

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO.
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS.
COLEGIO DE GEOGRAFÍA.

“EL PAPEL DEL GEOGRAFO EN LOS PROYECTOS DE AGRICULTURA DE
TRASPATIO”

TESIS

Que para obtener el título de
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

Presenta

ANTONIO FLORES MONTES DE OCA

ASESOR: Dr. Juan Carlos Gómez Rojas.

México, D.F., 2007.



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.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mis padres; el Sr. Benito Flores Escobar, que en paz descansa y a la Sra. Albina Montes de Oca Flores, que siempre quisieron que estudiara.

Así mismo a mi esposa Mónica Alejandra Güemes Ávila y a mis tres hijos; Oscar Eduardo, José Antonio y Rodrigo Orlando, por su apoyo y comprensión.

También agradezco al Dr. Juan Carlos Gómez Rojas y al Mtro. Mario Fernando Ezquivel Mota, por sus asesorías y consejos que hicieron posible este trabajo.

De la misma manera a los Profesores Sinodales, Maestros, Compañeros y Amigos que contribuyeron en mi formación como Geógrafo.

Quiero también agradecer a todos mis alumnos de quienes he aprendido más de lo que he podido enseñales.

México, D.F., Agosto del 2007.

INDICE

Pág.

Introducción.....	1
Capitulo 1. ¿Qué son los proyectos de traspatio?.....	18
1.1.- Desarrollo sustentable.....	23
1.2.- Los proyectos de traspatio como una forma de Contención de la llamada mancha urbana.....	25
1.3.- Los proyectos de traspatio como una estrategia Alimentaria y económica.	32
1.4.- Su impacto en la sociedad y en la familia.	33
1.5.- Universo de estudio.....	35
Capitulo 2. Ejemplo: cultivo de hongo seta de forma rustica.....	38
2.1.- ¿Qué son los Hongos? Características generales.....	39
2.2.- ¿Cuáles son los setas cultivadas?.....	41
2.3.- Hongo seta (<i>Pleorotus oestratus</i>). Proceso de cultivo.....	43
2.3.1. Espacio para el cultivo.....	46
2.3.2. La elección de la herramienta.....	48
2.3.3. El sustrato para el cultivo.....	50
2.3.4. El micelio: casero y de laboratorio.....	52
2.3.5. La pasteurización.....	55
2.3.6. La técnica de cultivo y el depósito del mismo.....	56
2.3.7. Cuidados. Hoja de actividades culturales.....	57
2.3.8. Cosecha, talla y presentación.....	62
2.3.9. Mercado.....	65
2.3.10. Terminó de la vida útil del cultivo.....	67
2.3.11. Contraindicaciones de las esporas sobre las personas involucradas en estos cultivos.....	68
2.3.11.1. Recomendaciones.....	68

Capitulo 3. La división familiar del trabajo en torno al cultivo del hongo seta. Estudio de caso propio.....70

3.1. Los diversos puntos del proceso del cultivo y las diversas formas de división del trabajo familiar.....	72
3.1.1. Trabajo del padre.....	73
3.1.2. Trabajo de la madre.....	73
3.1.3. Trabajo del hijo mayor e intermedio.....	74
3.1.4. Trabajo del hijo menor.....	76
3.1.5. Colaboradores no familiares.....	77
3.2. Resultados del trabajo en familia con el cultivo del hongo seta.....	81
3.2.1. El sentir de la familia ante los proyectos de traspatio.....	82

Capitulo 4. Criterios agroclimaticos para el cultivo de Hongo Seta (*Pleorotus ostreatus*) en traspatio..... 84

4.1.- ¿Por qué se hace necesario tomar en cuenta los criterios agroclimaticos en este tipo de proyectos?.....	84
4.2.-Acondicionamiento y control del espacio para el cultivo del hongo seta desde el punto de vista agroclimatico.....	86
4.3.-Meses propicios para el cultivo del <i>Pleorotus ostreatus</i> Según las condiciones de temperatura y humedad.....	87
4.3.1. Temperatura óptima y control. Rangos de temperatura, Sumatoria de temperatura, unidades calor, oscilación Térmica o termoperiodismo.....	89
4.3.2. Humedad. Agua; necesidades hídricas, exigencias y Deficiencias (estrés hídrico).....	91
4.3.3. Cantidad y calidad de Luz.....	97
4.3.3.1. Influencia de la luna en el crecimiento del <i>Pleorotus ostreatus</i>	98
4.3.4. Periodo crítico.....	100
4.3.5. Memoria agroclimatica de un cultivo de <i>Pleorotus ostreatus</i>	101
4.4. Fenologia de las Setas (<i>Pleorotus Ostreatus</i>).....	107

Capitulo 5. Cualidades de los hongos entre ellos el <i>Pleorotus ostreatus</i>...	112
5.1. Hongos comestibles y silvestres.....	113
5.2. Taxonomía sistemática de las setas.....	115
5.3.- Propiedades nutricionales del <i>Pleorotus ostreatus</i>	116
5.4.- Hongos medicinales.....	117
5.5. Hongos venenosos.....	118
5.6. Hongos alucinógenos.....	121
5.7.- El hongo en el arte gastronomico.....	123
5.6.1. Recetario.....	125
5.8.- Humorismo en torno a los hongos.....	128
Conclusiones.....	133
Recomendaciones.....	135
Glosario.....	136
Bibliografía.....	137

INTRODUCCIÓN

El cultivo de hongos en nuestro país se remonta a la llegada de José Leben Zdravie a México en 1931. Leben Zdravie provenía de Trieste, Italia, donde nació en 1905 y había emigrado a México para atender y administrar una hacienda de vacas lecheras.

Ya instalado en el país, un amigo y paisano suyo, nativo de Trento, Italia, que había visto como se cultivaba el champiñón en Europa, estimuló a Leben Zdravie para llevarlo a cabo. Sin contar con capital disponible, en 1933 Leben Zdravie inició los primeros ensayos del cultivo del champiñón en México, en el rancho ganadero conocido como "Tolimpa", cercano a Texcoco. Esos intentos dieron resultado y se llevaron a cabo mediante el sistema de camellones. El sustrato de los camellones estaba formado de estiércol de caballo mezclado con pequeñas cantidades de paja de trigo o cebada. La mezcla se fermentaba de 15 a 21 días, efectuando un volteo a los 4-7 y 7-10 días, dependiendo de las condiciones ambientales y del grado de humedad del sustrato. La fermentación daba como resultado una composta adecuada para el cultivo del hongo. El micelio o "semilla" empleado procedía de la empresa estadounidense Mushroom Supply Co. de Pensilvania, fundada desde 1924.

En 1939, Leben Zdravie logró establecer en el rancho "Tonalco" la primera planta productora de hongos en México, ubicada donde actualmente se encuentra la zona Industrial de Vallejo, en México, D.F. La "semilla" utilizada en este caso

provenía de Francia. Sin embargo, dicha planta era muy rústica y todavía funcionaba en un plan experimental.

La primera cosecha verdadera y estable se logró hasta 1941, a partir de camellones de sustrato formados debajo de una tejavana. Dado que las condiciones de cultivo en esta planta eran muy precarias y por la alta incidencia de plagas que lo afectaban, Leben Zdravie decidió trasladarse al rancho "La Patera" en 1945, cedido por un amigo suyo, quien contaba con un terreno más amplio (2,000 m²) localizado en el mismo barrio de Vallejo. La planta constaba de dos locales subterráneos y una pasteurizadora en superficie, la cual contaba con sistema de cajas de 1.25 x 0.80 x 0.12m. rasladas a los locales de cultivo. Cuando todo marchaba bien, la producción de esta pequeña planta era de 10-15 Kg. de hongos frescos diarios. Inicialmente, el mercado del champiñón era muy restringido, ya que solo se podía vender en las embajadas estadounidense y francesa, así como en algunos restaurantes exclusivos de la ciudad de México. Conforme fue abriéndose el mercado, se hizo posible comercializarlo en diversas carnicerías del barrio de Vallejo y en el mercado de San Juan de Letrán. A partir de ese momento, el cultivo se volvió rentable y se obtuvieron las primeras ganancias.

En 1947, Leben Zdravie se asoció con los señores Víctor Cano Faro, José Cano y Antonio Pacheco, alquilaron una planta de champiñón que estaba junto a la refinería de Azcapotzalco. Esta planta pertenecía al señor Onsgard y correspondía a un diseño de tipo estadounidense. Onsgard había cultivado champiñones con bastante éxito en forma paralela a Leben Zdravie; sin embargo,

debido a una severa enfermedad le fue imposible continuar su empresa. Los locales de cultivo eran mas o menos de 20 m de largo, 6 m de ancho y 4 m de altura; en su interior, cada local contaba con dos anaqueles de madera de seis camas (aproximadamente 0.5 m entre cada cama) de 1.5 m de ancho por 16 de largo. La sociedad mencionada cultivó champiñones durante un par de años y también realizó a pequeña escala los primeros enlatados de hongos comestibles de México. Posteriormente, debido a que la producción de champiñones era bastante inestable, se procedió a la disolución de la sociedad. Victor Cano Faro decidió continuar en la producción de champiñón. A finales de 1949, fundó en Cuajimalpa D.F. su propia planta productora de champiñones. En 1954, en esta planta se construyó el primer laboratorio de producción de micelio o "semilla", diseñado por el Dr. Crespo Cortina. Su construcción permitió eliminar la enorme dependencia que se tenía del extranjero en el suministro de "semilla". También este año, Cano Faro invitó nuevamente a Leben Zdravie a trabajar como técnico encargado del proceso de producción en su empresa. Los rendimientos obtenidos eran ya de 5 a 6 Kg. de champiñón / m². En 1974 por primera vez en México, se cultivó en Cuajimalpa una especie de hongo comestible diferente al champiñón cuyo nombre científico corresponde a la especie *Pleurotus ostreatus*. El cultivo de este hongo se originó a raíz de la compra de cuatro pacas de paja de trigo previamente inoculadas, las cuales fueron adquiridas por Cano Faro en Europa. Se trasladaron por avión a México, donde se incubaron y desarrollaron sus primeros fructificaciones. Inicialmente, como había ocurrido antes con el champiñón, la venta de este hongo era bastante difícil, ya que poca gente lo conocía. Sin embargo, en la actualidad su distribución en el mercado es

bastante amplia y se le comercializa curiosamente con el nombre de "setas", a pesar de los diferentes nombres vernáculos que en México existen para esta especie.

Después de trabajar durante seis años como técnico de producción en la planta del Sr. Victor Cano, José Leben Zdravie decidió reiniciar su propia planta. En 1960, construyó en los alrededores del pueblo de Ticomán D.F. (Cerca de "La Villa de Guadalupe"), una planta productora de champiñones con diez locales que abarcaban aproximadamente 3,000 m². Esta planta conocida como "La Pastora" producía inicialmente entre 500-600 Kg. de champiñones frescos diarios, empleando el sistema de camas. Esporádicamente, también se producían setas empleando paja como sustrato con cepas procedentes de Italia. La "semilla" necesaria para el funcionamiento de la planta era proporcionada por la empresa del Sr. Cano Faro. Con el tiempo, dicha planta creció y llegó a tener 16 locales con una producción aproximada de 1,000 Kg/día. Todos los hongos producidos se vendían por convenio directamente a Hongos de México. En 1977 se suspendió la actividad de esta planta, debido a que la zona ya estaba muy poblada, a la creciente contaminación y a ciertos problemas laborales, Leben Zdravie vendió el terreno y las construcciones a un fabricante de mofles. Los materiales, la maquinaria y el equipo se trasladaron a la planta de "Hongos Leben", la cual estaba comenzando a funcionar en Guadalupe Victoria, municipio de Capulhuac en el Estado de México. Aunque fundada en 1975, la planta "Hongos Leben" se inició en 1974, bajo la dirección de Rodolfo Leben Stavar (hijo de José Leben Zdravie). Lo primero que se construyó fue el laboratorio de producción de micelio o

"semilla", el cual sería a la postre, el más moderno del país. En 1976, esta planta inició su producción comercial con 7 casas de cultivo, empleando el sistema de sacos de plástico, por primera vez en México, en lugar de camas y logrando un volumen aproximado de 1,000 Kg. de champiñón diarios. En este año también se comenzaron a cultivar esporádicamente setas.

Actualmente, todo el sistema de producción empleado en esta planta está basado en diseños originales de Leben Stavar, los cuales han funcionado con notable éxito y representan valiosas aportaciones de la técnica mexicana y a la industria moderna del cultivo de los hongos. La planta cuenta con uno de los mejores laboratorios de producción de micelio o "semilla" en Latinoamérica, ya que sus instalaciones están equipadas con sistemas de aire filtrado y presurizado y áreas de incubación con control termostático, esto le permite contar con una producción de 15,000 Kg./mes, la cual es suficiente para cubrir sus necesidades. La planta cuenta con capacidad para procesar cerca de 750 toneladas por mes de sustrato en sus diferentes etapas. Toda la maquinaria especializada ha sido diseñada por Leben Stavar y se ha fabricado en los talleres de la planta. Existen tres túneles de pasteurización en masa con capacidad para 60 toneladas de sustrato. El área de producción consta de diferentes tipos de naves especializadas para la producción de diferentes variedades de hongos comestibles. Cabe mencionar que actualmente Hongos Leben es la empresa líder en México en la producción y comercialización de diferentes variedades de hongos.

Los proyectos de traspatio son altamente redituables o sustentables en relación a los cultivos tradicionales, dentro de esos proyectos esta el de setas cultivadas del cual se hará referencia a continuación:

Como una alternativa de reconversión ecológica, pues algunos productos que son poco útiles para el hombre como los desechos de la paja de algunas gramíneas, se pueden convertir en alimentos con mucho valor proteínico listo para consumir o ponerlos a la venta.

Una de las características del mundo actual es la globalización en la cual al Estado sólo le interesa la macroeconomía y existe una crisis alimentaria debido a la ausencia de una política de Estado en materia agropecuaria para lograr la autosuficiencia alimentaria. Aun con todo esto, se ha apoyado a la pequeña empresa social y a los proyectos de traspatio o de solares urbanos que sean sustentables. Todo esto en las delegaciones del D.F que se encuentran en transición de rural a urbano o que todavía muestran características rurales, en un intento desesperado por contener el avance de la mancha urbana; como las delegaciones de Tlahuac, Milpa Alta, Xochimilco, Tlalpan, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa, demás de que en provincia se empieza a trabajar de manera semejante.

Esta política de contención del área urbana es porque estos espacios son áreas de recarga de mantos acuíferos y de limpieza del aire para la gran ciudad.

Además los proyectos de traspatio son una alternativa de autoempleo, producción alimentaria, capacitación y en general toda una estrategia económica para quien opta por este modo de producción.

Ahora bien, con este trabajo se pretende que como geógrafos se entienda y valore el funcionamiento o mecanismo de estos proyectos para hacerlos crecer y hacer extensiva la capacitación a la comunidad.

Ante lo citado en el apartado anterior, la enorme mayoría de la población se encuentra en cierto grado de pobreza, y en consecuencia, seguramente padece de algún grado de desnutrición, a la par, los problemas económicos se traducen en problemas sociales como la desintegración familiar o la emigración, no sólo campo-ciudad sino México-Estados Unidos.

Es necesario, que no sólo el Estado Mexicano atienda este problema, sino también que los estudiantes universitarios, tengan conocimientos teórico-empíricos, que les permitan formar parte de las soluciones a este tipo de problemas.

La carrera de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras, de la Universidad Nacional Autónoma de México, ofrece una amplia gama de conocimientos dentro de los campos, que van, de las ciencias naturales a las sociales, y de estas hacia las humanidades, pero no sólo se detiene ahí; el geógrafo a lo largo de sus estudios realiza prácticas de campo, como en el caso de las relacionadas con agroclimátología, que le permiten tener una visión holística de los problemas, desde la escala nacional hasta la local.

La visión del geógrafo y su interpretación espacial de los problemas sociales, políticos, económicos, etc, se aterrizan de los problemas del crecimiento urbano del DF.

La búsqueda de soluciones por parte de sus autoridades y en particular con el llamado Bando 2 en el cual se limita el crecimiento de las delegaciones con características rurales y todavía amplias zonas boscosas que sirven de pulmones, reserva de acuíferos y áreas de esparcimiento para la ciudad, se intenta reconcentrar a la población en las delegaciones tradicionalmente urbanas, con lo que las regiones occidental y sur del D.F deben mantener su estado natural lo que implica dar a la población rural-urbana la posibilidad de mantener su entorno ecológico, sin privarla de los beneficios de vivir en una gran urbe, lo que no es nada sencillo e indica buscar lo más lógico. Aquí el geógrafo tiene la perspectiva de análisis espacial que le permite ubicar el problema a nivel macro escala (D.F), pero también en micro escala (familiar): este es mi caso.

Por lo anterior, se observa que con proyectos de agricultura de traspatio, como los que ha impulsado en la microeconomía la Secretaría de Agricultura y Pesca (SAGARPA) junto con la Comisión de Recursos Naturales (CORENA), se favorece a la autosuficiencia familiar, además de generar ingresos por la venta de los excedentes de dicha producción y establece mayores vínculos familiares, pues la convivencia en el trabajo del huerto, une a los miembros de la familia en torno a la meta de autosuficiencia económica y genera la autoestima y la responsabilidad en los hijos, valores que se han perdido en nuestros días.

A partir de este proyecto de traspatio y ante la necesidad de concluir la licenciatura en Geografía, es que aprecié, como se podrían conjuntar ambos asuntos, en beneficio uno del otro, es que se establece como un problema de investigación el obtener los parámetros científicos de temperatura, agua y luz que

requiere el cultivo del hongo seta, ya que en la amplia bibliografía consultada no se establecen.

Como se podrá observar, los beneficios que se obtienen, de una Geografía aplicada a un problema, hacen que las microempresas impulsadas por el Estado, multipliquen sus beneficios.

Mi hipótesis ideal, si así se acepta, es que si se capacita a la población en cuanto a la producción de alimentos entonces es posible disminuir enormemente la dependencia alimentaria en nuestro país, la desnutrición, el desempleo y la migración.

En cuanto a los objetivos generales de esta investigación, son:

- * Demostrar que por medio de los conocimientos adquiridos en la carrera de Geografía, los egresados son capaces de realizar estudios especializados, como en este caso de Agroclimatología del hongo seta (*Pleurotus ostreatus*).
- * Mostrar que estos proyectos de traspatio fortalecen la unión familiar, así como que esta actividad se puede convertir en una estrategia familiar económica y alimentaria.
- * Intentar que esta investigación sirva de guía para todo aquel individuo que quiera cultivar hongo seta y como guía didáctica de agroclimatología del mismo y así mismo aprenda un oficio y se auto-emplee.

Mientras que los objetivos particulares son:

- * Se pretenderá que la población aprenda a llevar a cabo un proyecto de traspatio.

*Se pretenderá que esta actividad se convierta en una estrategia económica y alimentaria.

*Se pretenderá que la población aprenda un oficio y se autoemplee.

*Se pretenderá que con cada uno de estos proyectos de traspatio, fortalezcan la unión familiar.

Por lo tanto la hipótesis principal es que:

* Los proyectos agrícolas de traspatio, como el caso del hongo seta, promovidos como forma de autoempleo por el Estado mexicano, pueden beneficiarse en mucho con la Geografía aplicada, particularmente la Agroclimatología, pues se establecen indicadores de necesidades térmicas, hídricas y lumínicas que permiten establecer calendarios agrícolas que mejoran la calidad y cantidad del producto.

* Los proyectos de traspatio, bien organizados no sólo traen beneficios alimentarios y económicos a la familia, sino que también coadyuvan a estrechar sus vínculos a través del trabajo conjunto y sus metas.

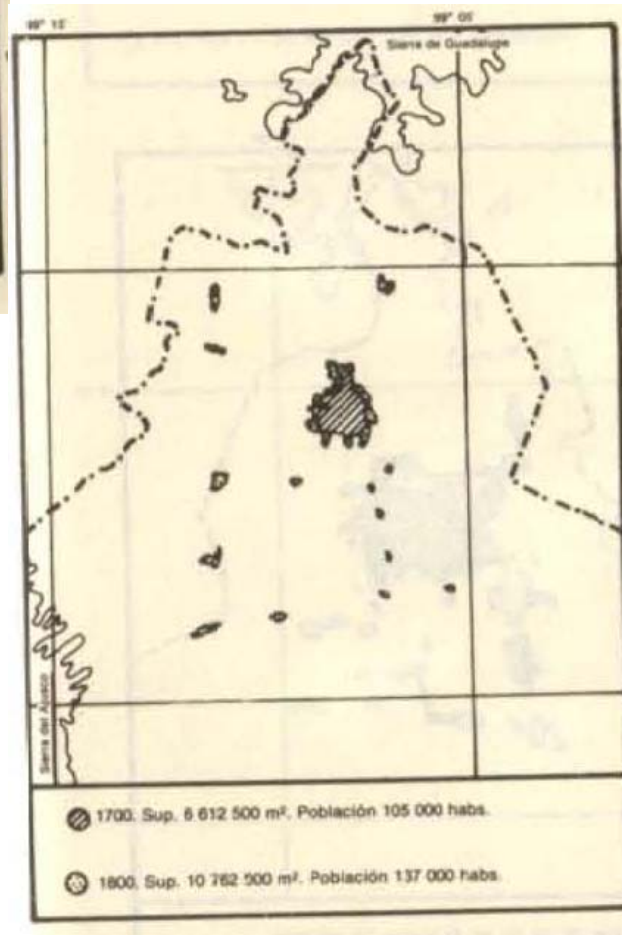
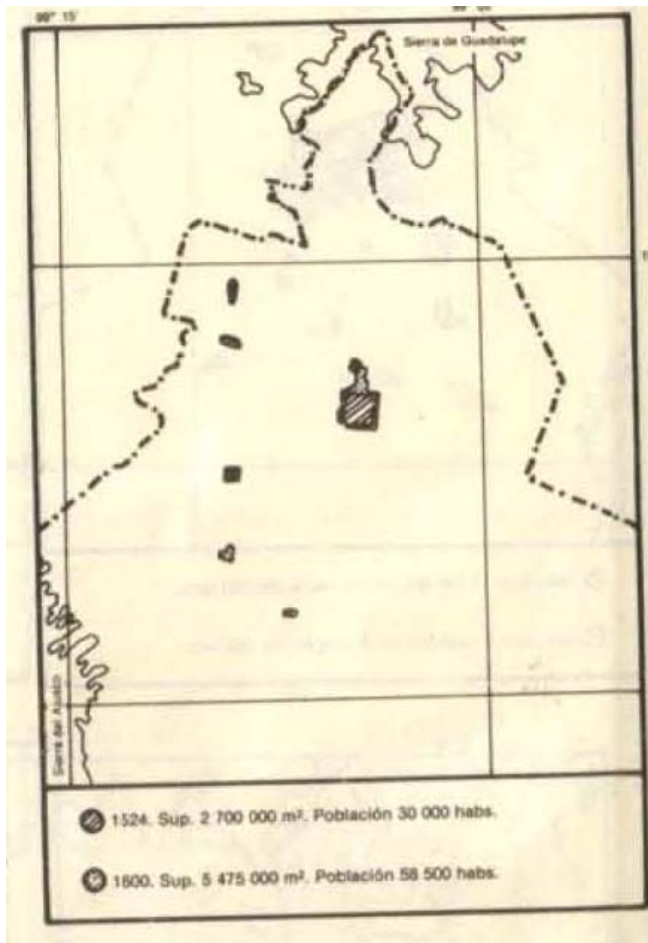
Desde hace aproximadamente 10 años, empezaron a promoverse los proyectos de traspatio en las delegaciones del sur del Distrito Federal, como son Tlahuac, Milpa Alta, Xochimilco, Tlalpan, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa, que vienen siendo en cierto modo, de transición de rural a urbano. Son delegaciones que cuentan con grandes espacios de cultivo y bosques que contribuyen a purificar y limpiar el aire, al mismo tiempo son zonas de recarga de mantos acuíferos que posteriormente son explotados por la ciudad. Estos grandes espacios abiertos contribuyen al saneamiento ambiental de la metrópoli, aquí

existen y cohabitan una gran diversidad de plantas y animales, que estarían en riesgo de perderse por la amenaza de invasión de estos espacios, por los numerosos asentamientos humanos que de manera irregular han estado creciendo en estas zonas.

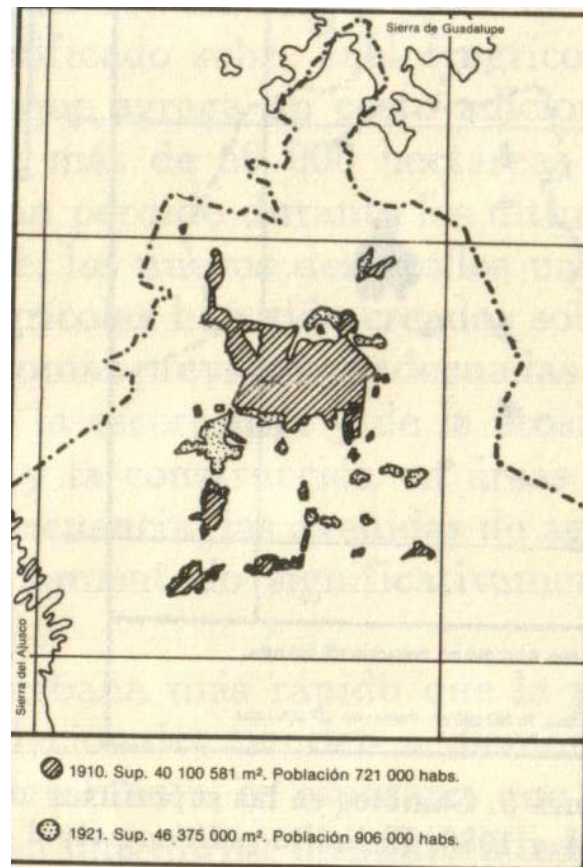
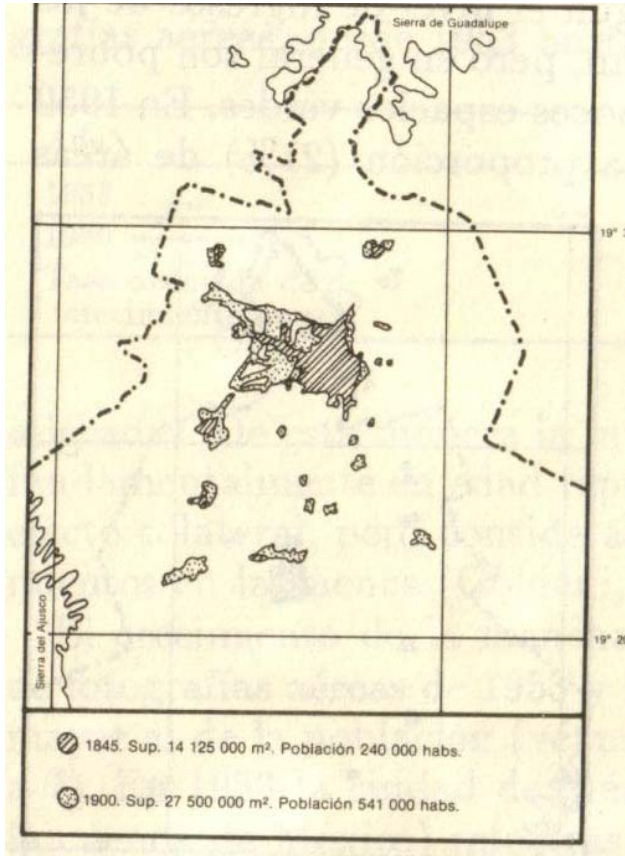
Aquí el objetivo principal es evitar que la ciudad siga creciendo de manera anárquica y los proyectos de traspasío contribuyan satisfactoriamente para dicho fin.

Secuencia de mapas que ilustran el crecimiento de la mancha urbana y la explosión demográfica a través del tiempo; el cambio de uso de suelo en la cuenca de México entre 1524 (estimación) y 1980. El suelo agrícola y de pastoreo se perdió irremediamente, así como la superficie lacustre. Curvas de nivel de 2500 MSN de referencia.

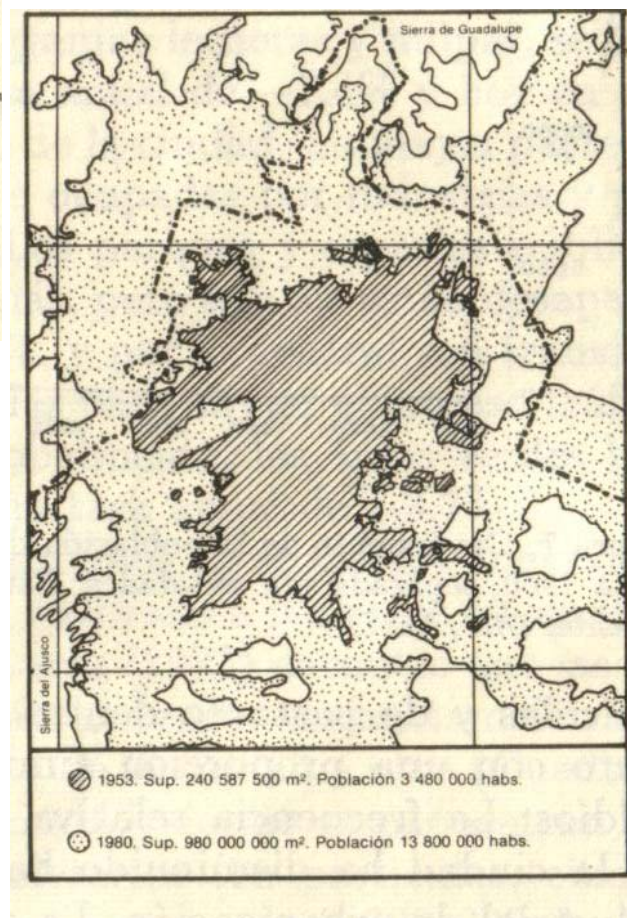
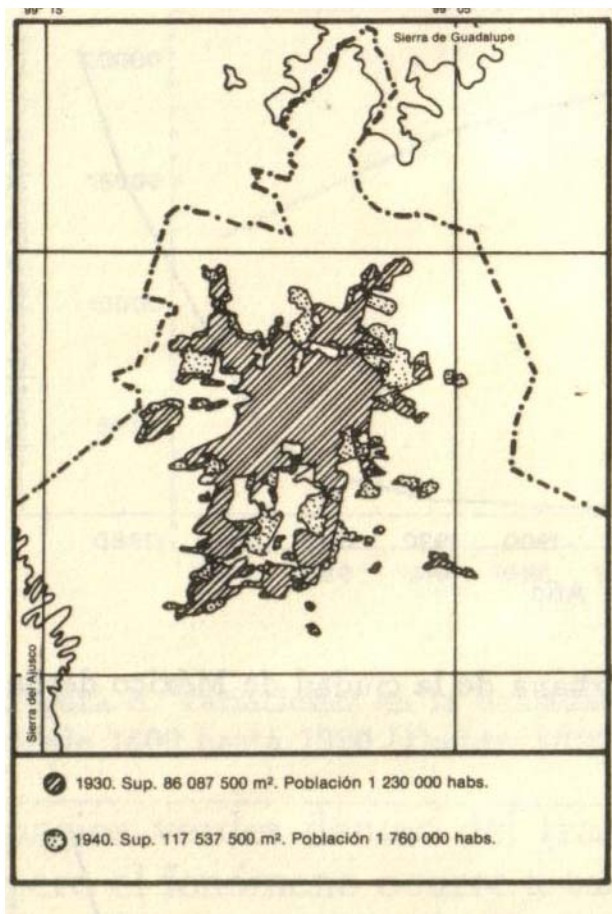
Fig. 1.1 y 1.2. Cambios en las superficies urbanas de la cuenca de México; 1524 y 1800 respectivamente.



Figs. 1.3 y 1.4. Cambios en las superficies urbanas de la cuenca de México; 1845 y 1921 respectivamente.



Figs. 1.5 y 1.6. Cambios en las superficies urbanas de la cuenca de México; 1930 y 1980 respectivamente.



La explosión demográfica para el 2005 según la fuente de Wikipedia la Ciudad de México, ocupa el segundo lugar entre las ciudades mas pobladas del mundo. De trece millones ochocientos mil habitantes en 1980 y en el 2005 cuenta con diecinueve millones setecientos cuarenta y cinco mil habitantes.

Las cinco ciudades mas pobladas del mundo son:

- Tokio (Japón) con 36 750 000
- Ciudad de México (México) con 19 745 000
- Sao Paulo (Brasil) con 19 600 000
- Nueva York (EAU.) con 19 500 000
- Seúl (Corea del Sur) con 19 000 000

Como podemos ver la Ciudad de México a crecido de manera exponencial y de forma anárquica y puede sufrir un colapso por inundación, por la mala calidad del aire y por problemas de abasto entre otras dificultades.

La batalla se esta dando en las zonas de conservación ecológica del DF. Conteniendo la mancha urbana no así en los municipios conurbados del Edo. de México y se hace necesario redoblar los esfuerzos y los proyectos de agricultura de traspatio son una manera eficaz de contener el crecimiento urbano.

Planteados los objetivos y las hipótesis se procedió a su desarrollo a través de los siguientes capítulos. Descripción de los capítulos:

Capitulo I. ¿Qué son los proyectos de traspatio?: En este capitulo se hace referencia a la planeación, hipótesis, objetivos y se hace el trabajo escrito para su presentación ante las autoridades correspondientes. Esta etapa es de vital importancia porque de la presentación del trabajo escrito depende la aceptación o no. Así que se debe de ser muy cuidadoso en este aspecto.

Capitulo 2. Ejemplo: cultivo de hongo seta de forma rustica. En esta etapa del proyecto se van a hacer los manuales de operación, todo el proceso de trabajo se va a escribir de forma metódica y a detalle para que sea entendido por todos los involucrados del proyecto aparte de los manuales. Aquí se explica como es el proyecto propiamente dicho.

Capitulo 3. La división familiar del trabajo en torno al cultivo del hongo seta. Estudio de caso propio. Aquí se hace un análisis de la repartición del trabajo de todos los involucrados en el proyecto. En este caso el trabajo familiar, también se hace una evaluación para que el trabajo sea equitativo entre todos los miembros de la familia.

Capitulo 4. Criterios agroclimaticos para el cultivo de Hongo Seta (*Pleorotus ostreatus*) en traspatio. Una vez entendido y dominado el oficio, entonces viene el trabajo de investigación, de generar literatura de carácter didáctico-pedagógico, información más científica para compartirla con otros profesionales afines a la Geografía.

Capitulo 5. Cualidades de los hongos entre ellos el *Pleorotus ostreatus*. En este ultimo capitulo se investigan todas las características y bondades del producto final, en este caso, el hongo seta para su aprobación o aceptación ante los consumidores.

Sin temor a equivocarse se cree o se afirma que con los anteriores capítulos queda cubierto satisfactoriamente el trabajo de investigación de la presente tesis.

En consecuencia los resultados y recomendaciones que se sugieren se encuentran al final de este trabajo.

CAPITULO 1. ¿QUÈ SON LOS PROYECTOS DE TRASPATIO?

Siendo la Geografía una ciencia desde la cual se puede planear para transformar el entorno geográfico, teniendo cuidado en buscar el bien colectivo para la comunidad, entonces el papel del geógrafo en los proyectos de agricultura de traspatio, es planear, ejecutar y evaluar.

Se planea cuando se hace la justificación, se elaboran las hipótesis al igual que los objetivos, se hace el marco teórico conceptual y se elabora el documento para presentarse ante las instancias correspondientes.

Se ejecuta cuando se llevan a cabo las ideas antes planeadas en el espacio de trabajo, ejemplo: Puede ser cultivando, vigilando y observando el cultivo, brindándole los cuidados necesarios y así hasta llegar a las metas establecidas en la planeación

La evaluación se hace necesaria para ejercer un juicio de valor para ver si se va por el rumbo correcto o se hace necesario rectificar para así poder crecer en el proyecto.

El geógrafo con su preparación cumple satisfactoriamente esta parte del proyecto.

Los proyectos de agricultura de traspatio o productivos en el Distrito Federal tienen como objeto mejorar la calidad de vida de los productores de las comunidades rurales así como el arraigo a su tierra, al mismo tiempo una política de contención de la llamada mancha urbana y un beneficio ambiental. Estos pueden ser invernaderos, setas cultivadas, viveros, criaderos de cabras, aves etc.

Es un programa de apoyo tripartito, en el cual interviene el Gobierno Federal a través de la SAGARPA, el Gobierno del Distrito Federal por medio de la CORENA (Comisión de Recursos Naturales) y los productores agropecuarios.

Un proyecto de agricultura de traspatio es un modo de producción que puede localizarse en zonas urbanas (solares urbanos), en zonas de transición de rural a urbano o en zonas de conservación ecológica y tienen un alto grado de sustentabilidad. En los solares urbanos se practica en espacios reducidos, cuando la tierra de cultivo se ha terminado (hongo seta), en las zonas de transición regularmente los proyectos son de invernaderos y en las zonas de conservación ecológica los proyectos son de otra índole como invernaderos a cielo abierto que requieren una mayor superficie y son promovidos por el gobierno de DF. En su política ambiental.

Fig. 1.7. Delegaciones participantes en el programa de proyectos productivos.



Estos proyectos tienen como objetivo impulsar la participación creciente y autogestiva principalmente de los productores de mas bajos ingresos (SAGARPA, 2006). Pero regularmente los apoyos los obtienen los más vivillos o productores allegados a los distintos comisariados.

Requisitos para ser sujeto de apoyo.

- 1.- Dictamen de impacto ambiental (si el proyecto lo requiere)
- 2.- Habitar en ejidos y/o comunidades.
- 3.- Solicitud única, que proporcionan en la ventanilla de atención.
- 4.- Constancia de productor, por cada integrante de organización constituida.
- 5.- Relación de beneficiarios complementaria.
- 6.-CURP o dos copias del acta renacimiento.
- 7.-Copia de identificación oficial.
- 8.- Croquis de localización del proyecto.
- 9.- Comprobante de domicilio.
- 10.- Proyecto productivo.
- 11.- Acta constitutiva del proyecto.
- 12.- Acta de asamblea especificando el apoyo al Subprograma Alianza para el Campo 2006.
- 13.- Cotizaciones actuales.
- 14.-Cédula de autodiagnóstico que elabora la ventanilla de atención.

Como se podrá ver son muchos los trámites que hay que salvaguardar, la mayoría de las veces no se puede, los productores empiezan a peregrinar esto se convierte en una molestia, existe mucho “coyotaje” pero un productor de bajos ingresos no tiene para pagar sus honorarios, y terminan por abandonar la solicitud. Otro inconveniente son las épocas de elecciones, se cierran todas las posibilidades de apoyo porque argumentan que no hay dinero o que se puede aprovechar con fines proselitistas. Con la producción de alimentos esto no debe de suceder ya que es un asunto prioritario. Los apoyos van desde el 70% hasta fondo perdido. También en el apoyo tienen prioridad las organizaciones de mujeres, ancianos y jóvenes, pero la mayoría de las veces los obtienen los productores que tienen el respaldo de algún núcleo agrario.

Los proyectos son regulados por diversas instancias:

- Todos por la Ley de Desarrollo Ecológico para el D.F.
- Si son cuerpos de agua, por la Comisión Nacional del Agua; ejemplo truchas.
- Si son especies silvestres, por la SEMARNAT; ejemplo, venaderos.
- Si son agrícolas o pecuarios, por la Ley de Desarrollo Rural.
- Así como por la SAGARPA.

¿Qué se necesita para ser asesor o proyectista?; en los proyectos de traspatio o sustentables hacen falta asesores para capacitar a la gente del campo,

los geógrafos dan el perfil por su preparación académica y puede significar un amplio mercado laboral.

Requisitos para darse de alta como prestadores de servicios profesionales:

- Asistir a la unidad técnico operativa en la CORENA en San Luis Tlaxialtemalco, Xochimilco.
- Ser titulado o pasante.
- Hacer los cursos que se le indiquen.

Para que un proyecto de traspasío o productivo sea considerado como tal se hace necesario que sea sustentable.

1.1. Desarrollo Sustentable

En un principio se intuye que la especie humana es el objeto fundamental de este nuevo paradigma que es la sustentabilidad. Su piedra angular es la preservación de las condiciones de la vida, que se basa en las complejas interacciones de los diferentes componentes de la biosfera, lo que lleva a la necesidad de conservar la biodiversidad y la protección del ambiente.

Se entiende por sustentabilidad el proceso que permitirá la continuación indefinida de la existencia humana en la tierra, a través de una vida sana, segura, productiva y en armonía con la naturaleza y con los valores espirituales.

Para lograrlo deben cumplirse ciertos requisitos, como establecer un balance entre las necesidades humanas y la capacidad de carga del planeta; y la

obligación moral de mantener esa capacidad para satisfacer las necesidades de las futuras generaciones.

El desarrollo sustentable se considera como un proceso de cambio continuo y lugar de un estado de armonía fijo, en el cual la utilización de los recursos, la evolución de la tecnología y la modificación de las instituciones, concuerden con el potencial actual y futuro de las necesidades humanas.

Las estrategias que se proponen para lograr la sustentabilidad responden a objetivos básicos como los siguientes:

- Revitalizar el crecimiento
- Cambiar la calidad del crecimiento
- Satisfacer las necesidades esenciales de trabajo, alimentos, agua, energía e higiene
- Asegurar el nivel de población sustentable
- Conservar y acrecentar la base de los recursos
- Reorientar la tecnología y controlar los riesgos
- Integrar la economía y el medio ambiente en las decisiones

Se reconoce que la respuesta no es un proceso fácil ni sencillo y se tienen que tomar decisiones difíciles, por lo que el desarrollo sustentable tiene que apoyarse en la voluntad política.

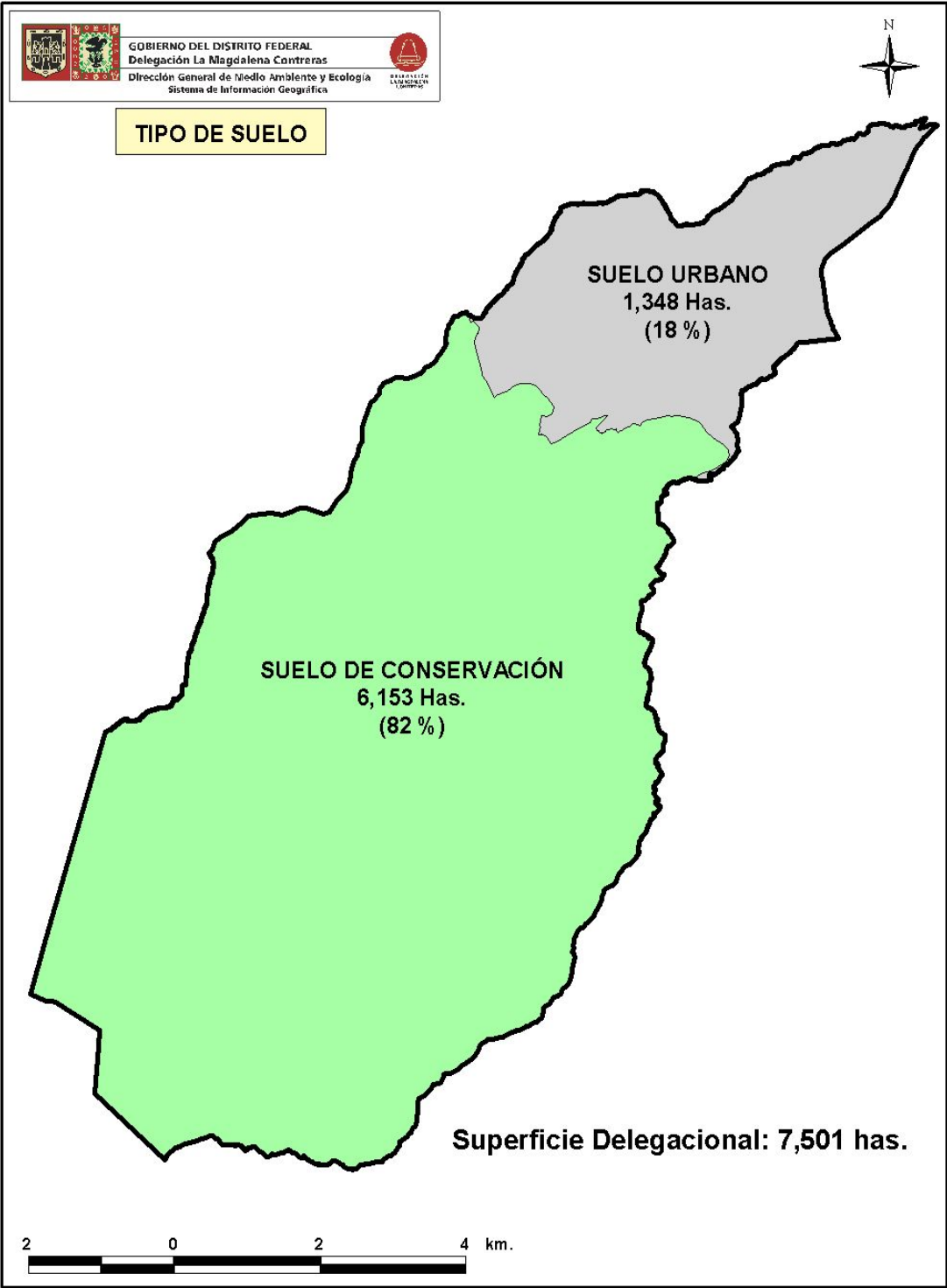
1.2. Los Proyectos de traspatio como una forma de contención de la mancha urbana

Desde hace aproximadamente 10 años, se empezaron a promover los proyectos de traspatio en las delegaciones del sur del Distrito Federal, como son Tlahuac, Milpa Alta, Xochimilco, Tlalpan, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa, que vienen siendo en cierto modo, de transición de rural a urbano. Estas delegaciones que cuentan con grandes espacios de cultivo y bosques que contribuyen a purificar y limpiar el aire, al mismo tiempo son zonas de recarga de mantos acuíferos que posteriormente son explotados por la ciudad. Estos grandes espacios abiertos contribuyen al saneamiento ambiental de la metrópoli, aquí existen y cohabitan una gran diversidad de plantas y animales, que estarían en riesgo de perderse por la amenaza de invasión de estos espacios, por los numerosos asentamientos humanos que de manera irregular han estado creciendo en estas zonas.

La ciudad de México requiere satisfacer sus necesidades de aire y agua y de esparcimiento. Para este fin se han creado las zonas de conservación ecológica en las cuales no se está permitido ningún tipo de asentamientos humanos, ni siquiera de crecimiento natural. Estas zonas de conservación ecológica han sido señaladas por medio de mojoneras en el terreno que conforman en su conjunto una poligonal que han sido trazadas por las distintas direcciones de tenencia de la tierra de las respectivas Delegaciones Políticas en el Distrito Federal. Después viene un cinturón de asentamientos humanos no tan poblado, producto del crecimiento natural y de algunos fraccionamientos

irregulares, habitados por descendientes de los pobladores naturales del lugar y algunos avecindados. Aquí es en donde se esta dando la lucha o se está aplicando la política de contención de la " mancha urbana ", aquí es en donde se esta dando prioridad al apoyo de los proyectos de traspatio.

Fig.1.8. Porcentaje de suelo urbano y de conservación ecológica. Delegación Magdalena Contreras, D.F.



Ante la incosteabilidad de seguir con los cultivos de maíz, calabaza, frijol, etc. por el empobrecimiento de los suelos, por las adversidades climáticas cada vez mas severas, por los bajos precios de garantía y sobre todo por el vandalismo y robo de cosechas por parte de algunos vecindados que carecen del sentido de respeto hacia lo ajeno, algunos productores optan por fraccionar sus tierras con los ya conocidos resultados de crecimiento demográfico. Que después se traduce en exigencia de servicios públicos (agua, drenaje, alumbrado, etc.) y que dichas delegaciones tienen la incapacidad de dotar, se hace necesario frenar este crecimiento anárquico (ver los mapas de la secuencia de crecimiento de la mancha urbana) . Para esto las autoridades delegacionales han incrementado una serie de medidas que van desde las zonas de reserva ecológica, la vigilancia forestal para que no se desmonte, la vigilancia con inspectores para la no construcción de viviendas en zonas no permitidas por parte de la Dirección de Obras Publicas hasta la promoción de los proyectos de traspatio.

Aquí el objetivo principal es evitar que la ciudad siga creciendo de manera anárquica y los proyectos de traspatio contribuyen satisfactoriamente para dicho fin.

Esa finalidad fue expresada por el Jefe de Gobierno del D.F, Lic. Marcelo Ebrad C. en la Cumbre de Nueva York, sobre el cambio climático el día 15 de mayo del 2007... “Dentro de las acciones a realizar por su gobierno: el rescate de los mantos acuíferos y continuar los trabajos de reforestación y el rescate de espacios públicos, así como la conservación y rehabilitación de bosques y zonas de reserva ecológica” (la Jornada, 16/05/07). Para el día 16 de mayo del 2007, el gobernante tiene pensado participar con el tema: “Las ciudades pueden progresar

en una economía de reducción de carbono”. En la cual se abordaron temas como el “Financiamiento de infraestructura sustentables y proyectos de generación de energía limpia y de eficiencia energética.

Pero ya anteriormente, el 7 de Diciembre del 2000, en el Bando No.2 del entonces Jefe de Gobierno Andrés Manuel López Obrador, ya existía una política similar, a continuación se cita una parte del Bando.

“...Es vital preservar el suelo de conservación del Distrito Federal que la mancha urbana siga creciendo hacia las zonas de recarga de mantos acuíferos y donde se produce la mayor parte del oxígeno para la ciudad...”

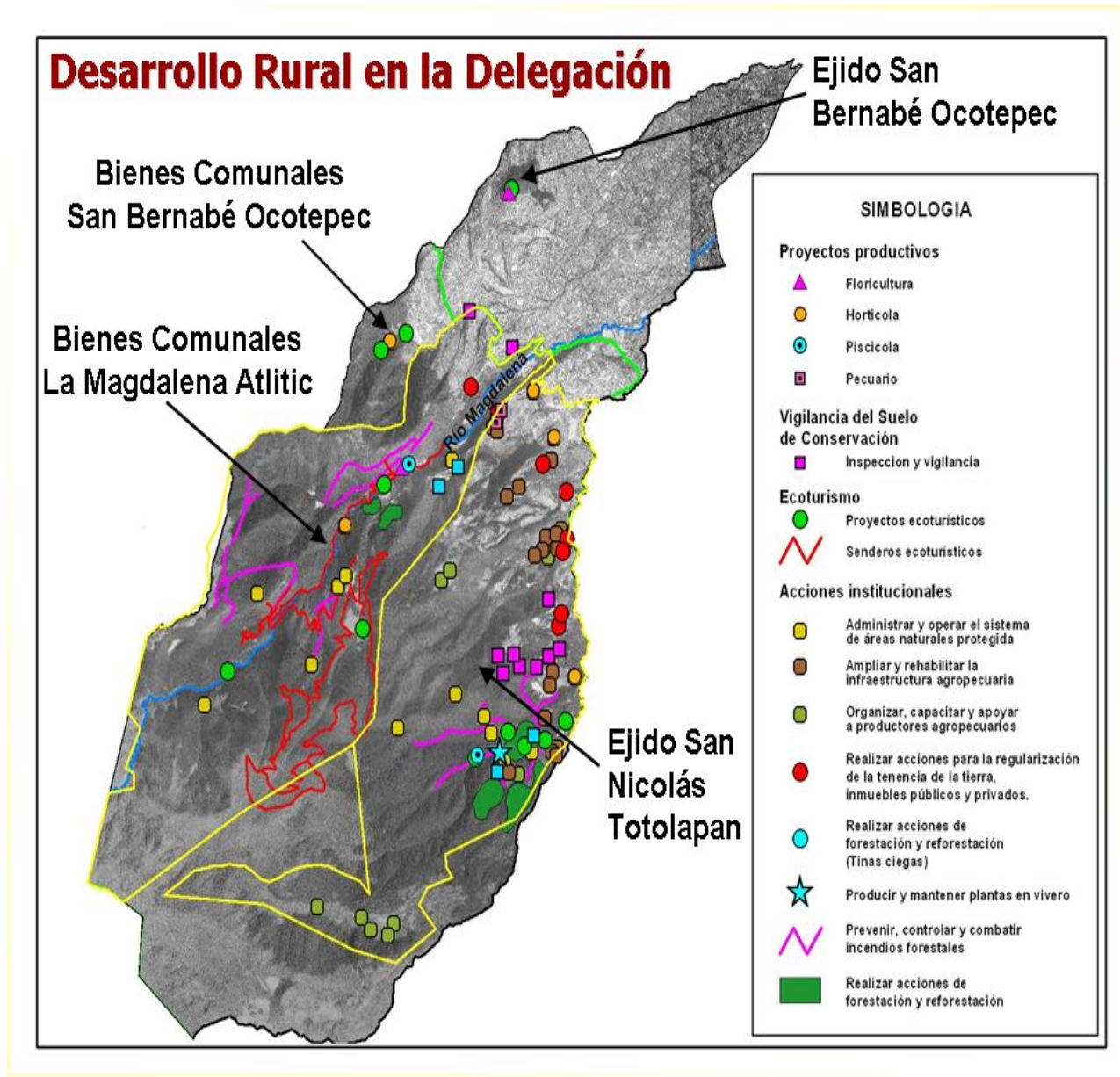
“...Que en la Ciudad de México, existe escasa disponibilidad de agua y de redes de tuberías para satisfacer las demandas del desarrollo inmobiliario...”

Políticas y Lineamientos a seguir en las Delegaciones con suelo de conservación ecológica:

1. Con fundamento en las leyes, se restringirá el crecimiento de la mancha urbana hacia las delegaciones Álvaro Obregón, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tlahuac, Tlalpan y Xochimilco.
2. En estas Delegaciones se restringirá la construcción de unidades habitacionales y desarrollos comerciales que demanden un gran consumo de agua e infraestructura urbana, en perjuicio de los habitantes de la zona y de los intereses generales de la ciudad.

Como puede verse la política ambiental que están llevando a cabo los gobernantes del D.F va de acuerdo con la apertura de la dirección de desarrollo sustentable en 7 delegaciones que tienen reserva ecológica.

Fig.1.9. Mapa de localización de los proyectos sustentables como floricultura, horticultura, piscícola y pecuaria en la Magdalena Contreras.



1.3. Los proyectos de traspatio como una estrategia alimenticia y económica.

En la actualidad el hombre común vive en la incertidumbre de si en el futuro ira a haber los suficientes alimentos para sus hijos y nietos. En la actualidad México tiene un déficit alimentario bastante grave, al grado que casi compra la mitad de los alimentos al extranjero que consume su población. En un país que cuenta con la extensión de casi dos millones de kilómetros cuadrados, con la cantidad de recursos y con un potencial de mano de obra como el nuestro, no se puede permitir un déficit de tal naturaleza.

En nuestro país los alimentos existen pero el bajo poder adquisitivo de la mayor parte de la población los hace casi inalcanzables. Llega todo por paquete pobreza—bajos sueldos—hambre, y si partimos de que el hambre es una de las agresiones más brutales que puede sufrir el hombre, entonces se hace necesario producir los suficientes alimentos para satisfacer las necesidades del grueso de la población y lo más importante ponerlos a su alcance.

Fig. 1.10. Cultivo de hongo seta en traspatio.



Con la proliferación de los proyectos productivos o de traspatio se pueden alcanzar esas metas alimentarias, con la implementación de estos proyectos los recursos de procedencia gubernamental fluyen, se dota a los productores de infraestructura, capacitación para las nuevas técnicas de cultivo, herramientas subsidios etc. y al final muy buenos ingresos a los productores.

Es prioritario que el Estado retome el comando de la política alimentaria y de bienestar social en beneficio del grueso de la población. Ya no queremos escuchar al gobierno que el campo esta empobrecido pero a cambio tiene democracia. La política agraria en el actual régimen es de abandono y olvido. Esto se va a agravar cuando entre en vigor el Tratado de Libre Comercio en materia de productos agrícolas que será aproximadamente en año y medio. Es tiempo de enmendar el rumbo. Podemos lograr la autosuficiencia alimentaria, los alimentos se deben de producir por obligación.

1.4.-Su impacto en la sociedad y en la familia

Los proyectos de traspatio son impactantes en la comunidad, puesto que es algo novedoso, la familia está aprendiendo a organizarse a constituirse en una cooperativa a tener una figura formal ante la sociedad y trabajar de forma organizada. La pequeña empresa social empieza a funcionar, la familia es dueña de los medios de producción y al mismo tiempo su mismo patrón. Cuando estos proyectos son bien llevados, estos núcleos familiares son un ejemplo a seguir en la comunidad o cuando menos motivo de curiosidad o de admiración.

El hecho de que la familia sea la propietaria de su propio proyecto la hace tener un sentido de responsabilidad más amplio, al mismo tiempo se está generando su propio empleo y en la medida en que trabajen, cuiden y atiendan su patrimonio empresarial así redundara en sus dividendos.

Es un paso diametral, el que da la familia, porque deja la producción tradicional, para incorporarse a la producción planeada, tecnificada o están combinado ambos procesos. Con estos proyectos, sus miembros son capacitados o reciben asesoría específica, además de que ya han alcanzado los beneficios del apoyo gubernamental ya sea con infraestructura, insumos, materias primas o en su defecto con efectivo en forma de subsidio. Lo contraproducente en este caso es que se puede caer en el paternalismo gubernamental, ya que se han acostumbrado a que todo se les proporcione y se vuelven desobligados.

Cuando una familia maneja un proyecto de esta índole, se ve fortalecida porque trabajar de esta forma hace mas solidarios a sus miembros entre si. Los unen los mismos objetivos, las mismas metas y en general van en el mismo rumbo, claro que hay excepciones, cuando un proyecto no funciona es porque los miembros de esa cooperativa o no fueron bien capacitados o no están bien convencidos. Además de que es más factible que cada uno conserve su tierra como patrimonio familiar y sea más fácil generar la riqueza.

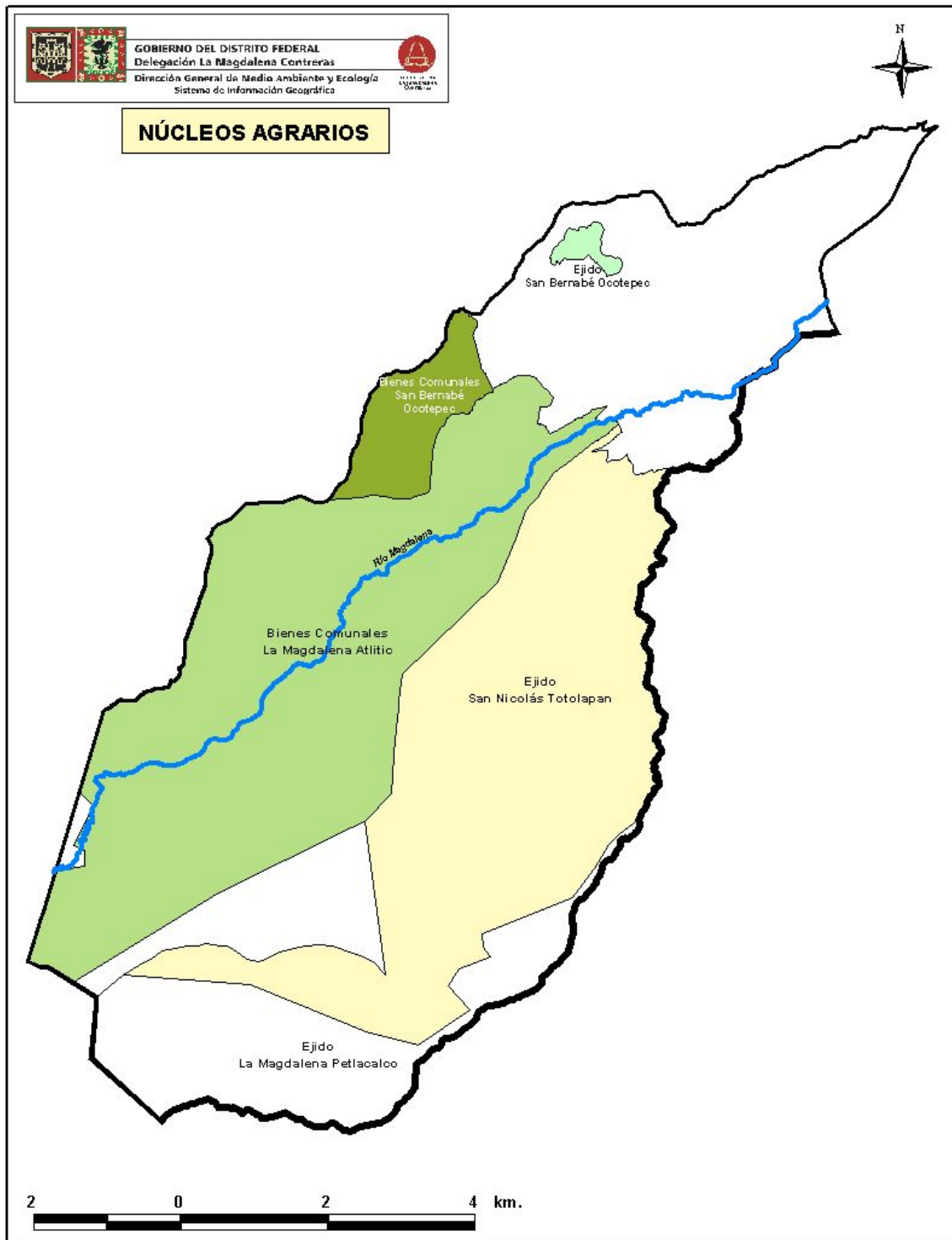
Con la innovación de esta forma de producir se ha estado logrando que se frenen los asentamientos irregulares, que se arraigue la gente del campo a su tierra, aunque existe la necesidad de vivienda la ciudad no puede crecer más y si la ciudad quiere bienestar tiene que financiar al campo.

1.5. Universo de estudio

Dentro de la situación administrativa, la CORENA regional 1, agrupa a las Delegaciones Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa; en cuanto a apoyos y asesorías técnicas esta regional es la encargada de brindar todo lo necesario para que estos proyectos proliferen, desde la recepción de documentos, organización o constitución de grupos, asignación de recursos, hasta la asesoría técnica en el mismo lugar del proyecto.

El proyecto de traspatio que se explica en este trabajo corresponde al de setas cultivadas, mismo que fue costeado con recursos propios. Se invitó al biólogo José Guadalupe Serrano, que funge como asesor técnico de la CORENA, para que visitara el proyecto en cuestión, para así poder solicitar un financiamiento para el crecimiento e impulso del mismo; de esa manera, se informó que en la delegación Cuajimalpa, CORENA asesora a 5 productores de setas, en Álvaro Obregón a 5 y en Magdalena Contreras a 3 más.

Fig. 1.11. Núcleos Agrarios en la Magdalena Contreras.



En Magdalena Contreras existen tres productores, uno en el 2º Dinamo por parte de los comuneros de Magdalena Atlitic, otro más por parte de los comuneros de San Bernabé Ocoatepec en el paraje llamado Tlampalomas y por último el propio, una incipiente cooperativa formada por geógrafos del Colegio de Geografía de la UNAM ubicada en Ojo de Agua Lote 3 Mza. 63-B Col. Lomas de San Bernabé.

CAPITULO 2. CULTIVO DE HONGO SETA DE FORMA RUSTICA.

En este capitulo se pretende que sirva como una guía, aquí el papel del geógrafo es el de hacer manuales o guías de operación para la capacitación.

En este capitulo se pretende que sirva como un manual para que toda persona que desee cultivar setas de forma artesanal; lo pueda hacer, apoyándose en dicho capitulo. Aquí el papel del geógrafo es de brindar la capacitación y de elaborar los manuales de operación.

El *Pleorotus ostreatus* se cultiva cada vez mas por un mayor numero de productores por su poca inversión, facilidad de cultivo, adaptación al medio y a los espacios de cultivo.

Para cultivar setas *Pleorotus ostreatus* se requiere contar con una guía o manual, y así poder iniciar con éxito esta actividad, también sirve para los que ya se han iniciado y que sus instalaciones son rústicas o que han adaptado parte de su domicilio para su actividad.

Resulta cierto que casi cualquier tema se pueda encontrar en Internet, existen muchas instituciones, empresas y personas que de manera cotidiana utilizan estas páginas electrónicas para promoverse o impulsar a esta actividad a la que se dedican. Una página electrónica de esta índole resulta una garantía de que se va a ser consultado o que requerirán de sus servicios, si es que se ofrecen.

Bibliografía especializada acerca del *Pleorotus ostreatus*, no se ha encontrado, se tiene conocimiento que el I.P.N. , el D. F. y la Universidad de Veracruz , han editado libros sobre el tema, pero todos agotados y en bibliotecas

no se han encontrado. Existen libros sobre setas, pero regularmente son guías para identificar setas silvestres con información general muy reducida.

Ahora lo práctico son las paginas electrónicas, se buscó información en este medio acerca de las setas cultivadas y sobre el *Pleoratus ostreatus* en concreto. Se encontró que el mejor laboratorio productor de micelio o semilla en Latinoamérica es el de la empresa Hongos Leben. Ubicada en Capulhuac, Estado de México y desde que se compra el micelio en esa empresa los cultivos no volvieron a contaminarse con otro hongo. También está la “Caravana del Hongo” agrupación que ofrece cursos de capacitación a \$ 3.500.00 por persona y la mejor guía la tiene la Universidad Veracruzana, pero aún superficial.

Existen otras guías que provienen de España, pero al igual muy superficiales. Se hace necesaria una guía mas detallada, con ilustraciones y un lenguaje que entienda la mayoría de la población. El manual una vez detallado, se puede imprimir y al mismo tiempo subirlo a una página electrónica, para que se pueda cumplir con el objetivo de capacitación y difusión.

En este capitulo pretendemos que su desarrollo sirva de guía o manual, para todas aquellas persona que quieran incorporarse a esta actividad y cuenten con un soporte teórico-practico. Además de que en un futuro no muy lejano ponerlo en una pagina electrónica.

2.1. ¿Que son los hongos?

Dentro de los proyectos de traspatio se encuentra el proyecto de las setas cultivadas, a primera vista parece sencillo y lo es, pero es necesario estudiar y

entender el comportamiento de los hongos para así poder llevar a feliz término este proyecto.

Fig. 2.1. Hongos silvestres *Boletus edilus* y *Amanita muscaria*.



La Micología es la ciencia que estudia a los hongos, de la etimología *mico*-hongo, *logos*-estudio. Los hongos al contrario de las plantas superiores carecen de clorofila y no pueden llevar una vida autótrofa, por lo que no pueden por si mismos, producir sustancias orgánicas. Es un reino aparte, el reino Fungí es un mundo aparte, un mundo extraordinario en el cual las esporas se encuentran por millones y en todas partes. Los hongos destruyen, descomponen restos vegetales y de ellos obtienen nuevos compuestos orgánicos. De esta forma los hongos asumen una función eliminadora de residuos sin deterioro del medio ambiente, al mismo tiempo permiten que todo lo que ha cumplido su ciclo en la naturaleza, sea utilizado nuevamente. Los hongos, salvo algunas bacterias, son los únicos seres vivos que son capaces de sobrevivir a partir de madera muerta. Incluso las termitas poseen cada una micro cultivos en su aparato digestivo para poder digerir la madera muerta. Los hongos se reproducen por esporas, que a su

vez en su conjunto forman el llamado micelio, base de él, de lo que es en sí el cuerpo del hongo o carpóforo. Son saprófitos y a veces parásitos. También pueden vivir en simbiosis, cuando se unen a las raíces de algunos vegetales formando las micorrizas, el hongo proporciona humedad y sales minerales al vegetal y este a su vez le proporciona nutrientes. También la unión de un hongo con una alga forman un líquen que es un ser vivo muy ajeno a ambos; pueden tomar de las más variadas y caprichosas formas.

2.2.- ¿Cuales son las setas cultivadas?

En México se cultivan cuatro especies de hongos con fines comerciales: el champiñón *Agaricus bisporus*, el seta *Pleurotus ostreatus*, el hongo blanco *Tricholoma magnivelare* y el shiitake *Lentinus edodes*. El hongo blanco se produce para exportación, es muy apreciado por los japoneses, por ser semejante al *Tricholoma matsutake* altamente cotizado en ese país asiático. Actualmente se calcula que el precio que se paga a los recolectores mexicanos, por el hongo blanco es de \$150.00 el kilogramo, mientras que el consumidor final en Tokio, Kobe, Osaka, etc., paga \$150.00 dólares el kilogramo.

Fig. 2.2. Hongo seta (*Pleurotus oestratus*).



Otra maravilla de la naturaleza es el shiitake, hongo de origen asiático, ocupa el segundo lugar en cuanto a consumo y producción a nivel mundial, después del champiñón. En México su producción es incipiente y está bien cotizado.

El champiñón es el que ocupa el primer lugar en cuanto a producción y consumo a nivel mundial. Gran parte del mercado mexicano lo controla la empresa Monte Blanco y también México ocupa el primer lugar en producción en América Latina. Los países con mayor demanda son Estados Unidos, Canadá, Japón y la Unión Europea. Su precio es muy accesible y cuenta con una gran versatilidad para su guiso.

Fig. 2.3. Champiñón en un mercado de la ciudad de México. El champiñón en blanco y el shiitake en oscuro.



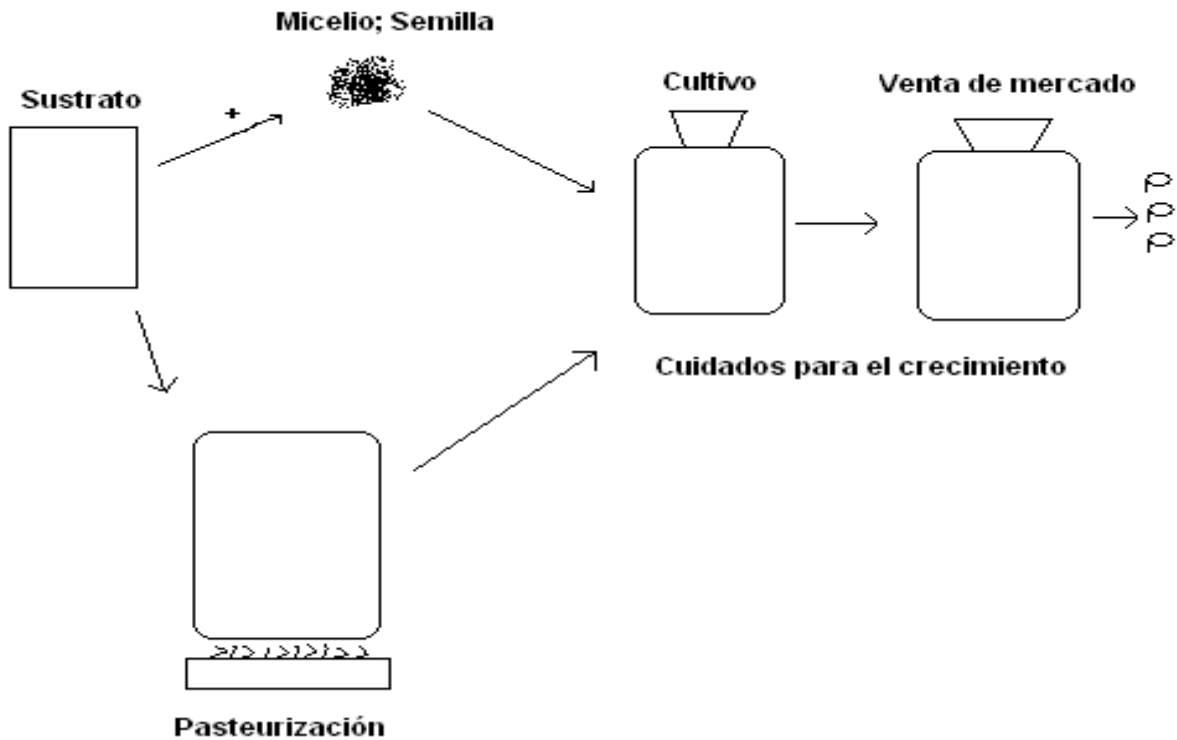
En tercer lugar se encuentran las setas, México ocupa el primer lugar en América Latina, pues su producción se ha duplicado en los últimos años, como consecuencia de la difusión y a la capacitación de instructores para preparar a pequeños productores y proliferación de pequeñas empresas. No es un cultivo difícil, se necesita poca inversión, no requiere de gran infraestructura, su precio es accesible, tiene un sabor delicioso y además es un cultivo de reconversión ecológica.

2.3. Hongo seta (*Pleurotus ostreatus*). Proceso del cultivo.

Como su nombre lo indica el proceso de cultivo del llamado hongo seta, implica una serie de pasos y elementos que suceden y requieren para el buen éxito de la producción.

Primeramente se requiere de un sustrato, donde realizar el cultivo, enseguida de la “semilla “ o micelio, luego de la pasteurización del sustrato , enseguida del cultivo o siembra en sí, inmediatamente habrá que tomar una serie de cuidados necesarios para conseguir una cosecha abundante y de calidad para, por ultimo colocar el producto en el mercado.

Fig. 2.4. Proceso del cultivo del hongo seta (*Pleurotus ostreatus*). Elaboro: Antonio Flores Montes de Oca.



Podemos definir los pasos del proceso de la siguiente manera:

-SUSTRATOS,- los sustratos son las pacas de paja que sirven de cama para el ganado y que son de trigo, cebada, avena etc.

-MICELIO. El micelio es la semilla, por así decirlo, para incubar las hifas en la paja que a la postre se desarrollaran en hongos superiores. El productos debe asegurarse que halla sido producida en laboratorios para que cumpla los requerimientos necesarios para asegurar el éxito. Uno de los requerimientos es la

asepsia o estar libre de otros hongos. La producción casera no es confiable y puede ser un riesgo su producción.

-PASTEURIZACION. En este proceso se eliminan bacterias hongos, polvo y otras impurezas que pudiera contener el sustrato. Se realiza hirviendo por espacio de dos horas, en un tambo con una capacidad de cada uno 250 litros. Se le agrega un kilogramo de cal para se enriquezca el sustrato y se acerque el pH a 7, posteriormente se saca, y entibia y está listo para cultivar.

-CULTIVO. El cultivo se realiza en bolsas de polietileno con capacidad de volumen variado. En una bolsa con capacidad de 20 litros, se ocupan 500 gr. de micelio. Una paca es igual a 6 bolsas cultivadas. 3 kilogramos de micelio por paca da excelentes resultados. Se llenen, amarran y depositan en el lugar de incubación.

-CUIDADOS. Aquí se hace necesario diseñar una hoja de actividades culturales.

Esto es para cuidados posteriores al cultivo, la cual debe contener lo siguiente:

Evolución del cultivo.- Observar la buena incubación y evolución.

Contaminación.- Evitar que el cultivo se contamine, vigilarlo constantemente, evitar que otros hongos como el de la penicilina aparezcan y hagan competencia al seta.

Ayuda a la fructificación.- Abrir orificios a las bolsas para favorecer la salida de lo primordios.

Fructificación. Vigilar el crecimiento y posterior desarrollo de los hongos.

Vigilancia agroclimatica .- Vigilar que la temperatura, humedad y cantidad de luz sean las adecuadas.

Riego del hongo.- Hidratarlo con agua de forma manual con un aspersor.

Eliminación de plagas.- Eliminación de caracoles, cochinillas, mosquitos, etc.

Cosecha.- Verificar la talla y la turgencia del producto para su venta y consumo.

La cosecha es de aproximadamente 30 días. Después cada 20, así durante 4 cosechas.

-COSECHA. Este es el punto culminante de todo el proceso. Cuando el hongo tiene 8 días de haber fructificado está listo para su cosecha. Ni antes ni después, por su presentación, para su aceptación al público que se encuentre en condiciones óptimas. Antes es muy tierno y después es un poco correoso y pierde su tonalidad.

-MERCADO. En estos proyectos la venta del producto regularmente es de manera local. Para hacer llegar a la Central de Abastos este producto, es necesario, volumen y no se puede competir con los que controlan el mercado en cuanto a precios, por ejemplo: con hongos de marca Leben que comercializan 8 toneladas diarias y son quienes regulan el precio.

En cuanto a criterios agroclimáticos se hace necesario determinarlos, por que no hay datos al respecto, lo que se hará en esta investigación.

2.3.1 Espacio para el Cultivo

Para el lugar en donde se realizará y permanecerá el cultivo se recomienda que sea específico para el mismo; para el cultivo, la incubación y la fructificación se puede subdividir con plástico un mismo espacio para los tres fines.

Fig. 2.5. Invernadero dividido.



Es recomendable que las paredes se pinten con cal para repeler algunos insectos como arañas, cochinillas, caracoles, etc. que pueden atacar el cultivo. También, se debe lavar bien con detergente y cloro el piso antes de realizar el cultivo. Es necesario que el piso sea de cemento para poder desinfectar de manera periódica, ya que en un piso de tierra suelta no es posible desinfectar y contaminar el cultivo.

Fig. 2.6. El lugar del Cultivo debe estar limpio para evitar bacterias y plagas.



Por ultimo se hace necesario que en el lugar de cultivo, no tenga corrientes de aire.

2.3.2. Herramientas necesarias para el cultivo de las setas cultivadas (*Pleorotus ostreatus*).

Para que un productor pueda llevar a cabo su proyecto de forma satisfactoria se requiere un conjunto de herramientas básicas y la lista es la siguiente:

1. Tambo con capacidad de 250 litros
2. Una base metálica para sostener el tambo
3. Un quemador de gas
4. Un tanque de gas de 20 kilogramos
5. Una mesa para cultivar
6. Dos recipientes o bandejas con capacidad de 2 kilogramos cada una
7. Una tina para 40 litros
8. Biello mediano
9. Brochetas, donde se depositará el cultivo (modalidad)
10. Pinzas para cortar alambre
11. Aspersor manual
12. Jeringa 20 cc.

Ver figura siguiente.

Fig. 2.7. Herramienta básica.



Algunas herramientas se pueden sustituir según el ingenio y capacidad del productor.

Otros insumos necesarios para cultivar setas:

- Bolsas de polietileno de 30 kilogramos
- Rafia
- Etiquetas

Instrumentos de medición indispensables:

- Termómetro.- De preferencia tipo six.
- Higròmetro .- Son de medición directa, por lo tanto mas exactos que los aparatos graficadores.
- O bien un higròtermògrafo. El higròtermògrafo tiene la ventaja de que nos grafica a diario o semanalmente la marcha de la

temperatura y la humedad, pero no son tan exactos y su costo es mayor que los instrumentos mecánicos de observación directa. (Termómetro y higrómetro).

2.3.3 Sustrato para el Cultivo

La familia de las gramíneas incluye muchas plantas importantes. A esta familia pertenecen los cereales como el trigo, el maíz, el arroz, el centeno, la avena, el sorgo y el mijo. Otras plantas importantes de la misma familia son la caña de azúcar y los pastizales.

Los cereales son importantes en la dieta humana y animal por su alto valor alimenticio. Sería difícil reemplazarlos por otros productos. Además, son ricos en proteínas, minerales y vitaminas. Su importancia estriba en que:

- Contienen nutrientes en forma concentrada.
- Son fáciles de almacenar
- Son fáciles de transportar.
- Se conservan por mucho tiempo.
- Se transforman con facilidad en otros alimentos.
- Se les puede utilizar como materia prima o como producto elaborado.

Entre las gramíneas, el trigo, la avena y la cebada son semejantes en sus prácticas de cultivo, objetivos y usos.

El trigo es el principal ingrediente en la elaboración de pan. Una parte de la proteína del trigo se llama gluten. El gluten favorece la elaboración de levaduras

de alta calidad, que son necesarias para la panificación. El trigo también se usa en la elaboración de bebidas alcohólicas y en la alimentación animal.

La cebada se usa como alimento para el ganado y como fuente de malta para elaboración de cerveza y whisky.

La avena se usa como alimento humano y en la elaboración de concentrados para la alimentación animal.

El trigo, la avena y la cebada se les ha encontrado un nuevo uso el cultivo del hongo seta:

Los sustratos vienen siendo las distintas pacas de paja, que podemos tener a nuestro alcance en las forrajeras, como el trigo, la avena y la cebada; paja de la cual el hongo seta va a tomar los nutrientes necesarios para desarrollarse, previo tratamiento o pasteurización. La calidad del sustrato va a redundar en la productividad, esto es que sea un sustrato de cosecha reciente, que no haya sido expuesto a la intemperie, como a la lluvia y la humedad y que además esté limpia de impurezas y de hierbas ajenas a la paja. Se recomienda que la paja tenga entre 15 y 20 cms. de largo para su mejor manejo. Además se recomienda que por la importancia de la calidad de nutrientes, se elija primero la paja de trigo, luego de cebada y por último de avena.

Fig. 2.8. Paja de Trigo y Avena.



2.3.4 Micelio

a) casero

b) de laboratorio

El micelio es la semilla, por así decirlo, para cultivar hongo seta. El micelio viene siendo un cereal inoculado con espora de *Pleurotus ostreatus*; esta inoculación se hace en laboratorios agroindustriales. Los cereales más comunes son de trigo y sorgo. Se inocula con espora de *Pleurotus ostreatus* gris o blanco que son los más comunes. Los paquetes de micelio vienen en empaques de 4 y 8 Kg. Se puede mantener en refrigeración por espacio de 3 meses.

Para cultivar se prepara, desgranando o desmenuzando la masa compacta de cereal procurando no “raspar” o lastimar las hifas; las hifas a simple vista son una especie de algodoncillo, pero al microscopio son pequeños hongos que en conjunto fructifican en un hongo superior. El micelio se deposita en una vasija y se

tapa con una servilleta de algodón húmeda para conservarlo en óptimas condiciones hasta la hora del cultivo.

Fig. 2.9. y 2.10. Derecha: micelio de laboratorio; Izquierda: micelio casero.



Equivalencias en las formas de llamar al micelio entre productores.

LABORATORIO

		Master 2	
Cepa	*Master 1	Master 2	Y así sucesivamente hasta Master 12, después de 12 se degenera; según ellos.
	*Master 1	Master 2	

CASERO

		Nana 2	
Nana Grande	+Nana 1	Nana 2	Así de nanas, hasta que se ha agotado su poder de inoculación en el trigo.
	+Nana 1	Nana 2	

Nota: *Master en español es maestro, señor, dominante.

+Nana en la cultura popular equivalente a mamá, del náhuatl, nananhtli igual a nana.

Entonces en la forma de llamar al micelio en laboratorio sería, micelio maestro y en la cultura popular sería micelio madre.

Según la planta de setas cultivadas “Hongos Leben” es el mejor laboratorio en América Latina para producir micelio, pero muchos de sus extrabajadores producen micelio casero en sus domicilios a un escaso kilómetro de distancia y su terminología para llamar al micelio es muy distinta a la del laboratorio en donde aprendieron a producir el mismo.

En algunas poblaciones al papá le llaman “tata” y a la mamá le llaman “nana”; así que la cultura de la terminología del laboratorio no pudo sustituir a los términos regionales. Cabe destacar que la calidad del micelio de este municipio de Guadalupe Victoria, Edo. de México, es muy similar a la del laboratorio de Hongos Leben. Por lo tanto se deduce que los trabajadores si fueron bien capacitados y dicen tener capacidad para producir hasta 1000 Kg. de micelio, bajo pedido.

El 10 de junio del 2006 acudí a comprar micelio a Hongos Leben y se me vendió todo el que quise. El 2 de febrero del 2007 intente comprar micelio en la misma planta y no me quisieron vender ni un paquete. Esto es porque en junio empieza la temporada de hongos silvestres y en febrero no compiten con ellos, por lo tanto no venden el micelio para cuidar su mercado. El precio de las setas cultivadas se viene abajo durante el régimen de lluvia, por la gran cantidad de hongos silvestres, que crecen en los bosques cercanos a la ciudad de México, el

pequeño productor ve mermadas sus ganancias y tiene dificultad para vender su producto.

2.3.5 Pasteurización

En este paso del proceso de cultivo del *Pleurotus ostreatus* o comúnmente llamada hongo seta, se va a tratar el sustrato para eliminar las impurezas como lo son el polvo, pedazos de rastrojo ajeno a la paja sobre la cual se va a cultivar. En resumen se enjuaga y acondiciona el sustrato, se corta en trozos de 15 cm. aproximadamente y se elimina la posible semilla que pudiera contener la paja para evitar su posible nacencia dentro del cultivo.

La paja se acomoda en un tambo con capacidad para 250 litros, cuando se va acomodando la paja se le va agregando 1 Kg. de cal a manera que quede distribuida homogéneamente para que el pH se acerque a 7 aprox. y además algo muy importante hacer el proceso de nixtamalización, que consiste en agregar carbonatos de calcio al sustrato del cultivo, que después repuntara en las propiedades alimentarias del *Pleurotus ostreatus*



Figura. 2.11. El proceso de pasteurización sirve para eliminar impurezas.

El proceso de nixtamalización comúnmente se lleva a cabo en el maíz con el cual se hacen las tortillas. El nixtamal es el maíz hervido con cal para enriquecerlo con carbonatos de calcio y posteriormente hacer la masa materia prima de las tortillas.

2.3.6 Técnica de cultivo y depósito del mismo

Al tambo le caben 18 Kg. de paja seca y el kilo de cal; se llena al ras de agua y se procede a aplicarle calor con una llama que proviene de un quemador para gas o utilizando leña como combustible. Se calienta hasta que alcance los 70-80°C de temperatura por espacio de 30 minutos. Este paso dura dos horas aprox., con este proceso se libera al sustrato de bacterias, virus y de otros micelios (u hongos) ajenos al cultivo; posteriormente se saca la paja, se escurre y entibia, la paja o sustrato queda lista para cultivar.

Fig. 2.12. Reposo y enfriamiento del sustrato.



Fig. 2.13 y 2.14. Cultivo del hongo seta.- La paja se va colocando en capas o estratos cada 8 ò 10 cms. y finalmente se cierra la bolsa llamada también pastel.



2.37 Hoja de actividades culturales.

Para el cuidado de un cultivo de setas (*pleorotus ostreatus*) durante los días que dura el cultivo aproximadamente, se recomienda tener una hoja guía, como la que se observa, con el fin de realizar las observaciones y cuidados mecánicos para el buen desarrollo del cultivo.

Actividades culturales en el hongo seta.

Día	actividades	Parámetros agro climáticos.
1.....	cultivo, inicio de incubación.....	verificación de temperatura.
2.....	observación.....	verificación de temperatura.
3.....	observación.....	verificación de temperatura.
4.....	perforación de bolsa contenedora.....	verificación de temperatura.
5.....	observación.....	verificación de temperatura.
6.....	observación.....	verificación de temperatura.
7.....	observación.....	verificación de temperatura.
8.....	observación.....	verificación de temperatura.
9.....	observación.....	verificación de temperatura.
10.....	observación.....	verificación de temperatura.
11.....	observación.....	verificación de temperatura.
12.....	observación.....	verificación de temperatura.
13.....	observación.....	verificación de temperatura.
14.....	observación.....	verificación de temperatura.
15.....	vigilancia; posible aparición.....	verificación de temperatura.
16.....	de hongos ajenos al cultivo.....	verificación de temperatura.
17.....	vigilancia; posible aparición.....	verificación de temperatura.
18.....	de hongos ajenos al cultivo.....	verificación de temperatura.
19.....	vigilancia; posible aparición.....	verificación de temperatura.
20.....	de hongos ajenos al cultivo.....	verificación de temperatura.
21.....	vigilancia; posible aparición.....	verificación de temperatura.
22.....	de hongos ajenos al cultivo.....	verificación de temperatura.
23.....	vigilancia; posible aparición de primordios.....	verificación de temperatura.
24.....	vigilancia; posible aparición de primordios.....	verificación de temperatura.

- 25.....vigilancia; posible aparición de primordios.....verificación de temperatura.
- 26.....vigilancia; posible aparición de primordios.....verificación de temperatura.
- 27.....vigilancia; posible aparición de primordios.....verificación de temperatura.
- 28.....vigilancia; posible aparición de primordios.....verificación de temperatura.
- 29.....vigilancia; posible aparición de primordios.....verificación de temperatura.
- 30.....abotonamiento de primordios..... verificación de temperatura.
- 31.....asistencia en el nacimiento.....verificación de temperatura y humedad.
- 32.....aparición de primordios.....verificación de temperatura y humedad.
- 33.....aparición de primordios.....verificación de temperatura y humedad.
- 34.....aparición de primordios.....verificación de temperatura y humedad.
- 35.....vigilancia; posible aparición de plagas.....verificación de temperatura y humedad.
- 36..... fructificación plena.....verificación de temperatura y humedad.
- 37..... riego manual si la humedad es.....verificación de temperatura y humedad.
- 38.....menor al 60 %.....verificación de temperatura y humedad.
- 39..... inicio de cosecha.....verificación de temperatura y humedad.
- 40..... maduración comercial.....verificación de temperatura y humedad.
- 41..... maduración comercial.....verificación de temperatura y humedad.
- 42..... maduración comercial.....verificación de temperatura y humedad.
- 43.....termino de cosecha, inicia latencia..... verificación de temperatura y humedad.
- 44.....o descanso del cultivo..... .verificación de temperatura y humedad.
- 45.....riego a conciencia al int. del cultivoverificación de temperatura y humedad.
- 46.....latencia.....verificación de temperatura.
- 47.....latencia.....verificación de temperatura.
- 48.....latencia.....verificación de temperatura.
- 49.....latencia.....verificación de temperatura.
- 50.....latencia.....verificación de temperatura.

- 51.....latencia.....verificación de temperatura.
- 52.....latencia.....verificación de temperatura.
- 53.....latencia.....verificación de temperatura.
- 54.....latencia.....verificación de temperatura.
- 55.....latencia.....verificación de temperatura.
- 56.....latencia.....verificación de temperatura.
- 57.....activación del cultivo; abotonamiento.....verificación de temperatura.
- 58.....inicia el segundo nacimiento.....verificación de temperatura y humedad.
- 59..... corte, asistencia; riego con jeringa..... verificación de temperatura y humedad.
- 60..... ..aparición de primordios..... verificación de temperatura y humedad.
- 61.....riego a los primordios con jeringa..... verificación de temperatura y humedad.
- 62.....riego a los primordios con jeringa..... verificación de temperatura y humedad.
- 63.....vigilancia; posible aparición de plagas.....verificación de temperatura y humedad.
- 64..... fructificación plena.....verificación de temperatura y humedad.
- 65..... fructificación plena.....verificación de temperatura y humedad.
- 66..riego manual si la humedad es menor a 60 %..verificación de temperatura y humedad.
- 67..... inicio fructificación comercial.....verificación de temperatura y humedad.
- 68..... inicio fructificación comercial.....verificación de temperatura y humedad.
- 69..... inicio de cosechaverificación de temperatura y humedad.
- 70..... inicio de cosechaverificación de temperatura y humedad.
- 71..... inicio de cosechaverificación de temperatura y humedad.
- 72.....riego a conciencia al int. del cultivo.....verificación de temperatura y humedad.
- 73inicia latencia..... verificación de temperatura y humedad.
- 74.....latencia.....verificación de temperatura.
- 75.....latencia.....verificación de temperatura.
- 76.....latencia.....verificación de temperatura.

- 77.....latencia.....verificación de temperatura.
- 78.....latencia.....verificación de temperatura.
- 79.....latencia.....verificación de temperatura.
- 80.....latencia.....verificación de temperatura.
- 81.....latencia.....verificación de temperatura.
- 82.....latencia.....verificación de temperatura.
- 83.....latencia.....verificación de temperatura.
- 84.....latencia.....verificación de temperatura.
- 85.....latencia.....verificación de temperatura.
- 86..... reactivación del cultivo..... verificación de temperatura y humedad.
- 87..... abotonamiento..... verificación de temperatura y humedad.
- 88.....inicia el tercer nacimiento..... verificación de temperatura y humedad.
- 89..... asistencia; riego con jeringa..... verificación de temperatura y humedad.
- 90..... ..aparición de primordios..... verificación de temperatura y humedad.
- 91..... ..aparición de primordios..... verificación de temperatura y humedad.
- 92..... ..aparición de primordios..... verificación de temperatura y humedad.
- 93..... ..aparición de primordios..... verificación de temperatura y humedad.
- 94..... riego manual con aspersor..... verificación de temperatura y humedad.
- 95..... si la humedad es menor a 60 %.....verificación de temperatura y humedad.
- 96..... fructificación plena.....verificación de temperatura y humedad.
- 97..... fructificación plena.....verificación de temperatura y humedad.
- 98..... inicio fructificación comercial.....verificación de temperatura y humedad.
- 99..... inicio fructificación comercial.....verificación de temperatura y humedad.
- 100.....inicio fructificación comercial.....verificación de temperatura y humedad.
- 101..... inicio de cosechaverificación de temperatura y humedad.
- 102..... inicio de cosechaverificación de temperatura y humedad.

103..... inicio de cosechaverificación de temperatura y humedad.

104..... termina la vida útil del cultivo, el nutriente se ha agotado, se pudiera esperar una cuarta cosecha pero resulta muy raquílica en su totalidad, y resulta ya incosteable. En los días que dura el cultivo puede haber una variación de aproximadamente +/- 10 días según se comporte la Temperatura.

2.3.8. Cálculo de cosecha, talla y presentación.

Se ha podido observar a través del tiempo que se ha estado cultivando el hongo seta (*Pleurotus ostreatus*) que del 100% de masa seca que se cultiva, se obtiene una cosecha del 40% aproximadamente. Así como lo indica la tabla 2.1.

En un principio se pesa la paja, el micelio y la cal, posteriormente se pesan las cosechas y se saca el porcentaje o la relación masa-cosecha. Así sabiendo el peso de lo que se va a cultivar se puede calcular la cosecha, esto es cuando se lleva a buen término el cultivo. Puede haber pequeñas variaciones, pero los cultivos casi siempre se comportan igual, en cuanto a productividad.

Tab. 2.1. Proporción de sustrato y cosecha.

Masa (Kg.)	Kg. (Hongo)
10	4
15	6
20	8
25	10
30	12
35	16
40	18
50	20
60	24
70	28
80	32
90	36
100	40
150	60
200	80
1000	400

Fig. 2.15. Cosecha de Hongo seta.



Para cualquier proyecto se hace necesario hacer un balance, de egresos e ingresos para así ver la sustentabilidad del proyecto. Veamos el análisis de un cultivo que se realizó en el mes de junio del 2006.

Costos de producción:

Materia prima	Unidad (Kg.)	Costo
Paja de trigo	36	\$ 80. ⁰⁰
Micelio	6	\$ 120. ⁰⁰
Cal	2	\$ 4. ⁰⁰
total	44	\$ 204.⁰⁰

Tab.2.2. Costos de producción.

Insumos	Costo
1 tanque de gas (10 Kg.)	\$ 90. ⁰⁰
12 bolsas de polietileno (30 L.)	\$ 26. ⁰⁰
½ Kg. de detergente	\$ 5. ⁰⁰
¼ de litro de alcohol	\$ 9. ⁰⁰
Total	\$ 130.⁰⁰

Tabla.2.3. Otros insumos.

Costo total de materias primas	\$ 204.⁰⁰
Otros insumos	\$ 130.⁰⁰
Total	\$ 334.⁰⁰

Tabla. 2.4. Balance total.

Se cosecharon 20 Kg. de hongo que es el 40 % del peso seco y se vendió a razón de 40 pesos el kilogramo; dando un total de 800 pesos, con una ganancia de 466 pesos; que representa el 57.3 %.

Fig. 2.16. Talla. 15 cms. aproximadamente.



2.3.9 Mercado

Los proyectos de traspatio se encuentran ubicados en zonas de transición o ya de lleno en zonas urbanas. Por lo tanto la comercialización de los productos resulta relativamente fácil colocarlos en el mercado. En el caso del hongo seta, se comercializa de manera local entre la comunidad, no hay intermediarismo se da bien la relación productor – consumidor. Se puede comercializar en la Central de abastos; cuando ya se produce por volumen, pero se tiene el inconveniente de perder un tercio de su valor. El precio de manera local es de entre 30-35 pesos el kilogramo. En la Central de abasto oscila entre los 20 pesos, además de tener que llevarlo a dicha central.

En la Central de abasto se está monopolizando la comercialización de las setas cultivadas, tanto de champiñón como de setas. En cuanto al shittake se han visto pocos ejemplares a la venta. También la regulación de precios corre a cuenta de las grandes empresas como Hongos Leben que inunda el mercado con su producción en la central y tiendas de autoservicios.

Fig. 2.17 Venta de Hongos en la Central de Abasto de la Ciudad de México.



Las heladas son un factor más para regular el precio, el 7 de enero de este mismo año se dio una helada con una temperatura de -7°C y el precio se incremento hasta un 100%; de 20 pesos hasta unos 45 pesos hasta el mes de marzo. Este incremento se da por afectarse gran parte de los cultivos artesanales, pero aquí las empresas cuentan con calefacción en sus instalaciones y aprovechan la ocasión para elevar sus precios.

Las empresas productoras de setas, con tecnología avanzada y que se dicen líderes en América Latina en ese rubro no los puede sorprender una helada y perder su producción, mas bien la tomaron como pretexto para incrementar los precios. A manera de conclusión vale la pena decir que manipulan el precio.

2.3.10. Fin de la vida útil del cultivo

Después de la tercera cosecha el sustrato se deteriora ya no tiene nutrientes y es una masa amorfa con una gran cantidad de hifas; este cultivo ya ha dado de sí todo lo que tenía. Algunos biólogos recomiendan que el residuo del cultivo se de a algunos rumiantes como forraje de muela, pero este carece de nutrientes.

En estos proyectos de traspatio no se desperdicia nada, el residuo pasa a una composta o lumbricomposta y se procesa para convertirlo en abono orgánico y se convierte en otra actividad económica. En el cultivo de setas sólo se desperdicia el plástico de la bolsa que contiene el sustrato.

En la composta se procesa a base de fermentación, acción de hongos y bacterias de manera anaeróbica. Se remueve por espacio de 3 meses y en un principio se le incorporan verduras, tierra, estiércol y otros desechos orgánicos.

En la lumbricomposta la paja pasa a un lumbricompostero junto con verduras, tierra, estiércol y desechos orgánicos, se le agregan previamente lombrices de la roja californiana y esta nos va a hacer el trabajo de convertir este desecho en abono orgánico. En este proceso la lombriz se va a alimentar de la materia orgánica y su excremento es un excelente abono; de cada cultivo (1 paca

de paja) resultan 10 kilos de abono orgánico aproximadamente a razón de 2 pesos el kilo de abono, costeándose la mitad del precio de la paca.

2.3.11. Contraindicaciones de las esporas sobre las personas involucradas en estos cultivos

Todos los que cultivan setas saben que la forma de reproducirse es por esporas y que por lo tanto se está expuesto a millones de ellas en el medio ambiente, sobre todo en un lugar cerrado. La exposición prolongada a tales esporas puede repercutir en la salud de quienes las cultivan, sobre todo en el sistema respiratorio, circulatorio y en la vista.

Puede llegar a afectar las vías respiratorias y causar asma, sinusitis y en general alergias. Además de un riesgo mayor para personas con arritmias o taquicardias. Una exposición prolongada a las esporas, puede causar conjuntivitis; que es la inflamación de la conjuntiva y algunos lagrimeos.

La anterior sintomatología puede presentarse en algunas personas que ya tienen declarada su enfermedad, sólo se da en el periodo de madurez comercial y madurez reproductiva de los hongos.

2.3.11.1. Recomendaciones.

Sí se conocen de antemano los riesgos en este tipo de practica se pueden tomar las precauciones necesarias para contrarrestar estos inconvenientes. El asma, las alergias y la conjuntivitis, se pueden prevenir usando una mascarilla que contiene un filtro que no deja pasar las esporas y el polvo del sitio de cultivo,

también se pueden cubrir los ojos con unos goggles. Cabe mencionar que dichas protecciones no son caras (entre 70 y 80 pesos) lo que no causaría el abandono de esta actividad.

Fig. 2.18 Mascarilla y goggles como protección.



Finalmente asistir al medico a realizarse un examen medico y explicarle que actividad se pretende realizar y que riesgos se van a correr, el medico resolverá si se es apto para realizar dicho quehacer.

CAPITULO 3. LA DIVISIÓN DEL TRABAJO EN TORNO AL CULTIVO DEL HONGO SETA. ESTUDIO DE CASO PROPIO.

El papel del geógrafo en torno a la división del trabajo en los proyectos agrícolas de traspatio, en este rubro el geógrafo esta capacitado para realizar la serie de trabajos que se requieren para sacar adelante estos proyectos, está preparado para capacitar de forma teórico-practico, cultivar, tomar registros, sanear cultivos, realizar redes de comercialización, por que su formación así se lo permite. Dentro de estos proyectos el geógrafo encaja perfectamente por su preparación en el campo de las ciencias y humanidades. Puede realizar satisfactoriamente parte del trabajo que le corresponde, dentro de estos proyectos, así mismo puede suplir a cualquiera de sus miembros por motivo de ausencia. En resumen el geógrafo se desempeña bien en el trabajo multidisciplinario ya sea en algún proyecto ajeno con otros profesionistas o en un proyecto propio con sus familiares.

La familia es una célula del tejido social, a lo largo de la historia los seres humanos hemos formado grupos para hacer frente a diversas situaciones o dificultades que de manera aislada se podrían resolver porque se vive en un mundo de interdependencia en el cual todos necesitamos de todos, vivir en sociedad es una tendencia natural de los seres humanos y sólo en compañía de otras personas es posible nuestra vida, en términos generales cuando se trata de grupos humanos. En estos grupos humanos aunque las necesidades básicas son las mismas cada grupo, las resuelve a modo diferente según las formas de ver las cosas, veamos como:

- Las características, recursos y exigencias propias de la zona en que se localiza, aunque caigamos en el determinismo geográfico.
- Las herramientas o avances tecnológicos que tiene a su alcance para transformar su entorno.

Las sociedades han construido diferentes formas de ver, sentir y representar la vida, es decir, han construido distintas culturas, pero también somos capaces de transformar el entorno geográfico en lo que nos beneficia, teniendo cuidado de que el beneficio sea para la sociedad y no solo de forma individual.

En el proyecto familiar se aprende a trabajar en grupo, en buscar el beneficio colectivo, a estar conciente de la interdependencia en la que estamos inmersos, también se aprende a medir las condiciones geográficas que los rodean y a intentar controlarlas a su manera, así como en el uso del cultivo del hongo seta para hacer cultivos de reconversión ecológica en nuestro beneficio. También se aprende el trabajo solidario, el compartir lo que somos, tenemos, pensamos y sentimos con los demás.

En la vida colectiva, como la familiar o cooperativas, no se vale solo recibir los beneficios del grupo sin aportar algo de nuestra parte, para poder recibir hay que contribuir según nuestras posibilidades o sea que en este tipo de trabajo se hace necesario la reciprocidad.

3.1 Los diversos puntos del proceso del cultivo y las diversas formas de división del trabajo familiar.

El cultivo del hongo seta es un tipo de cultivo de reconversión ecológica, es otra alternativa alimentaría y al mismo tiempo una estrategia económica, es una actividad sustentable y de autoempleo. Es una actividad que puede coadyuvar a lograr la autosuficiencia alimentaria.

Tab. 3.1. División del trabajo familiar. Elaboro: Antonio Flores Montes de Oca.

División del Trabajo Familiar		
Buscar recursos (\$)	Explicación	Padre
Teórico	Material didáctico	Hijo Mayor
Mecánico o Manual	Cultivo - cuidados	Hijo Mayor, Intermedio, Menor
De mercado	Venta, administración	Madre
Auto consumo	Preparación de alimentos	Madre

- Teórico: Explicación a la hora de dar la capacitación, revisar los criterios agroclimáticos del cultivo, saneamiento del cultivo.
- Manual: Desde la pasteurización de la paja, cultivo, cuidados, riego, cosecha hasta el término de la vida útil del cultivo.
- Mercado: Consiste en colocarlo a la venta y administrar el beneficio económico.
- Autoconsumo: Preparar las setas que se van a utilizar para alimentar a la familia.

En la división del trabajo se busca el equilibrio, la equidad.

3.1.1. Trabajo del padre.

En este tipo de proyectos de traspatio, el trabajo del padre es el de buscar apoyos. Estos apoyos regularmente se buscan en dependencias gubernamentales como lo son la Comisión de los Recursos Naturales, CORENA o SAGARPA. Así mismo como promover los cursos de capacitación para personas que así lo deseen. Otra de sus actividades es la de buscar y comprar el micelio que mejor convenga al proyecto, aunque estas actividades no son privativas del padre o necesariamente tiene que funcionar así, puede ser algún otro miembro de la familia.

Aquí en nuestro caso, al padre le toca la calendarización de los cultivos a lo largo del año y supervisar los cursos de capacitación que imparten los dos hijos y en general hacer la planeación de actividades.

3.1.2. Trabajo de la madre.

Su papel principal es de administrar los recursos materiales y económicos generados por el mismo proyecto, se ha visto que así funciona mejor. El papel que juega antes y durante el tiempo que dura la capacitación es el de hacer la recepción de llamadas de los interesados en capacitarse; brindar informes, costos, fechas y formación de agendas. Al final de cada curso de capacitación se ofrece una degustación de hongos en guisados, los cuales fueron preparados por la madre de familia, para poder crear un gusto hacia los hongos.

Conoce todo el proceso y es quien recuerda de revisar el cultivo, de que no esté contaminado, infestado o sin regar. Una vez que inicia la nacencia es quien ayuda a los primordios a emerger, por su dedicación y paciencia. Además una vez fructificado el cultivo es quien comercializa el hongo en la comunidad.

En la cuestión administrativa la mamá difícilmente va a disponer del dinero producto de las setas; primero se recuperará el costo del cultivo, posteriormente se tratará de crecer con las ganancias obtenidas; como por ejemplo comprar otra báscula, herramientas o insumos. Después se puede disponer del excedente.

Fig. 3.1. Trabajo de la madre.



3.1.3. Trabajo del hijo mayor e intermedio

El quehacer de ambos hijos consiste en conseguir y seleccionar los distintos tipos de sustrato; pacas de trigo, cebada, avena, etc., además de que no se encuentre húmeda (o como le llaman “aposcahuada”), ya que su calidad nutritiva puede bajar y puede llevar otro tipo de hongos indeseables que pueden contaminar nuestro cultivo.

Comprar el combustible y su instalación para la elaboración del cultivo, en este caso el cilindro de gas; o si se pasteuriza con leña se debe tener cuidado que no este húmeda. Para la hora de cultivar se procuran y preparan los otros insumos como lo son las bolsas, el cordón, alcohol, detergente, limpieza de la zona a utilizar, etc, que todo este disponible y limpio. Evitando así algún accidente.

Ellos son también quienes cultivan como se muestra en las figuras 3.2 y 3.3 ; manipulan el micelio, la paja, y lo depositan en el espacio destinado para su fructificación, cuidando que se encuentre en condiciones de higiene.

Fig. 3.2. Trabajo del hijo mayor.



Fig. 3.3. Trabajo del hijo intermedio.



Posteriormente cuidarán el cultivo durante su fructificación y maduración, además de combatir las plagas como las cochiñillas, babosas y el mosquito de la fruta. Al final de la vida útil del cultivo, ellos lo trasladaran a la composta o lumbricomposta para transformarlo en abono orgánico.

3.1.4. Trabajo del hijo menor

Su labor dentro de este proyecto de setas cultivadas es el de hacer el riego manual una vez dada la nacencia, recordando que un niño se va a jugar, comer, estudiar y si acaso trabaja debe ser como un juego para él; esta actividad la hemos desarrollado durante mas de 6 años.

Actualmente, en nuestro caso, cuenta con 15 años y se encarga de hacer las invitaciones para los cursos de capacitación y se ha integrado al trabajo de buscar el sustrato, la realización del cultivo y composteo del desecho. Además de estarse involucrando en las bases teórico-practicas del cultivo del hongo seta.

Fig. 3.4. Trabajo del hijo menor.



3.1.5. Colaboradores no familiares

Aquí las personas involucradas son vecinos, parientes o amigos curiosos que se prestan a ayudarte por pura curiosidad, quieren saber y sentir una nueva experiencia. Participan haciendo lo que se les indique; termina el proceso del cultivo y no vuelven a integrarse o a interesarse por dicha actividad, esporádicamente preguntan "...y como van los hongos..." después de algún tiempo. Pero en ocasiones , se invita a personas en las cuales se cultiva el interés por los hongos o también de un nivel académico más elevado y puede derivar su interés en otro mayor, como por ejemplo la creación de una pequeña empresa social o una cooperativa , como sucedió con alumnos de la carrera de Geografía de todos los niveles de avance académico. Esta pequeña empresa social aún incipiente, pero que va tomando forma, pretende producir setas y al mismo tiempo capacitar a parte de la población que así lo desee. Se empezó cultivando hongos y se interesaron después en trabajar en otros proyectos como invernaderos y otros más, esto es bueno por que se hace conciencia y se capacitan.

En cuanto a las interrogantes de que en el trabajo no familiar participaron estudiantes de geografía son: ¿Qué tanto sirvió su formación para que el proyecto funcionara correctamente? y ¿Que hubiera pasado si hubieran sido agrónomos o técnicos con la capacitación adecuada?, ¿Habría alguna diferencia?

Cuando los estudiantes de geografía llegaron por primera vez al lugar de trabajo, algunos no tenían idea de lo que se haría, otros sí. Pero con las primeras actividades teórico-prácticas, resulto demasiado fácil su capacitación dada su formación en climatología, conservación de los recursos naturales, geografía social, etc., y su gran disposición al trabajo manual; resulto fácil, además de que conocen y manejan conceptos propios para estos proyectos tales como temperatura, humedad relativa, calendario agrícola, meses fríos, empresa social, trabajo multidisciplinario, política alimentaria, etc., además los alumnos que asistieron regularmente al curso, se capacitaron de tal manera que ya pueden ser instructores en el cultivo de las setas o llevar a cabo un proyecto similar. La participación de los geógrafos en este proyecto resulto determinante, debido a su preparación fue posible sortear algunos inconvenientes que se presentaron durante el proceso de cultivo; como lo fue el saneamiento de cultivos infestados con otro hongo, el sustituir la leña por el gas como combustible para la pasteurización o la inoculación del cereal para reproducir el micelio.

Incluso la representación gráfica de los datos estadísticos de los parámetros climáticos, etc., en general quedo demostrado durante el trabajo que los geógrafos cuentan con muchos recursos. No debe pasarse por alto que estos jóvenes son estudiantes y que el buen geógrafo se va haciendo con el tiempo.

En cuanto a qué hubiera pasado si hubiesen sido agrónomos o técnicos con la capacitación adecuada y sí existiría alguna diferencia. Bueno a través del tiempo en el que se a desarrollado esta actividad, aproximadamente 7 años, se ha tenido la oportunidad de capacitar a personas comunes y a profesionistas de las áreas de agronomía, biología, veterinaria e incluso de economía que se encuentran involucrados en la promoción y difusión de estos proyectos; trabajadores de la CORENA que laboran brindando asesoría técnica a los distintos proyectos, y se ha visto de forma muy notaria que su interés por aprender es muy superficial; se conforman con tener una media idea, con sus excepciones como el Biólogo Guadalupe Serrano con quien se puede intercambiar experiencias e impresiones sobre el tema. Capacitar a personas de distinta formación a la geografía resulta ser un poco más difícil por el simple hecho de no estar familiarizado con los conceptos antes mencionados. Pero sí se puede.

Fig. 3.5. Colaboradores no familiares alumnos de Geografía.



Fig. 3. 6. Colaboradores no familiares alumnos de Geografía



3.2 Resultados del trabajo en familia con el cultivo de hongo seta

Los resultados son bastante reconfortables, se beneficia la unidad familiar, hay oportunidad de crecimiento entre miembros, la familia crece en capacitación y económicamente.

El fortalecimiento de los lazos familiares, en estos proyectos aparte de cultivar hongos la familia cultiva valores, así mismo aprende a convivir, a ser solidaria, tolerante. La formación de valores es fundamental para el desarrollo

familiar e individual, se aprende a vivir y a convivir con nuestros semejantes, en pocas palabras se integra la familia.

El crecimiento en capacitación significa estar mas conscientes en el mundo en el que vivimos, entender los procesos a que están sujetos otros organismos vivos en este caso la de los hongos; nos hace madurar mental y emocionalmente, mejoramos la manera de responder al medio ambiente de pensar y de sentir, de explicarnos la realidad de forma mas objetiva, cambia nuestra actitud para bien.

El crecimiento económico significa que todos los miembros de la familia busquen satisfacer nuestras necesidades más elementales como lo son el alimento, el vestido, techo y con esta actividad lo logramos. Además de satisfacer nuestras necesidades de esparcimiento.

Los puntos antes señalados son posibles de lograr a través del trabajo de los proyectos de traspatio en los cuales la familia va en la misma dirección, tiene los mismos objetivos y las mismas preocupaciones a través de estos proyectos se pueden satisfacer las necesidades de las personas y es cuando podemos decir que se ha alcanzado una vida digna.

3.2.1. El sentir de la familia ante los proyectos de traspatio.

La mamá: “Independientemente de las obligaciones familiares que tengamos, nos ponemos un horario flexible para así poder ayudar a todo el proceso del cultivo del hongo seta... la unidad familiar ha contribuido a llevar a cabo el proyecto de traspatio ya planeado”.

“En conclusión el cultivo del hongo seta representa una actividad económica y redituable, como una forma de superación personal y familiar, por que fortalece los vínculos o lazos familiares y nos prepara para un mejor desarrollo en conjunto... la satisfacción económica también es evidente, además de capacitarnos en el cultivo del hongo seta, nos proporciona una fuente de ingresos y una forma de autoempleo “.

El hijo mayor: “ Todo este proyecto nos ayuda a reunirnos, capacitarnos y dar nuestros diferentes puntos de vista, intercambiar ideas y tomar nota de cualquier punto importante par el beneficio del mismo”.

El hijo intermedio: “La satisfacción individual y familiar se aprecia cuando vemos que nuestras metas se han cumplido... y vemos la admiración de amigos y clientes al ver nuestro trabajo y surge el interés de parte de ellos”.

El hijo menor: “Ya sea desde la planeación, realización y termino del cultivo, todos tenemos un papel importante en el desempeño de nuestro trabajo”.

CAPITULO. 4 CRITERIOS AGROCLIMATICOS PARA EL CULTIVO DEL HONGO SETA (*PLEOROTUS OSTREATUS*) EN AGRICULTURA DE TRASPATIO

Los proyectos de traspatio funcionan en base a criterios agroclimaticos tales como; unidades calor, horas frío, unidades fototèrmicas, etc. Los cultivos tienen una fenología muy particular y el papel del geógrafo es conocerlos, entenderlos, manejarlos y si los estudios no existen, el geógrafo esta capacitado para realizarlos para posteriormente difundirlos entre los demás miembros del proyecto.

“Cuando ya se tienen conocimientos o bases agroclimaticas no se puede cultivar a la buena de Dios”

4.1. ¿Por qué se hace necesario tomar en cuenta los criterios agroclimáticos en este tipo de proyectos?

Siendo la Geografía y la Agroclimatología ciencias desde las cuales se puede planear, en donde se pueden apreciar cabalmente las relaciones tanto físico-humano y al igual la relación clima-cultivo. ¿Por qué no incursionar de lleno en estos dos aspectos? Además de que para los geógrafos es fácil situarse en el tiempo y en el espacio.

En los proyectos de traspatio, en este caso el de setas cultivadas; los recursos, los espacios y las asesorias de calidad son limitadas, entonces la relación agroclimática o relación clima-cultivo debe de ser lo más explicita posible

para que a quien llegue este estudio lo considere como un apoyo de gran valía para sacar adelante su proyecto.

Fig.4.1. Medición de la temperatura.



En la Fig. 4.1 se puede observar la medición de la temperatura dentro de la zona del cultivo.

Los criterios agroclimaticos se deben de considerar como la espina dorsal en el proceso de planeación o gestación de estos proyectos y debieran de conocerlos las personas que asignan los recursos o de incluirlos dentro de la capacitación al productor ya que de estos criterios muchas veces depende el éxito o el fracaso de los proyectos, actualmente en la relación clima-cultivo ya nada se puede dejar al azar, cuando se puede entender el clima o tratar de controlarlo y más cuando las variables son temperatura y humedad.

Fig. 4.2. Estación meteorológica de la Facultad de Filosofía y Letras



4.2. Acondicionamiento y control del espacio para el cultivo del hongo seta desde el punto de vista agroclimático.

Para el cultivo del hongo seta de forma artesanal es fundamental el acondicionamiento del espacio de cultivo para así poder controlar los parámetros climáticos como son temperatura, humedad, cantidad de luz y viento en calma.

El espacio de cultivo en estos proyectos son adaptados (en la mayoría de los casos), casi nunca son naves construidas para tal finalidad; cuando se inicia un proyecto en espacios construidos para este fin, es síntoma de que ya no es tan artesanal. Los espacios adaptados son casas desocupadas, antiguas bodegas, invernaderos adaptados, etc. son espacios que están en desuso y fueron aprovechados. Aquí el productor tiene que ser ingenioso para hacer funcional el mismo espacio.

El espacio debe de estar bien cerrado, para así evitar corrientes de aire que propicien la evapotranspiración. Debe de contar con ventilas para regular la

temperatura y la cantidad de luz. Debe tener piso de cemento para mantener el lugar limpio y desinfectado (fácil de lavar), además de controlar la humedad rociando agua en el piso. Los muros deben ser aplanados y encalados para repeler plagas y evitar que se reproduzcan en grietas o esquinas.

Todas estas recomendaciones deben de tomarse en cuenta para que no se desperdicie o se pierda el cultivo y finalmente no perder la inversión.

Fig. 4.3. Piso desinfectado.



4.3 Meses propios para el cultivo del hongo seta (*Pleurotus ostreatus*) según las condiciones de temperatura y humedad relativa.

En los proyectos de traspatio de producción de setas cultivadas de forma artesanal, no se cuenta con termostato o calefacción ni con aspersores automáticos que regulen la humedad relativa, entonces es necesario saber como se comporta la humedad relativa y temperatura para así no perder dinero y esfuerzo. Hay que saber que meses son propicios para el cultivo y que meses habrá que descansar.

Tabla 4.1. Cuadro de temperatura y humedad Relativa; Medias mensuales. Datos obtenidos de la Estación Meteorológica de C.U.

TEMPERATURA (° C)											
*OCT	*NOV	*DIC	*ENE	*FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
17	14	12	12	15	17	19	18	18	17	18	18
HUMEDAD RELATIVA (%)											
OCT	*NOV	*DIC	*ENE	***FEB	*MAR	***ABR	***MAY	*JUN	**JUL	**AGO	**SEP
68	62	60	55	47	62	54	59	61	72	72	70
AÑO											
05	05	05	06	06	06	06	06	06	06	06	06

-Temperatura
 *Mes no apto
 -Humedad Relativa
 *En el límite
 ** Meses Aptos
 *** Meses No aptos

Aquí podemos ver que marzo, julio y octubre tienen la misma media mensual, andan en el límite de temperatura, pero si sembramos en octubre no le va a dar tiempo al cultivo de incubarse bien y después siguen cuatro meses fríos como noviembre, diciembre, enero y febrero.

Noviembre con una temperatura media de 14 °C que desactivará el cultivo y siguen cuatro meses más fríos y se activará hasta marzo y corremos el riesgo de que se contamine o perdemos el tiempo. Lo ideal es empezar a sembrar en marzo y hacer el último cultivo en agosto en seguida analizaremos la humedad relativa anual.

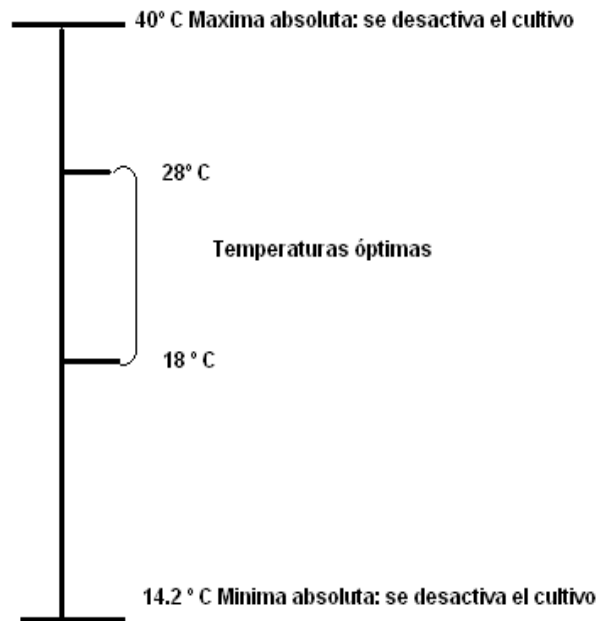
Como se podrá ver en el cuadro de humedad relativa media mensual existen dos meses que de plano no se podría cultivar setas, por fríos y secos que vienen siendo enero y febrero. En el caso de abril y mayo que son los más calurosos no hay problema por que podemos ejercer un control sobre la humedad regando artificialmente y así regular la humedad relativa hasta el porcentaje que queremos.

La conclusión es que para no arriesgar en el cultivo de setas en los meses de octubre a febrero, no debe de cultivarse.

4.3.1. Temperaturas cardinales

La temperatura del aire es el grado sensible de calor y se debe principalmente a la radiación calorífica de onda larga que emite la superficie del planeta, como producto de las grandes cantidades de energía que provienen del sol. Para los cultivos de setas (*Pleurotus ostreatus*) la temperatura óptima es del rango de 18 a 28° C, temperatura de confort, la mínima 14.2 ° C menor de esta temperatura se desactivan las hifas y mayor de 32° C igualmente se desactiva. Con temperatura de 0° C las hifas mueren al igual que arriba de 40° C. También depende del tiempo en que duren las temperaturas extremas. Sin embargo, en mis observaciones la temperatura mínima para el desarrollo del hongo seta es de 14.2° C.

Fig.4.4 **Temperaturas Cardinales**



En este esquema podemos apreciar como influye la temperatura media en el desarrollo del *Pleurotus ostreatus*.

El cero absoluto o fisiológico en las plantas es la temperatura con la cual germinan sus semillas, en el maíz es de 10° C, en el jitomate es de 15° C, en el hongo seta (aunque no germinan ni son plantas) es de 14.2° C el cual obtuvimos sumando las temperaturas medias del 3 de febrero al 22 de marzo del 2007 que fue cuando inicio la nacencia (consultar la memoria agroclimatica) y dividimos entre el numero de días (48); para así encontrar este índice.

Para los cultivos de setas de forma rústica o artesanal el control de la temperatura se hace ventilando el espacio en el cual se encuentra depositado el

cultivo, se abre la puerta o la ventila, si el termómetro marca arriba de 28°C. También se cierran puertas y ventilas si el termómetro marca debajo de 18° C, por eso es importante que el espacio este lo más cerrado posible, lo ideal sería mantener la temperatura entre 22-26° C.

La temperatura cardinal es la diferencia de temperatura máxima y mínima durante el día. El termoperiodismo es difícil que afecte a los cultivos de setas por que son espacios cerrados y la humedad en estos espacios debe de ser de entre 60 y 90 % entonces la humedad relativa en cierto modo regula la homogeneidad de la temperatura durante las 24 horas. Si acaso entre las 5 y 7 horas existe un descenso mínimo de la temperatura, además de tener cuidado de no ventilar el espacio de cultivo en la noche.

Lo que si afecta es el termoperiodismo anual ya que en los meses fríos; octubre, noviembre diciembre, enero y febrero es difícil cultivar por que en estos meses fríos los cultivos no prosperan con temperaturas medias debajo de 14 ° C.

4.3.2. Humedad Relativa

El vapor de agua es uno de los componentes más importantes de la atmósfera; su cantidad es muy variable y da lugar a numerosos fenómenos atmosféricos. Por humedad relativa se entiende como la cantidad de vapor presente en el aire y se hace necesario entender varios conceptos para referirse de forma cuantitativa a dicha humedad.

Humedad absoluta. Es la cantidad de gramos de vapor de agua existente en un metro cúbico de aire. Por tanto, la humedad absoluta constituye la densidad del vapor de agua existente en el aire.

Humedad relativa. Es la relación, expresada en porcentaje, entre la cantidad de vapor existente en la atmósfera y la que existiría si el aire estuviera saturado a la misma temperatura. El concepto de humedad relativa tiene importancia, por que es un factor en la determinación de los tipos de climas, además, la sensación de bienestar se relaciona básicamente con la humedad relativa y se calcula con un psicrómetro, pero actualmente se cuenta con higrómetros electrónicos manuales, muy prácticos.

En los proyectos de setas cultivadas es de vital importancia contar con un higrómetro para medir la humedad durante el día, para el *Pleorotus ostreatus* los parámetros de humedad son los siguientes.

Tabla 4.2. Relación Humedad Relativa – Actividad en el hongo seta.

% HUMEDAD	ACTIVIDAD
Mayor a 90	Espacio saturado, ventilar el lugar
60-90	Optima, vigilancia
Menor a 60	Regar el piso, cerrar el espacio, humectar manualmente. Transporte comercial
Menor a 50	Deshidratar al sol para su conservación hasta por 1 año.
Menor a 10	Conservación en refrigerador hasta por 8 días

Elaboró: Antonio Flores Montes de Oca

Tomando en cuenta estas recomendaciones se asegura el éxito del proyecto. Cuando la humedad en el espacio de cultivo es menor al 60 % se riega

agua en el suelo para que con la evaporación de esta pueda subir a más del 60 % y cerrar el espacio de cultivo.

Balance Hídrico.

Es la cantidad de humedad óptima y oportuna para todo cultivo. En las setas cultivadas la cantidad de humedad o de agua es proporcional al peso en seco de la paja en un principio; veamos porque.

Fig. 4.5. Termóhigrometro.



En una paca cultivada de setas:

Tabla 4.3. Balance hídrico.

UNIDAD	ESTADO SECO Kg.	ESTADO HUMEDO Kg.
1 Bolsa	5 Kg.	10 Kg.
4 Bolsas	20 Kg.	40 Kg.
1 Paca	20 Kg.	40 Kg.

Elaboró: Antonio Flores Montes de Oca

Estas cifras se desprenden después de haber pesado la paja antes y después de que se cultivara, teniendo la precaución de que la paja ya hervida

estuviera bien escurrida para evitar la acumulación de agua en la bolsa contenedora del cultivo. Cuando por alguna razón el cultivo tiene un exceso de agua se hace necesario hacer un orificio para drenar el excedente, de lo contrario el cultivo entra en estado de putrefacción.

En la primera cosecha, de dos pacas cultivadas (40 Kg.) se obtuvo alrededor de 10 Kg. de setas frescas. En la segunda cosecha se obtuvieron 6 Kg., en la tercera cosecha 4 Kg. y en la cuarta sería muy raquítica y solo se perdería el tiempo ya no se esperó la cuarta cosecha.

El riego entre la primera y segunda cosecha para mantener el balance hídrico es de 10 litros de agua agregados a todo el cultivo, puesto que se obtuvieron 10 kilos de hongos, tomando en cuenta que el 70% de las setas son agua, mas la evapotranspiración; para la segunda cosecha se obtuvieron 6 kilos de hongos y se le agregaron 6 litros de agua para mantener el equilibrio o balance hídrico. Para la tercera cosecha se le debió de haber agregado 4 litros si esperáramos una cuarta cosecha, pero para entonces habrá terminado la vida útil del cultivo.

Tabla 4.4. Relación Temperatura – Actividad.

TEMPERATURA °C	CONSECUENCIA, ACTIVIDAD.
Mayor a 40°	Mueren las hifas; termina el cultivo
Mayor a 28°	Abrir el espacio; ventilar, regar agua. Desactivación del cultivo.
18° -28°	Optima, vigilancia
Menor a 18°	Cerrar el espacio
10°	Conservación en refrigeración asta por 8 días
Menor de 7° Helada	Desactivación del cultivo
0°	Muere el cultivo

Elaboró: Antonio Flores Montes de Oca

Estrés Hídrico.

Se refiere a las exigencias y deficiencias de humedad. En un cultivo de setas ya vimos que la cantidad de humedad es proporcional al peso seco del sustrato o paja, para el buen crecimiento y desarrollo del *Pleorotus ostreatus*, así que para compensar las necesidades o exigencias hídricas se hace necesario regar o agregar agua en la proporción del peso del hongo que se cosecha del cultivo, si se agrega más agua de lo debido no se desarrollan las hifas y comenzara un proceso de putrefacción en la base de la bolsa, si se agrega menos agua de la debido el brote se deshidratará

El agua se agrega de la siguiente forma:

- Si el cultivo es en brocheta se le inyectará el agua necesaria con una jeringa, ver figura 4.7.
- Si el cultivo es en la modalidad de “chorizo” de igual forma se va a inyectar el faltante de humedad, ver figura 4.6.

- Si el cultivo es depositado de forma individual, la bolsa se desata y se le agrega el agua necesaria y se vuelve a sujetar, ver figura 4.8.

Fig. 4.6, 4.7 y 4.8. Diferentes formas de sembrar hongo seta; chorizo (izq.), brocheta (centro) e individual (der.) reposo final.



Cuando existe una deficiencia hídrica en los cultivos de setas, el sustrato se verá reseco; las hifas mueren y el cultivo sólo estará activo en el centro de la bolsa, después de cada cosecha se debe compensar la humedad en los cultivos y cerrar los orificios de ayuda al brote del primordio con cinta adhesiva para evitar que se escape la humedad y se contamine. Un cultivo con deficiencia hídrica se desactivará y no habrá nacimiento de primordios o será raquítico su desarrollo. La deficiencia hídrica se dará regularmente después de la primera cosecha y se aconseja ser cuidadoso en ese sentido.

4.3.3. Cantidad y calidad de Luz

En los proyectos de setas cultivadas se ha visto que con una intensidad de 50 luxes se logran cosechas de excelente calidad, de una textura y turgencia muy tierna, una coloración muy delicada y hasta un olor parecido al anís dulce que se hace presente en el producto. Aunque ya propiamente dicho las setas tienden a ser quebradizas y frágiles, pero tienen una gran aceptación en el mercado. Con esta cantidad de luz el crecimiento del cuerpo del hongo es de lo más natural, el carpoforo (sombbrero) esta bien formado, las laminillas o himenio crecen homogéneas y sanas así como el pie o estípote del mismo resulta firme y carnoso.

Se ha visto que con una mayor cantidad de luz como por ejemplo; en los invernaderos adaptados (2000 luxes) no hay formación de sombrero crece como una hoja alargada, la carne es bastante correosa y da la impresión de que el hongo se está estriando, como si se estuviera cuarteando y una tonalidad muy decolorada; en general un hongo bastante tosco y puede ir en decremento de su calidad y precio.

Además se ha podido observar que por las noches el crecimiento del cuerpo del Pleorotus es más acelerado que en el día, a razón de 2 a 3 mm., más. También se ha podido observar que en ausencia total de luz su crecimiento se retrasa, aunque crece de forma aceptable el cuerpo del hongo con buenas características físicas aunque un poco atrofiado.

Tabla 4.5. Cantidad de luz en relación al crecimiento del hongo seta.

Escala en Luxes.		
0 luxes	Ausencia total de luz	Hongo aceptable
50 a 100 luxes	Penumbra: Cantidad optima	Hongo excelente calidad
500 luxes	Semejante al día; sombra	Empieza a atrofiarse
2000 luxes	Rayo del sol, parecido a un invernadero	Hongo Atrofiado

Elaboró: Antonio Flores Montes de Oca

4.3.3.1. Influencia de la luna en el crecimiento del *Pleorotus ostreatus*.

En el inciso anterior se aclaró que las setas cultivadas crecen más por las noches que en el día, aunque el cultivo se encuentra en penumbra (100 luxes); se buscó una fecha adecuada para realizar las mediciones de crecimiento durante el día y la noche (7am. y 7 pm.) y además con luna llena a medio desarrollo, se tomó de ejemplo una mata para su medición cuantitativa.

Tabla. 4.6. Crecimiento en milímetros

TABLA DE CRECIMIENTO EN MILIMETROS (mm).					
FECHA	CRECIMIENTO DIARIO				
NACENCIA	NOCHE	DIA	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD (%)	OBSERVACIONES
27/04/07	---	---	18	70	
28/4/07	6	4	18	74	
29/04/07	6	4	18	76	Nublado
30/04/07	12	8	15	86	
01/05/07	12	8	14	84	
02/05/07	10	8	16	82	
03/05/07	8	8	18	81	Luna llena
04/05/07	10	8	15	78	
05/05/07	14	10	16	84	Nublado
06/05/07	12	8	16	84	
07/05/07	12	8	17	75	
08/05/07	---	---	---	---	No hay crecimiento; se empieza a deteriorar.
Total	102	74			

Elaboró: Antonio Flores Montes de Oca

El crecimiento acumulado fue de 17.6 cm. (176mm); claramente podemos ver la influencia de la luna, aunque la cantidad de luz es mínima, si influye en el crecimiento del hongo, podemos ver que la noche de luna llena se reprimió el crecimiento dos mm. En relación al día anterior y posterior de luna llena.

4.3.4. Periodo Crítico

En las plantas fanerógamas, por ejemplo el jitomate, cuando está en floración se dice que esta en punto crítico y se hace necesario que no le falte el suministro de agua de forma balanceada, de lo contrario se pierde la floración y por consiguiente todo el esfuerzo e inversión.

En las setas cultivadas, en este caso el *Pleurotus*, el periodo crítico se da cuando se inicia la nacencia y el primordio se encuentra dentro del envase (bolsa de polietileno) y no cuenta con orificios en los cuales emerger. Si en 24 hrs. no se le ayuda a emerger ese primordio se perderá irremediablemente. Aquí en este caso no es la falta de humedad sino la dificultad para vencer la resistencia del plástico, que es una adversidad física.

Es por eso que se hace necesario vigilar los cultivos desde los 23 días de sembrado, según la época del año en meses fríos puede llegar hasta 40 días la nacencia. De ahí la importancia de llevar un registro riguroso para cada cultivo (etiquetas en las bolsas cultivadas).

Cuando por disposición del cultivo no se alcanza a visualizar el primordio se hace un tacto con ambas manos para sentir el borde de los primordios y así ayudarle ha emerger. Se pudieran hacer desde un principio los orificios más grandes en las bolsas que contienen el cultivo para evitar el periodo crítico, pero se nos escaparía la humedad y estaríamos expuestos a una infestación de mosquitos; además contaminaríamos con algún otro hongo nuestro cultivo, por ejemplo el *Penicillium notatum*.

Orificio inicial: (1mm) se le hacen al “pastel” de 4 a 6 orificios por que cuando esta en incubación produce bióxido de carbono que tiene que escapar por algún lado.

Orificio de Ayuda al primordio: (3cm) cuando es tiempo ya de la nacencia, esta se va ha dar exactamente sobre el orificio inicial y se agranda 30 veces mas para que pueda emerger el primordio de lo contrario se “ahoga” y se dará el periodo critico. Debe de ser así para evitar la perdida de humedad y la entrada de mosquitos que pueden contaminar nuestro cultivo.

4.3.5. Memoria agroclimática de un cultivo de *Pleorotus ostreatus*

Dicho cultivo se hizo el 3 de febrero del 2007, se registró la temperatura, la humedad a 100 luxes; sin corrientes de aire, en la tabla se muestran los datos obtenidos.

**Datos estadísticos de la memoria agroclimática de un cultivo
de *Pleorotus ostreatus***

FECHA	DIA	TEMP. °C	HUM. %	OBSERVACIONES
03/02/07	1	17	33	Inicia el cultivo. Luna llena un día antes
04/02/07	2	12	38	Se drenan los cultivo del exceso de agua
05/02/07	3	10	44	
06/02/07	4	10	43	Vigilancia, incubación
07/02/07	5	11	70	
08/02/07	6	14	62	
09/02/07	7	11	61	
10/02/07	8	13	64	
11/02/07	9	11	62	
12/02/07	10	11	58	
13/02/07	11	11	62	
14/02/07	12	16	57	Incubación muy lenta
15/02/07	13	14	48	
16/02/07	14	14	47	
17/02/07	15	14	45	
18/02/07	16	11	45	
19/02/07	17	13	47	
20/02/07	18	14	45	
21/02/07	19	14	46	
22/02/07	20	16	46	Se empieza a homogenizar la temperatura
23/02/07	21	16	46	
24/02/07	22	16	45	
25/02/07	23	16	45	
26/02/07	24	16	43	
27/02/07	25	17	43	Una bolsa contaminada con <i>Penicillium notatum</i>
28/02/07	26	17	41	
01/03/07	27	17	41	
02/03/07	28	17	41	
03/03/07	29	18	42	Luna llena
04/03/07	30	17	43	
05/03/07	31	16	45	
06/03/07	32	17	42	La mancha contaminada creció 5 cm. de diámetro
07/03/07	33	15	43	
08/03/07	34	15	44	
09/03/07	35	14	45	
10/03/07	36	14	44	
11/03/07	37	13	45	
12/03/07	38	12	49	El <i>Pleorotus ostreatus</i> ha encapsulado al <i>Penicillium</i>
13/03/07	39	12	50	
14/03/07	40	12	54	

15/03/07	41	13	52	
16/03/07	42	13	51	
17/03/07	43	17	51	Se cosechó una mata madura de 650 gramos
18/03/07	44	16	43	
19/03/07	45	17	39	El <i>Pleorotus ostreatus</i> le ha ganado al <i>Penicillium</i>
20/03/07	46	17	43	
21/03/07	47	16	41	
22/03/07	48	16	43	Inicia la nacencia, abotonamiento, brotes
23/03/07	49	15	46	Primordios en desarrollo
24/03/07	50	15	50	Control de humedad
25/03/07	51	17	49	Riego con aspersor
26/03/07	52	17	48	
27/03/07	53	18	58	
28/03/07	54	16	61	
29/03/07	55	16	62	
30/03/07	56	19	61	Madurez comercial; Σ temperatura 133°C y humedad 53%
31/03/07	57	17	58	Cosecha
01/04/07	58	19	62	Madurez reproductiva
02/04/07	59	17	53	Inicia muerte natural. Luna llena
03/04/07	60	17	53	El cultivo entra en latencia
04/04/07	61	13	67	Riego con jeringa para mantener el balance hídrico
05/04/07	62	13	80	Vigilancia
06/04/07	63	15	64	
07/04/07	64	16	62	
08/04/07	65	17	62	
09/04/07	66	16	55	
10/04/07	67	14	52	Aparición del <i>Penicillium</i> , sustrato pobre
11/04/07	68	15	49	
12/04/07	69	17	47	
13/04/07	70	16	47	
14/04/07	71	16	48	
15/04/07	72	20	44	Reactivación del cultivo
16/04/07	73	18	52	Brote de primordios
17/04/07	74	17	57	Primordios en pleno
18/04/07	75	17	61	Riego manual con aspersor
19/04/07	76	18	60	
20/04/07	77	16	60	Vigilancia, observación
21/04/07	78	17	59	
22/04/07	79	18	60	
23/04/07	80	18	60	Madurez comercial
24/04/07	81	18	71	2º Cosecha; Σ temperatura 139°C y humedad 54%
25/04/07	82	16	62	Madurez reproductiva
26/04/07	83	18	64	Inicia muerte natural
27/04/07	84	18	70	El cultivo entra en latencia
28/04/07	85	18	74	Riego con jeringa para mantener el balance hídrico
29/04/07	86	18	76	
30/04/07	87	15	86	
01/05/07	88	14	84	Vigilancia
02/05/07	89	16	82	Luna llena
03/05/07	90	18	81	
04/05/07	91	15	78	
05/05/07	92	16	84	
06/05/07	93	16	84	Se reactiva el cultivo

07/05/07	94	17	75	Nacencia, brotes
08/05/07	95	15	80	Primordios
09/05/07	96	16	83	Riego manual con aspersor
10/05/07	97	16	85	
11/05/07	98	16	83	Riego manual con aspersor
12/05/07	99	16	85	
13/05/07	100	16	85	
14/05/07	101	14	86	Madurez comercial, 3º cosecha; Σ temperatura 126°C y humedad 83%

Representación grafica de la memoria agroclimática

Fig. 4.7. Agroclimograma de la primera cosecha.

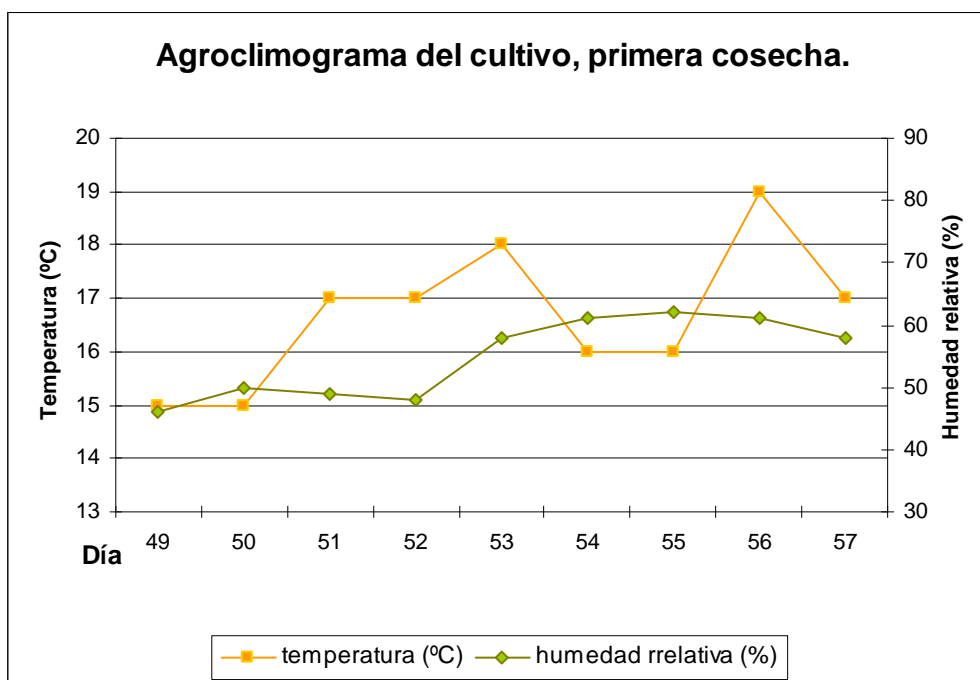


Fig. 4.8. Agroclimograma de la segunda cosecha.

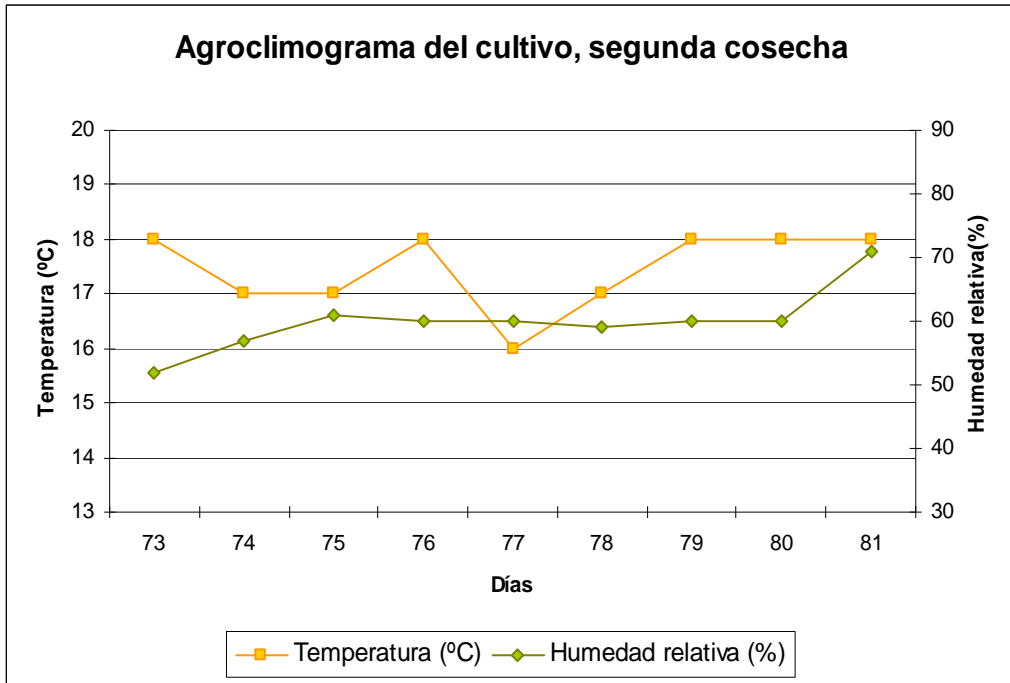


Fig. 4.9. Agroclimograma de la tercera cosecha.

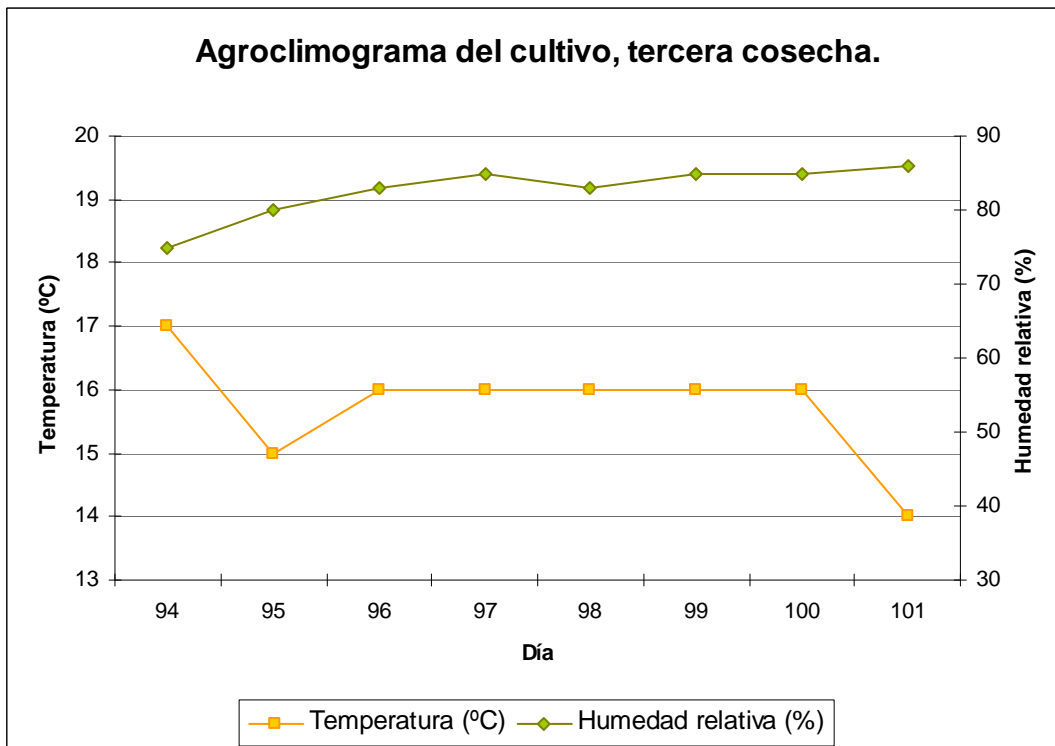
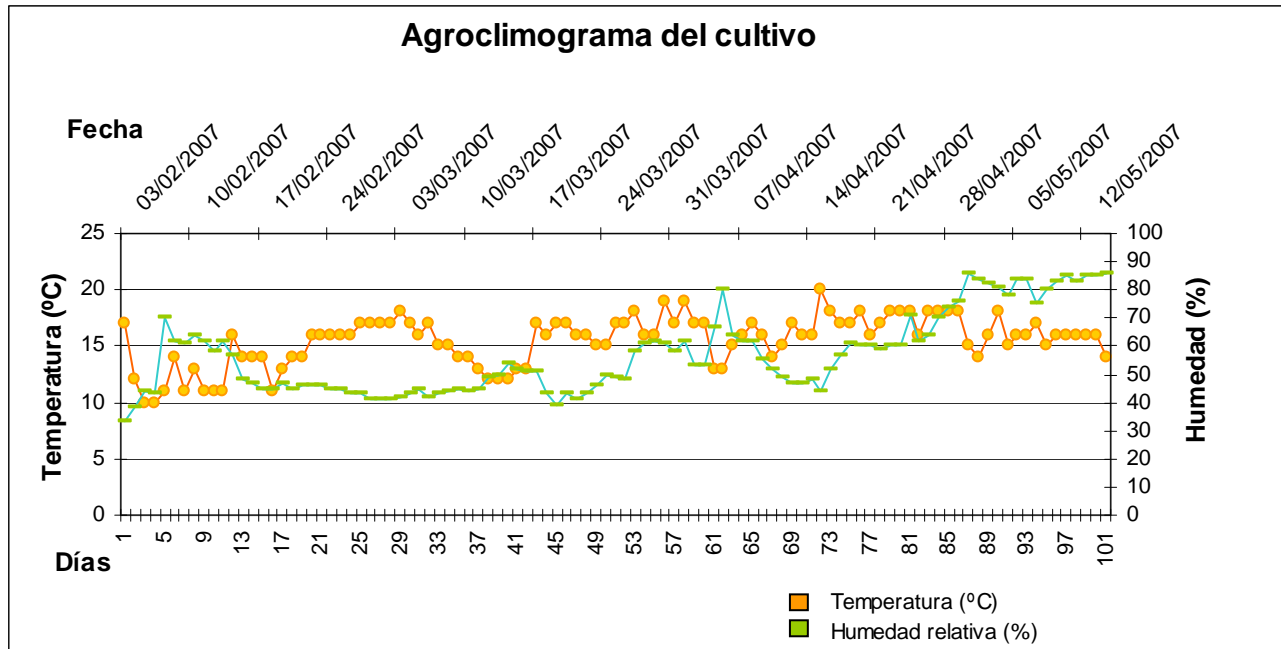


Fig. 4.10. Agroclimograma completo del cultivo.



Después de la tercera cosecha el sustrato a simple vista se torno normal, lleno de nutrientes y que se puede esperar de él otra cosecha, pero eso es incierto y es preferible cambiar el cultivo por otro.

Este cultivo no se infestó de plagas, en su vida útil, y solo se detecto la presencia de babosas (3 en total) que se eliminaron de forma mecánica. Se detecto también la presencia de *Penicillium notatum* el día 27, pero la lucha química la gano el *Pleorotus ostreatus* y no existió mayor problema.

El tiempo efectivo que duro el cultivo fue de 101 días, hasta la tercera cosecha; esto se atribuye a que existió un retraso de 20 días aproximadamente debido a las bajas temperaturas registradas en el mes de febrero. Regularmente el tiempo de duración de un cultivo con una temperatura media de 18°C es de 80 a

85 días; además de que nuestro cultivo fue muy irregular entre cosecha y cosecha.

Se cosecharon 17 kilogramos de hongo fresco, 1 kilo más de lo esperado. Como conclusión sacamos, que en los cultivos rústicos se hace necesaria la calendarización de actividades, en este caso comenzar el cultivo de hongo seta en la 3 decena de febrero cuando la temperatura no sea tan baja.

4.4. Fenología de las Setas (*Pleorotus Ostreatus*).

La fenología es la rama de la ecología que estudia los fenómenos periódicos de los seres vivos y sus relaciones con las condiciones ambientales tales como la temperatura, luz, humedad, etc.

Se puede hablar de una fenología vegetal y otra animal pero las setas no son ni vegetales ni animales, entonces habrá que hablar de una fenología micológica pero como tal no existen apuntes ni estudios. Aunque las setas siempre se les engloba con las hortalizas y se cultivan de manera similar a los productos agrícolas. Trataremos de inferir la fenología de las setas.

El concepto de fenología esta íntimamente ligado al de la agroclimatología, es difícil saber en donde empieza y donde termina. Así se hablará solamente del comportamiento de las setas cultivadas con respecto a la temperatura, luminosidad y humedad, señalando así sus exigencias.

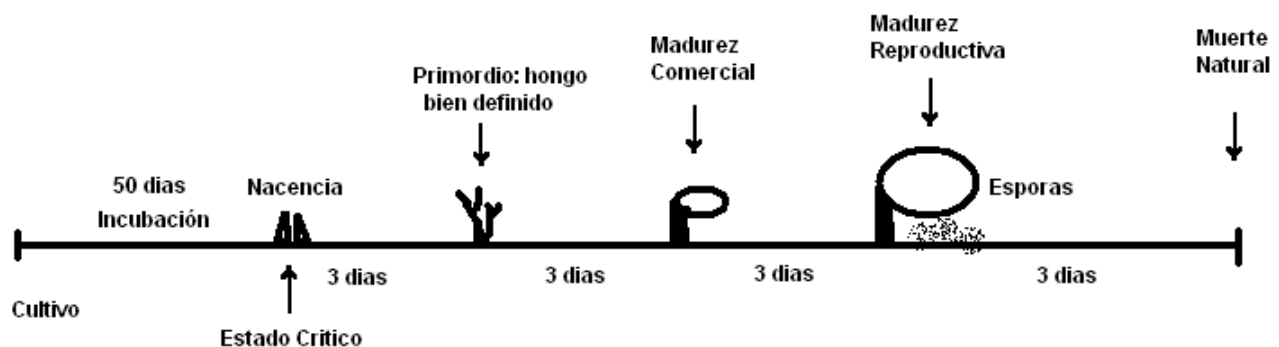
El lapso de vida total de una planta constituye su periodo vegetativo, lo mismo va a ser con las setas. Dicho periodo de crecimiento en sentido

cuantitativo y uno de desarrollo en sentido cualitativo, es decir que suelen ser relativamente violentos y se aprecian en el exterior del individuo (planta, seta), estos cambios reciben el nombre de fases fonológicas. El tiempo entre una fase fonológica y otra recibe el nombre de etapa fonológica.

Resulta indispensable determinar las fases y subperiodos de las setas para luego conocer sus requerimientos climáticos y poder llevar a cabo sugerencias para una mejor adaptación al medio, así como determinar los calendarios de cultivo.

Entre plantas y animales tienen su fenología, los hongos como seres vivos del reino Fungí es innegable que también tienen su propia fenología y según nuestras investigaciones es la siguiente:

Fig. 4.11. Fenología del *Pleorotus Ostreatus*.



Elaboró: Antonio Flores Montes de Oca

En el esquema anterior, el cultivo se hizo el 3 de febrero del 2007 con una temperatura media de 14.2 °C y una humedad relativa media desde su nacimiento de 60% y una cantidad de luz de 100 luxes.

Como podemos observar el lapso de tiempo en la vida del *Pleorotus ostreatus* es muy corto y a veces las fases fenológicas pueden durar un menor tiempo a medida que aumenta la temperatura, ésta puede resultar un factor desencadenante y si no se es buen observador pueden pasar desapercibidos; además de que el cuerpo de estas setas no amacollan, no tienen hojas ni floración.

Con respecto al cultivo que se hizo el día 3 de febrero del 2007 se midió la temperatura y la humedad todo el tiempo que duro el cultivo, además de que se contabilizó el número de días desde la siembra hasta la primer cosecha, así sucesivamente hasta la nacimiento de la misma, se contabilizaron las unidades calor entre cosecha y cosecha, no se encontró ninguna correlación de resultados de unidades calor entre nacimiento y cosecha.

Los datos expuestos en la memoria agroclimática fueron adquiridos de la siguiente manera:

La temperatura y la humedad relativa son producto del promedio diario de las lecturas de un termohigrómetro electrónico, colocado en el espacio de reposo del cultivo, esto es porque es un espacio cerrado y por lo tanto viene siendo un microclima, se tomaban los datos a las 8 AM, 1PM y a las 6 PM y se hacía el promedio diario.

Ya sabemos que 14.2 °C es el cero fisiológico y tuvimos muchos días por debajo de este cero (18 días) antes de que se diera la nacencia, se pudo haber elevado la temperatura, pero el objetivo es ver los pros y los contras de cultivar sin modificar las condiciones climáticas, que de hecho se modifican en el espacio cerrado. Esto es con la intención de buscar la mejor época del cultivo.

En la humedad si se modificó el porcentaje después de tomar la lectura y hasta después de que se dio la primera nacencia se manipuló hasta alcanzar el 70%, esto porque se corría el riesgo de perder la cosecha por deshidratación. Se aumentaba el porcentaje regando agua en el suelo y con un aspersor manual. El promedio se hizo antes de manipular la humedad.

A continuación se presenta la sumatoria de temperaturas de las respectivas cosechas, partiendo de las nacencias.

1º Cosecha:

- Inicia la nacencia el día 48 Σ Temperatura: 133°C
- Madurez comercial se da en el día 56 Humedad relativa media: 54%

2º Cosecha:

- Inicia la nacencia el día 73 Σ Temperatura: 139°C
- Madurez comercial se da en el día 80 Humedad relativa media: 54%

3º Cosecha:

- Inicia la nacencia el día 94 Σ Temperatura: 126°C
- Madurez comercial se da en el día 101 Humedad relativa media: 83%

La relación es mínima, por el lapso de tiempo tan corto, escasos 8 días o se puede seguir la investigación para encontrar alguna relación más plena.

Los resultados de las tres cosechas muestran una constante de sumatoria de temperaturas promedio de 133°C (constante térmica), por lo que la primera cosecha estuvo en la constante, la segunda cosecha estuvo 6°C arriba y la tercera 7°C abajo, o sea, que en la segunda cosecha estuvo poco más del 2% arriba de la constante y la tercera poco mas del 2% abajo de dicha constante.

Mientras que los requerimientos de la humedad relativa vario de 54 % promedio en la primera y segunda cosechas a 83 % en la tercera, por lo que, en promedio las dos primeras se mantuvieron 6 % abajo de la óptima y la tercera dentro del rango óptimo.

CAPITULO 5. CUALIDADES DE LOS HONGOS ENTRE ELLOS *PLEOROTUS* *OSTREATUS*.

Aquí en este rubro el papel del geógrafo es el de hacer resaltar las cualidades o bondades del producto que se ha cosechado dentro de los proyectos de agricultura de traspatio, esto es con la intención de que el producto sea aceptado por los consumidores que a veces no lo consumen por ignorancia, en este caso, entender a los hongos en toda la extensión de la palabra puede significar crear todo un complejo alimentario, como lo ha hecho la industria farmacéutica con sus medicamentos.

México es uno de los países con mayor diversidad de especies de hongos, se tiene el conocimiento de al menos 220 comestibles pero no se aprovechan por su desconocimiento. El consumo per capita de los mexicanos es de 300 gramos contra 4 kilogramos en promedio en países asiáticos como Japón y China.

Existe una gran diversidad de distintas cualidades como son comestibles, alucinógenos, tóxicos, medicinales; además se pueden dividir en comestibles silvestres y cultivados. Sin embargo el grueso de la población desconoce sus propiedades y hasta aquí hemos tratado de contribuir con esta investigación y con la experiencia propia.

5.1. Hongos comestibles silvestres.

En el mundo de los hongos existen; comestibles, medicinales, venenosos y alucinógenos. Esta vez nos vamos a ocupar de los comestibles silvestres. Estas setas son uno de los manjares más deliciosos que la tierra nos ofrece, la temporada de proliferación en la sierra de las cruces y el Ajusco es de junio a octubre, durante toda la época de lluvia. Salir a recoger setas silvestres es de lo mejor que nos puede suceder, además de que se hace necesario un cierto conocimiento sobre los hongos comestibles; aparte hay de los que envenenan. Y se hace necesario saberlos diferenciar. También se pueden encontrar en algunos mercados a precios muy accesibles para este tiempo entre \$20 y \$ 40.

En Europa, España, Francia, Italia se consume la trufa que es un pariente de las setas que crece de manera subterránea y solo es posible encontrarla con perros sabuesos o cerdos debido a su extraordinario olfato. Este es un ejemplo de simbiosis con los *Quercus* en micorrizas de la cual se benefician hongo y planta

Las trufas son hongos subterráneos o hipogeos de la clase Ascomicetos, orden Tuberales, familia Cutuberaceas y genero Tuber, este hongo es el más representativo o crece de manera endémica.

Aquí en México existe una gran variedad para todos los gustos por ejemplo:

Morcella esculenta (colmenilla, pancita, mazorquilla) es de las setas de sabor muy exquisito; muy codiciadas, crece en los bosques de coníferas en los meses de septiembre a noviembre, se le ha encontrado en febrero y marzo después de las nevadas de enero. Se llega a cotizar hasta en \$ 150.00, estos

hongos no llegan a los mercados populares, también se pueden desecar fácilmente.

Bolletus edulis (pambazo), su carne es blanca, suave, con sabor a nuez, se le encuentra en los bosques de oyamel en las zonas montañosas, por los meses de junio a septiembre su precio es de \$ 30 kilo. Es de color gris gamuza. Su peso es de hasta 1 kilogramo por ejemplar, suelen crecer en grupos.

Lactarius deliciosus (enchilado o enchilada), de color salmón-naranja; olor a anís, muy versátil para cocinarse, en los poblados de las zonas aledañas a la sierra de las cruces es muy codiciado. En la Central de Abastos, se comercializa en la zona de subasta su precio es de entre \$ 20 y \$ 30 kilo y proviene también de Rió Frió y sus alrededores.

Así como estos ejemplos existen una gran variedad de hongos y como no existe una regulación para la comercialización de estos hongos, hongo que no se está seguro de que sea comestible no se debe de coleccionar. Se hace necesario mencionar algunas reglas para su colecta.

Reglas Fundamentales:

- 1 - Recolectar solamente los hongos que se conozcan con toda certeza.
- 2- Cortar cuidadosamente las setas "in situ" y limpiar los ejemplares cuidadosamente.
- 3 - Transportar las setas en una canasta o bote ventilado; nunca en bolsas.
- 4 - Las setas que no se conocen y se llevan a casa para su identificación; se deberán separar de las ya conocidas para evitar una posible confusión

5.2. Taxonomía sistemática de las setas.

Al igual que las plantas criptógamas las setas se dividen en grupos, órdenes, familias, géneros y especies. Teniendo en cuenta que esta división no tiene como base caracteres externos con el fin de obtener una panorámica de los principales grupos se ha elaborado el siguiente “árbol genealógico”, que aunque no corresponde rigurosamente con los conocimientos científicos, si nos permite reconocer las formas fundamentales de los hongos.

Grupo: Ascomicetos

Las esporas germinan generalmente dentro de unas células alargadas (ascas) comúnmente en número de ocho.

Grupo: Basidiomiceto.

Las esporas germinan generalmente en la parte exterior de unas células más anchas y cortas (basidios) comúnmente en número de cuatro.

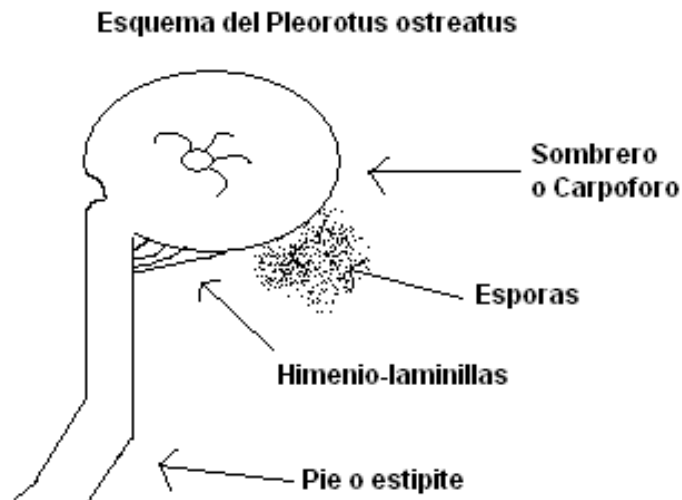
La taxonomía del Pleurotus ostreatus:

Orden: *Polypolares* (polipolares) de pie bien individualizada.

Familia: *Polipoceae* (poliporaceas) seta de carne tenaz cuando adulta, himenio o laminar, pie a menudo excéntrico con respecto al sombrero.

Géneros: *Polyborus, Pleurotas.*

Fig. 5.1. Taxonomía del *Pleurotus ostreatus*.



5.3. Propiedades Nutricionales de los Hongos

Los hongos poseen un contenido de proteínas que van desde un 20 % a un 40% de su peso seco (dependiendo de la especie, sustrato o tipo de cultivo practicado). Tal cantidad de proteínas los coloca por arriba de la mayoría de los vegetales, frutas y verduras que consumimos en nuestra dieta. Las proteínas de los hongos se consideran además de alta calidad de aminoácidos esenciales que las constituyen (de 16 a 21 aminoácidos), tomando en cuenta la necesidad diaria humana de adquirir en los alimentos 21 aminoácidos esenciales, necesarios para mantener nuestro cuerpo alimentado y nutrido adecuadamente. Por otro lado los hongos son una fuente significativa de vitaminas como la B1, B12, ácido ascórbico y vitamina D, entre otras.

Minerales indispensables en nuestra dieta diaria como el calcio y el fósforo se encuentran en cantidades significativas. El contenido de grasas y carbohidratos es bastante bajo de tal suerte que la cantidad de calorías también. Por todo esto los hongos son un alimento nutritivo y bajo en calorías, o sea el tipo de alimento ideal para estar bien alimentado y en buena forma física.

5.3. Hongos medicinales

Entre los hongos con propiedades medicinales mas representativo tenemos al moho común y corriente que conocemos o el *Penicillium notatum* , que es el hongo del cual se obtiene el antibiótico llamado penicilina,, descubierto por primera vez por el médico francés Ernest Duchesnepot en 1896, trabajo olvidado y redescubierto por Alexander Fleming en 1928.

Tabla. 5.1. Taxonomía del *Penicillium notatum*.

CLASIFICACION CIENTIFICA.	
Reino:	<i>Fungi</i>
Grupo:	<i>Ascomiceto.</i>
Clase:	<i>Euascomycete.</i>
Orden:	<i>Eurotiales.</i>
Familia:	<i>Trichomaceae.</i>
Genero:	<i>Penicillium.</i>
Especie:	<i>P. Notatum.</i>
Nombre binomial	<i>Penicillium notatum</i>

La penicilina ejerce una acción bactericida por alterar la pared celular bacteriana, estructura que no existe en las células humanas. Las bacterias sin su pared celular estallan o son más fácilmente fagocitadas por los granulocitos. En los años 40's se comercializaba de manera indiscriminada al grado que algunas bacterias se hicieron resistentes a la acción de la penicilina, pero surgieron los derivados y sigue activa.

Tiene un efecto adverso que es la hipersensibilidad o alergia en los humanos en un 5% de la población y puede ser inmediata de 2 a 30 minutos y sino se tiene cuidado a esta reacción puede ser de graves consecuencias y puede llegar a la muerte. Se puede tratar con antihistamínicos.

5.4. Hongos venenosos

Desde que se conocen las setas se sabe de su toxicidad de algunas de estas. Es comprensible que siempre se haya buscado la manera eficaz de identificar a las comestibles de las venenosas y evitar el peligro que entrañan. En este sentido hay que señalar que las reglas establecidas por las costumbres y creencias populares no son totalmente válidas. Solamente los caracteres botánicos de cada especie en particular pueden proporcionar información del grado de toxicidad o de inocuidad de cada seta. Las setas silvestres regularmente se sabe si son comestibles por el conocimiento empírico que han acumulado los lugareños a través del tiempo que las han colectado, conocimiento que pasa de generación a generación y casi nunca falla, pero se han dado casos de accidentes fatales. Pero ¿porqué son tan peligrosas algunas de ellas? Algunas setas son

capaces de producir compuestos químicos muy complejos, algunas producen compuestos que atacan al organismo humano, principalmente al hígado, riñones y sistema circulatorio hasta el punto de ocasionar la muerte.

Las sustancias más peligrosas son;

- La Alfa-amanitina, propia de las *Amanitas* en cantidades mínimas destruye el hígado y es el compuesto más frecuente de intoxicación mortal.
- La Orellanina, se ha comprobado su existencia en *Cortinarius orellanus* y sus más cercanos parientes, provoca daños a los riñones de carácter irreversible y puede tener un desenlace fatal.
- La Giromitrina, la contiene la seta conocida como *Gyromitra esculenta*, fue descubierta hace dos décadas y tiene un efecto parecido al de la *Alfa-amanitina*.
- La Muscarina, la contienen numerosas setas, como la *Clitocibe dealbata* y en cantidades considerables producen la muerte, afecta al corazón al sistema nervioso y circulatorio.

Estos son algunos ejemplos de los más representativos de setas venenosas, en consecuencia jamás se debe de comer alguna seta que no se conozca ni probar para efecto de reconocimiento.

Fig 5.2. *Amanita muscaria*: produce la toxina Alfa-amanitin



5.5. Hongos alucinógenos

Se hace necesario incluir esta información sobre las sustancias no convencionales que se utilizan con el propósito de alterar el estado de ánimo. Se incluye para advertir sobre el peligro que representa consumir estas sustancias, dada la complejidad de los compuestos que los hongos son capaces de producir.

Las setas alucinógenas se consumen crudas, se cocinan, se convierten en una bebida o se secan para su posterior consumo. Pueden ser necesarias 30 setas para producir una experiencia alucinógena comparable a la de una dosis ligera de ácido lisérgico (LSD).

Efectos.

Los efectos varían desde la excitación y euforia con dosis pequeñas a las distorsiones de formas, colores y alucinaciones con consumos mayores, a veces el consumidor siente como si estuviera viendo la situación desde fuera, también pueden producirse diarrea, náuseas, vómitos y dolores estomacales.

Peligros.

Son frecuentes “Los malos viajes” de retornos impredecibles, la tolerancia se desarrolla rápidamente. No se ha estudiado el efecto a largo plazo de estas setas alucinógenas.

Controles.

La posesión de las setas no es en sí contraria a la ley, a no ser que hayan sido tratadas y preparadas para su uso ilegal, cortarlas, coserlas, triturarlas para su comercio si es un delito.

Amanita Muscaria.

Es la seta con efectos alucinógenos mas común de un colorido muy bello, es sin duda de los de mayor trascendencia ya que es de los que alteran los sentidos y es utilizado por chamanes para lograr el éxtasis y comunicarse con los espíritus, se consume con fines festivos y de ritual para buscar el éxtasis de la comunidad, se mastica en trozos o se bebe en infusión. Después de algunas horas de su ingesta vienen trastornos gastrointestinales como vómito, náuseas, diarrea y dolor de estómago, después el individuo se manifiesta jocoso, divertido y cantarín, empiezan los trastornos perceptivos y alucinaciones visuales y auditivas, la vuelta a la normalidad se da en 2 ò 3 horas después de que aparecen los primeros síntomas produce sustancias como el Muscimol que produce las alucinaciones, es difícil confundirla dado su colorido y su desagradable olor, esta no debe de colectarse ni con fines de comprobación.

La seta *Psilocibe mexicana* que crece en México contiene dos alcaloides, la Psilocina y la Psilocibina los dos tienen propiedades alucinógenas similares al LSD (Ácido Lisérgico) y a la mezcalina (Compuesto del Peyote).

Fig. 5.3. *Psilocibe mexicana* (pajarito)



5.6. El hongo seta en el arte gastronómico.

Para el hombre como género a través del tiempo a gustado de disfrutar platillos de muy variada composición de ingredientes, de consistencias e infinidad de condimentos. Realmente es difícil sustraerse a platillos muy deliciosos de los cuales degusta el paladar que viene siendo uno de nuestros 5 sentidos. En verano con las primeras precipitaciones surgen los primeros pleorotus silvestres que son los de maguey y posteriormente en los bosques surgen una gran variedad de setas, unas más delicadas que otras pero todas dignas de los más exigentes gourmets.

Fig. 5.4. Hongo seta encontrado en sustrato de maguey.



Las setas representan un verdadero placer en la mesa por su gran sabor y su versatilidad en los guisos. Ahora bien, el *Pleurotus ostreatus* no es la excepción en cuanto a sabor, forma de guiso y precio, además de las bondades alimenticias.

Dentro de los proyectos de traspasío el hecho de vender las cosechas ya guisadas representa el doble de utilidades, las cosechas pueden ser de setas, jitomates, pepinos, pavos, cabras etc. Cuando el productor vende su cosecha ya procesada le da un valor agregado con el cual se doblan las utilidades en beneficio del productor. Enseguida se muestran ejemplos de la forma de cocinar el hongo seta, para todos los gustos y posibilidades en un afán de lograr su aceptación.

5.6.1. Recetario.

Setas con pasta

Ingredientes:

- 1 Paquete de sopa de caracol grande
- Una cucharada de aceite
- Ajo y cebolla
- ½ Kg. de hongo seta picado y lavado
- Una ramita de perejil y romero
- Un trocito de mantequilla
- Sal al gusto o consomé en polvo
- Crema y salsa opcional

Manera de Prepararse:

Se cuece la pasta con cebolla, ajo, cebolla, sal y una cucharada de aceite; posteriormente se saca y se escurre.

Se pone la mantequilla a derretir y los hongos ya picados y lavados se fríen en la mantequilla a fuego medio, una vez cocidos se revuelve la pasta con los hongos, se agrega el perejil y el romero; se dejan que se suavicen y se apaga el fuego. Se sirve caliente o tibio con crema o salsa.

Hongo seta con mollejas

Ingredientes:

- 1 Kilo de mollejas, cocidas; picadas o enteras.
- 5 Chiles morita
- ½ Kilo de hongo seta
- ½ Kilo de tomate verde, cocido y picado
- Ajo, cebolla y sal al gusto
- 1 Ramita de epazote
- Consomé de pollo en polvo o líquido

Manera de Prepararse:

Freír las mollejas con cebollas; moler el tomate con el chile morita, ajo y cebolla; incorporar las setas y freír hasta que estén suaves; agregar las mollejas fritas; sazonar, agregar el consomé, el epazote y la sal al gusto, dejar que se cocinen hasta ser suaves. Servir con arroz o frijoles.

Tinga de Setas

Ingredientes:

- ½ Kilo de longaniza desmenuzada
- 1 ½ de hongo seta desmenuzada
- 2 Cebollas en rodajas
- 4 Jitomates; 2 picados en cubitos y 2 enteros para moler.
- 1 Lata de chipotles; ½ lata molida y ½ lata entera
- Un paquete de tostadas
- Ajo, cebolla, sal y consomé en polvo al gusto
- Crema, salsa verde y frijoles refritos

Manera de Prepararse:

Se fríe la cebolla con la longaniza; cuando se empieza a freír, se agrega el jitomate picado, el chipotle entero y las setas; se muele el jitomate con el chipotle, ajo y cebolla. Se deja cocinar hasta que se cueza todo. Se sirve con tostadas, crema, frijoles y salsa.

Caldo de hongos

Ingredientes:

- 1 Kg. de hongo seta picado y lavado
- 2 cucharadas de aceite
- ¼ de tocino picado

- sal al gusto
- 1 rama de epazote en trozos
- 1 cebolla picada en trocitos
- 6 chiles de árbol partidos por la mitad
- 4 cubos de nor suiza
- 3 litro de agua o caldo de pollo
- cebolla picada y limones partidos

Manera de prepararse:

Se pone a freír el tocino, el espazote, la cebolla y el chile de árbol en una cacerola honda junto con las 2 cucharadas de aceite; se deja dorar un poco y se le van agregando poco a poco las setas picadas; se sazona con sal o nor suiza y por ultimo se le agrega el agua o el caldo de pollo. Se tapa hasta que hierva; se sirve con cebolla picada y limón.

Conejo con setas en pasilla

Ingredientes:

- 1 Kg. de hongo seta picado y lavado
- Un conejo mediano en trozos y lavado
- 3 cucharadas de aceite
- ¼ de chile pasilla
- 1 litro de agua
- 4 cubos de consomé de pollo
- sal y pimienta al gusto
- 1 cebolla en rodajas
- 2 dientes de ajo

Manera de prepararse:

Al conejo se le pone sal y pimienta al gusto; se le agregan las 3 cucharadas de aceite a una cacerola amplia y se comienzan a freír las piezas del conejo, se le agrega la cebolla en rodajas y posteriormente se le agrega el agua, las setas y los

cubitos del consomé de pollo; se tapa y se espera hasta que la carne y las setas se suavicen.

Aparte se muele el $\frac{1}{4}$ de chile pasilla, cebolla y los 2 dientes de ajo; se le agrega la mezcla ya colada a la carne y a las setas cuando el agua se consuma un poco, si es necesario se le agregara sal y se espera a que espesé y se sirve.

5.7.- Humorismo en torno a los hongos

Las caricaturas o dibujos de carácter humorístico en torno a los hongos, podría decirse que no tienen relevancia alguna; pero este tipo de expresión se ha utilizado a manera de “asociación de ideas” para hacer resaltar o para ilustrar las múltiples facetas de este todavía incomprendido reino, como ejemplo podemos nombrar las 2 revistas editadas por la universidad veracruzana, en las cuales resalta las propiedades de algunos hongos y su forma de vida. A continuación se presentan algunos ejemplos representativos extraídos de tales revistas de carácter científico.

Necesitamos personas capaces de investigar, pues en México y en el mundo quedan aún muchas especies de hongos desconocidas sus propiedades. Adentrémonos en este mundo micológico en el que descubriremos un sinfín de cosas maravillosas y un hobby verdaderamente entretenido y útil que nos llevará tal vez a alguna satisfacción personal.

Fig. 5.5. Obtenido de: Noriega, 1980. Micología humorística II.



Hongos medicinales: la industria debe mucho a los hongos, los cuales nos sirven en la fabricación de antibióticos (Penicilina, etc.), en la fabricación de quesos, en la fermentación de cerveza, en la elaboración de vino y otros productos. Podríamos agregar que el estudio de los hongos debe incrementarse, pues no se sabe aún todo lo beneficioso que puede resultarnos.

Fig. 5.6. Obtenido de: Noriega, 1980. Micología humorística II.



Asociación ecológica: las asociaciones ecológicas entre el hongo y otros seres vivos, así como con otras especies de hongos, llegan a ser muy estrechas, originando asociaciones estructurales de orden superior.

Por ejemplo: la asociación de un alga y un hongo forma un líquen...la asociación de una planta vascular y un hongo, formara una micorriza.

Fig. 5.7. Obtenido de: Noriega, 1980. Micología humorística II.



Mico fobia: los hongos venenosos son los causantes de la mico fobia general. Este miedo es infundado, pues una buena identificación nos ayuda a ponernos a salvo de alguna intoxicación. Los niños pequeños si pueden estar en peligro al jugar con ellos en visitas a bosques y campo, por lo que se recomienda cuidar y vigilar a sus hijos.

Fig. 5.8. Obtenido de: Noriega, 1980. Micología humorística II.



CONCLUSIONES.

Después de haber hecho investigaciones bibliograficas, de campo, cultivos experimentales y por experiencia propia podemos concluir que:

1.- Con estos proyectos de traspatio si es posible frenar o contener la mancha urbana en las zonas de conservación ecológica. Claro está que se contiene en donde se aprueban los proyectos pero en donde no la mancha sigue avanzando. En el 2001 los predios de cultivo en la Delegación Magdalena Contreras eran de 500 hectáreas, según el padrón de productores de la dirección de desarrollo sustentable, actualmente las hectáreas siguen siendo las mismas y todas susceptibles de poblarse. Así que si ya se encontró la solución ahora se tiene que ser mas eficiente por parte de las autoridades para asegurarse que estos proyectos funciones bien y no pierdan su cometido.

2.- Existen proyectos unos más redituables que otros, algunos que requieren tiempo completo, pero dan para vivir bien, otros como en el caso de las setas cultivadas, que es una actividad complementaria y significan ingresos adicionales siempre bienvenidos y resultan estos proyectos como otra estrategia económica.

3.- La producción de estos proyectos significa otra alternativa alimentaria desde el punto de vista de ofrecer productos frescos y de buena calidad nutritiva a los consumidores. Porque pensar en autoconsumo es difícil, lo ideal es pensar en producir para vender solo consumiendo pequeñas cantidades, aquí se coadyuva a resolver en parte la crisis alimentaria.

4.- Con estos proyectos es posible capacitar y dar empleo a una parte importante de la población del campo, evitando la migración a la ciudad, a Estados Unidos de América y evitando que se fraccionen sus parcelas y preservándose la zona de conservación ecológica.

5.- Con la explicación paso por paso del proceso de cultivo del hongo seta en el 2º capítulo de este trabajo se cumplió uno de los objetivos principales; que sirviera de manual o de guía para quien se interese en cultivar setas del tipo *Pleurotus ostreatus*.

6.- Los geógrafos con la preparación académica que recibieron durante el tiempo en el que se prepararon en el colegio de geografía son capaces de realizar una investigación seria y de calidad, como se ha demostrado en el presente trabajo acerca de la fenología y criterios agro climáticos del *Pleurotus ostreatus*.

7.- Los geógrafos tienen la capacidad para incorporarse a solucionar parte de la problemática del campo, poniendo en práctica conceptos de geografía aplicada, coadyuvando así a solucionar problemas de desempleo, migración, desintegración familiar, dependencia alimentaria, etc.

8.- Por medio de estos proyectos es posible integrar a las familias a través del trabajo en conjunto.

RECOMENDACIONES.

Para cultivar setas del tipo *Pleurotus ostreatus* se recomienda:

1. Tener un control lo más estricto posible sobre la temperatura y humedad.
2. Ser cuidadoso y limpio a la hora de cultivar, esto incluye; limpieza personal, con la manipulación de micelio, sustrato, herramienta, etc.
3. No cultivar, según la memoria agroclimática, antes del 20 de febrero, en el caso del hongo seta.
4. Aprender a realizar su propio micelio para quitarse la dependencia, que es terrible.
5. Hacer aunque sea una visita diaria a su proyecto sustentable.
6. Documentarse hasta donde se pueda, estar al día.

GLOSARIO

Artesanal. Proceso que no cuenta con un método científico.

Asca. Bolsa microscópica que contienen a las esporas.

Corpoforo. Cuerpo fructífero de un hongo.

Espora. Partícula producida por las setas para reproducirse.

Estrés Hídrico. En agro climatología deficiencia de humedad.

Fenología. Rama de la ecología que estudia los periodos y fases de crecimiento y desarrollo de los seres vivos.

Hifas. Conjunto de filamentos que dan origen al micelio.

Himenio. Conjunto de laminillas, que crecen debajo del sombrero.

Hongo. Organismo del reino fungí, se clasifican igual que las criptógamas por grupos, familia, género y especie.

Inoculación. Multiplicación del micelio en cereal para su posterior cultivo.

Micelio. Conjunto de hifas entrelazadas de color blanquecino indispensables para la fructificación de una seta.

Micòfilo. Se les llama así a las personas que gustan de comer hongos.

Micòfobo. Se les llama así a las personas que sienten temor por los hongos, por alguna mala experiencia.

Micología. Ciencia que estudia a los hongos myco = hongo y logos = tratado.

Nacencia. Brote de los primordios u hongos superiores.

Pastel. Nombre con el que se le conoce comúnmente a las bolsas ya cultivadas con setas.

Pasteurización. Se le llama así al proceso de aplicarle energía calorífica al agua en la cual se encuentra el sustrato (70°C aprox.) con el cual se va a cultivar.

Penicillium spp. Nombre científico del hongo de la penicilina que compite frecuentemente con las setas cultivadas.

Pie. Tallo de la seta, soporte del sombrero; también se llama estípite.

Pleurotus ostreatus. Nombre científico del comúnmente conocido hongo seta.

Primordio. Conjunto de carpo foros en desarrollo de unos cuantos milímetros.

Sustrato. Fuente de nutrientes en el cual se cultiva una seta, regularmente paja de gramíneas.

Simbiosis. Asociación ecológica; ejemplo un líquen.

Traspatio. Solar urbano, patio, terreno anexo al domicilio.

Trufa. Setas comestibles, muy sabrosas y caras; propias de España y Francia.

BIBLIOGRAFIA.

Ayllon T. 2003. Elementos de meteorología y climatología. Editorial trillas.

Bassols, B. A. 1980. Geografía Subdesarrollo y Regionalización. Editorial Nuestro Tiempo.

Diccionario ilustrado de las ciencias. 1988. Editorial Larousse S.A.

Dubos, R. 1975. El Hombre en Adaptación. Editorial F.C.C.

Enciclopedia autodidactica Quillet. 1988. Editorial Cumbre S.A. Tomo I,II,III, IV.

Elías, C. F. Castellvi, S. F. 1996. Agrometeorología. Ediciones Mundi-prensa.

Ezequiel Ezcurra, 1991 De las Chinampas a la Megalópolis, F.C.E.

Garnweidner, E. 1998. Gran Guía de la Naturaleza; Setas. Editorial Everest, S.A. León, España.

Gómez, R, J, C. 1988. Agroclimatología y espacio geográfico en el noreste del estado de Morelos. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.

Houdou, G. 2001. El Mundo de las Setas. Iberlibro. España.

López Lopez Victor Manuel 2006 Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable IPN.

López, R. A. 1992. Hongos... Alimento del Futuro. Universidad Veracruzana.

Lish, E. Montembault, P. 1994. El Huerto. Editorial Susaeta.

Montarnal, P. 1970. Setas Comestibles y Venenosas. Ediciones Daimon. Barcelona, España.

Noriega P, L de los M. 1980. Micología humorística II. Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Veracruzana.

Papadakis, J. 1980. El Clima. Editorial Albatros.

Odum, P. E. 1976. Ecología. Editorial Continental.

Rojas, G. M. Robalo, M. 1985. Fisiología Vegetal aplicada. Editorial McGraw-Hill de México.

Reyna, T. T. 1984. Seminario sobre la Alimentación en México. Instituto de Geografía, UNAM. México.

Sanchez, S. O, Gutierrez, L. S. 1970. Biología. Editorial herrero.

Universidad Autónoma de Chapingo. 1989. Memorias de la Segunda Reunión Nacional de Agroclimatología.

Wilsie, P. C. 1994. Cultivos: Aclimatación y Distribución. Editorial Acribia.

REFERENCIAS ELECTRONICAS:

Universidad Veracruzana. 2001.
<http://www.uv.mx/institutos/forest/hongos/produc.html> (accesado el 30 de Enero del 2001).

<http://www.geocities.com/rainforest/andes/1930/cultivo.htm> (accesado el 5 de Marzo del 2001).

Proyecto Patzcuaro.

<http://tariacuri.crefal.edo.mx/sigapatz/acciones/ppatz/hongos.htm>

Hongos Leben. 2005.

<http://www.leben.com.mx/page3.htm> (accesado el 29 de noviembre del 2005)

REFERENCIAS HEMEROGRAFICAS:

“México desconoce el potencial de sus hongos”. La Jornada; viernes 23 de junio del 2006.

“Encuentro sobre propiedades del hongo”. La Jornada; jueves 15 de junio del 2006.

“De apariencia apacible, los hongos libran agresivos combates en busca de alimento”. La Jornada; jueves 10 de febrero del 2005.

Revista Cocina Fácil. Editorial Televisa. Junio del 2006.