
*Tropical and
Subtropical
Agroecosystems*

**CONOCIMIENTO TRADICIONAL SOBRE PREDICTORES
CLIMATICOS EN LA AGRICULTURA DE LOS LLANOS DE
SERDÁN, PUEBLA, MÉXICO**

[TRADITIONAL KNOWLEDGE ON THE CLIMATIC PREDICTORS
IN THE AGRICULTURE OF THE LLANOS DE SERDAN, PUEBLA,
MEXICO]

**J. Miranda-Trejo, B. E. Herrera-Cabrera*, J. A. Paredes-Sánchez and
A. Delgado-Alvarado**

*Colegio de Postgraduados en Ciencia Agrícolas - Campus-Puebla. Km. 125.5
Carretera Federal México-Puebla, Santiago Momoxpan San Pedro Cholula,
CP 72760 Col. La Libertad, Puebla, Puebla. México. E-mail: jordan@colpos.mx,
behc@colpos.mx*, paredes52@colpos.mx, adah@colpos.mx
Corresponding author

RESUMEN

El conocimiento tradicional sobre el medio ambiente forma parte de los elementos que los campesinos emplean para la toma de decisiones en las actividades agrícolas, básicamente para minimizar riesgos y optimizar los recursos existentes. Parte de este conocimiento acumulado es sobre los ciclos de vida de las plantas en respuesta a las condiciones climáticas, y sobre los efectos de las fases Lunares en actividades como la siembra, la cosecha y la poda, entre otros. Debido a la importancia que representa sistematizar este conocimiento para integrar posteriores estrategias de desarrollo agropecuario, la presente investigación tuvo como objetivo registrar los conocimientos que los campesinos tienen acerca de las especies vegetales que emplean para realizar predicciones climáticas (fitoindicadores), y sobre las observaciones astronómicas ligadas con la agricultura en los Llanos de Serdán, Puebla, México. Se levantaron 83 cédulas de entrevista en los municipios de Chalchicomula de Sesma y Tlachichuca, Estado de Puebla, México. El 58.5% de los campesinos reconoce seis especies de árboles y arbustos que les sirven para pronosticar la calidad de la temporada de lluvias; en función de estas señales realizan acciones como adelantar las fechas de siembra, incrementar la cantidad de plantas por unidad de área y aplicar insumos si la temporada parece favorable. Sobre las observaciones astronómicas, el 81.5% de los campesinos observa la Luna para fijar el inicio de siembra; las fases consideradas para esta actividad son creciente, cuarto creciente y llena. Este fue el conocimiento tradicional más utilizado por los campesinos de los Llanos de Serdán. Es importante reconocer el valor de estas experiencias en el diseño de estrategias de desarrollo agropecuario,

toda vez que se aprovecha el aprendizaje acumulado por generaciones para crear opciones de manejo acordes con las condiciones de la agricultura campesina.

Palabras clave: Agroecología, conocimiento tradicional, fitoindicadores, medio ambiente.

SUMMARY

Traditional knowledge on the environment constitutes a part of the elements that peasants use to make decisions about their agricultural activities, mainly to reduce risks and optimize the existent resources. Part of this knowledge that has been accumulated is on the life cycle of plants in response to weather conditions, and on the effects of Lunar phases in activities such as sowing, harvesting and pruning, amongst others. Because of the importance that represents to systematize this knowledge to integrate further strategies of agropecuary development, the present research had as objective to register traditional knowledge about those plant species employed by peasants in weather forecast (phytoindicators), and on astronomical observations linked to agriculture practices in the Llanos de Serdán Puebla, México. A total of 83 interview cards were applied in the municipalities of Chalchicomula de Sesma y Tlachichuca, Estado de Puebla, México. Six species of trees and bushes were identified by 58.5% of the peasants as predictors of the quality of the incoming rain season; accordingly to their signals, they may carry out actions such as to sow earlier, increase sowing-plant density, and apply supplies, if the rain season comes favorable. In regard to the astronomical observations, 81.5% of the peasants observe the Moon to set date of the beginning of the sowing. The Moon phases

considered for this were waxing crescent, first quarter, and full moon. This was the most traditional knowledge used by the peasants of the Llanos de Serdán. It is important to acknowledge the value of these experiences in the design of rural development strategies. By doing so, the

INTRODUCCIÓN

La domesticación es la piedra fundamental del manejo de las especies cultivadas, que ha permitido la emergencia de los criollos y su diversidad (Frankel *et al.*, 1995). La domesticación es la intervención humana en el sistema reproductivo de las plantas, que resultó en la modificación genética y/o fenotípica, producto de un conocimiento ancestral (Harris y Hillman, 1989). En este sentido, el hombre manipula las respuestas preexistentes de las plantas a las condiciones ambientales específicas (Chickwendu y Okezie, 1989).

El manejo del hombre sobre las especie cultivadas se da fundamentalmente en función del conocimiento tradicional y/o del conocimiento científico, los cuales sus principales diferencias radican en el carácter del estudio de los fenómenos; el primero lo hace de manera general, holística y basado en la observación, y el segundo de forma especializada, parcial y basado en la experimentación (DeWalt, 1999; Toledo, 1997). Si se aterriza en los aspectos agrícolas estos conocimientos presentan diferencias entre sí, pero al mismo tiempo pueden complementarse para conseguir benéficos mutuos, como estudios de sustentabilidad de ecosistemas, degradación de suelo, diversidad genética o bien, mayor rendimiento, control de plagas y enfermedades y maquinaria agrícola, entre otras.

El conocimiento tradicional se define como las innovaciones y las prácticas de las comunidades locales que incluyen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica (WIPO, 2001). Este discernimiento, se refiere a los sistemas de conocimiento, creaciones, innovaciones y expresiones culturales que: por lo general han sido transmitidos de generación en generación son considerados como pertenecientes a un grupo particular o a su territorio; y circunstancialmente están evolucionando en respuesta a un ambiente cambiante (SEMARNAT, 2002).

Al respecto, el conocimiento que los campesinos han acumulado por generaciones sobre plantas, animales, astros, clima, suelos, entre otros, les ha

acumulado conocimiento de preceding generations will be used to create options more suitable to the conditions of the peasant agriculture.

Key words: Agroecology, traditional knowledge, phytoindicators, environment.

permite sostenerse biológica y culturalmente. Al mismo tiempo que reconocen y aplican conocimientos para la consecución de alimentos y otros satisfactores; integran un cuerpo de saberes que transmiten en la propia generación y a las posteriores (Díaz *et al.*, 2008) lo que crea identidad cultural.

El conocimiento tradicional sobre el ambiente se vuelve fundamental para el diseño y ejecución de estrategias agrícolas, sobre todo en las complejidades de la agricultura campesina. Parte de este conocimiento se expresa, por ejemplo, en la capacidad de minimizar riesgos, en una producción eficaz derivada de la mezcla de cultivos, la restauración de la fertilidad del suelo mediante rotación con leguminosas (Altieri y Nicholls, 2000). También en la utilidad de la interpretación de fenómenos naturales como ciclos lunares, clima, y ciclos de vida de las especies (Toledo, 1991).

En cuanto a la capacidad para evitar el riesgo (gestión del riesgo) que la actividad agrícola implica, los campesinos emplean el conocimiento tradicional sobre el ambiente en sistemas de predicción del clima, basados en indicadores naturales como la fenología de especies locales, el comportamiento animal y las observaciones astronómicas (Altieri y Nicholls, 2000; Guaita *et al.*, 2007).

Se reconoce que en el conocimiento de los agricultores hay racionalidad y una aproximación más integral a la relación entre la acción humana y la naturaleza, que en la síntesis artificial y sus peligrosos efectos (LEISA, 2007). Este nuevo enfoque, permite acercarse de un modo más abierto a los agricultores, a través de una interacción horizontal con una vía de dos sentidos, para retroalimentar las actividades de los productores con conocimientos científicos que puedan serles de mayor utilidad y se generen cambios positivos en las actividades de los sistemas agrícolas.

La revaloración de las practicas tradicionales de la agricultura no implica “cientifizar” el saber tradicional para incorporarlo a nuevos paquetes de conocimiento, sino reorientar los esfuerzos de investigación articulando el saber comunitario con la ciencia, en un proceso que recree el saber con las

propias comunidades, y les devuelva un saber enriquecido, asimilable y reapropiable por las mismas comunidades para fortalecer su capacidad de autogestión de sus recursos productivos (Leff y Carabias. 1993).

Dada la importancia que reviste la sistematización del conocimiento tradicional como elemento para posteriores estrategias de desarrollo, el presente estudio tuvo como objetivo registrar el conocimiento que los campesinos tienen sobre especies vegetales como indicadores climáticos, y sobre observaciones astronómicas ligadas a la actividad agrícola en los Llanos de Serdán, Puebla, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del sitio

Se seleccionaron ocho comunidades de la región Llanos de Serdán, Puebla, México, con base en la importancia que tienen en cuanto al cultivo tradicional de maíz (*Zea mays* L.) y haba (*Vicia faba* L.) (SAGARPA, 2003), y su ubicación en un rango altitudinal desde 2500 hasta 3400 msnm. Las localidades pertenecen a los municipios de Chalchicomula de Sesma y Tlachichuca, Estado de Puebla (Figura 1). En el primer municipio se incluyeron Cd. Serdán (2530 msnm), S. Diego Texmelucan (2580 msnm), Ahuatepec del Camino (2650 msnm) y S. Francisco Cuautlancingo (2740 msnm). En el segundo municipio fueron Manuel E. Ávalos (2800 msnm), Sta. Ma. Aserradero Peones

Acasillados (2820 msnm), S. Miguel Zoapan (2890 msnm) y Miguel Hidalgo (3400 msnm).

El clima presente en la parte central de la región de los Llanos de Serdán es templado subhúmedo con lluvias en verano (Cw1), con temperatura media anual de 12 °C y con mayor frecuencia de heladas de octubre a marzo. La precipitación pluvial media anual es de 690 mm, cuya temporada comienza en marzo y termina en octubre (INEGI, 2000).

Tamaño de muestra

El estudio se realizó con base en el método descriptivo de encuesta muestral (FAO, 1998), empleando la técnica de entrevista que permite obtener información útil para análisis cuantitativos y para correlacionar variables que prueben hipótesis descriptivas (Rojas, 2007). El tamaño de muestra se obtuvo mediante la fórmula:

$$n = N \pi (1-\pi) / (N-1) D^2 + \pi (1-\pi)$$

(Valtierra *et al.*, 1999).

Donde,

N = 488 (número de agricultores que registraron el haba como cultivo principal en los municipios de Chalchicomula y Tlachichuca en el Programa de Apoyos Directos al Campo PROCAMPO (SAGARPA, 2003), $\pi = 0.9$ (siembran haba), $(1 - \pi) = 0.1$ (no siembran haba), $B = \pm 6\% = 0.06$ (margen de error), $D = B / Z 1-\alpha = (0.06/2) = 0.03$, $Z 1-\alpha = 1.96 \approx 2$ (confiabilidad de 95%).

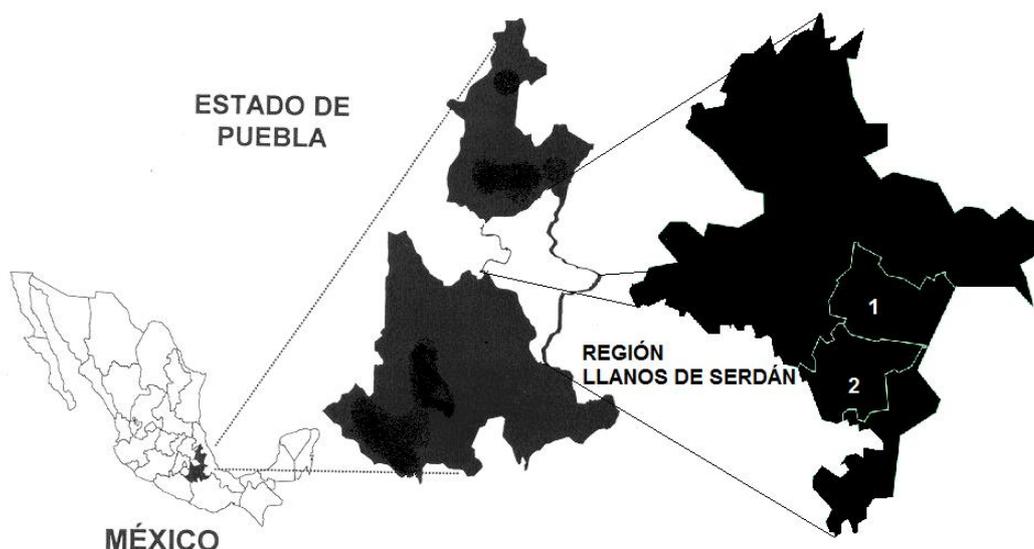


Figura 1. Ubicación de los Municipios de Tlachichuca (1) y Chalchicomula de Sesma (2) en los Llanos de Serdán Puebla, México.

Antes de la aplicación general de las cédulas se hizo una prueba piloto para valorar los instrumentos de recolección de datos en condiciones de campo. Los resultados permitieron elaborar una herramienta que registró información tomando en consideración los objetivos del estudio. La cedula de entrevista quedo definida por tres ejes temáticos; factores agroecológicos (características físico-ambientales de los predios), características agronómicas de los principales cultivos (de planta, de rendimiento), y elementos de la agricultura campesina relacionados con los principales cultivos (tecnología y manejo tradicional, ceremonias, conocimiento tradicional).

Las 83 cédulas de entrevista con preguntas cerradas, abiertas y de opción múltiple, fueron aplicadas por medio de entrevista directa a campesinos, 42 en las comunidades de Chalchicomula y 41 en las de Tlachichuca. En todos los casos, se dejo abierta la posibilidad de registro de información adicional, por lo que se hicieron anotaciones adjuntas con base en observaciones y en la conversación con los entrevistados.

Para analizar la posible influencia de la Luna sobre los cultivos, se comparó el rendimiento de grano seco de haba (*Vicia faba* L.), que dijeron obtener los campesinos que sí, no y ocasionalmente observan la Luna para sembrar.

En la cédula de la entrevista se respetó la nomenclatura local de acuerdo con la percepción del campesino para cada grupo de variables: de la planta, la parcela y el ambiente.

El análisis de los datos de carácter cuantitativo se hizo mediante análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey; mientras que los datos ordinales se analizaron con la correlación de Spearman. El paquete computacional utilizado fue Statistical Package for the Social Science (SPSS Versión 11).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Especies vegetales como indicadores del clima

En los Llanos de Serdán los campesinos utilizan las especies vegetales capulín (*Prunus capuli* Cav.), ciruelo (*Prunus domestica* L.), durazno (*Prunus persica* L.), pino (*Pinus* spp.), palmos (*Yucca* spp.) y azomiate (*Senecio salignus* DC.) para predecir el inicio, la cantidad y la distribución de la temporada de lluvias; es decir, ‘cómo viene el año’ (Figura 2).

El 58.5% de los campesinos entrevistados, reconoce que los fitoindicadores adelantan la floración si la temporada de lluvias se anticipará y será de buena calidad (cantidad de la precipitación pluvial mayor a la media anual y distribución uniforme durante el periodo de crecimiento de los cultivos).

De acuerdo con informantes en la comunidad de Manuel E. Ávalos, cuando el capulín, ciruelo, durazno y pino florecen antes del 21 de marzo, el año viene con lluvias adelantadas. De manera análoga, en la comunidad de San Francisco Cuautlancingo los campesinos predicen que el año tendrá buena calidad de lluvias si los árboles fitoindicadores (capulín, ciruelo, durazno y pino) presentan frutos a fines de mayo (en vez de la temporada normal de julio y agosto).

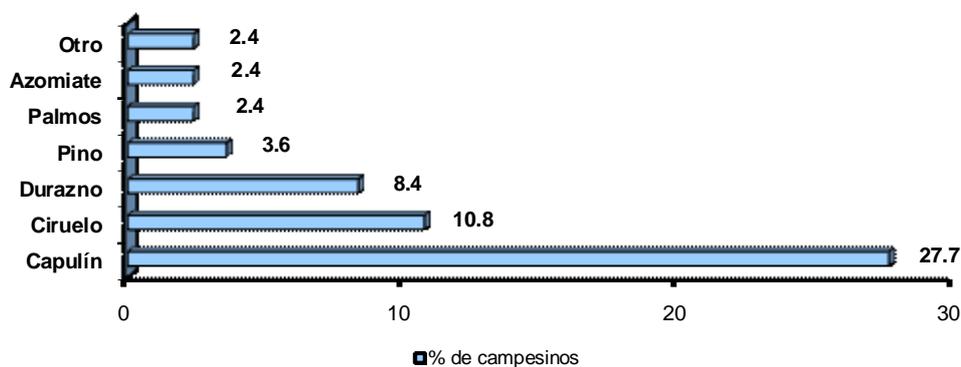


Figura 2. Especies vegetales utilizadas por los campesinos para predecir la distribución de la precipitación pluvial en los Llanos de Serdán, Puebla, México. Capulín (*Prunus capuli* Cav.), ciruelo (*Prunus domestica* L.), durazno (*Prunus persica* L.), pino (*Pinus* spp.), palmos (*Yucca* spp.), azomiate (*Senecio salignus* DC.)

Para los campesinos de la zona de Cd. Serdán el año agrícola será 'bueno' si desde mediados de enero florecen los duraznos (*Prunus persica* L.) y otros frutales. Si los palmos (*Yucca* spp.) florecen los primeros días de febrero, el año viene 'adelantado', es decir, la precipitación pluvial iniciará antes de la media anual. Por el contrario si lo hacen los primeros días de marzo, el año se considera vendrá 'atrasado'; es decir, con lluvias a destiempo e irregulares respecto a la media anual. El durazno y el pino, entre once especies, se consideran también fitoindicadores en sistemas agrícolas tradicionales como el andino de Bolivia (Chirveches, 2006).

Cabe mencionar que se encontraron informaciones opuestas sobre la predicción del clima y las plantas que se utilizan. Algunos campesinos (3.7%) dijeron que el florecimiento adelantado del capulín (*Prunus capuli* Cav.) indicaba mal año en las cosechas; es decir, interpretan la señal en sentido inverso al resto de los agricultores. Igual sucedió con los pinos (*Pinus* spp), de los cuales el 7.4% de los productores considera que su fructificación adelantada o la excesiva producción de "ocozontles" (flores) son señales de mal año agrícola, por una precipitación errática y mal distribuida.

El hecho de hallar informaciones contradictorias puede responder a varias causas: a) es posible que con pocas observaciones se emitan juicios de predicción erróneos (Claverías, 2000), b) algunos individuos de las especies fitoindicadoras se desarrollen de manera distinta en condiciones especiales del hábitat; es decir, las observaciones de plantas floreciendo en tiempos malos pueden ser consecuencia del ambiente favorable localizado, y c) a la transmisión oral equívoca y no comprobada por los campesinos; por ejemplo, El comentario de que la floración excesiva del capulín era señal de mal año fue externado principalmente por jóvenes.

Lo trascendente de estos predictores del tiempo, es que rigen las actividades agrícolas en los Llanos de Serdán. Los agricultores observadores indican cuándo sembrar y cosechar; cuándo iniciará la precipitación pluvial o si la sequía será prolongada o corta, entre otros aspectos.

Los cambios en las poblaciones silvestres sobre características de crecimiento, floración, densidad poblacional, resistencia o susceptibilidad ambiental, entre otros, son el principio mediante el cual los campesinos realizan predicciones sobre el clima (Claverías, 2000). En la Región de Serdán, Puebla, México, en función de los fitoindicadores,

los campesinos toman decisiones para minimizar el riesgo que implica la actividad agrícola. Por ejemplo, 8% de los campesinos adelanta las siembras por prever un buen temporal; la decisión la toman basándose no sólo en las observaciones de las plantas, sino también en la presencia de lluvias tempranas, en la humedad del ambiente y en la experiencia personal. En la región Andina la siembra se realiza adelantada si una especie vegetal local "karihua" florece a mediados de septiembre, si por el contrario, lo hace en octubre la siembra se hace tardía. En Sri Lanka, los fitoindicadores son el árbol bo (*Ficus gloriosa*) y katupila (*Tephrosia purpurca*) los cuales cuando presentan floración intensa indican tiempo favorable en toda la fase del cultivo. En contra parte, cuando el árbol "karanda" florece mucho revela año de sequía (Upawansa, 2003).

Dentro de las estrategias que utilizan al predecir un temporal bueno están: a) adelantar la fecha de siembra con variedades intermedias y tardías que aprovecharán la mayor cantidad y mejor distribución de la precipitación pluvial, derivando en un mayor rendimiento, b) incrementar el número de plantas por unidad de área, mediante una práctica que se denomina "achicar el paso"; es decir, se reduce el espacio entre individuos matas y c) aplicar insumos (fertilizantes, control de plagas y enfermedades, realizar labores culturales en tiempo y forma) para lograr una buena producción.

De acuerdo con la información recabada, las observaciones realizadas y el análisis del contexto regional, los campesinos de los Llanos de Serdán, consideran como uno de sus elementos estratégicos de vida al conocimiento tradicional sobre el medio ambiente. Éste es un conjunto de saberes acumulado por generaciones sobre los recursos naturales, genéticos y fenómenos naturales relacionados con las actividades de subsistencia, como la agricultura, recolección, extracción forestal, ganadería, entre otras (Figura 3).

El conocimiento que los campesinos utilizan y acumulan para el desarrollo de la actividad agrícola, no se restringe sólo a las propiedades y comportamiento de los elementos físico-biológicos del agroecosistema (precipitación pluvial, humedad, temperatura, suelo, características de las especies que cultivan, entre otras), sino que abarca a otro grupo de factores (fenómenos biológicos, astronómicos, meteorológicos, culturales) en función de los cuales se explican muchas de las propiedades y comportamientos de dichos elementos.

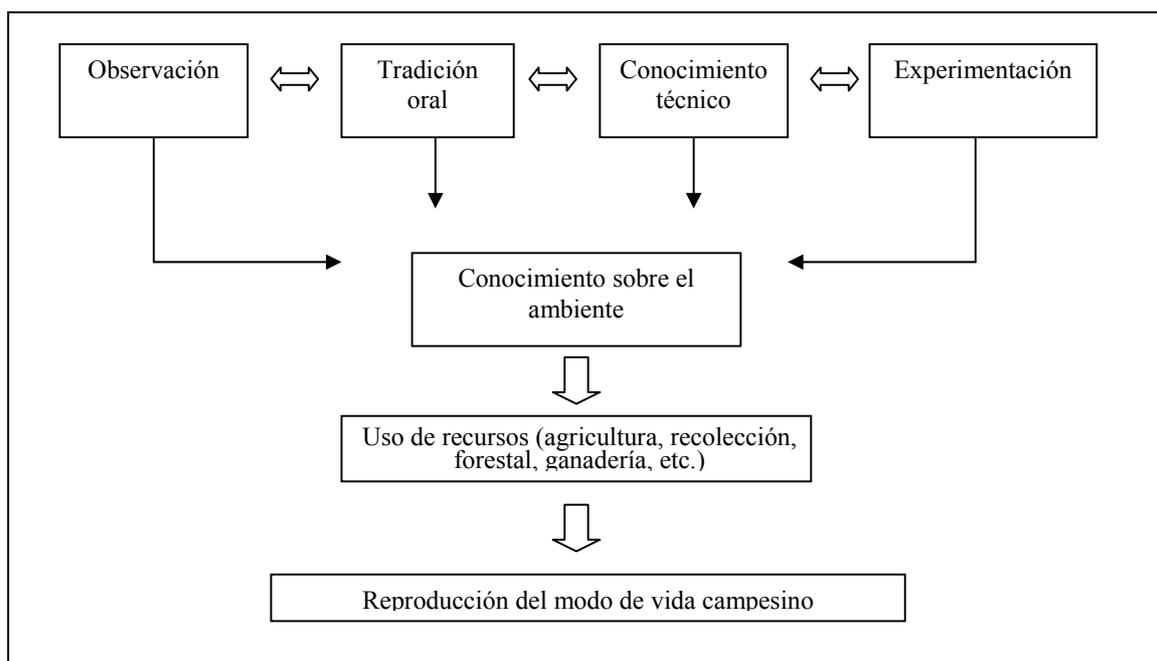


Figura 3. Propuesta de los elementos que intervienen en la generación del conocimiento tradicional sobre el medio ambiente.

Las características de los elementos físico-biológicos del sistema tradicional se conocen fundamentalmente con la experimentación y la observación del campesino. El conocimiento tradicional desarrollado durante siglos por campesinos es el resultado de años de experimentación (Alan, 1997). Por lo que, viene adquiriendo, poco a poco, un nuevo estatus en la comunidad científica, donde se reconoce que en el conocimiento de los agricultores hay racionalidad y una aproximación más integral a la relación entre la acción humana y la naturaleza (LEISA, 2007). Sin embargo, hay que considerar que en la explicación de los fenómenos que pertenecen al mundo de lo mítico-religioso (explicaciones que aparecen en todas las sociedades humanas – antiguas y modernas, agrícolas e industriales-) se transmiten junto con las tradiciones, supersticiones. La fe es el último recurso de la razón, y en la agricultura tradicional es pieza fundamental de la concepción del mundo. No se puede ir entre surcos carente de fe y practicar una actividad tan impredecible como la agricultura.

El conocimiento campesino no se transmite de manera intacta o por herencia, sino en respuesta a múltiples efectos de su entorno. Por ello, seguramente el conocimiento sufre constantes adaptaciones para mantener el sistema de producción de cada grupo en particular (Díaz *et al.*, 2008). Mediante experimentación, el agricultor llega a la conclusión de que una misma semilla de

haba o de maíz se desarrolla diferente en función de las condiciones de la parcela donde se siembre en la región de Serdán.

Los fenómenos biológicos, astronómicos y meteorológicos que sirven de explicación y señal para la toma de decisiones de la actividad agrícola, se hacen accesibles al campesino sólo mediante la observación, en su contexto inmediato en el que además aprende observando lo que está muy cerca de sus intereses.

Con base en lo anterior, la experimentación y la observación se comunican y enriquecen tanto horizontalmente –dentro de una generación- como verticalmente –entre generaciones-.

Los resultados de este trabajo señalan que si bien el conocimiento tradicional aporta información importante en el manejo de los sistemas agrícolas tradicionales, no puede ser aceptado sin cuestionamientos, porque como se observó, no todos los participantes comparten el mismo nivel de información. Sin embargo, existen evidencias recientes de que las comunidades locales pueden contribuir de forma exitosa en la identificación, evaluación y selección de indicadores relevantes (Reed *et al.*, 2006).

A pesar de que el ideal para identificar fitoindicadores climáticos basados en el conocimiento local, deberían ser también

identificados con el conocimiento científico, existen pocas evidencias documentadas que apoyen esta idea, porque la retórica conlleva a un menor rigor y objetividad, aunque quizás, la realidad es que hay pocas herramientas disponibles para integrar propiamente estos dos cuerpos del conocimiento.

Observaciones astronómicas

Las observaciones sobre los astros son parte del conocimiento tradicional sobre el medio ambiente: Los campesinos saben que los ciclos naturales están relacionados íntimamente con los movimientos de los astros, por lo que su seguimiento constituye un elemento en la toma de decisiones en la agricultura de los Llanos de Serdán.

Las fechas de siembra se rigen principalmente por las fases lunares; con esta señal los campesinos administran sus recursos (fuerza animal, insumos, tiempo, mano de obra familiar, etc.) para dar inicio al cultivo. En la región de los Llanos de Serdán, 81.5% de los campesinos deciden el inicio de siembra con base en observaciones sobre la Luna (Figura 4). El alto porcentaje de campesinos que realiza estas consideraciones para marcar la fecha de inicio de siembra, demuestra la utilidad del conocimiento tradicional en la elaboración de una estrategia de vida. Si este conocimiento no fuera útil, probablemente ya hubiera desaparecido o muy pocos campesinos lo conservarían.

El ciclo lunar de 29.5 días se compone de ocho fases, cada una de las cuales dura tres días y medio

aproximadamente (3.69 días): nueva, novilunio o conjunción; creciente o primer octante; cuarto creciente o primer cuarto; gibosa creciente o segundo octante; llena, plenilunio u oposición; gibosa menguante o tercer octante; cuarto menguante o último cuarto y menguante o último octante (García y Cubas, 1880; CO-OPS-NOAA, 2004).

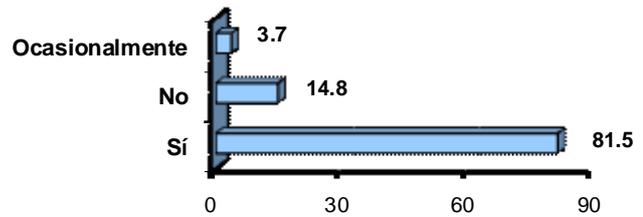


Figura 4. Campesinos que deciden el inicio de la siembra con base en observaciones lunares en los Llanos de Serdán, Puebla, México.

La fase de Luna llena (“recia”), es considerada por los campesinos como ideal para iniciar la siembra. Al hacerlo se espera que las plantas presenten menos plagas, tengan “fuerza” –mayor intensidad de color verde y vigor- y produzcan mejor.

Si por razones económicas, de escasez de mano de obra, falta de insumos; o por razones familiares (enfermedad, luto, etc.), no es posible sembrar en Luna llena, la siembra se realiza en alguna de las fases crecientes (Figura 5).

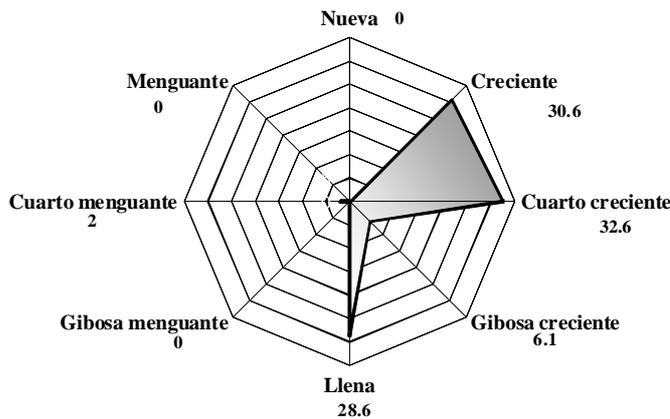


Figura 5. Fases lunares durante las cuales realizan la siembra los campesinos en los Llanos de Serdán, Puebla, Méx.

Durante las fases de Luna nueva a Luna llena, el Sol, la Tierra y su satélite se hallan en el mismo plano, pero no en línea recta, por lo que la atracción de los astros se une y las mareas son más fuertes –mareas vivas- (Levi, 1978). Lo anterior ayuda a encontrar una probable respuesta al hecho de que los campesinos siembran en Luna llena.

Al respecto, quizás el agua del suelo (por atracción gravitacional de la Luna) asciende con más facilidad hacia las semillas, por lo tanto, se presenta una germinación vigorosa y uniforme que favorece el desarrollo de plantas más sanas. O bien, como resultado de la influencia lunar, los suelos se hallan con los mejores niveles de humedad en Luna llena; así, con base en la observación y el conocimiento tradicional (experimentación), los campesinos deciden iniciar la siembra en esta fase lunar.

La observación de la Luna como medio para decidir el inicio de labores agrícolas, es característica de la agricultura tradicional en muchas partes de México. En la región Chontalpa de Tabasco (agricultura de roza-tumba-quema), los campesinos realizan la roza en Luna nueva o llena, argumentando que los árboles derraman más agua y están más blandos, por lo que pueden cortarse con facilidad. En esta misma región, los campesinos siembran en Luna llena, ya que han observado que las siembras hechas en esa fase producen plantas de maíz más grandes y mazorcas de mejor tamaño (Córdova, 1981).

El rendimiento de *V. faba* sembrada de acuerdo con las fases lunares fue mayor que aquellas en la que la siembra no se hizo con base en tal observación ($F=2.55$, $GL=2$, $\alpha=0.085$) (Cuadro 1). Sin embargo, hay que considerar que la información sobre el rendimiento no es independiente, sino que proviene de la misma percepción de los campesinos entrevistados, y dado que son múltiples los factores implicados en el rendimiento, no puede argumentarse causalidad. A pesar de lo anterior, los datos coinciden con el experimento de Higuera-Moros *et al.* (2002), quienes obtuvieron mayor número de vainas por planta de frijol (*Vigna unguiculata* L. Walp) al sembrar en las fases creciente y llena.

Los campesinos consideran seis especies de árboles y arbustos para predecir las condiciones climáticas de la temporada agrícola, y con base en ello, plantean estrategias de manejo agrícola orientadas al aprovechamiento de la temporada de precipitación pluvial en los Llanos de Serdán, Puebla, México.

Cuadro 1. Influencia de la fecha de siembra en función de la Luna sobre el rendimiento en los Llanos de Serdán, Puebla, México.

Observación de la Luna para inicio de siembra	Rendimiento promedio de haba grano (t ha ⁻¹)
Sí	1.15
No	0.84
Ocasionalmente	0.83

CONCLUSIONES

El conocimiento tradicional sobre el medio ambiente es fundamental en la toma de decisiones relacionadas con la agricultura en los Llanos de Serdán. La práctica de mayor uso es la observación de la Luna para marcar el inicio de la siembra, la cual se realiza principalmente de la fase creciente a la Luna llena.

Con base en la diversidad biológica, climática, agrícola y étnica de México, es importante continuar con estudios sobre conocimiento tradicional y medio ambiente. Por una parte, para rescatar el acervo cultural que se ve degradado en la medida que se reduce la actividad agrícola tradicional; por la otra, porque dichos conocimientos pueden incorporarse en planes de desarrollo agropecuario, así se cumple con la pauta de respeto a los valores locales y se conjuga lo mejor de ambos sistemas de conocimiento, el tradicional y el contemporáneo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias al apoyo económico recibido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México (Proyecto CONACYT 34943B) y por la Fundación Produce Puebla, A.C. México (Folio 21-2006-0319).

REFERENCIAS

- Alan, C. P. 1997. Indigenous peoples and conservation. In: Grifo F, Rosenthal J (Eds.). Biodiversity and human health. Ed. Island Pres. Washington DC. EEUU. pp. 207-220.
- Altieri, M. y Nicholls, C. I. 2000. Agroecología. Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México, D. F.

- Chickwendu, V.E. y Okezie, C. E. A. 1989. Factors responsible for the ennoblement of African yams: inferences from experiments in yam domestications. In: Foraging and farming: the evolutions of plant exploitation, D.R. Harris y G. C. Hillman (Eds.). Unwin Hyman, London. pp. 344-357.
- Chirveches, S. M. R. 2006. Sistematización de Fichas de Indicadores Locales para la Prevención y Gestión Local de Riesgos en la Producción Agropecuaria. Programa de Integración de Mecanismos de Reducción de Desastres y Gestión de Riesgos. Agroecología Universidad Cochabamba y Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. Bolivia.
- Claverías, R. 2000. Conocimientos de los campesinos andinos sobre los predictores climáticos: elementos para su verificación. Seminario-Taller organizado por el proyecto NOAA (Missouri). Chuchito - Puno, Perú. 49 pp. Internet: http://www.ssu.missouri.edu/clima/Articles/Claverias_Bioindicadores.pdf Fecha de consulta: 20 agosto 2008.
- CO-OPS-NOAA. 2004. Moon phases. Center for Operational Oceanographic Products and Services-National Oceanic and Atmospheric Administration. USA. Internet: <http://co-ops.nos.noaa.gov/astronomical.shtml> Fecha de consulta: 19 mayo 2005.
- Córdova, A. V. 1981. Efectos lunares, cuestiones prácticas en cultivos tropicales. Memoria del Curso de Ecología General. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- DeWalt, B. 1999. Combining indigenous and scientific knowledge to improved agriculture and natural resource management in Latin America. In: Pichon, F., J. Uquillas, J. Frenchione (Eds.). Traditional and Modern Natural Resource Management in Latin America. University of Pittsburgh Press. pp 101-121.
- Díaz, B. M., B. E. Herrera-Cabrera., J. Ramírez-Juárez., M. Aliphat-Fernández., A. Delgado-Alvarado. 2008. Conocimiento campesino en la selección de variedades de haba (*Vicia faba* L.) en la sierra norte de Puebla México. Interciencia 33: 110-115.
- FAO. 1998. Encuestas agrícolas con múltiples marcos de muestreo. Programa de encuestas agropecuarias basadas en diseños de muestreo con marco de área o doble marco de selección (de área y de lista). Organización para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia. 2: 1-32.
- Frankel, O. H., A. H. D. Brown y J. J. Burdon. 1995. The genetic diversity of cultivated plants. En: The conservation of plant biodiversity. Cambridge University Press. pp. 39-78.
- García y Cubas, A. 1880. Curso Elemental de Geografía Universal. 3ª Edición. Imprenta de la V. e Hijos de Murguía. México. pp. 75-81.
- Guaita, L. R., Damman, G., Pérez, J., Carrasco, H., Tejada, S. 2007. Estrategias y Técnicas para enfrentar la Desertificación en la Región Apurímac. Zonas Áridas 11: 159-173.
- Harris, D. R. y Hillman, G. C. 1989. Introduction In: Foraging and farming the evolution of plant exploitation, D.R. Harris y G. C. Hillman (Eds.). Unwin Hyman, London. pp. 1-8.
- Higuera-Moros, A., Camacho, M., Guerra, J. 2002. Efecto de las Fases Lunares Sobre la Incidencia de Insectos y Componentes de Rendimiento en el Cultivo de Frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Revista UDO Agrícola 2: 54-63.
- INEGI. 2000. Síntesis Geográfica del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. pp. 29-41.
- Leff, E. y Carabias, J. (Coords.). 1993. Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales. Volumen 1. CCIH-UNAM-PNUMA. Miguel Ángel Porrúa. México. 278 pp.
- LEISA, 2007. El Aporte de la Naturaleza: Agricultura Sostenible y Procesos Ecológicos. Revista de Agroecología 22: 4.

- Levi, M. 1978. La Tierra y sus recursos. Colección Geografía. Cultural Venezolana, SA.
- Pérez, S. G. 1987. Efecto del ciclo lunar en el enraizamiento de estacas de cuatro frutales. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, UNAM. México.
- Rojas, S. R. 2007. Guía para Realizar Investigaciones Sociales. Trigésima quinta edición. Plaza y Valdés. México.
- Reed, M. S., E. D. G. Fraser and A. J. Dougill. 2006. An adaptive learning process for developing and applying sustainability indicators with local communities. *Ecological Economics* 59:406–418.
- SAGARPA. 2003. Padrón de Productores del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) PV/2002. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. <http://www.procampo.gob.mx/proPV02.html> Fecha de consulta: 15 Octubre 2003.
- SEMARNAT, 2002. Memoria de la Primera Reunión Ministerial de Países Megadiversos Afines sobre Conservación y Uso sustentable de la Diversidad Biológica. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 16-18 de febrero de 2002. Cancún, México. pp. 21-24.
- Toledo, V. M. 1991. El Juego de la Supervivencia. In: *Agroecología: Ciencia y Aplicación*. CLADES. Berkeley, CA, EEUU. pp: 1-44.
- Toledo, V. M. 1997. Economía y Modos de Apropiación: Una Tipología Ecológica-Económica de Productores Rurales. *Economía Informa* (253): 56-64.
- Upawansa, G. K. 2003. Agricultura Antigua y Ciencia Moderna. *Revista Compas* 6: 35-37
- Valtierra, P. E., Figueroa, B. S., León, A. M., Hernández, M. J., Quispe, A. L., González, C. F., Núñez, F. E. J., Figueroa, R. O. L., Jiménez, S. L. 1999. Manual de Evaluación del Programa de Apoyo al Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. pp. 45-53.
- WIPO. 2001. Intellectual Property Needs and Expectation of Traditional Knowledge Holders: WIPO report on Fact-finding Missions on Intellectual Property and traditional Knowledge (1989-1999). Geneva, Italia.

*Submitted October 12, 2008 – Accepted February 12, 2009
Revised received March 17, 2009*