto de Veracruz a la ciudad de Cuautla donde se realiza su envasado para su distribución y venta.

### **3.3 Medidas de seguridad**

Es importante para el manejo de fertilizantes observar algunas medidas de seguridad que resultan importantes tanto para su almacenamiento como para su descarga en bodegas.

#### **3.3.1 Para su almacenamiento se recomienda contar con bodegas que contengan en su diseño:**

3.3.1.1 Ventilación e iluminación natural.

3.3.1.2 Pisos de cemento.

3.3.1.3 Pasillo entre estibas no menores a 2 metros.

3.3.1.4 Extinguidores para pesticidas o agroquímicos para control de un posible incendio.

3.3.1.5 Las descargas residuales y de limpieza no deben conectarse a drenajes en forma directa.

3.3.1.6 Debe contar con un equipo propio para el manejo interno como patín, escalera, diablos, tarimas de madera o plástico y en algunos casos dependiendo de la economía con montacargas.

3.3.1.7 Pinturas resistentes a la corrosión en estructuras expuestas al contacto con el producto.

3.3.2 **La descarga de fertilizante** se hace principalmente en forma manual (a lomo) con cuadrillas de cinco personas, las cuales deben contar con un mínimo equipo de seguridad como faja, zapatos con casquillo y mascarilla de respiración para sólidos.

Es de suma importancia cuidar al máximo la estiba de los sacos para lo cual se recomienda la forma de cabecera y cama en forma alternada.

#### **4.- APLICACIÓN DE LOS FERTILIZANTES <sup>(6)</sup>.**

¿ Qué es un fertilizante?. Es un compuesto que contiene uno o más de los tres nutrientes primarios para las plantas que son: Nitrógeno, Fósforo y Potasio ( N, P, K ). Contiene también a veces, diferentes microelementos esenciales.

Los fertilizantes constituyen la fuente de nutrientes esenciales que permiten a los cultivos desarrollar su potencialidad de rendimiento. Por ello son un medio rápido y eficiente para incrementar y mejorar la producción agrícola.

El desarrollo agrícola de los pueblos esta vinculado al uso de fertilizantes: son estos el más adecuado medio promotor de la innovación tecnológica en la agricultura y de la aplicación de la técnica moderna al cultivo de la tierra.

Los fertilizantes facilitan el uso más intensivo de los suelos, estando comprobado que altos rendimientos a través de la fertilización balanceada y del manejo integrado de la rentabilidad agrícola construyen la fertilidad del suelo.

#### **4.1 Terminología de los fertilizantes (7) .**

**4.1.1 Fertilización:** .Es la práctica de agregar al suelo los nutrientes que favorecen el crecimiento y desarrollo de las plantas.

**4.1.2 Material fertilizante:** Es cualquier sustancia que contiene uno o más de los llamados elementos esenciales para las plantas.

**4.1.3 Mezcla física fertilizante:** Es la revoltura que contiene dos o más materiales fertilizantes compatibles.

**4.1.4 Fertilizante complejo:** Es un fertilizante o mezcla que contiene los tres macronutrientes. (N, P, K).

**4.1.5 Grado del fertilizante:** Se refiere a la garantía mínima del contenido de nutrientes en 100 Kg. de un fertilizante y se expresa en términos de N total,  $P_2O_5$  disponible y  $K_2O$  soluble en agua.

**4.1.6 Fórmula fertilizante:** Es la expresión de la cantidad y contenido de los materiales que forman una mezcla de fertilizantes.

**4.1.7 Material inerte o relleno:** Es el material que se agrega a las mezclas o fórmulas fertilizantes para ajustarlos o compensarlos. Los materiales que se utilizan son arena caliza o yeso, los cuales ayudan a prevenir el endurecimiento y facilitan la mejor distribución de los fertilizantes.

**4.1.8 Fertilizante de residuo ácido:** Es el material fertilizante que produce un aumento en la acidez del suelo.

**4.1.9 Fertilizante de residuo:** Es el que deja un residuo básico en el suelo.

**4.1.10 Fertilizante neutro:** Es el producto fertilizante garantizado para no dejar ni un residuo ácido en el suelo.

**4.1.11 Tratamiento fertilizante:** Es la cantidad total de fertilizante (N, P, K, otros) que se aplica en una superficie de una hectárea de cultivo.

**4.1.12 Dosis fertilizante:** Es la manera de cómo se reparte el tratamiento fertilizante durante el ciclo cronológico del cultivo.

## **4.2 Condiciones físicas de los fertilizantes.**

**4.2.1 Higroscopicidad.-** Es la propiedad que tienen algunas sustancias de absorber agua del aire. Materiales como el nitrato de Calcio  $[(Ca (NO_3)_2)]$ , Nitrato de Amonio  $(NH_4NO_3)$ , Nitrato de Sodio  $(NaNO_3)$  y la Urea  $CO(NH_2)_2$  absorben el escaso contenido de agua del aire a bajas temperaturas, por otra parte el Superfosfato  $[(Ca (H_2PO_4)_2 H_2O)]$  y Sulfato de Potasio  $(K_2SO_4)$  absorben humedad en condiciones de humedad relativa muy alta. Las micelas de Nitrato de Amonio  $(NH_4NO_3)$  y Urea  $[(CO(NH_2)_2)]$ , son más hidrosféricas que cualquiera de estos materiales por separado, como una consecuencia de esto, estos materiales fertilizantes usados en la preparación de fórmulas, deben seleccionarse con cuidado.

**4.2.2 Índice alcalino.-** Es la relación entre el incremento de la presión osmótica producida por el material en cuestión y aquel producido por el mismo peso de Nitrato de sodio basado en valor de

100. El índice de sal (salino) es mayor en los fertilizantes nitrogenados y potásicos, que en los fosfatados; también es mayor en los de baja que en los de alta concentración.

Cuando se aplican cerca de la semilla, la raíz o sobre el follaje, los de mayor índice de sal causan quemaduras, deshidratación o muerte por lo que este tipo de materiales fertilizantes deben de manejarse con precaución.

**4.2.3 Índice de acidez.-** Son los kilogramos de Carbonato de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ) necesario para neutralizar la acidez originada por el uso de 100 kg de material fertilizante.

**4.2.4 Índice de basicidad.-** Son los kilogramos de Carbonato de calcio que ejercen la misma acción alcalinizante que 100 kg. de material fertilizante.

El Nitrato de sodio tiene un índice de basicidad = 29 esto nos indica que 100 kg de  $\text{NaNO}_3$  produce el mismo efecto alcalinizante que 29 kg.  $\text{CaCO}_3$ .

**4.2.5 Aglutinación (Apelmazamiento).-** La humedad en los fertilizantes disuelve los compuestos más solubles formando una solución salina saturada al decrecer el contenido de humedad o

bajar la temperatura las sales disueltas se cristalizan y los cristales forman agregados de tamaño variable.

**4.2.6 Compatibilidad de los componentes.-** Algunos fertilizantes al mezclarse entre sí permanecen estables durante mucho tiempo (son compatibles), otros sin embargo reaccionan entre sí causando pérdidas de elementos nutritivos.

### **4.3 Funciones de los macroelementos.**

**4.3.1 Nitrógeno.- ( N ).** Color verde intenso a las plantas, crecimiento rápido, producción de hojas, más proteína y mejora la flora del suelo.

**4.3.2 Fósforo.- ( P ).** Forma raíces y mejora el crecimiento. Mayor vigor. Acelera maduración, formación de semillas, mayor resistencia del grano a plagas de almacén.

**4.3.3 Potasio.- ( K ).** Vigor y resistencia a enfermedades más proteína. Resistencia de los tallos al acame, forma almidones, azúcares y aceites, calidad del fruto y tubérculos.

**4.4 Micronutrientes.** Boro, Cobre, Hierro, Manganeso, Molibdeno, Zinc, Cloro, Fertilizantes Foliares; Se utilizan para dar color y follaje a la planta.

#### 4.5 Nutrimientos secundarios.

**Calcio.-** Crecimiento raíces, vigor, estructura, neutraliza tóxicos para las plantas, semillas y granos.

**Magnesio.-** Esencial para la clorofila, formación de azúcares, asimilación de nutrimentos, aceites y grasas, corrige acidez del suelo.

**Azufre.-** Proteínas, color verde, formación de nódulos bacterianos. En leguminosas, semillas, vigor y corrige alcalinidad.

**4.6 Mejoradores del suelo :** Sales de Calcio solubles, Cloruro de Sodio, Sulfato de Calcio (Yeso), Sales de Calcio de baja solubilidad, (Carbonato de Calcio), Ácidos o Generadores de ácido (Ácido Sulfúrico, Azufre, Cal-Azufre, Sulfato de Fierro, Aluminio, Tiosulfato de Amonio Bióxido Sulfuroso).

#### 4.7 Formulaciones.

¿Cuál es el significado de las formulaciones?

Ejemplo: **INIFAP** recomienda para jitomate una fórmula 150-60-0.

**N= Urea 43%** ( Dos bultos de 50 kg. = 43% de asimilable).

En este caso se necesitan siete bultos aproximadamente para obtener 150 unidades de Nitrógeno.

**P= Superfosfato Simple 20%** (Dos bultos de 50kg  
= 20% de asimilable).

En este caso se necesitan seis bultos para 60 unidades de Fósforo.

**K= 0 de Potasio = 0 Bultos.**

#### **4.8 Estudios de suelos para dosis de fertilización.**

4.8.1 Texturales (Triángulo Textural).

4.8.2 Macro y Microelementos.

4.8.3 Ph (Potencial de Hidrógeno).

4.8.4 Conductividad Eléctrica.

4.8.5 Perfiles de Suelo.

4.8.6 Estructuras del Suelo.

4.8.7 Relieves.

4.8.8 Pendientes.

#### **4.9 Clasificación de suelos ( FAO – UNESCO) que predomina en el Estado de Morelos.**

4.9.1 Vertisoles (Arcillosos, Negros).

4.9.2 Arenosoles (Arenas).

4.9.3 Andosoles (Suelos ácidos de ceniza volcánica).

4.9.4 Fluvisoles (Atocle de río).

4.9.5 Litosoles (Pedregosos).

- 4.9.6 Rendzinas ( Sílice).
- 4.9.7 Xerosoles ( Desérticas ).
- 4.9.8 Glysoles ( Inundados).
- 4.9.9 Regosoles. (Suelos)

## **5. USO DE FERTILIZANTES EN MORELOS.**

**5.1 Los fertilizantes de uso más común por el tipo de suelos que predominan en el estado son:**

- 5.1.1 Fertilizantes nitrogenados: Urea, Sulfato de amonio Y Nitrato de amonio
- 5.1.2 Fertilizantes fosfatados.-Superfosfato simple y Superfosfato triple; Cañero (18-46-0), Triple 17.
- 5.1.3 Fertilizantes potásicos.- Cloruro de Potasio.
- 5.1.4 Fertilizantes orgánicos.- Gallinaza, Estiércol de bovinos, Caprinos.
- 5.1.5 Fertilizantes foliares.- Quelatos de Fe, Zn, Cu, Bo y Mb.

**5.2 Fertilizantes de uso más común por regiones de aplicación y cultivo.**

- 5.2.1 Zona norte: Hortalizas y Frutales, (Predomina el uso de triple 17 y Nitrogenados).

5.2.2 Zona de transición- Maíz, Sorgo, hortalizas (Sulfato de amonio y Triple 17, en menor escala, Fosfatados y Potásicos).

5.2.3 Zona Sur- Maíz, Caña de Azúcar, Arroz, Sorgo, y Hortalizas (Sulfato de amonio, Superfosfato simple, Superfosfato triple, Cloruro de Potasio, Triple 17 y Microelementos )

**5.3 Uso de fertilizantes en Morelos por distintas necesidades.**

<b>Necesidades</b>	<b>Porcentaje</b>
Cultivos agrícolas.	60 %
Casas, prados y jardines.	25 %
Plantas industriales.	4.0 %
Campos de golf.	3.0 %
Carreteras y calles.	4.0 %
Campos de atletismo.	3.0 %
Otros.	1.0 %
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

## 6. DISTRIBUCIÓN DE FERTILIZANTES EN EL ESTADO.

La distribución actual de fertilizantes que se realiza en el Estado de Morelos tiene dos características, la **Oficial y la Particular**.

En la **Oficial** el conducto es la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado; la SAGARPA delegación federal Morelos los 33 Ayuntamientos, Las Uniones de Ejidos, Empresas descentralizadas (básicamente Ingenios Azucareros) y Productora Nacional de Semillas, así como algunos organismos gremiales o partidistas.

En lo **Particular** a través de las más de 350 tiendas o comercios dedicados a la venta de fertilizantes y agroquímicos, en volúmenes más altos a través de empresas privadas como Fertinal, que tienen ubicados sus centros o bodegas regionales en todo el estado, destacando principalmente Cuautla, Tepalcingo, Galeana, Puente de Ixtla, Mazatepec y Xochitepec.

Otra empresa privada es PRONAMEX que cuenta con bodegas de distribución en Cuautla, Zacatepec y Acatlipa. Pero su principal fuerza de ventas radica en las tiendas de Agroquímicos.

La distribución de fertilizantes por la parte Oficial se realiza en camiones de 10 y 20 toneladas del Gobierno Estatal, sin costo para el

productor. En el segundo caso la distribución es en camiones particulares con costo para el agricultor.

### 6.1 Costos

Los costos del fertilizante por bulto de 50 Kg. varían de acuerdo a la fórmula requerida; para el caso del Sulfato de Amonio que es el más utilizado el costo por bulto es de \$ 58.00 MN. Otra fórmula de uso común como el Triple 17 tiene un costo de \$ 102.50 MN. Por último el Súper fosfato simple que también tiene un uso frecuente tiene actualmente un costo de \$ 52.00 M.N. por bulto. Estos precios son en la bodega o en la tienda de Agroquímicos.

Es importante hacer notar que también existen algunos fertilizantes de importación que se distribuyen en el estado como el Nitrofoska (Importado de Alemania), pero que debido a su costo de \$ 300.00 M.N. por bulto la mayoría de los productores morelenses no lo utilizan.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

El Estado de Morelos, es la cuna, el origen del movimiento campesino más trascendente a nivel mundial, es la tierra que le dio vida y ocupación a **Emiliano Zapata** para luchar por un nuevo

sistema más justo y más al servicio de la gente del campo, además, como lo asienta *Plancarte* y *Navarrete* en Morelos comenzó la agricultura en nuestros países.

Esos antecedentes serían base para que mi Estado y todo el campo morelense fuera ejemplo de desarrollo y al campesino, con el que convivo diariamente, tuviera los efectos de una utilización y aplicación de la adecuada tecnología en sus cultivos; como la labranza de conservación del suelo, la rotación de cultivos, reposo adecuado de parcelas ( hasta de un año), y la correcta aplicación de fertilizantes tomando en cuenta los tipos de suelos existentes con análisis reales.

Y quiero transcribir íntegra la carta que el director de un boletín técnico les transmite a sus vendedores, esa carta del director dice:

*"Recuerda que nuestro trabajo no es solo vender fertilizante, si queremos clientes contentos y repetitivos debemos esforzarnos en ser un asesor con una gran capacidad de diagnóstico, lo cual implica ver más allá de problemas de fertilidad, esa habilidad desarrollada y los conocimientos adquiridos te llevarán a identificar los factores limitantes del cultivo a tratar. El conocer las interacciones entre el cultivo, el suelo, el medio ambiente y el manejo, será la técnica de*

*diagnóstico más importante, Por lo que debemos analizar: cultivo anterior, variedad, ¿cómo fue Fertilizado y su rendimiento?. Análisis del suelo, se utilizaron mejoradores, ¿cuáles?, ¿Cuántos?, ¿Cuándo?, época y sistema de siembra, ¿Cómo controló insectos, malezas, y enfermedades? Niveles de humedad, temperatura y luminosidad, ¿cuál es la meta de rendimiento?, ¿Cuáles consideras los principales factores limitantes, para generar tus recomendación integrada? Recuerda que entre más conozcas del terreno a tratar, de su sistema de producción y de los factores limitantes modificables, tu diagnóstico más real. Se recomienda llevar un control sistematizado que te auxiliará en tener la información al día".*

Esas recomendaciones de un trabajo honesto de empleados de esas empresas, al menos aquí en Morelos en la parte oficial no se realizan con esa mística que se recomienda.

Pero en lo más doloroso y que más incita al malestar social, es la constante simulación, en el mejor de los casos, que se hace, no sólo en los aspectos de fertilización, sino en todas las etapas que tienen los cultivos; falta absoluta de planeación y de verdadero apoyo tecnológico; si a eso agregamos la fragmentación de la parcela ejidal, que en Morelos el promedio es de 1.5 hectáreas y que hay parcelas

de dos a tres mil metros, la **conclusión a que se puede llegar es solo una.**

**El campo en Morelos, cuna del agrarismo, el campesino ha resuelto su problema de fertilización con sus recursos tradicionales, porque cuando obtiene fertilizante para su aplicación, aparte de que lo recibe después de tiempo, no tiene y no se le ha dado, la cultura de la búsqueda tecnológica del fertilizante que más le beneficie, que más le satisfaga y que sea un campesino contento, repetitivo y con los mejores resultado. En suma apoyo real a tiempo, mística y educación son solución.**

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Análisis estadístico del Estado de Morelos INEGI. 1999
- 2.- Agenda estadística - Gobierno del Estado de Morelos. 2000
- 3.- Morelos "Tierra Fértil" Secretaría de Desarrollo.  
Agropecuario del Gobierno del Estado de Morelos. 2000
- 4.- Boletín Técnico Fomento M.I.R.A. México, A.C. Agosto 1997  
(E.mail: fmmecl@celaya.teesa.com)
- 5.- Los Municipios de Morelos Centro Estatal de Estudios  
Municipales. 1994
- 6.- INIFAP Campo Experimental, Zacatepec, Morelos.
- 7.- Manual de Fertilizantes. National Plant Food.  
Institute: Editorial Limusa. 1989
- 8.- Otra Revolución Agrarista. Felipe Rivera Crespo.  
Obra de Gobierno del Estado de Morelos 1970-1976.
- 9.- Dirección General de Catastro. Gobierno del Estado  
Morelos. 1992
- 10.- [www.fertinal.com.mx](http://www.fertinal.com.mx)
- 11.- Tamoanchan – Francisco Plancarte y Navarrete. 1928