



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO.

01081

9

24.

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES  
ANTROPOLOGICAS

PRODUCCION CAMPESINA DE MAIZ EN SAN  
LORENZO TENOCHTITLAN,  
IMPLICACIONES PARA LA ARQUEOLOGIA  
OLMECA.

T E S I S  
Q U E P R E S E N T A :  
MARCIA LANE MACFEETERS  
PARA OBTENER EL GRADO DE:  
DOCTORA EN ANTROPOLOGIA  
D I R E C T O R A :  
DRA. ANN CYPHERS  
MEXICO, D.F. 1998

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

263797



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## INDICE

### AGRADECIMIENTOS

### LISTA DE FIGURAS

<b>CAPITULO I</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO II</b>	<b>La Etnoarqueología.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPITULO III</b>	<b>La complejidad social.....</b>	<b>39</b>
<b>CAPITULO IV</b>	<b>El desarrollo cultural de San Lorenzo Tenochtitlán a través del tiempo.....</b>	<b>78</b>
<b>CAPITULO V</b>	<b>El Rendimiento del Maíz en San Lorenzo Tenochtitlan .....</b>	<b>128</b>
<b>CAPITULO VI</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>221</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>.....</b>	<b>233</b>

En los estudios sobre los olmecas de San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz, se ha especulado mucho sobre la importancia de la productividad del maíz como un factor clave relacionado con el surgimiento de la complejidad social en Mesoamérica. Para apoyar estas ideas algunos autores han utilizado datos contemporáneos sobre la producción de este cereal y la productividad de los diferentes tipos de suelos, y los han extrapolado para estimar la capacidad de sostenimiento regional en la época Preclásica. Sin embargo, utilizaron muestras muy pequeñas y metodologías inadecuadas. El estudio que se presenta está basado en la técnica de la ecología vegetal cuantitativa para ofrecer datos más precisos, los cuales fueron comparados con los planteamientos anteriores y con los datos etnográficos, dando como resultado un nuevo panorama sobre la producción del maíz y su rendimiento en los diferentes tipos de suelos de la región. La metodología implementada puede servir de modelo para otras investigaciones que buscan tener datos rigurosos para generar inferencias sobre la producción agrícola en el pasado.

Several studies of the Olmec occupation of San Lorenzo Tenochtitlan make reference to the importance of maize production in relation to the level of environmental complexity. In contrast to the primary productivity figures, soil productivity, and human corn consumption, applied to the San Lorenzo Tenochtitlan region in prehispanic times by previous authors, employs a diversity of incomparable methodologies, calculations, and environmental conditions as a point of departure for estimating carrying capacity. The present study of maize productivity is based on methods used in quantitative plant ecology. The results show that although the uplands do not reach the maximum yields that the lowlands (alluvial lands) do, they are very dependable and can buffer risk when farmers are confronted with differential climates from season to season and year to year. This demonstrates that even in the tropics the moisture regime is variable and prehistoric Olmec farmers had to cope with it to feed a large population that included non-farmers in the complex social matrix that had evolved. The major contribution of this study is the provision of a standardized and reproducible methodology that generates precise results necessary to generate reliable inferences about agricultural production in ancient times.

## AGRADECIMIENTOS

Agredezco a la Dra. Ann Cyphers, del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, por dirigir esta investigación y por su valiosa asesoría. También estoy en deuda con los tutores de la tesis, el Dr. Rogelio Aguirre, del Colegio de Postgraduados de la Escuela de Agricultura de Chapingo y el Dr. Bernd Fahmel del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, el Dr. Richard Ford de la Universidad de Michigan, la Dra. Stacey Symonds, el Dr. Mario Arturo Ortiz y la Dra. Doris Heyden.

En especial quiero agradecer a los participantes del estudio de "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan," la Arqueóloga Anna di Castro S. y la Ing. Isela .

## Lista de Figuras:

- 1.1. Mapa de la región olmeca en la costa del Golfo de los estados de Veracruz y Tabasco (Tomado de Ortíz y Cyphers 1997).
- 1.2. Gráfica de contraste de metodologías utilizadas para estimar el rendimiento de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan
- 2.1 Rendimiento del conjunto de maíces mejorados según la clase de tierra y en San Lorenzo Tenochtitlan (kg/ha de grano Coe y Diehl 1980; kg/ha de grano con 14% de humedad Rdguez. *et al* 1997).
- 2.2 Rendimiento del conjunto de cultivares criollos según la clase de tierra en San Lorenzo Tenochtitlan (kg/ha de grano Coe y Diehl 1980; kg/ha de grano con 14% de humedad Rdguez. *et al* 1997).
- 4.1 Mapa del Proyecto Loc. Dotación de Ejido. Poblado de Tenoxtitlan, Municipio de Texistepec, Estado de Veracruz. a 19 de julio de 1955.
- 4.2 Mapa del Proyecto de Localización por Ampliación de Ejido. Poblado de Tenochtitlan, Municipio de Texistepec, Estado de Veracruz..... 127a
- 4.3 Tabla cronológica del periodo Preclásico con las fases definidas por Coe y Diehl (1980)127b
- 5.1 Una fotografía de un agricultor sembrando maíz en lomerío en tierras ejidales de San Lorenzo Tenochtitlan (SLT).
- 5.2 Una fotografía del hoyo donde se echan las semillas en lomerío
- 5.3 Una fotografía de agricultores sembrando en lomerío. Ejido SLT
- 5.4 Una fotografía de agricultores sembrando en lomerío. Ejido SLT
- 5.5 Una fotografía de un pescador pescando en el río Chiquito.
- 5.6 Una fotografía de los ejidatarios originales San Lorenzo Tenochtitlan.
- 5.7 Una fotografía unidades habitacionales la ampliación de SLT
- 5.8 Una fotografía de una familia de El Bajío
- 5.9 Una fotografía cocina fogon en La ampliación
- 5.10 Croquis esquemático de la región de estudio donde se indican las áreas de muestreo de maíz.
- 5.11 Climograma de Minatitlán
- 5.12 Climograma de Hidalgotitlan
- 5.13 Calca del radio de siete kilometros a partir del ejido Tenochtitlan
- 5.14 Mapa de las Parcelas ejidales de San Lorenzo Tenochtitlan. Cada parcela enumerada es de 12 km<sup>2</sup>.
- 5.15 Croquis de la zona urbana de la congregación de tenochtitlan, Municipio de Texistepec. Estado de Veracruz.
- 5.16 Plano de un terreno en la Isla de Tacamichapa. Es propiedad privada.
- 5.17 Plano de un terreno en la Isla de Tacamichapa. Es propiedad privada
- 5.18 Base de datos del estudio, "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan."

## Lista de Figuras:

- 5.19 Ilustración del método de muestreo mediante cuadrantes centrados en un punto.
- 5.20 Equipo de trabajo de campo para el estudio "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan," en una lancha por el río Chiquito.
- 5.21 Esteban con semillas de maíz corriente sembradas a lo largo del río Chiquito por la Isla de Tacamichapa.
- 5.22 Cosechando maíz en el ciclo tapachol 1991 del transecto en una milpa al borde del río Chiquito.
- 5.23 Cosechando maíz en el ciclo tapachol 1991 del transecto en una milpa al borde del río Chiquito.
- 5.24 Cosechando maíz del transecto en una milpa al borde del río Chiquito.
- 5.25 Cosechando maíz del transecto en una milpa al borde del río Chiquito.
- 5.26 Muestra del cultivar "olotillo" de San Lorenzo Tenochtitlan.
- 5.27 Muestra del cultivar "olotillo" de San Lorenzo Tenochtitlan.
- 5.28 Muestra del maíz mejorado, "enano" de San Lorenzo Tenochtitlan.
- 5.29 Muestra del maíz mejorado, "enano" de San Lorenzo Tenochtitlan.
- 5.30 Colegio de Postgraduados, Montecillos, México. Laboratorio donde se secó las muestras de maíz de San Lorenzo Tenochtitlan.
- 5.31 Un horno de circulación mecánica, Colegio de Postgraduados.
- 5.32 Proceso del secado de maíz 100%. Las muestras corresponden al ciclo Tapachol 1991. "h" corresponde a horas en el horno de circulación mecánica a 70° C.
- 5.33 Fotografía del trabajo del secado de maíz 100%. Pesando la muestra.
- 5.34 Fotografía del trabajo del secado de maíz 100%. Registrando los datos.
- 5.35 Maíz cosechado de la muestra y ya en costales del ciclo Temporal 1992.
- 5.36 Rendimiento de maíz estimado sin distinción del tipo de suelo en San Lorenzo Tenochtitlan (kg/ha de grano con 14 % de humedad)
- 5.37 Rendimiento de maíz de tapachol según la clase de tierra, en San Lorenzo Tenochtitlan (kg/ha de grano con 14% de humedad).
- 5.38 Distribución mensual de la precipitación(mm) en Minatitlán, Veracruz.
- 5.39 Ejemplo de la información registrada y calculada para cada una de las 172 milpas estudiadas en San Lorenzo Tenochtitlan.
- 5.40 Variación de la densidad de siembra en las 172 milpas estudiadas en San Lorenzo Tenochtitlan.
- 5.41 Variación en el rendimiento declarado por el productor y el estimado en las 172 milpas estudiadas en San Lorenzo Tenochtitlan.

# CAPITULO I

## INTRODUCCION

“Los etnógrafos de hoy tienen que justificar sus estudios tanto a los informantes escépticos y funcionarios locales, como a los colaboradores científicos quienes los apoyan en sus estudios.” (Plattner *et al* 1988:1).

El estudio que se presenta forma parte del Proyecto Arqueológico Regional San Lorenzo Tenochtitlán (Figura 1.1) dirigido por la Dra. Ann Cyphers, del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual inició sus exploraciones en ese sitio y su área circunvecina desde 1990. Sus metas se enfocan a entender de manera integral el funcionamiento de ese sitio como centro regional, por lo que involucró estudios sobre el patrón de asentamiento local y regional, el tamaño del sitio, la densidad de población, las áreas habitacionales y talleres de producción, el intercambio regional y de larga distancia, la reconstrucción de la subsistencia y el paleoambiente y los aspectos económicos y sociales involucrados en la organización interna de la sociedad olmeca de San Lorenzo y su impacto sobre la organización regional.

Como parte de esos esfuerzos, mi investigación se centró en algunas relaciones humano-medio ambiente y sus repercusiones en las relaciones

humano-humano materializadas a través de la reconstrucción de la productividad del maíz, el principal elemento de la dieta mesoamericana.

El maíz, como una especie con domesticación extrema, que depende totalmente del hombre para sobrevivir, requiere de condiciones y prácticas peculiares de cultivo para su satisfactoria reproducción (Ford 1994). Los múltiples cultivares de maíz, tipos de suelo, métodos de siembra y condiciones climáticas locales producen un panorama muy variable de su productividad.

Los agrónomos y antropólogos han utilizado diferentes métodos para estimar el rendimiento. De parte de los agrónomos, desde aquellos no destructivos basados en ecuaciones de regresión, hasta la cosecha de unidades de muestreo, cosecha de la parcela entera y la opinión del agricultor (Poate 1988). Los antropólogos dependen de cifras modernas publicadas en revistas especializadas en estadística agrícola (por ejemplo, los publicados por INEGI), entrevistas etnográficas (Coe and Diehl 1980:II:80) o estudios llevados a cabo en otros sitios (Rossmann utilizó los datos de otros estudios) Cada uno de éstos ha sido usado con éxito variable y, al compararlos, es evidente que el elegido en cada estudio parece (o debe) ser el adecuado para el propósito explícito de cada caso; pero en cada método, su complejidad es acorde con la amplitud de área estudiada y la duración y profundidad del estudio.

Específicamente, realicé un trabajo de campo de dos años investigando los varios cultivos de maíz en diferentes temporadas, en los diversos tipos de suelos y consultando directamente a los productores. Como resultado recopilé información y tomé muestras de 172 parcelas, las cuales fueron sometidas a análisis de laboratorio en el Colegio de Posgraduados de Chapingo, con el fin de caracterizar el actual rendimiento de maíz en la región de San Lorenzo Tenochtitlán y sus posibles implicaciones para la arqueología de ese sitio, el primer centro regional olmeca.

Si bien algunos autores han refutado la suposición sobre el papel primordial del maíz en la dieta mesoamericana del Preclásico Inferior específicamente en la Costa de Chiapas (Blake et al 1992; Ambrose y Norr 1992), en el caso de San Lorenzo, el Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán ha efectuado análisis de polen (Martínez *et al.* 1994), fitolitos (Zurita 1997) y macrorrestos (Lane Rodríguez en proceso) que confirman la importancia del maíz en esa época.

En los sesentas, Coe y Diehl (1980) realizaron exploraciones en San Lorenzo Tenochtitlán y con los datos que tuvieron disponibles en esa época trataron de aclarar la naturaleza social y económica del sitio, para ello hicieron un intento por ligar la información arqueológica con algunas referencias sobre el entorno ecológico que les proporcionaron algunos informantes y con la restitución fotogramétrica de fotografías aéreas del sitio y el área circunvecina. Sin embargo, a pesar de las apariencias, esa investigación no logró un entendimiento o una interpretación del sitio englobado dentro de los parámetros de su medio ambiente porque no se basó en una metodología rigurosa sino sólo en especulaciones sin ningún fundamento confiable. Dentro de sus investigaciones, trataron de estimar el rendimiento de maíz por tipo de suelo y llegaron a la conclusión de que las tierras en la ribera del río, un recurso escaso por su extensión limitada, son las más productivas y fueron el detonador para que la acumulación de un excedente, fermento para la aparición de la desigualdad social en la región. Obviamente el modelo que se usó en estas aseveraciones fue tomado de Medio Oriente; las riberas del río Chiquito tenían su contraparte en el Nilo (Coe 1981).

Al igual que Coe (1974), considero que hay serios problemas con las teorías sobre complejidad social que se enfocan sólo en biomas enteros.

Después de completar el trabajo de campo necesario para este estudio sobre la productividad de maíz, comprendí muy bien que “existe una enorme variación dentro de los biomas, la cual usualmente es soslayada (Coe 1974:2). Estoy de acuerdo en que “los teóricos del bioma simplemente tomaron la escala equivocada para lo que están estudiando: los grupos humanos están adaptados no tanto a los biomas sino a las unidades más pequeñas que están dentro de ellos... Flannery y yo los llamamos microambientes a lo que los ecologistas y biólogos llaman biotopos (Coe y Flannery citado en Coe 1974). Pero estoy en desacuerdo en que sea, con el tipo de interpretación fotogramétrica y con la mínima, aunque buena etnografía, que ellos realizaron, la manera de crear un “estudio detallado del área de San Lorenzo como un adjunto de la investigación arqueológica, esperando descubrir las condiciones ambientales que estimularon el precoz surgimiento de la civilización mesoamericana en el supuestamente restrictivo bioma tropical” (Coe 1974: 2).

Con el fin de evitar el tipo de problemas a los cuales uno se puede enfrentar durante la logística del trabajo etnográfico, tal como les sucedió a Coe y Diehl, decidí colaborar con un agrónomo del Colegio de Postgraduados de Chapingo (ver Figura 1.2) para que me ayudara a diseñar un modelo de experimentación confiable y reproducible en el área de producción agrícola, comenzando con la producción de maíz, dada su importancia como elemento de la dieta olmeca.

Considerando que con el transcurrir de los años las teorías y los datos se discuten, revisan y actualizan, el presente estudio lo hace con los resultados a los que llegaron hace ya varias décadas Coe y Diehl, además aporta nuevos datos obtenidos con las más refinadas metodologías científicas para dar otro panorama sobre la subsistencia en San Lorenzo Tenochtitlán y sus implicaciones sociales. Pues cómo lo señalaron Sallade y Braun (1982), hay que construir un modelo del uso económico del ambiente para cada caso (sitio, región) particular considerando que éste responde a sus necesidades y los restringe. Se requiere un profundo conocimiento del ambiente físico y biológico y sus limitantes y el costo y demanda en la sociedad bajo estudio. En la reconstrucción de patrones de subsistencia antiguos, los arqueólogos deben recuperar todos los datos posibles del medio ambiente, recursos agrícolas y otros, tecnología, tamaño de la población en el sitio, para lograr un modelo confiable de patrones de captación de recursos.

Obviamente, un estudio de tal naturaleza descansa sobre un proyecto mayor, el cual aportó nuevos datos sobre la región, como la reconstrucción de la geomorfología del área (Ortiz y Cyphers 1997), el análisis de polen, fitolitos (Zurita 1997), ácidos grasos (Saturno s.f.), macrorrestos (Lane Rodríguez en proceso) y el antiguo patrón de asentamiento (Symonds y Lunagómez 1997), lo cual constituyó el punto de apoyo para enlazar mi

estudio con otras variables del medio físico, biológico y humano y enriquecer aún más la visión global sobre el entorno de esa época.

Así, mi investigación se centra en el rendimiento del maíz en el área de San Lorenzo Tenochtitlán como base para examinar críticamente el modelo sobre el surgimiento del Estado planteado por Coe y Diehl (1980). Según estos autores, el carácter de recurso escaso y altamente productivo de las tierras ribereñas dio lugar a dos fenómenos íntimamente relacionados con el surgimiento de la diferenciación social: la apropiación de estos terrenos por parte de un grupo y el surgimiento de excedentes. Hasta ahora, las conclusiones del Proyecto San Lorenzo Tenochtitlán, apoyadas en una serie de estudios con carácter global sobre la estructura interna del sitio, el área y la región, incluyendo el que aquí se presenta, permitieron a Cyphers (1997a, e) redefinir los posibles detonadores de la complejidad social en San Lorenzo, su papel dentro de la región y fuera de ella.

El surgimiento de la complejidad social en las culturas arqueológicas ha sido una de las grandes cuestiones teóricas tratadas en la arqueología. Específicamente, la interpretación del desarrollo de las instituciones estatales ha provocado mucha polémica en torno a su interpretación a partir de los restos arqueológicos. Partiendo de una visión explícitamente materialista pero no determinista, opino que una de las bases importantes que permite el desarrollo de las instituciones estatales se fundamenta en las condiciones específicas del medio-ambiente, las tecnologías usadas para aprovecharlo

para fines de subsistencia, el manejo de riesgos y el intercambio. Conforme se desarrollan los procesos económicos en las sociedades pre-estatales, dichos factores toman diferentes grados de importancia.

El presente estudio no pretende llegar a conclusiones teóricas referentes al desarrollo del Estado sino es un ensayo empírico que examina un planteamiento específico relacionado con el surgimiento de la complejidad social en las tierras bajas tropicales durante la ocupación olmeca en San Lorenzo, Veracruz. Surge de inquietudes referentes a la interpretación ofrecida por Coe y Diehl (1980) respecto a que la complejidad social se origina a partir del control de las tierras más productivas de la región de San Lorenzo.

El modelo de Coe y Diehl se basa en la analogía etnográfica combinada con técnicas de fotogrametría. Estudiaron el surgimiento de la desigualdad social o cacicazgo en Tenochtitlán dentro de la misma área del estudio arqueológico tomando como supuesto la existencia de las mismas condiciones medio ambientales como base para inferir los mismos procesos para la sociedad antigua de San Lorenzo durante el Preclásico Inferior. Se apoyan también con otras analogías tomadas de Chan Kom y Zinacantan.

En ese estudio examinaron el desarrollo económico de ciertas personas de la comunidad quienes adquirieron una cantidad significativa de riquezas con base en el control de las tierras de cultivo. Parten de interpretaciones sobre la capacidad de carga en la región basadas en los cálculos de

productividad de maíz proporcionadas por entrevistas etnográficas con agricultores locales y la definición de los diferentes suelos cultivables/productivos a partir de la fotogrametría. De ahí examinaron los datos etnográficos del poblado para averiguar quiénes habían obtenido el control de las tierras más productivas y la posición social y económica alcanzadas por ellos, con lo cual llegaron a la conclusión que el control de las tierras de la ribera fue la base para adquirir riquezas en esta región. La concentración de un recurso importante y de algún modo escaso —las tierras de la ribera— lleva a dichos autores a aplicar el modelo de circunscripción de Carneiro (1970) en el cual la competencia (a través de la guerra) para el control de las tierras de la ribera era la causa del surgimiento de la complejidad social.

En este modelo es clave la supuesta alta productividad de las tierras de la ribera comparadas con las demás tierras de la región. Indudablemente las tierras de la ribera constituyen un recurso escaso en ella, como afirman Coe y Diehl (1980: II), simplemente porque dentro de un área de 75.748 Kms<sup>2</sup> alrededor de San Lorenzo representan sólo un 21% (15.883 Kms<sup>2</sup>) del terreno total. Constituyen a la vez, un recurso escaso y un recurso abundante, porque existe una alta concentración de estas tierras inmediatas a San Lorenzo. Esta particular alta concentración de suelos de la serie Coatzacoalcos ha llevado a plantear que ésta fue la razón principal para el

asentamiento en la región ya que es un fenómeno muy particular de esta parte de la cuenca baja del río Coatzacoalcos.

El presente estudio surge debido a la importancia que se le ha dado a esa productividad y tiene como objetivo principal el analizar con métodos agrónomos altamente confiables dicho fenómeno. Mi investigación no resolverá la cuestión del surgimiento de la complejidad social en San Lorenzo sino que cuestionará la productividad actual de las tierras de la ribera, cuyas implicaciones son importantes para inferir la base productiva de alimentación para los habitantes de San Lorenzo. Los métodos utilizados destacan por ser una contribución diferente a la metodología tradicional etnográfica y arqueológica porque buscan establecer los rendimientos reales de las tierras de la región ya que la información proporcionada por los informantes locales no es exacta, como se discutirá más adelante.

Sin embargo, los resultados del presente estudio conducen a una nueva consideración sobre los factores más importantes en el surgimiento de la complejidad social, ya que revelan que los factores de riesgo no permiten aseverar que existió una productividad agrícola constante y confiable basada en las tierras de la ribera. El poder y la riqueza de las clases sociales emergentes tuvo que apoyarse en un ingreso confiable que permitió financiar las diversas instituciones de la sociedad. Considero que el control de las tierras de la ribera, como garantía de la producción de un excedente que permita tal desarrollo, ha sido sobre-estimado para la región de San

Lorenzo. La constelación de factores importantes en el desarrollo de la antigua sociedad de San Lorenzo representa un complejo sistema relacionado con la explotación y redistribución de los recursos regionales

Por lo tanto, los objetivos específicos del presente estudio son:

1. calcular con precisión la productividad del maíz en los suelos de las series Coatzacoalcos y Tenochtitlán, tomando en cuenta las razas de maíz y la temporada del cultivo.

2. contrastar los resultados obtenidos con la información obtenida por Coe y Diehl a nivel etnográfico.

3. contrastar los resultados obtenidos con la información obtenida de los propios productores de las parcelas estudiadas.

4. evaluar si el rendimiento de las tierras de la ribera es suficientemente alto, constante y predecible como para ser la base productiva de un excedente que financiara las instituciones de una sociedad con marcadas diferencias sociales. Esto implica examinar los factores involucrados en el manejo del riesgo referente a la producción de un excedente en las tierras de la ribera.

5. evaluar nuevamente la hipótesis de Coe y Diehl referente al surgimiento de la complejidad social con el apoyo de los nuevos datos.

El presente estudio es interdisciplinario entre la arqueología, la etnografía, y la agronomía. Involucra la aplicación de técnicas de agronomía para examinar la productividad actual en la región. Además, es un estudio

etnoarqueológico porque se realizó en colaboración con los productores actuales de la región tomando sus parcelas y cosechas como experimentos y muestras a partir de las cuales se realizaron las inferencias sobre el caso arqueológico. Por esta razón, en el Capítulo II examino y analizo el enfoque de la etnoarqueología como una de las bases del presente estudio. En las conclusiones de este trabajo se retomará la validez del estudio etnoarqueológico en este caso, tomando en cuenta otros factores que han cambiado el paisaje de la región. Además, es conveniente aclarar que mucho se ha debatido sobre la validez de las inferencias arqueológicas basadas en datos modernos. A pesar de todas las precauciones que he tomado al realizar mi investigación, creo que es pertinente aclarar la polémica sobre las analogías utilizadas en los estudios etnoarqueológicos, por ello inicio mi exposición presentando en el Capítulo II la problemática que se ha desatado en nuestra disciplina sobre el uso de tales inferencias, por lo que es pertinente discutir y aclarar la naturaleza de mi estudio en cuanto al tipo de analogías que aquí se efectúan.

La revisión y análisis crítico de las teorías referentes al surgimiento de la complejidad social, en particular el Estado, se presentan en el Capítulo III. Se ha considerado importante esta síntesis teórica ya que nuestro estudio pretende aportar una metodología adecuada para operacionalizar una de las variables más importantes en la interpretación de Coe y Diehl. Permite

también evaluar críticamente los demás factores causales que pudieron haber tenido un impacto significativo en nuestra región de estudio.

Como lo comprueba mi investigación, el rendimiento del maíz según tipos de suelos y topografía no fue lo que esperaban Coe y Diehl. Todos los datos señalan que el sitio fue un puerto de intercambio (Cyphers 1997a, d, e; Ortiz y Cyphers 1997), y fue una combinación de factores como la actividad comercial, la concentración de recursos acuáticos y la productividad de las tierras ribereñas, entre otros, el detonador de los cambios en la estructura social y no solamente los excedentes agrícolas.

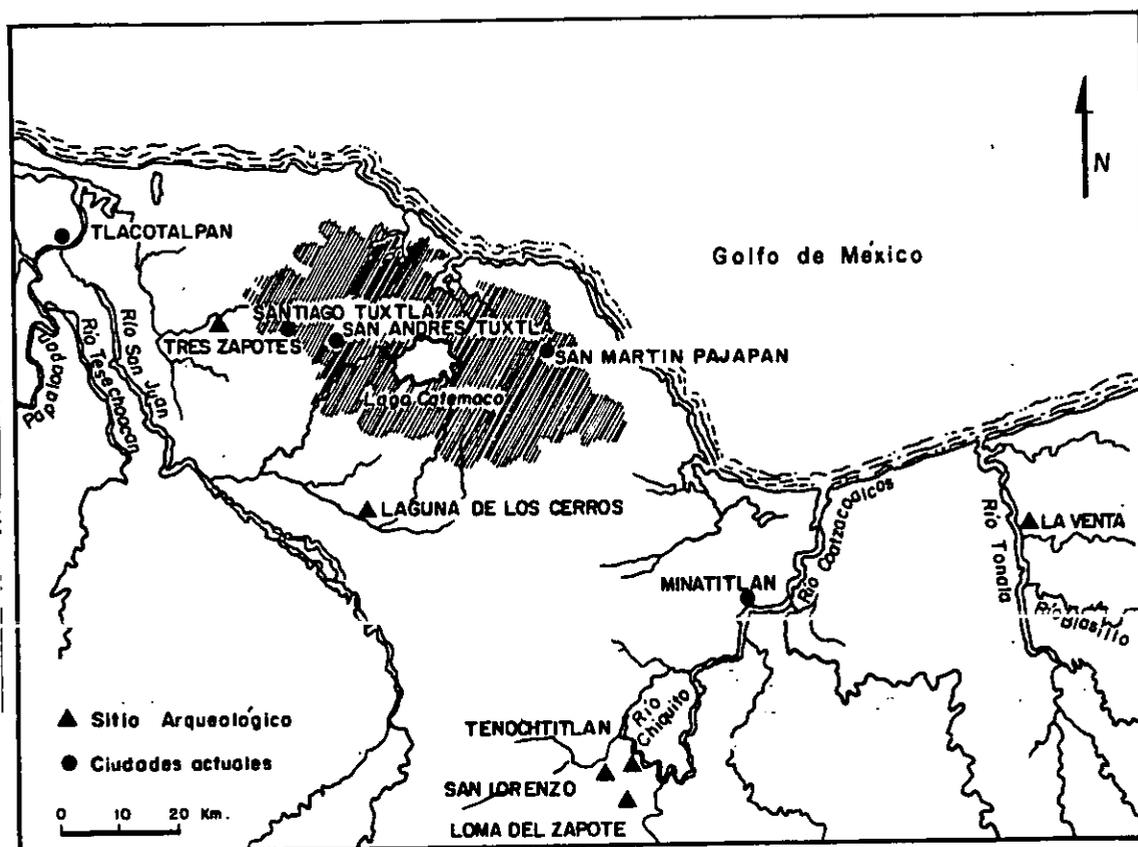
En el Capítulo IV se presenta un bosquejo del desarrollo cultural en San Lorenzo durante el Preclásico Inferior a través de la interpretación de los restos arqueológicos. En particular se pone énfasis en los datos y las interpretaciones del Proyecto Río Chiquito 1966-1968 (Coe y Diehl 1980) y del Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán 1990-1998 (Cyphers 1989, 1990, 1991a, 1991b, 1992b, 1992c, 1993b, 1996; Cyphers (Coord.) 1997), del cual forma parte el presente estudio. En este capítulo se pretenden examinar todos los factores conocidos y fundamentados arqueológicamente que han influido en el desarrollo del primer gran centro de la cultura olmeca, que ha sido denominada por varios autores como "la cultura madre" de Mesoamérica.

Después de explicar el carácter etnoarqueológico del estudio, las premisas teóricas sobre el surgimiento de la complejidad social y un

bosquejo del desarrollo cultural de San Lorenzo, en el Capítulo V expongo la metodología que usé para recabar los datos sobre el rendimiento moderno del maíz, los factores ecológicos y geomorfológicos involucrados así como las estimaciones y cálculos sobre productividad según tipo de suelo. Se presentan los resultados del análisis y se evalúan los métodos tradicionales etnográficos y de agronomía en cuanto a los resultados obtenidos sobre rendimientos agrícolas

Las conclusiones retoman todos los datos y consideraciones expuestos a lo largo del estudio para evaluar críticamente la productividad de las tierras de la ribera en la región de San Lorenzo como base de la hipótesis de Coe y Diehl y sus inconsistencias. Se consideran otros factores claves en el desarrollo contemporáneo y antiguo de la desigualdad social y las nuevas propuestas vinculadas con mi estudio y con las últimas exploraciones en San Lorenzo Tenochtitlán.

**Figura 1.1 Mapa de la región olmeca en la costa del Golfo de los estados de Veracruz y Tabasco (Tomado de Ortiz y Cyphers 1997)**



**Figura 1.2 Gráfica de contraste de metodologías utilizadas para estimar el rendimiento de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan**

<p><b>Coe y Diehl 1980</b></p> <p>1. Entrevistas estructuradas y no estructuradas. Comentario: Entrevistaron a tres informantes claves y otros informantes ocasionales. Sin dudar de la calidad de esta información cualitativa, la muestra de entrevistados es demasiado pequeña para estimar la productividad de toda una región con una alta confiabilidad.</p> <p>2. Interpretación fotogramétrica. Comentario: Hicieron dos juegos de fotografías aéreas, uno en febrero de 1996 a escala 1:8,000 y el otro en 1967 a escala de 1:15,000. Las primeras eran las adecuadas para interpretar patrones de uso de suelo y vegetación, pero no para elaborar el mapa topográfico de San Lorenzo. Las segundas eran adecuadas para elaborar el mapa topográfico pero no para interpretar patrones de uso de suelo y vegetación. En cuanto a la corroboración terrestre, las primeras carecieron totalmente de este tipo de verificación por parte de especialistas botánicos, mientras que las segundas tuvieron corroboración pero muy tardíamente, por lo que el panorama era diferente y obligó a que se tuviera que reconstruir los patrones que aparecieron en las fotografías aéreas. El uso de terrenos agrícolas es cambiante, por lo que una vez realizado el estudio difícilmente se puede reconstruir con alta confiabilidad.</p>	<p><b>Rodríguez, Aguirre y Gonzalez 1997</b></p> <p>1. Diseño de un modelo agronómica para estimar el rendimiento de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan. Comentario: Ver el capítulo 5</p> <p>2. Entrevistas estructuradas y no estructuradas. Comentario: Entrevistamos a los 172 participantes del estudio. En adición levantamos un censo-cuestionario estructurado de los habitantes de los poblados participantes en el estudio (Rodríguez sf).</p> <p>3. Observación-participación. Comentario: El estudio de producción campesina de maíz incluyó visitas a cada una de las parcelas muestreadas para fines de pedir la opinión del rendimiento al agricultor y participar en la cosecha del maíz. También visitamos las casas de cada uno de los participantes del estudio para verificar consumo de maíz.</p> <p>4. Verificación/cotejo de datos etnográficos. Llevamos a cabo los análisis necesarios para interpretar, cuantificar y respaldar los datos de campo, tanto en materia de entrevistas como maíz cosechado.</p>
---	--

## CAPITULO II

- 2 -

### LA ETNOARQUEOLOGÍA

La interpretación arqueológica en gran medida se ha sustentado por medio de analogías entre la situación evidenciada en el registro arqueológico y su correlación con los datos proporcionados por las fuentes históricas, el estudio y observación de fenómenos actuales o datos proporcionados por informantes; una metodología que se llama etnoarqueología.

Precisamente el estudio que aquí presento consiste en una crítica y contrastación de los resultados obtenidos en un caso particular donde indiscriminadamente se pretendió usar ese tipo de construcción lógica. La presente investigación consiste en poner a prueba las aseveraciones de Coe y Diehl (1980:II) sobre el surgimiento de la complejidad social en San Lorenzo a partir de la moderna productividad de maíz y los datos proporcionados por informantes. Aunque mi investigación no pretende inferir la productividad de maíz en el Preclásico, sino que se limita a mostrar el uso inadecuado de la metodología utilizada por esos autores y ofrecer una alternativa para calcular esos rendimientos, lo que espero sea de utilidad para las futuras investigaciones arqueológicas que busquen tener datos más firmes sobre la subsistencia.

El estudio que presento puede ser catalogado como de arqueología experimental porque utilizo una situación del presente como laboratorio de

prueba para contrastar planteamientos arqueológicos. Es una situación bastante inusual en arqueología pero muy útil para poner a prueba metodologías que utilizan indiscriminadamente la información para extraer analogías con el pasado.

El utilizar este tipo de analogía que se basa en datos del presente para extrapolarlos mecánicamente al pasado, implica una serie de problemas desde los simplemente lógicos hasta los metodológicos. Por ello en este capítulo abordaré la problemática que se ha desatado en nuestra disciplina el uso de tales inferencias.

### **¿Qué es la etnoarqueología? Aplicaciones**

La etnoarqueología funda sus bases teóricas en el uso de analogías derivadas de observaciones sobre el presente para lograr interpretar eventos y sucesos del pasado, con la finalidad de poder ayudar a entender, explicar y hasta predecir los restos arqueológicos a través de la observación de las comunidades contemporáneas (Watson 1979). La etnoarqueología investiga aspectos sociales y culturales actuales bajo la mirada de la arqueología, para definir las relaciones entre conducta y cultura material, ya que a través de las observaciones del tiempo presente se pueden sugerir relaciones que no son aparentes en el dato arqueológico. Es decir, debido al carácter estático e incompleto de los datos arqueológicos, para lograr explicar los procesos sociales que siempre son dinámicos, el arqueólogo los tiene que reconstruir

el pasado a través de contextos dinámicos contemporáneos conocidos (Binford 1975: 251; Schiffer 1975: 838), ya que presuntamente existe una relación causal entre los procesos sociales y los restos culturales, entre los procesos o conductas dinámicos y el registro arqueológico, una relación que debe operar tanto en el pasado como el presente (Schiffer 1987:4 - 5).

Gould y Watson (1982) consideran a la etnoarqueología como el uso explícito de datos etnográficos en la interpretación arqueológica. Esos datos etnográficos pueden ser derivados de registros escritos publicados o inéditos. Por ejemplo, archivos, notas de campo, fotografías, registros orales de informantes, colecciones públicas o privadas de artefactos, experimentos, observaciones sobre una sociedad actual con propósitos arqueológicos (la llamada "arqueología en acción" o "arqueología viviente").

La etnoarqueología ha sido usada desde que nació la arqueología, pero su desarrollo comienza en la década de los 50's con los trabajos de Kleindienst y Watson (1956) y Thompson (1958). Después del trabajo pionero de Thompson sobre la manufactura de la cerámica maya, aparecieron en los 60's otros estudios sobre "arqueología viviente" o "arqueología en acción", como los de Ascher (1962); Gould (1968); Oswalt y Vanstone (1967); Stanislawski (1969). En los 70's los trabajos más relevantes fueron los de Binford (1978); Donnan y Clewlow (1974); Gould ed. (1978), Kramer ed. (1979); Watson (1979); Yellen (1977). Desde los 60's también se desarrollaron trabajos en arqueología experimental (Coles

1973, 1979; Semenov 1964; Ingersoll, Yellen y Macdonald (ed.) 1977; Tringham et al. 1974) y estudios sobre cultura material moderna (Leone 1973; Gould y Schiffer (eds.) 1981; Rathje 1978). Todos estos trabajos consideran que se debe incluir la arqueología experimental dentro de la etnoarqueología porque el arqueólogo crea la situación a observar en lugar de tomarla donde la ha encontrado, y finalmente el resultado es el mismo de la etnoarqueología: la observación de variables relevantes arqueológicamente, dentro de un contexto viviente.

De igual manera, para todos estos estudios lo importante para descubrir procesos es contar con un punto de partida —un modelo— basado en la observación empírica y en una visión lógica derivada de una teoría general; es a través de este modelo que se pueden hacer las predicciones. Sin embargo, para Gould (Gould y Watson 1982) es la etnografía, sin usar analogías sino sólo inferencias lógicas, lo que constituiría el modelo a contrastar, aunque, en ocasiones, las fuentes etnográficas tienen sus limitaciones y no pueden informar sobre los patrones de conducta del pasado que no tienen una contraparte o análogo moderno.

En lo que se refiere a las cualidades de las contrapartes a contrastar, entre los métodos que buscan las analogías, la llamada *nueva analogía* (Ascher 1961, 1962) es la que ocupa un lugar predominante, por ser la que

busca analogías entre culturas que manipulan un medio ambiente semejante de manera similar.

Por otro lado, Gould (Gould y Watson 1982) diferencia entre los modelos de analogía discontinuos y continuos. El modelo discontinuo en etnoarqueología es el que se aplica en áreas donde las formas tradicionales de vida no se prolongaron por todo el desarrollo histórico comprendido entre los dos puntos en el tiempo a contrastar, o están incompletos los datos de las etnografías. En estos casos el modelo interpretativo se deriva de una área actual en la cual los recursos, la ecología y la tecnología sean similares al área donde se está haciendo la interpretación arqueológica. Sin embargo, esta separación en tiempo y espacio entre las dos áreas ha dado lugar a que indiscriminadamente se estandaricen los rasgos culturales de ellas.

El modelo continuo es aquel en que la sociedad etnográfica en la cual se basa el modelo de analogía es de manera demostrable continua históricamente con la cultura arqueológica de la misma región. Estas situaciones son menos comunes que las analogías a larga distancia del modelo discontinuo, pero permiten menos supuestos uniformitarios y ofrecen una gran probabilidad de interpretación. Sin embargo, aun la continuidad histórica y tradicional no asegura correlaciones constantes debido a muchos factores: influencia por el comercio, guerras y/o conquistas, fluctuaciones y cambios en el medio ambiente, entre otras.

Es decir, la analogía llamada de "cultura folk" o "visión histórica directa o continua" es la que busca análogos hipotéticos en áreas geográficas caracterizadas por una continuidad cultural a largo plazo, la cual contrasta con la "visión general comparativa o discontinua" que busca las analogías apropiadas en cualquier tiempo y espacio.

Sin embargo, la extrapolación mecánica de conclusiones a partir de datos contemporáneos a épocas pasadas puede inducir a conclusiones erradas, sin embargo, muchas investigaciones (Ebert 1979; Carneiro 1970; Lees 1970; Hole 1978) demuestran que a pesar de que pudieron existir muchas diferencias entre las conductas del pasado y las del presente, la postulación de hipótesis y su comprobación arqueológica pueden conducir a una interpretación realista del pasado.

### **Posiciones teóricas en torno a la etnoarqueología**

Existen muchas diferencias entre los etnoarqueólogos. Gouid y Watson (1982) están de acuerdo en que si la etnoarqueología quiere tener resultados convincentes debe seguir reglas científicas, lo que implica que el público tenga acceso a los resultados, cuantificación, puesta a prueba de las hipótesis alternativas y el desarrollo y aplicación de leyes. Pero difieren sobre el significado y uso de la analogía en el razonamiento etnoarqueológico.

La etnoarqueología presupone que podemos acceder al pasado a través de inferencias basadas en registros arqueológicos e históricos contrastados con los datos etnográficos y/o etnohistóricos.

Los arqueólogos interpretan los restos arqueológicos diseñando inferencias a partir de ellos, con base en la observación realizada en el presente. La etnoarqueología, formal o informalmente aplicada, es la fuente de todas las observaciones que permiten la interpretación arqueológica. A pesar de que la información específica tiene gran variedad, así como las técnicas por las cuales se obtuvo, parece que sólo existen dos propósitos fundamentales para usar esa información, los cuales están íntimamente ligados: 1.- generar hipótesis explicativas para objetos o patrones específicos recuperados arqueológicamente (qué es, para qué se usó). 2.- para derivar teorías y generalizaciones amplias tipo ley sobre las relaciones entre la conducta humana y la cultura material que resulta de ésta.

Las objeciones de Watson (Gould y Watson 1982) para las analogías son dos: la primera es que toda interpretación arqueológica es ampliativa, ya que está basada en la inducción, sus conclusiones descansan sobre información y suposiciones que no están incluidas en las premisas del argumento interpretativo. La otra es que uno de los más importantes problemas de la arqueología es que no existe una teoría de la dinámica cultural que permita tener una uniformidad genérica entre el pasado y el

presente. El uniformizarlos es uno de los grandes errores, sobre todo al tratar de explicar detalladamente el pasado arqueológico.

Watson (Gould y Watson 1982) considera que para poder enlazar el presente con el pasado, a partir de los cuales se pueden construir modelos basados en los datos de ambos periodos de tiempo, se tiene que partir de generalizaciones y teorías ya instauradas en las ciencias sociales, incorporando en lo posible los principios de las ciencias naturales, ya que son los principios de similitud genérica en el mundo natural lo que intersecta el mundo cultural y lo que tiene cierta uniformidad, lo que Gould denomina *eco-utilitario*.

Gould (Gould y Watson 1982) no está de acuerdo en usar la analogía en el proceso de enlazar presente y pasado, porque la considera una forma mecánica de comparar los materiales etnográficos y arqueológicos; mientras que Watson considera que el razonamiento analógico es la base conceptual de toda interpretación arqueológica, pero que debe ser usado de manera cuidadosa comparando forma-función y poniéndola a prueba, buscando generalizaciones y no deteniéndose en particularidades.

La primera objeción de Gould a la etnoarqueología es que las observaciones sobre las sociedades contemporáneas no están controladas, carecen de análisis cualitativos y de mediciones. Sin embargo, esa no es la base de la etnoarqueología, sino el razonamiento científico que se aplica. Está de acuerdo con Watson en que la etnoarqueología debe tener un

enfoque científico, generar y poner a prueba hipótesis alternativas. Por ejemplo, Binford (1978b) busca en el concepto de adaptación biológica la fuente de estandarizaciones, la adaptación en relación a las circunstancias inmediatas, es decir, para él las circunstancias, en lugar de la cultura, lo que determina la conducta humana. Gould opina que esas hipótesis deben generarse en los principios de uniformidad desarrollados por otras ciencias en lugar de analogías etnográficas.

Para Gould todas las analogías etnográficas están limitadas por sí mismas debido a su naturaleza y están basadas por completo sobre las conductas observadas etnográficamente, por lo que no informan sobre conductas que no tienen su contraparte histórica o etnográfica. Al igual que Watson, opina que nunca debemos de dejar de ver todas las posibilidades, entre las cuales serán elegidas como las más convincentes las que están apoyadas en principios obtenidos por razonamientos que estandarizan en lugar de los que se basan solamente en semejanzas. La analogía no permite ver las estructuras que permiten esas similitudes, ya que éstas pueden ser debidas a meras coincidencias; además, este tipo de razonamiento impide ver la variabilidad a través del tiempo, a menos que se descubra el principio de uniformidad que las ocasiona.

Enfocándose en las críticas de Gould y Watson sobre el uso de la analogía en etnoarqueología, Wylie (1982) repasa las discrepancias entre esos dos autores. Watson opina que la metodología de "la arqueología

viviente" usada por Gould utiliza inferencias analógicas controladas, pero camuflajéandolas con otro nombre. Para Gould, la analogía en última instancia es la comparación de similitudes que de manera simple y directa hacen "leer" el pasado desde el presente. Para Watson la inferencia analógica es más amplia, incluye formas de argumentos interpretativos mejor sustentados y más controlados, incluyendo el método de razonamiento indirecto basado en leyes.

Para Gould, los argumentos interpretativos deben basarse en las leyes de las ciencias naturales, en su afán de realizar generalizaciones tipo ley tan apreciadas por la Nueva Arqueología, y sólo se ocupa de aquellos aspectos de la conducta humana susceptibles a ser explicados por leyes. Watson, por su lado, lo acusa de hacer tabla rasa con la cultura, como si los seres humanos fueran seres inanimados que pueden ser explicados con leyes generales.

A pesar de que uno de los rechazos de Gould a la analogía es la estandarización, él mismo estandariza la conducta humana para interpretar los restos arqueológicos. Para Watson, Gould usa la analogía para generar hipótesis sobre lo que es uniforme a lo largo del tiempo y a través de las culturas.

Cada cual en su posición, pero lo que deja en claro la discusión Gould-Watson, tal y como señaló Wylie, es que la investigación arqueológica busca científicamente las estandarizaciones (leyes) de la conducta humana.

Wylie difiere de ellos en cuanto a la naturaleza y papel de las leyes, y las proposiciones uniformistas en las inferencias arqueológicas, sobre todo en lo que respecta al papel de las leyes, las cuales supuestamente —tanto para la Nueva Arqueología como para Gould— deben buscar la causalidad en lugar de solamente co-relacionar regularidades, aunque finalmente Gould se queda en esto último.

Entonces, para Wylie (1982), por lo que se refiere a la analogía, las discrepancias entre Gould y Watson son meramente retóricas, pues ambos la utilizan. Por lo cual es importante llegar a un acuerdo sobre el uso de la terminología, la cual debe englobar las diferentes categorías de analogías utilizadas en la arqueología, ya que evidencian la fuerza de cada una de éstas. Las pretensiones de Gould de darles otros nombres o discriminándolas no ayudan a unificar el campo de los estudios etnoarqueológicos.

Wylie (1985) reconoce que la analogía ha sido objeto de desconfianza entre los arqueólogos. Se han hecho muchos intentos para conferirle a la inferencia analógica el estatus de herramienta metodológica confiable. Con el advenimiento de la arqueología científica se rechazaron las analogías, sólo son aceptables limitadamente en el caso de que generen hipótesis cuya credibilidad se establezca en terrenos independientes no analógicos. Algunos, incluso, niegan toda aplicación de las inferencias analógicas (Freeman 1968; Gould 1980; Gould y Watson 1982). Los críticos de las

analogías, sin embargo, no han propuesto alternativas viables que no sean analógicas, ya que sus inferencias caen de algún modo u otro en la analogía.

La autora reconoce que en el siglo pasado, la interpretación analógica ubicada en el pensamiento evolucionista abusó de este tipo de razonamiento, ya que se trató de ver simplemente el pasado a través del presente. El error más común fue el de considerar, usando la estandarización, que las similitudes entre los sujetos los hacen análogos en otros aspectos.

Gould, como vimos, uno de los principales detractores de las analogías, afirma que la cuestión medular para no caer en este tipo de razonamiento es elaborar principios generales sobre la adaptación humana, los cuales trazan las implicaciones teóricas de los límites biológicos humanos al adaptarse al medio biofísico. A partir de esos principios se pueden formular hipótesis explicativas que especifican qué patrones de conducta son, bajo ciertas condiciones ambientales, las más racionales o adaptativas. Sin embargo, existen anomalías que no pueden ser explicadas en términos ecológicos; en cuanto a ellas, Gould considera que una conducta que puede parecer no adaptativa en un nivel de interpretación puede ser vista como adaptativa en otro, pero siempre deben ser consideradas como una articulación del ser humano a su ambiente natural. Es decir, el método explicativo de Gould se basa en el "razonamiento indirecto" o en la "anomalía"; el primero se basa en una conexión ecológica que le permite a través de leyes hacer reconstrucciones y explicaciones de

aquellos aspectos de la conducta del pasado que están directamente condicionados por factores limitantes biofísicos. Ya que sólo cubre un pequeño rango de conductas de interés arqueológico, Gould usa la "anomalía" para extender analógicamente el modelo ecológico para explicar las conductas más independientes de las condiciones ecológicas. Por ello, Wylie (1985) considera que el razonamiento no analógico de Gould es sólo una cuestión semántica.

La lógica de la inferencia analógica consiste en la transposición selectiva de información desde una fuente hasta un sujeto con base en una comparación que especifica si los términos comparados son similares, diferentes o desconocidos; entonces, la analogía tiene tres dimensiones: positiva, negativa y neutra. Sin embargo, Gould no las considera de esta manera, sino que para él todas las analogías son sólo comparación de similitudes, lo que Fischer (1970) describe como la falacia de la perfecta analogía o falsa analogía.

Las comparaciones analógicas por lo general deben incorporar un análisis lógico que considera la relevancia de los atributos a comparar. La relevancia de un atributo sobre otro se define por cuál determina o es causal del otro. Cuando los rasgos análogos son comparados por sus relaciones entre las propiedades que comparten —en lugar de la simple presencia o ausencia de estas propiedades consideradas independientemente—, es decir, que incorporan consideraciones de relevancia, son analogías relacionales.

Las analogías relacionales pueden llevar a establecer relaciones: de proporcionalidad, de contingencia o de conjunción, o relaciones de dependencia funcional-estructural o causal-consecuencial. Estas comparaciones muestran las relaciones entre fuente y sujeto con respecto a los mecanismos causales, procesos o factores que determinan la presencia de sus propiedades y sus interrelaciones, lo que explica el cómo, por qué y bajo qué condiciones las propiedades comparadas entre fuente y sujeto pueden ocurrir. Esta información es la que Gould dice que sólo puede proporcionar el razonamiento indirecto de las conexiones ecológicas, al cual le da la categoría de no analógico. Cuando la teoría explicativa se completa y se comprenden las relaciones causales y funcionales que estructuran al sujeto, el *continuum* de analogías puede dar lugar a la explicación teórica, la que constituye una forma de inferencia no analógica.

Otra objeción a las analogías es su evaluación. Para la Wylie el criterio para evaluar las analogías formales son el número y extensión (hasta qué punto) de similitudes que existen entre fuente y sujeto; número y diversidad de fuentes citadas en las premisas en las cuales las similitudes conocidas e inferidas co-ocurren en el sujeto; y el campo que abarcan las conclusiones con respecto a las premisas. Es importante, además, que se trabaje en ambos lados de la "ecuación" analógica, estableciendo sus principios de conexión, o sea las consideraciones de relevancia que permitan la selección

y evaluación de las analogías; es decir, el poner a prueba las suposiciones de conexión causal tanto en la fuente como en el sujeto.

Fried (1967) ha advertido sobre el retomar mecánicamente los trabajos etnográficos, ya que "...nuestra información más confiable proviene de los etnógrafos entrenados científicamente cuyas observaciones son realizadas en sociedades que difícilmente no han sentido el peso del contacto con sociedades más complejas. A pesar de que esos contactos han sido ténues y no han dado como resultado importaciones masivas de elementos extraños, los siglos pasados se han caracterizado por la eliminación o incorporación total de casi todas las sociedad primitivas en sus ambientes primarios... La mayoría de las culturas primitivas que sobreviven más bien se encuentran en hábitats inhóspitos" (Fried, 1952, pp. 391-412). Las consecuencias de esta situación no son exageradas; como veremos posteriormente, una de las más importantes variables en el desarrollo de las sociedades complejas es el tamaño y densidad de la población. Estos factores, a su vez, descansan sobre la capacidad de carga del ambiente con el que se está interactuando y, obviamente, sobre los rasgos culturales. La simple extrapolación de las observaciones modernas sobre los esquimales, los bushman y otras culturas en hábitats marginales hacia las culturas del pasado más remoto es peligrosa para la adecuada comprensión de los tiempos que ya pasaron.

A pesar de esto, las extrapolaciones pueden ser utilizadas, obviamente "...debemos usar los datos disponibles; no podemos deshechar la información sólo porque no es la ideal. Lo importante es conocer con lo que se está trabajando y extender lo que podamos tomando en cuenta las probables divergencias y complicaciones. Puede ser reconfortante el reflejar que otras sociedades tienen problemas similares a la nuestra. Una de las ciencias más respetadas es la astronomía, a pesar de las fotografías cuidadosamente tomadas en el cielo nocturno por el lente más poderoso, es una ficción. Las estrellas y otros fenómenos fotografiados, nunca estuvieron, y ahora lo sabemos, y nunca estarán en la misma posición relativa como se muestra en la fotografía" (Fried 1967:38).

### **Los estudios etnoarqueológicos en San Lorenzo Tenochtitlán**

Coe y Diehl (1980: II ) utilizaron la analogía etnográfica para estimar la capacidad de carga de la zona inmediata a San Lorenzo en la época olmeca, basándose en la productividad actual de maíz según los diferentes suelos del área (Figura 2.1 y 2.2). Para obtener los datos primarios principalmente utilizaron la información obtenida a través de las entrevistas con los habitantes, los cuales les proporcionaron sus estimaciones sobre los productos de sus cosechas y la calidad de los diferentes suelos. Los tres tipos de suelos fueron identificados en un mapa elaborado a partir de la restitución fotogramétrica de fotografías aéreas. A partir de estos datos

concluyen que son las tierras de la ribera las más productivas y codiciadas, las cuales estaban en manos de los caciques en el periodo de su estudio. De allí elaboran un esquema sobre la aparición de la desigualdad social en la época olmeca fundamentado en la apropiación de estos terrenos y la obtención de un excedente.

Es evidente que los datos utilizados para realizar esta analogía etnográfica —los cuales expondremos con más detalle más adelante— se basan solamente en la información de los campesinos actuales. Notablemente no se apoyan en ninguna evidencia arqueológica. Es importante destacar que los cálculos sobre la capacidad de sostenimiento que permite el rendimiento del maíz en el área, fueron modificados para considerar los márgenes de pérdida, por lo que restaron ciertos porcentajes que contemplan: pérdidas por enfermedades y plagas de las plantas, exportación de maíz para la venta en los mercados, pérdidas por almacenamiento y utilización para consumo no humano, todos ellos calculados arbitrariamente. Los autores sí tomaron en cuenta que la producción moderna implica otros tipos de cultivos y relaciones de mercado más complejas, pero modificaron los datos que habían obtenido en forma muy simplista.

En cuanto a la interpretación de que las tierras de la ribera fueron y son las más productivas y codiciadas, Coe y Diehl otra vez se apoyan en las entrevistas etnográficas que indican que los caciques se apoderaron de ellas,

pero no lo pueden corroborar con los datos arqueológicos. Esos autores no discriminan la posición del cacique en la sociedad moderna de la del Preclásico Inferior, haciendo de lado los procesos que resultaron después de la Revolución Mexicana.

A partir de este planteamiento de Coe y Diehl surge mi inquietud por calcular de manera científica el rendimiento de maíz por tipos de suelo. Lo fundamental de mi estudio es que a través de los métodos y técnicas más avanzados hasta ahora disponibles, presento nuevas consideraciones sobre la subsistencia y sus implicaciones sociales, muy diferentes a los planteados anteriormente (Coe y Diehl 1980; Rossmann 1976). Para lograr este objetivo, utilizo varias metodologías, desde las propias de las ciencias dedicadas a la agrimensura hasta la etnoarqueología. Recolecto datos actuales para poner a prueba los planteamientos que otros autores han extrapolado al pasado. Al lograr un mejor conocimiento del presente refino una metodología que ayuda a obtener mejores datos, los cuales pueden servir para construir modelos aplicables a otras épocas.

Realizo un estudio etnoarqueológico o de arqueología experimental ya que combino la información etnográfica y la corroboro con técnicas de agronomía. Es decir, la producción estimada por el mismo productor la contrasto con un cálculo basado en el muestreo que realicé al recolectar maíz en cada parcela. De esta manera pude correlacionar la cifra que resultó

de los cálculos agronómicos *versus* los datos que reportaron los informantes.

Esta metodología permite evaluar adecuadamente la información obtenida a través de informantes. Una metodología similar fue utilizada por Rathje (1978) en el Proyecto *Garbage*. Ese proyecto implementado por la Universidad de Arizona, consistió en investigar patrones de depósito de basura en ciertos sectores de casas de la ciudad de Tucson y contrastarlos con un cuestionario aplicado a los inquilinos de cada una de ellas. Con los datos físicos obtenidos de los desechos se controlaron y corroboraron los cuestionarios. Los datos físicos obtenidos directamente de los recolectores de basura de cada casa presentaron grandes ventajas frente a la encuesta pues proporcionaron información que la entrevista no podía proporcionar y además permitían ser sujetos a cuantificación. De esta manera se usaron dos técnicas de recolección de datos que por lo general son usadas separadamente, lo que constituyó una gran aportación de la arqueología al estudio de las sociedades contemporáneas.

Con este análisis, Rathje (1978) trató de ver la presencia de sistemas de desecho de basura, comparar los datos obtenidos de ésta con los datos proporcionados por el cuestionario, tratando de ver los errores de éstos últimos e identificar actitudes demográficas, socioculturales, económicas y grado de escolaridad, entre otras, tratando de distinguir patrones étnicos.

Con los resultados de este proyecto se establecieron parámetros entre los datos de las entrevistas y los datos empíricos de la conducta — lo que la gente cree versus su proceder, y los conflictos que afloran con la conducta que ellos describieron en el cuestionario—, además se hicieron evidentes las relaciones entre conducta y sus correspondencias económicas, alimenticias, de desperdicio de alimentos, población e inflación.

De manera similar, la metodología aquí implementada busca la manera de estudiar la producción agrícola y caracterizarla fielmente. La información etnográfica es corroborada con los datos de los cálculos de agrimensura. Estas observaciones permitirían evaluar rendimientos prehispánicos en las tierras ribereñas y las altas, si se toma en cuenta que las razas de maíz, el abono, herbicidas y las técnicas agrícolas han cambiado. Por lo pronto, en este estudio me abocaré solamente a exponer la metodología utilizada para calcular fielmente la producción de maíz actual, los resultados que se obtuvieron y los contrastes que presentaron con la información etnográfica.

**Figura 2.1** Rendimiento del conjunto de maíces mejorados según la clase de tierra y en San Lorenzo Tenochtitlan (kg/ha de grano Coe y Diehl 1980; kg/ha de grano con 14% de humedad Rdguez. *et al* 1997).

<b>Suelo/Maíz</b>	<b>Parcelas</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Promedio</b>
<b>Lomerío/Maíces Mejorados</b> (Rdguez. <i>et al</i> 1997)	79	1011	6345	3305
<b>Tenochtitlan/Hybrid Maize</b> (Coe y Diehl 1980)	s.d.	2200	3300	2750
<b>Vega/Maíces Mejorados</b> (Rdguez. <i>et al</i> 1997)	30	1384	6570	3544
<b>Coatzacoalcos/Hybrid Maize</b> (Coe y Diehl 1980)	s.d.	2750	4950	3850

Este cuadro compara el rendimiento de maíz calculado por Coe y Diehl (1980:II:143) vs el rendimiento de maíz calculado del estudio de Rodríguez, Aguirre y Gonzalez (1997). El suelo "Tenochtitlan" de Coe y Diehl es equivalente al suelo "Lomerío" de Rdguez *et al*. El maíz "Hybrid Maize" identificado de Coe y Diehl es equivalente al conjunto de "Maíces Mejorados" de Rdguez *et al*.

**Figura 2.2** Rendimiento del conjunto de cultivares criollos según la clase de tierra en San Lorenzo Tenochtitlan (kg/ha de grano Coe y Diehl 1980; kg/ha de grano con 14% de humedad Rdguez. *et al* 1997).

<b>Suelo/Maíz</b>	<b>Parcelas</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Promedio</b>
<b>Lomerío/Cultivares Criollos</b> (Rdguez. <i>et al</i> 1997)	16	826	5479	2823
<b>Tenochtitlan/Maíz Corriente</b> (Coe y Diehl 1980)	s.d.	1800	2700	2250
<b>Vega/ Cultivares Criollos</b> (Rdguez. <i>et al</i> 1997)	1	s.d.	5383	s.d.
<b>Coatzacoalcos/ Maíz Corriente</b> (Coe y Diehl 1980)	s.d.	2250	4050	3150

Este cuadro compara el rendimiento de maíz calculado por Coe y Diehl (1980:II:143) vs el rendimiento de maíz calculado del estudio de Rodríguez, Aguirre y González (1997). El suelo "Tenochtitlan" de Coe y Diehl es equivalente al suelo "Lomerío" de Rdguez *et al*. El maíz "Maíz Corriente" identificado de Coe y Diehl es equivalente al conjunto de "Cultivares Criollos" de Rdguez *et al*.

## CAPITULO III

### LA COMPLEJIDAD SOCIAL

La identificación de recursos estratégicos, como la productividad del maíz en las riberas del río Chiquito, motivó a Coe y Diehl (1980, II: 139-152) a formular una hipótesis sobre el surgimiento de la complejidad social en San Lorenzo Tenochtitlán a partir del control sobre dichos recursos. Los mismos autores (1980 II: 146) señalaron que los olmecas pudieron estar organizados bajo un cacicazgo o un Estado, mientras que Service (1975: 177-181) ha postulado que las discusiones sobre la organización olmeca, ya sea que ésta se clasifique como cacicazgo o Estado, es una cuestión puramente semántica, ya que se ha encasillado en una de estas dos categorías por la aparición de unos cuantos indicadores. Sin embargo, las últimas investigaciones de Cyphers en San Lorenzo Tenochtitlán (Cyphers 1997e) por estar englobadas dentro de un proyecto arqueológico a escala regional y con excavaciones extensivas e intensivas, cuentan con un cuerpo de datos arqueológicos más completo que los proyectos que fueron sus antecesores. Una de las conclusiones a la que llega es que los olmecas constituyeron un estado incipiente debido a las características internas del asentamiento y su influencia en la región, como veremos más adelante. Por

ello, en este capítulo abordo un breve recuento sobre la evolución de la organización social y hago hincapie en las diferentes posiciones teóricas que se han tomado con respecto al surgimiento del Estado. Posteriormente enfoco la discusión sobre los planteamientos arqueológicos que se han postulado sobre el origen de la complejidad social en Mesoamérica, con especial énfasis en los olmecas, y, para terminar, un recorrido por los datos que actualmente se tienen para San Lorenzo Tenochtitlán y sus diferentes fases de desarrollo.

### **Discusión teórica sobre el surgimiento de la complejidad social**

Como ya Flannery (1975) lo ha señalado, para llegar a comprender a las sociedades estatales, es necesario explicar las primeras formas de organización social, las sociedades igualitarias, de las cuales las más sencillas son las bandas siguiéndoles las tribus. Según Fried (1967), una sociedad igualitaria es aquella en la cual existen tantas posiciones de prestigio como personas para ocuparlas en cada grupo de edad y sexo.

Las bandas están constituidas por familias o grupos de familias emparentadas. La integración de estos grupos se da a través de lazos familiares de parentesco y matrimonio; la filiación, linaje y territorialidad son conceptos que están poco desarrollados. El liderazgo es informal y no

es permanente; la división del trabajo se basa en la edad y el sexo (Flannery 1975).

La tribu está constituida por grupos de familias relacionadas por filiación común y/o por su pertenencia a grupos más grandes basados en el parentesco como son los clanes, linajes, líneas de filiación, etc. (Service 1962), los cuales al mismo tiempo sirven como organización. Esas unidades de parentesco potencialmente son también unidades de tenencia de la tierra (Sahlins 1961). El liderazgo es aún débil y no es permanente, pero va acompañado de complicados rituales y ceremonias que lo legitiman y regulan las relaciones al interior del grupo y con el medio ambiente.

Posteriormente, existe una etapa en la que surge la desigualdad hereditaria por efecto que los linajes se empiezan a clasificar jerárquicamente unos respecto de otros y, al ser el linaje una unidad de tenencia de la tierra, hay un acceso desigual a los mejores terrenos y una diferenciación entre los dirigentes de los plebeyos, lo que constituiría las jefaturas o cacicazgos. En algunas jefaturas, el jefe además de tener un origen noble es de origen divino, su relación con las deidades es diferente a los plebeyos, y de allí su derecho a que se les paguen tributos y su deber de sostener a la comunidad. En estas sociedades se van complicando las

ceremonias y su parafernalia, y empieza a surgir una burocracia administrativa y religiosa (Flannery 1975).

Este concepto de cacicazgo descansa en la concepción de Service (1962 :16), quien ya había señalado que es una organización que tiene dirección centralizada, la cual descansa en un estatus de jerarquía hereditaria con carácter aristocrático, pero sin aparato legal, formal o uso de la fuerza represiva. Por lo general es teocrática, por lo que la figura del jefe es la del sacerdote supremo. Al respecto, este autor advierte que el liderazgo y el poder son inherentes al hombre y se observan desde la misma conformación de la familia, por lo que la figura del gran hombre puede considerarse como el embrión del cacicazgo. En este tipo de organización no se existe una clara estructura del poder aunque puede estar formalizado a través de la redistribución y los rituales lográndose así perpetuar el liderazgo. Los cacicazgos se forman en regiones simbióticas, ya que una parte fundamental de este tipo de organización es la redistribución de productos de la región.

Ya que en el cacicazgo no se da una formalización y una institucionalización del gobierno, no existe la acción coercitiva, sino más bien se da la obligación y la persuasión manejadas por el jefe, siendo el

mediador entre el mundo de las deidades y el de los vivos a través de ceremonias que vinculan ambas esferas. (Service 1962, 1975).

Flannery (1975) reconoce que es difícil identificar arqueológicamente a los cacicazgos, pero en el registro arqueológico deben aparecer entierros que muestren diferenciación de estatus, como lo serían los artículos suntuarios encontrados en las tumbas de La Venta.

Las comunidades organizadas en cacicazgos presentan una gran población, que podía alcanzar los miles de habitantes, y un cierto grado de especialización artesanal tanto en artículos de primera necesidad como suntuarios, pero todavía no existen los especialistas de tiempo completo, por lo que el registro arqueológico de las casas puede mostrar que el artesano también era agricultor (Flannery 1975).

El cacicazgo sería un nivel de organización intermedio entre sociedades igualitarias y estatales; es un término taíno que los españoles tomaron como equivalente de jefe o señor. Aquí la organización tiene una dirección centralizada y las posiciones jerárquicas están determinadas por la herencia, pero no existe un aparato formal para el ejercicio legítimo de la represión. El cacicazgo opera a nivel regional y su función es la de coordinar el intercambio de productos de comunidades especializadas. Es decir, cacicazgo y redistribución van de la mano.

Earle (1987) redefinió este concepto; para él la razón de ser el cacicazgo no es la redistribución de bienes ni coordinar la irrigación, organizar la guerra o fondos de reserva contra desastres agrícolas, sino coordinar problemas de orden local, como el control de la producción de alimentos, la distribución de bienes de prestigio, el comercio y la producción de armamento.

Nalda (1994) opina que, independientemente de la universalidad del concepto de cacicazgo, en él sólo se hace referencia al proceso de circulación de bienes y sólo tangencialmente se hace referencia a las relaciones sociales, sin adecuar las formas políticas a un proceso productivo.

El Estado sería la forma de organización sociopolítica de mayor nivel que los cacicazgos; es la manera en que se organiza una sociedad altamente estratificada y diversificada, en donde los lazos de parentesco no son suficientes para lograr la organización del conjunto. El gobierno es más centralizado con una clase dirigente especializada que detenta el monopolio de la ley, de la fuerza y el derecho de exigir tributos e impuestos.

Los conglomerados de población son más grandes, a veces desde los centenares de miles hasta los millones de habitantes, y con mucha diversidad interna; los patrones de residencia no se basan en el parentesco

sino en la especialización de las ocupaciones, las cuales ya son de tiempo completo, quedando definitivamente separados los productores primarios y los artesanos de la clase que no produce. Los logros tecnológicos y artísticos son apoyados por la acción del Estado; incluso, en ocasiones existe un estilo artístico oficial. Por estas razones, es evidente que el nivel estatal tiene una poderosa estructura económica, que se caracteriza por el tributo, el intercambio redistributivo y recíproco y a veces de mercado. Esta economía está controlada por la clase dirigente, la cual tiene acceso privilegiado a bienes y servicios, sobre todo los estratégicos.

De acuerdo a Fried (1967) el estado es una "colección de instituciones y agencias especializadas, algunas formales y otras informales, que mantienen un orden en la estratificación. Usualmente se concentra en los principios básicos de la organización : jerarquía, acceso diferencial a los recursos básicos, obediencia a los funcionarios y defensa del área.

El Estado Temprano es un concepto que puede llegar a confundirse con el de cacicazgo. Claessen (1978) lo define como una entidad independiente que opera sobre un territorio vagamente delimitado y un gobierno centralizado. Esta entidad defiende el territorio, aunque no significa que tiene un aparato militar desarrollado, y su función sería la de administrar el orden y la aplicación de leyes; por ello, a cambio, la población le debe pagar

tributo a sus gobernantes. El aparato estatal estaría gobernado por un soberano sagrado, cuya legitimidad es mítica, que es juez supremo y máximo jefe militar. Después de él existiría la aristocracia, de la cual saldrían los sacerdotes y jefes militares, cuya jerarquización dependería de la cercanía de los individuos con el soberano. Este tipo de organización se daría en comunidades agrícolas con capacidad para producir excedentes; la población podría tener altos índices de densidad, pero sin ser un prerequisite. En estas comunidades debieron existir especialistas de tiempo completo, aunque no completamente organizados. Los excedentes de esta sociedad se intercambiarían a nivel local y en redes de larga distancia.

Claessen (1978:589) distingue tres tipos de Estados tempranos: el incipiente, el típico y el transicional. Entre ellos se da un proceso que parte de una política ligada a los nexos de parentesco, familiares y comunitarios en donde el soberano tiene contacto directo con sus súbditos, existen pocos especialistas de tiempo completo, la tributación no es burocrática, y la reciprocidad funciona como freno a los contrastes sociales, hasta un momento en que la diferenciación social y la estratificación es muy marcada, con clases sociales antagónicas, donde el parentesco es marginal al aparato administrativo, y donde surgen los esbozos de la propiedad privada y la economía de mercado; es decir, en el Estado Temprano

Transicional ya no existen las estructuras organizativas previas y domina la producción de valores de uso-valores de cambio.

A diferencia del cacicazgo, el Estado previene fisiones sociales. La fisión es común en sociedades agrícolas debido a innumerables fenómenos: presiones demográficas, conflictos de sucesión y disputas por tierras, malas cosechas y otros; si no existe un organismo que frene esa fisión, y habiendo oportunidades de relocalización, un fragmento de la población se reubicará en otra parte. Con el Estado, esto no es posible, ya que éste es el que controla los recursos escasos indispensables y centraliza funciones vitales—desde la resolución de disputas, organizar las actividades comunitarias y obras de beneficio común, el control y redistribución de ganancias del comercio a larga distancia, el ejercicio de ceremonias y rituales en bien de la comunidad—, es así que cada vez capta más poder y más autoridad ejerciendo labores que impiden el fisionamiento de la sociedad.

El surgimiento del Estado es una cuestión espinosa, muchas han sido las teorías que tratan de explicarlo; Flannery (1975) enumera las siguientes: irrigación; guerra; aumento poblacional y circunscripción; comercio y simbiosis; causalidad múltiple; presiones socioambientales y mecanismo evolutivos; ritual, promoción y estratificación social; linearización, amortiguación y el estado hidráulico; integración, hiperintegración y

delegación. Para Service (1975), en general, las teorías sobre el Estado se pueden clasificar en teorías del conflicto y teorías de integración. A continuación abordaremos algunas de ellas.

### **El conflicto como motor del origen del Estado**

La teoría del origen del Estado debido al conflicto entre grupos es muy vieja. Anota Burdeau (1985) que desde el siglo XIV ya había sido boceteada por Ibn Khaldoun, historiador y filósofo árabe, quien sostenía que los imperios son fruto de las conquistas. El fue el primero en postular que el conflicto intersocial, o sea la guerra, es el motor del Estado prístino, a partir de sus observaciones sobre la guerra que permitió a los pastores nómadas imponerse como gobernantes sobre pueblos de agricultores sedentarios. Este mismo autor (Burdeau 1985) señala que, en 1579 Juan Bodino sugirió que la fuerza y la violencia son el origen del Estado. Más tarde, en el siglo XVIII fue muy popular la teoría de que la tendencia natural del Estado es el pillaje, la conquista y la usurpación. El siglo pasado, el concepto de la lucha por la vida desarrollado por Charles Darwin es retomado por W. Bagehot y Marx en el contexto social. De allí se desprendieron hipótesis como la de F. Ward de que las estructuras pasan de lo simple a lo compuesto para llegar a la coordinación de todos los elementos: al crecer el clan se fisura,

multiplicándose los grupos, los cuales compiten entre sí, siendo el de fuerza superior el que somete a su enemigo. Esta conquista reagrupa los elementos y se establece una jerarquía en el interior del sistema (los victoriosos se quedan con las tierras y el mando, y los vencidos trabajan y obedecen) , surge el Estado para integrar a esas fuerzas antagónicas (Burdeau 1985).

En esencia, la teoría que explica el origen del Estado por la lucha entre grupos sociales presupone que originalmente en el interior de los grupos no había ninguna diferenciación; el grupo era dirigido por las tradiciones y los jefes se apegaban a ella sin necesitar de la fuerza ya que cada individuo estaba bien integrado y no había oposición. Posteriormente, por medio de la conquista, un grupo se impuso a otro, convirtiéndose en clase dominante; compartían un territorio determinado, cuyos límites señalaban la extensión de la soberanía de la clase dirigente, o sea el Estado.

Como resultado de la conquista surge el derecho a la propiedad por parte de los vencedores lo cual ratifica su supremacía. Burdeau (1985) señala que para los marxistas, es con el surgimiento de la propiedad privada cuando se hizo necesario de un Estado que garantizara a la clase dominante su derecho sobre ella.

Lo importante de la teoría del conflicto con sus múltiples variantes es el énfasis sobre el origen del Estado como resultado de una estratificación, no

tanto de la lucha. El Estado es un Estado de clase y que al establecer una jerarquía crea la unidad social del grupo que vive en su territorio, es decir, la fracción triunfadora establece un aparato coercitivo encargado de ejecutar el proyecto de organización que ella misma concibió, logrando que el grupo reconozca su legitimidad.

Burdeau hace una serie de críticas a esta teoría. La primera es que no se puede pretender que éste fue el caso para el surgimiento de todos los Estados. Después, él cree que el calificativo de Estado lo aplican con mucha parsimonia para diferenciar una minoría dominante de una mayoría dominada, ya que diferenciación social no constituye por sí misma un Estado. Además, como anota Burdeau, no sólo la conquista puede conducir a una estratificación social.

En cuanto a estas teorías que ven al conflicto como el detonador del origen del Estado, Service (1975) considera que los conflictos pueden ser de dos tipos: los intersociales y los intrasociales. Los que afirman que los conflictos intrasociales provocaron el surgimiento del Estado suponen que un grupo o segmento de grupo de una sociedad se convirtió en un grupo de élite y conformó un gobierno para mantener el orden y realizar un proyecto que privilegiara a su grupo.

## **Conflicto intersocial**

Entre los que basan el surgimiento del Estado en los conflictos intersociales, Service (1975) considera que Herbert Spencer es uno de los más sobresalientes, para el cual existe una gran ley universal que hace que los seres evolucionen de lo simple a lo complejo, tanto en lo biológico como en lo social. El conflicto intersocial da como resultado que las sociedades pequeñas se unan en grupos más grandes, en una evolución hacia la complejidad.

Por su parte, Carneiro (1970) subraya que la circunscripción de los recursos escasos fomenta el conflicto, por lo que dentro de su visión es la guerra el primer motor del origen del Estado, aunque no el único factor, ya que en muchos lugares han habido guerras y no por ello se constituyeron estados, lo que está atestiguado por las escenas en los monumentos y pinturas, obras defensivas, etc. Descartando teorías más pacifistas de integración social (Childe 19 y Wittfogel 19 ), Carneiro insiste en el conflicto fomentado por el control de recursos escasos — circunscripción— como la razón más plausible para que se formaran las sociedades complejas, especialmente dado que "la demostrada incapacidad de las unidades políticas autónomas a renunciar a su soberanía en ausencia de una represión política dominante" (1970:734). Sin embargo, los ejemplos

de Carneiro corresponden a periodos posteriores al momento en que se cree que se formó el Estado, para esa época los datos no aseguran que el Estado surgiera de la guerra o que la guerra diera lugar al Estado (Flannery 1975).

Quizá bajo la influencia de la precaución que pide Fried (1967) sobre el retomar mecánicamente los trabajos etnográficos, Service (1975) argumenta que los estudios que postulan teorías sobre el Estado a partir de fuentes históricas o etnográficas no constituyen Estados primarios, ya que los originarios o prístinos se desarrollaron con mucha anterioridad.

### **Conflicto intrasocial**

Entre las teorías del conflicto intrasocial, Frederick Engels (1971) ocupa un lugar primordial. Influida por los trabajos de Morgan, sobre todo en lo que se refiere al papel de la propiedad en la civilización, Engels postuló que a través del desarrollo de la humanidad se llegó al estadio del barbarismo, en donde se dio una división del trabajo entre agricultores y artesanos, creándose otra clase separada de la producción, los mercaderes, la cual se convirtió en el eslabón indispensable entre los agricultores y artesanos. Los mercaderes concentraron riqueza incrementando las diferencias entre los otros sectores, generándose contradicciones al interior

del grupo, las cuales no podían ser resueltas con las instituciones tradicionales basadas en el parentesco, por lo que surge el Estado.

Childe (1954) es otro representante de la teoría del conflicto intrasocial. Difiere de Engels sobre el papel de los mercaderes en el origen del Estado, ya que para él el origen de la civilización y del Estado se encuentra en la revolución urbana. El progreso tecnológico y económico afectó la demografía y organización social, siendo el eje de este desarrollo los excedentes productivos, los cuales permitieron nuevos grupos alejados de la producción como militares, burocracia, sacerdotes y, en general, la organización gubernamental encargada de mantener, aumentar y favorecer una estructura de clases basada en la explotación, a través de la represión.

Service (1975) considera que los postulados de Childe no se pueden aplicar a todos los casos, por ejemplo, los mayas y egipcios no tenían grandes centros de población antes de sus fases de apogeo, mientras que los arapanos del valle del Indo tenían ciudades planeadas antes del surgimiento del Estado.

### **Teorías integracionistas**

Las teorías que no basan el surgimiento del Estado en el conflicto, son clasificadas por Service (1975) como teorías integracionistas, las cuales, de

una manera u otra, se enfocan en los factores que tratan de frenar las fuerzas centrífugas que fisiónan la sociedad: instituciones que integran a los grupos, les dan beneficios organizacionales como son fuerzas militares, redistribución, comercio a larga distancia, obras públicas y otras. A continuación se presentan algunas de ellas.

### **Control Hidráulico**

Considerando que el agua es un recurso vital en ambientes áridos y a la vez es uno de los recursos del medio que es posible manipular, Wittfogel (1957) propuso que la irrigación fue el detonador del estado hidráulico, ya que para administrar y crear la infraestructura necesaria para mantener la agricultura en esas áreas era prioritaria la creación de un ente que gobernara y dirigiera esas obras a gran escala.

Wittfogel (1957) trató de explicar el alto grado de centralización y poder político total de los estados arcaicos, ya que éstas son sus características más sobresalientes, es decir, no explica el origen del Estado sino que sólo trata de explicar porqué los primeros estados fueron tan represivos. Se concentra en los extensivos sistemas de irrigación en el Cercano Oriente y en Asia, de allí que a estos tipos de organización se les llame también Despotismo Oriental.

La teoría del control hidráulico de Wittfogel sostiene que la construcción y mantenimiento de los sistemas de irrigación presupone la existencia de una autoridad central, que al tener el control total sobre la producción agrícola lo tiene sobre su población. Los avances tecnológicos de los sistemas de riego permiten la intensificación de la producción, el desarrollo de la civilización y crean beneficios para las poblaciones, por lo que el beneficio de este tipo Estado contrarresta las tendencias de fisión de la sociedad.

Service (1975) comenta que esta teoría no es aplicable a todos los casos, ya que los hohokam tuvieron un sistema de irrigación extensiva que fue creado y acrecentado paulatinamente sin la injerencia de un sistema despótico o de clases. Por otro lado, los mayas de Yucatán desarrollaron una civilización sin sistemas de riego, aunque en el Petén hay indicios de sistemas de drenaje de terrenos, y en Oaxaca la civilización se mantuvo a través de la intensificación agrícola usando la irrigación a mano de pozos poco profundos, en lugar de un sistema central de canales.

Adams (1965, 1966) y Carneiro (1970) están de acuerdo con Wittfogel sobre la importancia de la irrigación en esas áreas, pero no consideran que no se puede aplicar a todos los casos, es más, señalan que en los casos de

México y Mesopotamia apareció la irrigación a gran escala después del Estado.

Steward (1949) a pesar de que no postula claramente una teoría sobre el origen del Estado, esboza la idea de que en Mesopotamia, Egipto, el norte de China, el norte de Perú y en Mesoamérica, todas ellas regiones áridas, requirieron de planicies de inundación y de agricultura de riego para obtener una buena producción agrícola. Al desarrollarse las obras hidráulicas, la población se incrementó pero se hizo necesario el control social y político para administrar la irrigación y coordinar los proyectos de infraestructura hidráulica y otros. Con el crecimiento de la población en áreas limitadas por la necesidad de permanecer dentro del sistema de control de agua, se desató la competencia y se diferenciación de clases, por eso Service cataloga a esta teoría dentro de la del conflicto.

### **Aumento poblacional y circunscripción**

Son muchos los científicos sociales que han postulado que las innovaciones en la tecnología agrícola permitieron la aparición de excedentes agrícolas, los cuales a su vez fomentaron el crecimiento poblacional y del tiempo libre para desarrollar otras actividades como las artes; el Estado surge para regular las relaciones interpersonales y con el medio ambiente de

esa sociedad. Boserup (1965) refuta esta teoría ya que para ella el aumento poblacional surgió con anterioridad y fue el motor para que surgieran las innovaciones en la tecnología agrícola.

Carneiro (1970) y Sahlins (1972) comentan a su vez que el tiempo libre dedicado a desarrollar otras actividades es un mito, pues etnográficamente está demostrado que las sociedades que cuentan con más tiempo para dedicarlo al ocio son las cazadoras recolectoras, las cuales tienen el nivel de productividad más bajo. Además, los adelantos tecnológicos hacen más efectivos los procesos de trabajo, por lo tanto se supondría que las personas trabajarían menos; así que en realidad no es esto lo que produce el excedente, sino una fuerza coercitiva encarnada en una autoridad o a través de exigencias religiosas y rituales. En algunos lugares, como en Próximo Oriente, el aumento poblacional se ha considerado no como el resultado de la evolución sino una causa como lo han señalado Smith y Young para el Cercano Oriente (en prensa "The Evolution of Early Agriculture and Culture in Greater Mesopotamia: a Trial Model". En: Population, Resources, and Technology, b. Spooner (ed.), University of Philadelphia Press, Philadelphia), Sanders y Price para Mesoamérica (1968) y Carneiro para los Andes (1970).

La teoría que ha sido postulada por Carneiro (1970) sobre la circunscripción va unida a la del aumento poblacional, pero hace hincapie que esa presión de la población se da dentro de un área circunscrita, la que a su vez crea presiones por la limitación de recursos escasos o circunscritos y desemboca en la guerra, la cual crea un sistema de organización y cooperación que mantiene la paz y la distribución de recursos. Al referirse a la circunscripción, se entiende que ésta puede ser ambiental (montañas) o social (otros pueblos).

Aquí nos detendremos a abordar más profundamente las ideas de Carneiro, ya que a partir de ellas Coe (1980) elaboró su hipótesis sobre el surgimiento de la complejidad social en San Lorenzo Tenochtitlán.

Carneiro (1970) opina que el origen del estado fue el resultado de un proceso cultural regular y determinado. No fue un único evento, sino un fenómeno recurrente: los estados surgieron independientemente en diversos lugares en diferentes épocas. Es decir, donde existieron las condiciones apropiadas, surgió el estado. Carneiro no cree que sólo la teoría de la coerción puede explicar el nacimiento de este tipo de organización social. Mientras que la guerra fue un "mecanismo" de la etapa de formación del estado, Carneiro cree que es necesario especificar las "condiciones" sobre las cuales se originó. En este trabajo, este autor se pregunta cómo los

investigadores pueden determinar las condiciones que permitieron la formación del estado y una de las perspectivas más prometedoras fue el observar los factores comunes en los estados autóctonos. Al investigar los valles aluviales tanto del viejo como del nuevo mundo, a pesar de tener diferentes ambientes tienen una cosa en común: todos ellos tienen áreas agrícolas circunscritas.

Utilizando la inferencia arqueológica, Carneiro reconstruyó el desarrollo político de la cuenca del Amazonas y en los valles costeros del Perú. En las condiciones ambientales del Amazonas, observó que la densidad de población era baja así como la presión de la subsistencia sobre la tierra. De acuerdo con Carneiro, entonces, bajo estas condiciones, la guerra tiene el efecto de mantener las aldeas dispersas y autónomas. En el caso del Perú, los terrenos aptos para la subsistencia no son lo suficientemente abundantes para sostener la demanda siempre en aumento de una población que va creciendo. La inferencia que obtiene de estos casos es que el mayor estímulo para la guerra no es el deseo de venganza sino la necesidad de adquirir tierras. A través de la repetición de este tipo de guerra, las aldeas del Perú se convirtieron en cacicazgos y, eventualmente, este tipo de organización se fue haciendo lo suficientemente centralizada como para considerarse a un nivel estatal.

En resumen, la teoría de la circunscripción "...muestra que el estado es una respuesta predecible a ciertas condiciones culturales, demográficas y ecológicas específicas. ...lo que sin duda fue el paso más importante que se ha tomado en la evolución política del género humano" (Carneiro 1979: pp.733-738).

Sin embargo, Flannery (1975) opina que ninguna teoría es capaz de explicar el crecimiento poblacional, ni cuál es la densidad de población suficiente para dar origen al Estado. Inclusive, algunos grupos, como los cazadores cazadores y agricultores incipientes, tienen prácticas que mantienen la homeostasis del grupo, conservando el nivel de población por debajo de la capacidad de carga de su ambiente (Birdsell, mencionado por Flannery 1975). Algunos otros grupos alcanzan índices poblacionales altos sin crear estratificación social, y no están regulados por una estructura política sino por un complicado sistema ritual como alternativa al desarrollo del poder, como es el caso de la tribu chimbu de Nueva Guinea. Como ya se mencionó, Fried (1967) enfatizó la precaución que se debe tomar al tomar datos del trabajo etnográfico, en el capítulo IV veremos, para el caso de San Lorenzo Tenochtitlán, el problema de configurar índices poblacionales con base en metodologías con dudosa aplicación para la obtener datos confiables usables en arqueología.

Por otro lado, tenemos a Johnson y Earle (1988) quienes trataron de construir un marco teórico para entender las grandes secuencias culturales de la humanidad, el cual está basado en los trabajos previos de evolucionistas y ecólogos culturales como Childe, Steward, Leslie White, Service, Fried, Netting y Harris, quienes a su vez retomaron a los evolucionistas sociales del siglo XIX.

En el siglo pasado la idea general sobre la evolución de las sociedades se basaba en una visión unilineal, es decir, una única línea evolutiva, misma que a mediados de nuestro siglo Steward (1955) cuestionara proponiendo la evolución multilineal, según la cual la evolución cultural puede seguir diversas líneas dependiendo de la historia y ecología local. A partir de estas premisas, se desarrollaron varias visiones. Service (1975), enfatizando la organización social, propuso una tipología evolutiva consistente en bandas, tribus, cacicazgos y estados, mientras que Fried (1960, 1967), enfatizando el control social, propuso una tipología de sociedades igualitarias, de rangos y la estratificada, sin embargo, tanto Service como Fried, se preocuparon más por la clasificación que por las causas y mecanismos del cambio evolutivo (Johnson y Earle 1988).

Johnson y Earle se centran en el crecimiento poblacional como la principal determinante del cambio social, identificando las variables claves

que se han modificado a través de la evolución cultural y su relación dentro del sistema, contrastando ese modelo con material arqueológico y etnográfico para buscar su validez.

En su esquema evolutivo, Johnson y Earle (1988) reconocen tres componentes básicos: el individuo, el medio ambiente y la cultura. El individuo es el agente activo que busca cubrir sus necesidades biológicas básicas y las de su familia. El medio ambiente es el agente que presenta las oportunidades y las limitantes, es decir, es el contexto ecológico donde los individuos hallan tanto su sustento como los azares contra su vida. La cultura es el conjunto de conocimientos e instituciones que ayudan al individuo a su sobrevivencia, como lo son, de manera general, la tecnología y la organización. Básicamente, este modelo supone que las personas necesitan alimentos y reglas, dos condiciones que interactúan; las reglas culturales estabilizan la economía a través de ciertas acciones que, si funcionan, a través del tiempo ayudan a que la satisfacción de las necesidades básicas sea exitosa. Esas reglas, o sea la cultura, son necesarias porque los recursos más deseados en un ambiente, si son escasos, desencadenan la competencia agresiva, la cual se agudiza entre más grande es la población, por eso son necesarios los intereses comunes, la lealtad y, en general, estructuras sociales y reglas culturales que estabilicen las

relaciones y resuelvan problemas económicos, lo que los autores llaman política económica.

La economía implica el aprovisionamiento de los medios materiales para la existencia; incluye la producción y distribución de alimentos, la tecnología y los bienes necesarios para la sobrevivencia y reproducción. Esta es equiparable a la noción ecologista de nicho, es decir, la manera en que una población obtiene la materia y la energía de su hábitat circundante; también es similar a definición de economía sustantivista según la cual es el intercambio del hombre con su ambiente natural y social con el fin de obtener sus satisfacciones materiales.

Johnson y Earle (1988) dividen a la economía en dos sectores: la subsistencia económica y la política económica, cada uno de los cuales tiene una dinámica diferente y contribuyen de diversa manera al desarrollo de las sociedades.

La subsistencia económica se refiere a la economía familiar; está organizada a nivel doméstico con el fin de cubrir las necesidades de alimento, vestido, habitación y disponibilidad de tecnología. La forma más simple de la economía de subsistencia es el modo de producción doméstico, donde cada unidad doméstica es auto suficiente.

La naturaleza de la economía de subsistencia está determinada por las necesidades de la población y el costo de procuración de los diferentes recursos, buscando cubrir las necesidades al menor costo posible pero permitiendo tener seguridad, es decir, se buscan estrategias para maximizar la producción minimizando el gasto. Sin embargo, estas estrategias sólo permanecen estables si no existe cambio en la densidad de población, la tecnología y el ambiente.

El incremento de la economía de subsistencia ocurre de la retroalimentación positiva entre crecimiento poblacional y desarrollo tecnológico, ya que si aumenta la población las necesidades también lo hacen, y considerando que la disponibilidad de recursos para sostener a la población están determinadas por el medio y por la tecnología, y el medio generalmente permanece más o menos estable, es la tecnología la que se va adecuando para lograr un exitoso incremento de la economía de subsistencia.

Por otro lado, la política económica consiste en el intercambio de bienes y servicios en una sociedad integrada por familias interconectadas. En toda sociedad, por más simple que sea, existe una política económica por más rudimentaria que sea, ya que las familias nunca son completamente auto suficientes sino que están enlazadas por las necesidades de seguridad,

por la de buscar cónyuges y el intercambio. Al evolucionar la sociedad, la política económica se encarga de movilizar el excedente de la economía de subsistencia, el cual es usado para financiar instituciones sociales, políticas y religiosas, instituciones que a su vez son usadas para sostener y justificar la élite. Mientras que la economía de subsistencia permanece estable si la población, la tecnología y el ambiente permanecen constantes, la política económica busca maximizar el ingreso de la élite y está orientada al crecimiento y, por lo tanto, por su misma naturaleza es inestable.

Esto significa que el gobernante mantiene su poder y sus ingresos a través de su habilidad para resistir a las tentativas de otros individuos de tomar posesión de su esfera de control económico, es decir de tomar su poder, el cual depende de maximizar sus ingresos invirtiéndolos en proyectos que producirán más ingresos, cuyas ganancias, a su vez, en el mejor de los casos, serán invertidas, produciéndose así un proceso de retroalimentación positiva entre inversión y aumento de ganancias, lo cual implica una espiral de crecimiento apoyada en la habilidad de la élite para mejorar sus estrategias.

Sin embargo, estos procesos pueden llegar a su límite de crecimiento, colapsándose y volviéndose a expandir, como lo muestran varios ejemplos en la historia.

La economía de subsistencia satisface las necesidades básicas de la familia con el mínimo esfuerzo, es conservadora, por lo que tiende a no cambiar y crecer; pero en tiempos de crecimiento poblacional declinan los estándares de vida provocando riesgo, siendo los excedentes generados por la política económica, a través del control de la producción y del riesgo, lo que permite a las familias subsistir, por lo que se benefician del sistema y por tanto participar en él. Otro importante aporte son los beneficios que da la élite a través de sus instituciones legales, religiosas y militares.

Así, Johnson y Earle (1988) ven al proceso evolutivo como una espiral ascendente, en el nivel más bajo, la presión de un incremento poblacional sobre los recursos estimula una serie de respuestas económicas y sociales que interactúan para crear un nivel más alto de esfuerzo económico capaz de mantener a una población mayor. Este proceso se repite hasta que esta población sólo es posible mantenerla a través del liderazgo, con su desarrollo político e incremento de dependencia. Así, consideran que el primer motor fue el aumento poblacional, lo cual obligó a una intensificación de la producción, lo que condujo a cuatro problemas, los cuales fueron controlados a través del liderazgo.

El primer problema que ven estos autores (Johnson y Earle 1988) es el manejo del riesgo de perecer de hambre al incrementarse la población y no

la producción; este problema pudo ser solucionado con el almacenamiento de alimentos y la ayuda recíproca entre comunidades en esos momentos difíciles. Un segundo problema es la competencia por los recursos más codiciados, lo cual al incrementarse la población podría desencadenar un nivel de violencia que necesita de alianzas entre grupos para defender los recursos. El tercer problema es la búsqueda de una mejor tecnología adecuada para incrementar la producción de alimentos. El cuarto problema a resolver es el del abastecimiento de productos para una población cada vez mayor, lo cual implica la creación y control de redes de intercambio. Estos cuatro problemas a los que se enfrenta una población en expansión sólo pueden ser resueltos a través de la coordinación y control de un líder, el cual administra los riesgos, forma las alianzas, capta ingresos y los invierte en mejoras tecnológicas y controla las redes de intercambio.

Dentro de esta perspectiva, Johnson y Earle (1988) realizan una tipología de los estadios evolutivos diferenciando en primera instancia al grupo a nivel familiar, el cual incluiría a grupos organizados en campamentos y aldeas familiares de cazadores recolectores que albergan de 10 a 30 miembros, en donde la familia es el núcleo de la subsistencia del grupo, la cual es bastante autosuficiente y no conforma claramente un grupo político, siendo el liderazgo mínimo así como el ceremonialismo. A

este nivel, la población tiende a distribuirse uniformemente en el área explotada con el fin de minimizar los costos de extracción de los recursos y la división del trabajo es por edad y sexo, sin existir ninguna especialización o estratificación significativa. El control social se da al interior del núcleo familiar, si aparece un líder es sólo temporalmente para realizar alguna tarea de cooperación; la guerra así como la competencia están virtualmente ausentes.

El siguiente nivel es el del grupo local, los cuales consisten en grupos locales de varias familias que se unen por intereses comunes de defensa y almacenamiento de alimentos; estos grupos usualmente estarían divididos en líneas de parentesco que se incorporan a linajes o clanes; si son pequeñas comunidades pueden no tener la guía de un líder, mientras que si están integrados a redes regionales de intercambio pueden estar bajo el mando de un Gran Hombre, el cual también administra los riesgos y las disputas internas, coordina las ceremonias que formalizan las relaciones entre los grupos, pero su poder depende sólo de su persona y sus habilidades, es un cargo efímero que termina cuando llega un líder mejor. La principal función del Gran Hombre es establecer alianzas, representa la unidad política e intereses económicos del grupo local frente a otros grupos.

El nivel de integración regional sería la siguiente etapa, definida como aquélla donde las organizaciones regionales ya han rebazado a los grupos locales. Dependiendo de la escala de integración son clasificados como cacicazgos o estados.

El cacicazgo (Johnson y Earle 1988) es un tipo de organización que aparece por conquista e incorporación en sociedades donde la guerra es endémica. La economía de subsistencia es similar a la del nivel de los grupos locales anteriormente descrito. Sin embargo, las estrategias económicas como la agricultura de irrigación y el comercio a larga distancia, ofrecen la oportunidad para que la élite invierta y controle, lo que es utilizado para extraer excedentes de la economía de subsistencia para financiar las operaciones del cacicazgo. La política es de integración regional y de conquista, por lo que la competencia es intensa tanto dentro del mismo cacicazgo como frente a otros; asimismo se va acrecentando la cantidad de súbditos, llegando a ocupar los puestos de líderes regionales los miembros de una élite hereditaria.

En el estado y los imperios, al igual que los cacicazgos, los líderes manejan la economía para maximizar los excedentes productivos que se traducen en poder y sobrevivencia política. La extensión de la dominación política es muy grande y usualmente es obtenida por conquista, es así que el

estado incorpora a grandes poblaciones las cuales tienen diferencias étnicas y económicas, así como una estratificación social más rígida, lo que ocasiona mayores problemas de integración. La élite formaliza su posesión de recursos y tecnología a través de un sistema legal de propiedad; las mejoras tecnológicas necesarias para mantener a esa gran masa de población implican un control centralizado, como es el caso de la irrigación. Para el efecto de controlar y administrar se desarrollan instituciones nacionales y regionales como la milicia, la burocracia y el sistema de justicia.

La tipología evolutiva propuesta por estos autores (Johnson y Earle 1988) muestra que la sociedad se integra, resuelve sus problemas y vuelve a incrementarse la población, por lo que vuelven a surgir otros problemas para intensificar el abastecimiento, y así se va desarrollando una espiral cada vez más compleja hasta llegar al estado moderno, es decir, la evolución social es un proceso en donde la intensificación económica crea oportunidades para el control económico, lo que eventualmente desemboca en la estratificación.

La propuesta de Johnson y Earle (1988) combina la teoría unilineal de los estadios universales de desarrollo con una teoría multilineal que ofrece líneas alternativas de desarrollo a partir de las condiciones ambientales e

históricas específicas de cada caso. El paso de un nivel de integración a otro es gradual, respondiendo más a cambios cuantitativos en las variables de intensificación, integración y estratificación que a cambios cualitativos. El paso del nivel de organización familiar al local y de allí al cacicazgo y al estado es visto como un *continuum* en donde cada etapa es un punto donde el estudioso se detiene para compararlo con otros momentos de ese *continuum* de la historia humana.

### **Comercio y simbiosis**

Esta teoría afirma que es la falta de ciertas materias primas y el auge del comercio el motor del origen del Estado. Esta teoría surgió de la observación de los casos de las primeras civilizaciones, en los que, como en el caso de Mesopotamia, carecían de ciertas materias primas como piedra, madera y metal. Ratinje (1971) postuló que en el Petén guatemalteco fue la falta de sal, obsidiana y piedra para construir herramientas lo que estimuló la aparición del comercio y el detonador para el surgimiento de la civilización maya. Flannery (1975) señala que éste no pudo ser el caso en el Centro de México, porque allí sí existió aparentemente el abastecimiento de esos recursos. Esta teoría se acerca mucho a la de circunscripción de Carneiro, porque bien éste pudo ser el caso. Wright (1969) nota, para el caso de

Mesopotamia, que el gran salto comercial se dio después de la formación del Estado. La teoría de la simbiosis interregional descansa sobre el comercio de dos áreas con muy diferentes condiciones ambientales. Pero no todos los casos convivieron con áreas diferentes, sino que muchos tuvieron un bioma semejante (Flannery 1975). Sin embargo, a pesar de estos comentarios de Flannery, en el Preclásico Temprano cada vez toma más importancia el estudio sobre el intercambio y comercio de bienes, un aspecto que está fuertemente relacionado con el desarrollo de la complejidad social en Mesoamérica, un tema que abordaremos más adelante.

### **Causalidad múltiple**

La mayoría de las teorías sobre el origen del Estado descansan sobre la necesidad de dirección o sobre conflictos. Ver a todas estas variables dentro de la teoría de sistemas permite aplicar un modelo general de la evolución de los sistemas vivos. En este enfoque, el Estado sería un sistema muy complejo, cuya complejidad se podría medir según su segregación —la diferenciación social y especialización al interior de sus diferentes subsistemas— y su centralización —su grado de vinculación entre los diferentes subsistemas y los controles de orden.

La aparición del Estado se explicaría por la creciente segregación y centralización. Para Flannery (1975) se tiene que distinguir entre estos procesos, los mecanismos que les dieron lugar y las presiones socioambientales; siendo estos procesos y los mecanismos que lo detonaron universales, mientras que las presiones socioambientales no, ya que son específicas de cada región y al operar seleccionan determinados mecanismos evolutivos. Sin embargo, es en este último rubro donde se insertan la mayoría de las teorías del origen del Estado.

### **Presiones socioambientales y mecanismo evolutivos**

Slobodkin (1968) ha sugerido que las presiones socioambientales pueden ser tales que conduzcan al sistema a la quiebra o al cambio evolutivo. Para regresar al equilibrio anterior pueden aparecer fenómenos de segregación, es decir, nuevas instituciones en la jerarquía de controles del sistema, o una mayor centralización, es decir, se refuerzan los controles de orden superior. Flannery (1975) plantea la necesidad de desarrollar un modelo generativo del Estado a partir de esta concepción de la sociedad como un sistema compuesto de subsistemas jerárquicamente ordenados de inferiores a superiores, el cual está regulado por un aparato controlador que

mantiene a todas las variables de cada subsistema dentro de cierta esfera de objetivos, los cuales mantienen la homeostasis del sistema.

### **El surgimiento de la complejidad en San Lorenzo**

Como veremos, algunas de las teorías esbozadas podrían aplicarse al caso olmeca. Considerando a San Lorenzo como el primer centro regional olmeca, en él se observan varios rasgos que pueden indexar a varias de las posiciones sobre el origen del estado; el caso de los olmecas de San Lorenzo, examinado a la luz de las teorías descritas anteriormente, permite señalar rasgos y/o procesos culturales que influyeron en el desarrollo de la complejidad de dicha sociedad.

Es importante no olvidar que todos los procesos de evolución cultural en los cuales se basan las grandes teorías, se derivan de la observación, análisis e interpretación de casos contemporáneos o históricos, por lo que se trata de desarrollos secundarios. El caso de San Lorenzo representa un desarrollo prístino de complejidad para lo cual no existen fuentes históricas, siendo los restos arqueológicos los únicos testimonios sobre los cuales se llega a una interpretación (Cyphers comunicación personal).

En cuanto a la guerra, algunos autores (Heizer 1960; Drucker 1981) afirman que la sociedad olmeca no muestra evidencias ni

representaciones de guerreros, pero Cyphers (comunicación personal) señala la presencia de armas en varios monumentos. Sin embargo, podría haber muestras de conflicto —sin quedar claro si fue intersocial o intrasocial— en la destrucción de monumentos en la fase Nacaste (Coe y Diehl 1980: I), aunque algunos autores han planteado la mutilación ritual de esas esculturas (Grove 1981). En los últimos trabajos de investigación del Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán, se encontraron evidencias de que la destrucción de monumentos fue ocasionada por grandes mazos de piedra, pero todo indica que esto ocurrió mucho después de que San Lorenzo conformara una sociedad con marcada diferenciación social (Cyphers 1997b, e).

El patrón de asentamiento del área puede indicar que existió conflicto, como ha sido notado para el periodo Epiclásico en la región de San Lorenzo. Dicho sitio y otros de segundo orden se ubican en las tierras más altas junto a los cauces fluviales (Lunagómez 1995; Symonds 1995). Este posicionamiento refleja la seguridad de las tierras altas en tiempos de inundación, la importancia económica de los ríos y también la posibilidad de defensa (Cyphers comunicación personal).

En cuanto a la circunscripción, esta teoría, como ya se mencionó y abundaré en ello después, fue retomada por Coe y Diehl (1980) aplicándola

a las tierras ribereñas más productivas, como un recurso escaso promotor de la desigualdad social. Siendo esta la hipótesis que pondré a prueba con mi análisis sobre la productividad del maíz que presentaré en el Capítulo IV.

En cuanto al comercio, está plenamente evidenciado el papel tan importante que tuvo desde muy temprano el intercambio de bienes locales, regionales y a larga distancia en la Mesoamérica temprana, constituyendo la circulación de mercancías en un mercado formal un factor clave para identificar la jerarquización social intra comunal y extracomunal. Más adelante discutiré este factor en la discusión sobre la complejidad social en el norte del Istmo de Tehuantepec y los últimos datos que al respecto ha aportado el Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán.

Por lo que se ha planteado, los nuevos datos que aportó el Proyecto permiten reconocer que el registro arqueológico actualmente ya no es tan limitado para no poder recuperar la materialización de la organización social. Aquí es conveniente considerar el comentario de Earle (Nalda 1994) sobre la caracterización de las sociedades estatales tempranas y su cercanía al concepto de cacicazgo. Posiblemente las fases de cacicazgo inmersas en un proceso que implicaba una creciente centralización del poder podrían haber originado —como consecuencia de una continuación de ese proceso— un estado incipiente (Cyphers 1997e). Por ello, el referirse a la organización

social olmeca como una sociedad con un alto grado de diferenciación social, cuyos gobernantes eran capaces de controlar una red de comercio inter-regional, organizar trabajos monumentales que requirieron grandes cantidades de mano de la región y la presencia de talleres especializados, entre otras, implica la presencia de un ente que acaparó más poder que un cacicazgo. Dependiendo del sitio preclásico que se esté investigando —un centro, una aldea, una villa—, podría variar la posición tomada en cuanto al tipo de organización social de los olmecas; sin embargo, los recientes estudios sobre ese gran centro regional olmeca de San Lorenzo Tenochtitlán —tomando los datos regionales e inter-regionales en su conjunto— revelan que no hay duda sobre el inmenso poder que ejerció en buena parte del área mesoamericana, y no es por casualidad que su legado perduró por muchas centurias más después de su desaparición.

## **CAPITULO IV**

### **EL DESARROLLO CULTURAL DE SAN LORENZO A TRAVÉS DEL TIEMPO**

#### **El Preclásico**

Un punto focal en los estudios sobre el Preclásico es el surgimiento de la complejidad social. En las diversas propuestas sobre la transición de sociedades igualitarias a sociedades jerarquizadas, ocupan un lugar relevante las reflexiones en torno a la producción, el intercambio y sus rutas.

Hay que mencionar, sin embargo, que la diferenciación entre sociedades complejas y las llamadas pequeñas, simples y acéfalas es problemática, ya que también en estas últimas podemos encontrar aspectos de complejidad. Desde esta perspectiva se enfatiza que la complejidad no está dada, sino que se desarrolla e incrementa a través del tiempo.

Por otra parte, Sanders y Price (1968), Earle (1987) y Love (1990a) proponen que en lugar de abordar el problema de la complejidad como un fenómeno unitario, es conveniente fraccionarlo en conceptos más manejables, como serían el de escala y el de desigualdad. Con ello el autor rechaza la visión funcionalista por la cual en un sistema social la diferenciación se origina y perpetúa en virtud de que es necesaria para la

toma de decisiones, la resolución de conflictos o la distribución de bienes. Para Love, más bien es el resultado de la competencia entre individuos y grupos, en donde el rol de la cultura material es el de promover y mantener la desigualdad; su argumento es que ciertos aspectos de esta cultura definen las fronteras entre grupos, la distancia social entre ellos y la dominación de uno sobre otro. El no cree en una explicación funcional para todo el sistema, piensa que es necesario enfocarnos a las motivaciones y acciones de grupos e individuos dentro de la sociedad, especialmente en la manera en cómo los individuos y grupos interactúan, quién se beneficia de la desigualdad, como ésta es mantenida, tolerada y controlada.

Los recientes resultados de las investigaciones sobre el Preclásico (Blake 1987, 1990; Blake y Clark 1989; Clark 1987, 1990, 1992; Clark y Blake 1989a; Clark y Lee 1984; Demarest 1989b; Grove 1977, 1989b; Love 1990a) proponen que los olmecas, tradicionalmente ligados al surgimiento de las sociedades complejas, no promovieron el desarrollo de la misma, sino que se vincularon con áreas en donde ya existía cierta jerarquización. Los modelos descentralizados, que no ven a los olmecas como la "Cultura Madre" que dio pie al desarrollo mesoamericano posterior, sostienen que el contacto con ellos pudo acentuar las diferencias sociales, pero no fueron sus causantes.

Como respuesta a lo anterior, surgen planteamientos como los del "Complejo X" (Grove 1989b) y la "compleja red de interacción" (Demarest 1989b), en los que se rechaza la idea de un único foco cultural —como lo sería la zona nuclear olmeca— de donde emanaron las influencias. Demarest (1989) enfatiza la existencia de una compleja red de interacción, en diferentes niveles y modalidades, que comprendía sitios próximos y distantes. Por su parte, Grove (1989b) propone, siguiendo el ejemplo de Lathrap para Amazonas, la existencia desde el Preclásico Inferior de un sustrato ideológico, por el cual prevalen algunos símbolos legendariamente llamados olmecas

El modelo regionalista o descentralizado sostiene que la influencia olmeca se dio en regiones que ya habían alcanzado el rango de sociedades jerarquizadas por sí mismas, y que la adopción de sus elementos fue posterior. Asimismo, este modelo plantea la existencia de una unidad cultural mixe-zoque al sur de Mesoamérica con base en las diversas hipótesis de la lingüística histórica (Joesink-Mandeville 1977; Kaufman 1969) y de las semejanzas entre las evidencias arqueológicas. Estas señalan que el grupo mixe-zoque ocupó el sur y oeste de Chiapas, y probablemente el occidente de Tabasco, al menos desde el primer período cerámico, y que constituyeron lo que conocemos como cultura olmeca (Clark *et al.* 1987;

Clark y Blake 1989a; Lowe 1977). Con el fin de diferenciar a dos grupos sociopolíticos de esta unidad, Clark y Blake (1989a) inventaron el término "Mokaya" específicamente para los habitantes de la zona de Mazatán, Soconusco, que alrededor del 2000 al 1000 a.C. albergó a los primeros agricultores sedentarios con una complejidad social a nivel de cacicazgo, distinguiéndolos así de los otros integrantes mixe-zoque, uno de los cuales desarrollaría lo que conocemos como cultura olmeca en la costa del Golfo.

En contraposición a estos modelos, los centralizados plantean la existencia de dos períodos de diseminación de rasgos olmecas, uno en el Preclásico Temprano y otro en el Medio, ambos marcados por cambios estilísticos y tecnológicos (Coe 1968b; Lee 1989; Lowe 1977; Tolstoy 1989). Para este modelo - en cierto sentido y con diferentes matices- los olmecas son la "Cultura Madre" (Covarrubias 1946), ya que el incremento de los niveles de complejidad social en las regiones con presencia de ciertos "rasgos olmecas" se explica por las influencias que emanaron de la costa del Golfo. Estas influencias se dieron en dos períodos, representados respectivamente por los sitios de San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz, y La Venta, Tabasco, los cuales a su vez marcan los dos horizontes de diseminación de rasgos. Entre los mecanismos por los cuales se dio la adopción, destacan el comercio (Coe 1968a) y la migración (Agrinier 1989)

El movimiento de materiales exóticos, estratégicos y utilitarios entre las regiones está claramente presente en las evidencias arqueológicas del Preclásico Temprano, remontándose los primeros intercambios de obsidiana desde el Arcaico Tardío, 2500 aC. (Clark *et al.* 1987; Cobean *et al.* 1991).

Al respecto del comercio hay varias propuestas. Se ha postulado la existencia de mercaderes profesionales desde épocas tan tempranas como el Preclásico (Coe 1968a); se ha considerado que el intercambio se realizó entre las élites de las diferentes regiones a través de un sistema de parentesco y otras alianzas (Flannery 1968; Guillén 1984); se ha planteado la posibilidad del intercambio ritual (Cobean *et al.* 1971); y la reciprocidad y redistribución con diferentes mecanismos dependiendo del bien en intercambio (Pires-Ferreira 1973; Pires-Ferreira y Flannery 1976).

Como las actividades económicas dan cuerpo y refuerzan las categorías sociales y el estatus, el debate sobre el intercambio se centra sobre si éste fue el estímulo principal que empujó a las sociedades a una estratificación inicial o si es la consecuencia en la búsqueda de promover los símbolos de prestigio necesarios para mantener el estatus.

En el caso de San Lorenzo, Coe y Diehl (1980), siguiendo a Carneiro, opinan que la complejidad social comenzó a través del control diferencial sobre los recursos agrícolas circunscritos; mientras que para el litoral

chiapaneco se ha planteado (Clark y Blake 1989a; Clark *et al.* 1987) un cambio hacia sociedades más complejas a través de un largo proceso que involucra el sedentarismo, la agricultura que permite largas temporadas de almacenamiento, la alfarería, el crecimiento poblacional y el surgimiento de la especialización artesanal patrocinada. Para este último enfoque, el acceso inicial a las materias primas de importación fue irrestricto, con diferentes canales de obtención a nivel comunal, y con amplios mecanismos de distribución. Posteriormente, para el prestigio personal, se importaron bienes exóticos y tecnologías más sofisticadas a través de una competencia entre individuos. Así, de manera gradual, el flujo de los materiales se fue controlando, redistribuyendo y, en ocasiones, desviando a zonas de especialización artesanal (Clark *et al.* 1987).

Como vimos en el Capítulo II Coe basó parte de su modelo de la evolución de la sociedad oimeca en las analogías etnográficas y la arqueología experimental (Coe 1980), apoyándose en el uso de la teoría de la circunscripción de Carneiro (1970) para explicar el surgimiento de la desigualdad social en San Lorenzo.

Con base en las investigaciones de los sesentas en San Lorenzo, Coe y Diehl (1980) sugirieron que la adquisición de los recursos escasos - tierras a nivel del río- por un individuo, familia o un grupo de parentesco

llevaron a la desigualdad en la distribución del poder sociopolítico, económico y religioso. Los suelos a nivel del río eran codiciados ya que están cubiertos por un sustrato de limo fértil, ocasionado por las inundaciones anuales que cubren las tierras que limitan el sistema fluvial y que permiten ser cultivadas anualmente. Por lo tanto, estos terrenos permiten un producto de alta calidad, sobre todo de maíz. Como veremos en el Capítulo IV, la falta de rigor de los datos productivos utilizados por Coe y Diehl, debilita la comprobación de esta teoría. A continuación describo las fases culturales del sitio de San Lorenzo para ubicar la polémica sobre un marco cronológico que muestre el proceso del surgimiento de la complejidad social en su totalidad.

### **Descripción de San Lorenzo**

San Lorenzo Tenochtitlán como fue definido originalmente por Stirling (1955) engloba a tres sitios: San Lorenzo, Tenochtitlán y Potrero Nuevo (Figura 4.1), caracterizados como un conjunto porque los límites de cada sitio no pudieron ser delimitados debido a la escasez de vestigios arqueológicos en superficie y la cobertura vegetal de la zona. Recientemente, con base en los recorridos intensivos del Proyecto

Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán, se define a San Lorenzo como el sitio primario de la región, abarcando 690 ha o 7 km<sup>2</sup> (Lunagómez 1995). Loma del Zapote constituye el sitio secundario, siguiendo a San Lorenzo en importancia. La comunidad y los terrenos ejidales de Potrero Nuevo se incluyen en la definición de Loma del Zapote. Tenochtitlán era probablemente un sitio secundario o terciario en la región, el cual desafortunadamente ha sido casi completamente destruido por el asentamiento moderno que existe ahí.

San Lorenzo se localiza en el municipio de Texistepec, en el estado de Veracruz, dentro de la cuenca baja del río Coatzacoalcos (Figura 4.2). Ortiz y Cyphers (1997) realizaron una minuciosa reconstrucción de los procesos geomórficos que han actuado en esa región, una tarea a la cual se abocaron porque el Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán considera que el contexto espacial y ambiental guía los patrones de vida de los seres humanos; sin ello el entendimiento de la antigua cultura que aquí habitó estaría distorsionado y en el mejor de los casos sería parcial.

A partir del análisis geomorfológico mediante el cual reconstruyeron algunas de las condiciones que presentaba la cuenca del río Coatzacoalcos durante el Holoceno Tardío, pudieron definir los procesos que modelaron esta región hasta su estado actual. Su área de estudio se centró en San

Lorenzo, y quedó limitada al norte por el río Chiquito; al oeste y norte, el estero Tatagapa; al sur y oeste por las mesetas de antiguos depósitos fluvio-marinos disectados; al oriente por el río Coatzacoalcos; al sur, las llanuras palustres de la región del cerro La Encantada.

Esta área geológica forma parte de la Cuenca Salina del Istmo, en la parte baja de la cuenca del río Coatzacoalcos, la cual contiene una llanura deltaica de 21 120 km<sup>2</sup> cuyo promedio anual de descarga de 22 394 millones de m<sup>3</sup>, lo que equivale a una gran cantidad de agua que en su búsqueda de su salida al mar se encuentra con obstáculos creados por la deposición de sedimentos y barreras formadas por los procesos de elevación y hundimiento del terreno; todo ello ha modelado a la planicie deltaica del Coatzacoalcos la cual muestra numerosos rastros de cursos fluviales antiguos y recientes que con el transcurso del tiempo han creado lagos en los recodos y meandros, ya que cada vez más la dinámica fluvial tiende a ser menos fuerte por las barreras que han originado los procesos que actúan sobre el terreno, lo que da lugar a cuerpos de agua estancados o cambios en las trayectorias.

Los cambios en los patrones fluviales que ha sufrido la planicie costera fueron causados por el levantamiento de su estructura geológica subyacente debido a la actividad tectónica de los volcanes de los Tuxtlas y

el levantamiento de los domos salinos, así como los procesos de erosión, sedimentación y hundimiento que los acompañan. Los dos puntos más altos cercanos a San Lorenzo son los domos salinos de los cerros El Mixe y El Manatí, que fueron sagrados para los olmecas.

La reconstrucción de la fisiografía de la región muestra que durante el Preclásico la meseta de San Lorenzo estaba rodeada por dos ramas del antiguo río Coatzacoalcos, las cuales actualmente no son ríos activos pero en el pasado pudieron ser navegables: el río Tatagapa al oeste y el estero Potrero Nuevo-Azuzul al este. Actualmente sólo el río Chiquito es activo, posiblemente su trayectoria es de reciente formación; en su antiguo curso, un poco más alejado de San Lorenzo, se han encontrado importantes sitios del Preclásico Inferior en El Remolino y Loma del Zapote.

La planicie del Coatzacoalcos estuvo cubierta por una densa selva en el pasado, pero las actividades agrícolas y ganaderas han deteriorado la capa vegetal.

Las características de planicie alta de inundación (las riberas) de esta región hacen que se inunde en cada temporada de lluvias, por lo que los asentamientos tienden a estar, hoy como en el pasado, en puntos que se elevan más arriba del nivel de inundación. Esta misma característica la hace excepcionalmente fértil y con una gran variedad de recursos acuáticos y

terrestres. Hasta el día de hoy la pesca es abundante en los ríos, lagunas y estuarios y los olmecas debieron aprovecharlos como una gran fuente de proteínas. Hasta hace 25 años que aún existían reductos de selva se practicaba la caza, ahora es excepcional; los olmecas practicaron esta actividad en la exuberante selva que los rodeaba, como lo atestiguan los restos de venado cola blanca y de pecarí de labios blancos recuperados en excavación (Wing 1980).

Debido a las características hidrológicas y botánicas de la región en el pasado junto con el papel que jugó San Lorenzo en el desarrollo del intercambio, hacen que el reciente descubrimiento de 2 posibles embarcaderos en Loma del Zapote (Cyphers 1997a) indique que posiblemente los cursos fluviales fueran utilizados para transportar mercaderías que San Lorenzo se encargaba de importar, exportar y redistribuir.

La posición de San Lorenzo sobre una meseta alta de 70+- msnm, entre dos brazos de un antiguo río (Ortiz y Cyphers 1997) lo hicieron un sitio excepcional. La meseta de San Lorenzo en sí misma es un ejemplo de arquitectura monumental, pues, a pesar de que la erosión y la actividad humana han borrado su silueta de la época olmeca, constituye una obra de arquitectura, pues, a través e trabajos de nivelación y relleno se construyó el

espacio de ocupación, que para algunos (Coe en Coe y Diehl 1980; cf. Diehl 1981), tenía la silueta de un enorme pájaro en vuelo.

Por lo que se refiere al patrón interno de San Lorenzo, por lo general las áreas de la élite se hallan en la cima de la meseta y las residencias menos importantes se encuentran agrupadas en las terrazas y en las pendientes (Cyphers 1997d). Los gobernantes, sus familias y ayudantes ocuparon la parte alta del sitio; sus palacios y residencias estaban dispersas a lo largo de la porción central superior de la meseta, en donde se hallaron la mayoría de las esculturas. Aquí, un importante palacio residencial, llamado el Palacio Rojo, muestra como se usaron los elementos de piedra en columnas, acueductos y cubiertas de escalón (Cyphers 1997d).

### **Las fases culturales de San Lorenzo**

La secuencia cronológica de San Lorenzo fue desarrollada por Coe y Diehl (1980), siendo la única secuencia cronológica basada en una estratigrafía confiable y apoyada por fechamientos de radiocarbono en la zona nuclear olmeca. Esta secuencia se presenta en la Figura 4.3.

Actualmente se refina y detalla la secuencia cerámica original de Coe y Diehl con los nuevos datos del Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán. Cyphers (com. pers.) opina que la cronología básica del sitio es confiable aunque sufrirá algunos cambios con los nuevos datos. En esta

sección se presentan las observaciones de Coe y Diehl (1980) y de Cyphers referentes al desarrollo del sitio.

La secuencia de Coe y Diehl inicia con la fase Ojochi (1500-1350 a.C.) cuando era un pequeño asentamiento que aún no desarrollaba los conocidos rasgos olmecas. La fase Bajío (1350-1250 a.C.) es la que marca los primeros trabajos de nivelación de la meseta. Para el 1250a.C. (fase Chicharras) los primeros rasgos olmecas y en el 1150 a.C. (fase San Lorenzo) se da el apogeo arquitectónico y escultural del sitio. Cerca del 900 a.C. (fase Nacaste) se encontró evidencia de la destrucción y acarreo a las barrancas de los monumentos y menor actividad. Para la fase Palangana (600 a.C.) hay un gradual abandono del sitio y para el 300 a.C. (fase Remplás) sólo se ocupó Tenochtitlán mientras que la meseta de San Lorenzo se abandona. Después del 100 a.C. no hubo un asentamiento en el sitio por casi un milenio, hasta el 900 d.C. que una población se asentó sobre muchas estructuras anteriores. Hacia el final de esta fase, el 1100 d.C. no muestra actividad.

### **Fase Pre-Ojochi (?-1500 a.C.)**

A pesar de que la secuencia cultural de San Lorenzo está materializada desde la fase Ojochi, Coe (Coe y Diehl 1980 II: 139) plantea que antes de

esa fase, es decir, antes del 1500 a.C. debieron existir aldeas sedentarias en el área del río Chiquito, las cuales tuvieron posiblemente como base de subsistencia una economía mixta agrícola, piscícola, de recolección de plantas silvestres y la caza. Según estos autores es muy factible que inicialmente el foco de la actividad agrícola se ubicara en las riberas del río, pero por su alta productividad sino porque eran más fáciles las labores de limpieza para librarse de la vegetación selvática y el mantenerlas libre de ellas que en las tierras más altas.

Las sociedades que aquí habitaban se organizaron por medio de líneas de parentesco, las cuales inicialmente debieron ser igualitarias. Desgraciadamente se carece de un registro arqueológico para esta época que corrobore estas suposiciones. El Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán no ha encontrado estratos que daten a este momento.

### **Fases Ojochi (1500-1350 aC), Bajío (1350-1250 a.C.) Y Chicharras (1250-1150)**

Son pocas las evidencias de esta fase. El único depósito, reportado por Coe y Diehl, se encontró debajo del Monumento 20 y en la parte más profunda del Corte I en las excavaciones que Coe realizó en el área denominada Palangana (Coe y Diehl 1980:137), es decir, únicamente en el

centro de San Lorenzo y a un lado de la Península NO. Ni en Tenochtitlán ni en Potrero Nuevo se halla cerámica de esta época. Coe la considera la primera fase porque yacía debajo de depósitos de la fase siguiente, Bajío, en las excavaciones del Monumento 20.

Coe y Diehl (1980) consideran que la fase Ojochi es una versión menos sofisticada de la fase Ocós del Soconusco de Guatemala, es más, aunque la Ocós se ha considerado más antigua, también es posible que estas dos fases fueran contemporáneas. Las formas de la cerámica Ojochi son tecomates, cajetes y botellones —en la fase Ocós de Guatemala no aparecen estos últimos—. Es común la decoración con rojo de hematita importado del Istmo, la incisión, la impresión de uñas y punzonados. El tipo Caamaño Coarse, un tipo de cerámica utilitaria, aparece en esta fase y sigue hasta la Nacaste. Aparecen pocas figurillas tanto sólidas como huecas.

También se utilizaron cajetes de piedra y metates de basalto, así como herramientas para la lapidaria o molienda hechas de arenisca laminar ferrosa. Se importó obsidiana gris, la cual fue utilizada principalmente como pequeñas lascas, ya que en las tierras bajas es común la ausencia de navajas en el Preclásico Temprano.

Coe (1981a) considera que durante esta fase San Lorenzo era un pequeño asentamiento que aún no tenía ningún rasgo olmeca, más bien sus semejanzas eran con la costa del Pacífico de Chiapas y Guatemala.

La fase Bajío tiene una cronología corroborada por fechas de C14 (Coe 1981a). En esta época se niveló el terreno de la meseta por medio de rellenos y se comenzaron a construir las penínsulas del lado W, aunque Coe (1981a) no descarta la idea que tal vez la planeación del sitio data desde fecha tan temprana y que se iniciara la construcción de las otras penínsulas. También es posible que se construyeran montículos con templos destruidos posteriormente para convertirlos en relleno. En la península del Grupo D se hallaron restos de una plataforma de arena roja que se levantaba a través de una serie de escalones ondulados hasta una altura de por lo menos 2 m.

El Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán ha encontrado estratos de esta fase, pero su excavación extensiva se dificulta por la gran profundidad que tienen. Es evidente que la investigación futura del sitio, según Cyphers (comentario personal) debe de enfocarse sobre las fases tempranas porque éstas son las que van a proporcionar la información necesaria para entender el temprano desarrollo del sitio. La gran cantidad de sondeos llevados a cabo por El Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán ahora permiten localizar con mayor confiabilidad dichos

estratos. Cyphers considera que las inferencias sobre estas fases tempranas, como son Ojochi y Bajío, seguirán siendo meras especulaciones hasta que se puedan realizar trabajos más intensivos sobre ellas.

En la fase Bajío la cerámica es diferente a la Ojochi (Coe 1981a), aunque algunos tipos anterior continúan; son comunes los botellones alargados o con depresiones semeando la forma de calabazas con cuellos angostos, la cocción diferencial, puntuación por zonas, cajetes de paredes finas e interiores decorados con rojo especular; esta fase está relacionada, o por lo menos tiene muchas semejanzas con la fase Pellicer de la Chontalpa, Tabasco, pero tanto San Lorenzo como La Chontalpa pudieron haber tenido la influencia de los botellones del Centro y Occidente de México. Prosiguen los cajetes de piedra de la fase Ojochi, así como los metates ápodos, las lascas de obsidiana gris. Aparece el uso del asfalto como decoración y figurillas huecas y sólidas sin rasgos olmecas todavía, lo mismo que la decoración cerámica.

Para Coe y Diehl (1980) la ocupación de la fase Bajío es más extensiva que la Ojochi, pero sólo aparece en San Lorenzo; no hay evidencias de ella en Tenochtitlán y Potrero Nuevo. En San Lorenzo las huellas de esta ocupación aparecieron en todos los lugares en donde realizaron excavaciones muy profundas.

Las excavaciones en el Monumento 30 indican que en esta época se realizaron construcciones de montículos ceremoniales.

Entre las fases Bajío y Chicharras son pocos los rasgos continuos y se dan sobre todo en las ollas utilitarias (Coe 1981a). En esta fase surgen nuevos tipos que sugieren una influencia nueva de ideas y/o personas que se unieron a la previa población de San Lorenzo aproximadamente en el 1250 a.C., según fechas de C14. Con estas innovaciones se empieza a definir lo que serán los rasgos olmecas típicos que surgen en la siguiente fase, San Lorenzo, en el 1150 a.C.

Se incrementa el uso de cerámica blanca y negra, especialmente la negra con bordes blancos, la mayoría delgada y de pasta fina. Aparecen figurillas huecas con engobe blanco y las sólidas ya presentan algunos rasgos vagamente olmecas. Los artefactos no cambian mucho entre las fases Ojochi, Bajío y Chicharras, pero aparecen los metates bipodes.

Surgen las primeras hachas votivas en piedra verde y se encontró un pendiente de este material. Empieza la escultura de los primeros monumentos, ya que se encuentran fragmentos de basalto y en la Península D aparece un pequeño fragmento de monumento.

Coe y Diehl (1980) creen que los portadores de la cultura de la fase Chicharras fueron en gran parte inmigrantes en el área y que fueron étnicamente idénticos a los olmecas. La cultura material de esta fase es exclusiva de la ocupación de San Lorenzo, ya que no existen semejanzas contrapartes de ella en toda Mesoamérica, ni en el Centro de México, Oaxaca y La Chontalpa.

A través del nuevo análisis del material, Cyphers no concuerda con Coe y Diehl (1980:I) de que los habitantes de San Lorenzo en la fase Chicharras representan inmigrantes a la región porque ella observa una continuidad clara en el material arqueológico. Esto implica que el desarrollo de San Lorenzo no fue estimulado ni traído de fuera por personas externas sino fue un desarrollo *sui generis* que se originó allí mismo (comunicación personal).

A pesar de que la información de estas fases proviene de rellenos y no de contextos *in situ* (Coe y Diehl 1980 II. 138), Coe sospecha que la población de San Lorenzo se incrementó durante esos 300 años, pero sus datos son insuficientes para aplicar un modelo de presión poblacional como detonador de la evolución cultural. La agricultura pudo incrementar su importancia y productividad y aparecieron evidencias de desigualdad social materializada en la construcción de las fases iniciales de la Península del

Grupo D y en un fragmento de basalto encontrado en el relleno de la fase Chicharras, todo lo cual muestra que alguien controló esa fuerza de trabajo sustancial para llevar a cabo esas empresas. Los líderes de San Lorenzo fueron capaces de controlar esa mano de obra necesaria, proveniente tanto del sitio como de las comunidades vecinas, por lo que reconoce (Coe y Diehl 1980 II: 138) una jerarquía social que operó más allá de San Lorenzo mismo.

#### **Fase San Lorenzo (1150-900 a.C.)**

Es la fase que marca el apogeo del sitio y está fechada por muestras de C14. La población alcanza su máximo nivel lo que no sucederá otra vez hasta el Postclásico Temprano; la ocupación de esta época está presente en toda la meseta de San Lorenzo, El Remolino y al Norte de Tenochtitlán.

En esta época se esculpieron muchos de los monumentos y el sitio toma su aspecto actual, aunque muchos de los montículos de esta época fueron demolidos posteriormente para ser utilizados como relleno (Flannery 1982; Cyphers 1997d). Se realizaron grandes obras de ingeniería como el sistema de drenaje en piedra y las supuestas lagunas artificiales que controlaban esos drenajes (Coe 1981); sin embargo, Cyphers (1997d) no está de acuerdo con la presencia de esas lagunas en la fase San Lorenzo,

más bien piensa que fueron depresiones causadas posteriormente por la extracción de tierra para hacer represas ganaderas.

En esta fase aparecen los tipos cerámicos que son marcadores de la cultura olmeca: la cerámica Calzadas Carved que consta de cajetes de fondo plano con paredes casi verticales, cuyo exterior está inciso con motivos de garras, bandas cruzadas, cejas flamígeras, y cuyos bordes son blancos debido a la cocción diferencial; es muy frecuente el uso de la hematita como parte de la decoración; esta cerámica influye a las de Chalcatzingo, Las Bocas, Tlatilco, hay más relación con el Altiplano Central y Laguna de los Cerros que con la Chontalpa (Coe y Diehl 1980). La cerámica Limón Carved Incised, la cual es semejante al tipo anterior pero tiene más motivos como el ilhuítl y las volutas opuestas. Esto dos tipos tienen su contraparte en la cerámica de la fase Cuadros de la Costa del Pacífico, la de San José Ìmogote en Oaxaca y la de Tlatilco y Las Bocas en el Altiplano Central; adicionalmente pudiera tener cierta relación con la cerámica del Trapiche, en el centro de Veracruz (Coe 1981a).

Los motivos de la alfarería de la fase San Lorenzo también están presentes en los monumentos, específicamente en el Monumento 6 y 7 de San Lorenzo, el Monumento 2 de Potrero Nuevo, el Altar I de La Venta, por lo que están identificados con la vida ceremonial de los olmecas (Coe

1981a). Los otros tipos cerámicos son la continuación de los de la fase Chicharras. En esta época las figurillas son más abundantes, tanto huecas como sólidas, aparecen los tipos baby face, jugadores de pelota, hombres y mujeres en diferentes posturas, algunos portan la vestimenta que también está representada en los monumentos. Las figurillas a veces están adornadas con asfalto y hematita.

Los artefactos son más numerosos: agujas y tubos de hueso, metates bípodes, cajetes de basalto, lascas de arenisca usadas en la lapidaria y para moler minerales, cuentas y espejos de hematita; aparecen materiales importados como mica, asfalto, basalto, obsidiana, serpentina, ilmenita, magnetita y hematita. Aparecen las primeras navajas prismáticas, raspadores, puntas de flecha de pedernal y obsidiana. Coe y Diehl no encontraron evidencias de uso de jade, pero las investigaciones del Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán revelan un interés en todo tipo de piedra, incluyendo el jade (Cyphers, comunicación personal)

Esta fase puede ser dividida en dos subfases: la San Lorenzo A, la cual incluye las características antes mencionadas y la subfase San Lorenzo B, la cual incluye principalmente algunos elementos nuevos como cerámica de pasta suave naranja, cajetes grises con amplios bordes evertidos y vasijas tipo mortero.

En la fase San Lorenzo B el sitio tiene una mayor relación con Mesoamérica, seguramente debido al incremento de contactos comerciales, necesarios para las industrias locales y la demanda de la población. Coe encontró áreas dedicadas a talleres de obsidiana y lapidaria (orejeras, cuentas de esquisto y serpentina, materiales que se usan mucho más que en las fases anteriores). Aparecen nuevas puntas de proyectil y obsidiana verde, con manchas rojas y café, algunas de ellas del Altiplano Central, así como figurillas tipo C con rasgos del Centro del México (Coe 1981a).

La fase San Lorenzo marca el apogeo de la escultura. De esta época son las cabezas colosales, los altares y la mayoría de las figuras de bulto del sitio.

Coe y Diehl no se pusieron de acuerdo sobre el nivel de organización social alcanzado por los olmecas de San Lorenzo (Coe y Diehl 1980 II: 147) en esta fase, y consideran que arqueológicamente es una cuestión que no se puede aclarar del todo, pero lo que sí es seguro es que estaban divididos en grupos de élite y pueblo. Para Coe estaban a un nivel estatal, tal como lo definió Fried (1967) y una estratificación social semejante a la que tuvieron las sociedades mesoamericanas más tardías. Para Diehl estuvieron organizados por líneas de cacicazgos con rangos por individuos y grupos de parentesco, sin constituir verdaderas clases socioeconómicas.

En esta fase es evidente que existió una élite en San Lorenzo, la cual detentó el poder económico, político y religioso. El poder económico lo obtuvo a través de su control sobre los recursos escasos y sus funciones de agentes redistribuidores de bienes. Las tierras ribereñas más fértiles son un recurso escaso a nivel regional, por lo que San Lorenzo está localizado en un punto estratégico para su máximo aprovechamiento (Coe y Diehl 1980 II: 147-148).

El proceso por el cual esta élite logró detentar el poder, es explicada por Coe y Diehl (1980 II: 152) a través de la teoría de la circunscripción de Carneiro, según la cual las tierras fértiles serían el recurso circunscrito que desata la competencia por su control, resolviéndose a favor de un grupo por medio del conflicto armado.

Según Coe y Diehl, al igual que los grupos de poder más tardíos, las tierras más fértiles estaban en manos de grupos de parentesco de élite, tal vez organizados en linajes. Con los excedentes pudieron organizar ceremonias y ayudar a otros poblados, actividades a través de las cuales se les facilitó formar alianzas. La redistribución de productos agrícolas dentro y fuera de su grupo de parentesco fue uno de los factores de su poder, permitiéndoles crecer y tal vez adquirir predominancia militar (Coe y Diehl 1980 II: 148). También tuvieron que tener el control sobre las redes

comercio de larga distancia, para procurar las materias primas necesarias para las actividades productivas de subsistencia, como lo evidencian el basalto de los Tuxtlas, la obsidiana de El Chayal, Guadalupe Victoria y del Centro de México, productos que pudieron ser intercambiados gracias a los excedentes agrícolas. Estas actividades, junto con las de protección de la comunidad, propiciaron una espiral de poder político, legitimado a través del monopolio de las funciones religiosas.

Las nuevas investigaciones del Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán (Cyphers 1997a; Symonds y Lunagómez 1997) indican que durante su fase de apogeo, el sitio ocupó 690 hectáreas (Lunagómez, 1995). En esta época la sociedad de San Lorenzo estaba muy bien integrada y estructurada jerárquicamente. Su eficaz proceso de desarrollo a partir de los comienzos del sitio se debieron a que su ubicación y el uso de estrategias adaptativas le permitieron explotar con mucho éxito el ambiente físico, biológico y humano de la región (Cyphers 1997a).

#### **Fase Nacaste (900-700 a.C.)**

Es la fase sucesiva a la fase San Lorenzo y se encuentra directamente sobre un estrato de relleno (Estrato C) sobre el cual se colocaron los monumentos destruidos de la fase anterior. Los materiales de esta época

están muy distribuidos en San Lorenzo, Tenochtitlán y Potrero Nuevo y usualmente se encuentran debajo de los depósitos de la última fase de ocupación del sitio, la fase Villa Alta.

La cerámica Nacaste en su mayoría no tiene antecedentes en la fase anterior, por lo que Coe y Diehl (1981) consideran que es una intrusión cultural que aportó nuevas formas (como los tipos Tacamichapa Hard y Camalote White) y nuevos motivos decorativos (como el signo kin de la fase Dili de la Depresión Central de Chiapas y la doble línea o una sola línea interrumpida típica del Preclásico Medio mesoamericano), los cuales podrían provenir de la región del Soconusco.

En la fase Nacaste hay pocos restos de actividad constructiva en San Lorenzo; en la Península Noroeste se construyeron montículos habitacionales y en la parte Sur de Tenochtitlán se encontró un gran asentamiento doméstico. Además se construyeron pequeños montículos sobre los monumentos destruidos a manera de sepultura (Coe 1981a).

Los tipos cerámicos marcadores olmecas, como los tipos Calzadas Carved, Limon Carved Incised, Xochiltepec White, Ixtepec White y Tatagapa Red ) llegan a su fin, así como la tradición olmeca en San Lorenzo. Ahora, el área se integra al amplio horizonte de cerámicas blancas duras con incisión simple, sobre todo con el decorado de motivos de la

doble línea interrumpida. La cerámica blanca dura tiene una gran profundidad temporal en la región baja del río Pánuco, y aparecen repentinamente en las secuencias mesoamericanas en el 900 a.C. Las figurillas tienen los ojos largos punzonados, como las ampliamente distribuidas en la Costa del Golfo, el Valle de México, Morelos, Oaxaca, la Depresión Central de Chiapas, la Costa del Pacífico de Chiapas y Guatemala, y posiblemente en las tierras bajas mayas. Estas evidencias muestran que hubo una transformación general en toda Mesoamérica (Coe y Diehl 1980). Sin embargo, algunos artefactos conservan motivos olmecas, tal vez ya no influidos directamente por la anterior fase cultural de San Lorenzo, sino del siguiente bastión olmeca, La Venta . A pesar de esto, Coe (1981a) cree que en el sitio todavía existió una población descendiente de la fase San Lorenzo B.

Entre esta fase y la siguiente pudo existir un hiato en la ocupación, ya que no comparten ningún rasgo que indique cierta continuidad ocupacional.

Hacia el 900 a.C. la civilización olmeca de San Lorenzo se colapsa, sin saberse a ciencia cierta cuáles fueron los factores que lo ocasionaron. Las presiones del medio ambiente difícilmente pudieron haber sido la causa, ya que el la presión poblacional en el área nunca llegó a puntos críticos, y la evidencia arqueológica hizo sugerir a Coe y Diehl (1980 II: 152) que debió

ser causada por invasores que trajeron consigo nuevos tipos de cerámica y figurillas, tal vez procedentes de La Venta o de la Depresión Central de la Cuenca del río Grijalva, lo cierto es que el asiento de poder olmeca pasó a ser La Venta.

La fase Nacaste marca el final del apogeo de San Lorenzo pues improvisamente sufre una considerable pérdida de población, la que marca además su decadencia como sitio rector de la región. Sin embargo, no fue totalmente abandonado, ya que perduró cierta ocupación durante el Preclásico Medio y Tardío, la cual desaparece totalmente en el Clásico, y vuelve a aparecer en el Clásico Tardío-Postclásico Temprano, cuando el sitio y la región otra vez presentan una gran ocupación (Cyphers 1997a; Symonds y Lunagómez 1997).

A raíz de la decadencia de San Lorenzo, La Venta empieza adquirir importancia. Las causas de este fenómeno aún no son del todo explicables, tal vez La Venta ocasionó la decadencia de San Lorenzo, o éste tuvo una revuelta interna, invasiones o simplemente paulatinamente fue perdiendo importancia. Las nuevas investigaciones del Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán han encontrado que existe otro probable factor involucrado en este fenómeno: la actividad volcánica y tectónica de los Tuxtles, la cual pudo afectar la región mediante las cenizas emanadas y los

levantamientos fisiográficos, los cuales pudieron alterar también las condiciones ecológicas y los cursos de río. Estos cambios ambientales pudieron desequilibrar la región y desencadenar la interrupción del comercio, las comunicaciones y los abastecimientos causando graves problemas sociales, políticos y económicos a San Lorenzo (Cyphers 1997a).

### **Fase Palangana (600-400 a.C.)**

La fase Palangana está localizada en estratos muy específicos de San Lorenzo y la población debió ser muy poca. Coe y Diehl llamaron así a esta fase porque en las excavaciones en el área San Lorenzo al noroeste del montículo principal, denominada Palangana, la cual consta de una plaza de cuatro lados flanqueada por montículos, tal vez un juego de pelota (Coe 1981a), se encontró abundante material de esta época en un montículo. Sin embargo, la ocupación también se concentra en áreas bien localizadas el centro de San Lorenzo, cerca del Grupo A, la Plaza Central, en las excavaciones del Monumento 51, la Plaza Norte. No se encontró en Tenochtitlán ni en Potrero Nuevo.

Coe y Diehl (1980) piensan que la población fue tan poca que el sitio pudo haber sido ocupado para prácticas religiosas y sólo se ocupó el anterior centro ceremonial utilizando la arquitectura existente.

En esta fase son pocos los tipos cerámicos, algunos de los cuales tienen semejanza con la cerámica de Tres Zapotes, la de La Venta y la de la Chontalpa. Es más, encontraron un fragmento del tipo cerámico Mars Orange de las tierras bajas mayas. La zona nuclear olmeca y la Chontalpa comparten una tradición cerámica de la Costa del Golfo en este momento en que la Venta está en su apogeo como centro ceremonial y político (Coe y Diehl 1980). Debido a los rasgos estilísticos, Coe (1981a) iguala a la fase Palangana con la fase Chiapa IV o Francesa de Chiapas, la cual marca el final del Preclásico Medio.

#### **Fase Remplás (300-100 a.C.)**

La cerámica de esta fase sólo se halló en Tenochtitlán, mezclada con material San Lorenzo y Villa Alta, en depósitos sumamente alterados. Coe y Diehl (1980) también se apoyaron en los datos y muestras de las excavaciones que Drucker llevó a cabo en 1946 en la plaza principal de Tenochtitlán.

La decoración cerámica se asemeja a la de la fase Palangana, pero son reconocibles los dos periodos; hay semejanzas con la cerámica esgrafiada del Trápiche, y algunos motivos, pero no las formas, se asemejan a la Fase II de Cerro de las Mesas y la Fase II de Tres Zapotes, las cuales tal vez son Protoclásicas (Coe 1981a). También la decoración de triángulos y líneas paralelas del tipo Ixchuapa Incised se asemejan a ciertos tipos de la fase Santa María en Tehuacán y a la fase Miraflores de Kaminaljuyú, aunque la de Tenochtitlán es tan burda en su manufactura que parece ser una tradición completamente diferente. (Coe y Diehl 1981)

A pesar del poco material, lo que hace difícil ubicar esta fase en el Preclásico Tardío, Coe (1981a) la equivale a la fase Guanacaste (Chiapa V).

Los datos de la fase Remplás y la posible construcción de montículos en Tenochtitlán, muestran que no existió un hiato en el Preclásico Tardío, por lo menos en ese sitio (Coe 1981a); sin embargo, pudo ser una breve ocupación del área durante el hiato que duró hasta el 900 d.C.

### **Fase Villa Alta (900-1100 d.C.)**

El área de San Lorenzo-Tenochtitlán fue completamente abandonada después de la fase Remplás hasta un milenio después, en el Postclásico Temprano. Durante la fase Villa Alta un grupo llegó a recolonizar toda el

área alrededor del Río Chiquito, posiblemente se trataba de hablantes de náhuatl (Coe 1981a).

La población fue muy grande y fueron los que construyeron los principales montículos de San Lorenzo, así como los de Tenochtitlán y Potrero Nuevo, aprovechando el ordenamiento arquitectónico olmeca preexistente para construir sus templos y habitaciones. Es por ello que la alineación del asentamiento Villa Alta se asemeja a centros olmecas como el de La Venta (Coe 1981a).

El complejo cerámico está constituido casi completamente por el tipo Campamento Fine Orange (cerámica delgada anaranjada a veces con engobe rojo, con forma de cajetes de fondo plano con silueta compuesta y bordes evertidos, con soportes huecos en forma de bulbo) acompañada de pequeñas cantidades de Tohil Plumbate que relaciona la zona con el área maya, específicamente con Uaxactun (Coe y Diehl 1980).

### **El nuevo panorama del sitio ofrecido por el Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán**

Después de 20 años que no se realizaban exploraciones intensivas en San Lorenzo Tenochtitlán, la Dra. Ann Cyphers del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM inició en 1990 el Proyecto

Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán. En su primera fase se abocó a investigar las áreas habitacionales de este primer centro regional mesoamericano, ya que la arqueología olmeca había dejado al margen este aspecto fundamental para entender la vida de esos antiguos pobladores. Con el avance de las exploraciones fue necesario ampliar las metas hasta abarcar los múltiples aspectos relacionados con el asentamiento: desde los patrones de asentamiento en los niveles de análisis residencial, comunitario y regional hasta particularidades sobre dieta, producción, (Cyphers 1997a)

Para llevar a cabo estos objetivos, fue necesario en primer lugar comprender el uso diferenciado del espacio a lo largo del tiempo, por lo que excavaron las áreas domésticas, productivas y ceremoniales del sitio (Cyphers 1997a). Lunagómez y Symonds (Symonds 1995; Lunagómez 1995; Lunagómez y Symonds 1997) realizaron los recorridos regionales extensivos que sistemática e intensivamente cubrieron 400 km<sup>2</sup> del área circunvecina de San Lorenzo. Los resultados de estos recorridos al utilizar una metodología que implicó la cobertura casi total del terreno —con una distancia de 20 metros entre cada observador, lo que permite registrar casi todos los restos de la superficie— registraron el crecimiento y la localización de los asentamientos desde el Preclásico Inferior hasta el Postclásico Temprano, lo que permitió comprender los patrones de

explotación del medio, y el papel y la relación del área circunvecina con el centro regional de San Lorenzo.

El recorrido regional cubrió 403 km<sup>2</sup> y localizó 271 sitios que según su tamaño fueron designados por tipos de magnitud del 1 al 6, siendo San Lorenzo el único sitio de la región del tipo 1. Las tendencias generales que éstos muestran en el Preclásico es que los asentamientos de los tipos 5 y 6 se concentran alrededor del sitio más grande ubicado en la meseta de San Lorenzo. Mientras que los sitios más grandes y complejos, con arquitectura monumental, esculturas y cerámica fina, de los tipos 2, 3 y 4 se ubican en punos elevados al norte y sur de la meseta (véase también Symonds 1995).

Por lo que se refiere a San Lorenzo Tenochtitlán mismo, el recorrido intensivo y sistemático del sitio detectó que los restos del Preclásico Inferior se distribuyen en 690 hectáreas desde la cima de la meseta de San Lorenzo hasta la cota de los 30 m, indicando que el sitio ocupó esta extensión y no la sugerida por Marcus (1976) de 53 hectáreas, lo que hace a este asentamiento el sitio mesoamericano más grande del Preclásico Inferior (véase también Lunagómez 1995).

El Proyecto Arqueológico San Lorenzo intensificó sus esfuerzos por comprender el antiguo ambiente. Dentro de los estudios destinados a aclarar este aspecto fundamental para entender el paisaje con el cual interactuaron

los antiguos habitantes, se realizó la reconstrucción geomorfológica de la región y análisis de palinología, fitolitos y botánica de muestras recuperadas en excavación.

La reconstrucción de la geomorfología de la región indica que durante el Preclásico, la meseta de San Lorenzo estaba rodeada por dos ramas del río Coatzacoalcos, que ahora no son ríos activos: uno es el río Tatagapa que bordea la parte oeste de la meseta y el otro es el de Potrero Nuevo-Azuzul el cual se encuentra al este del sitio. Mientras que la actual trayectoria del río Chiquito no existía (Ortiz y Cyphers 1997).

Gracias al estudio integral de la geomorfología de la región y los fenómenos cíclicos que se presentan, es posible considerar que la posición de San Lorenzo en los terrenos más elevados la convertían en una isla en la época de lluvias, lo que casualmente también ocurría con el sitio posterior de La Venia (Cyphers 1997a). Esta posición privilegiada y estratégica en lo alto y en dos confluencias de río le permitió tomar ventaja del medio, controlar las comunicaciones, el transporte y por lo tanto comercio que fluía por ese sistema dendrítico fluvial que corría por la planicie costera del río Coatzacoalcos. Además, hay que considerar que su posición es aún más favorable porque se encuentra entre el mar y las tierras elevadas, lo que le permitió tener a su disposición una amplia gama de recursos.

En cuanto a los datos sobre la subsistencia olmeca, el Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán hizo frente a la contrariedad de que los restos botánicos se preservan poco en los trópicos, utilizando herramientas como la palinología (Martínez *et al.* 1994), fitolitos (Zurita 1997) y análisis de macrorrestos.

Los estudios de palinología y de macrorrestos indican que los antiguos pobladores de San Lorenzo subsistieron con la triada de vegetales típicos mesoamericanos: maíz, frijol y calabaza, y no se halló evidencia de utilización de tubérculos (Cyphers 1997a). La importancia del maíz queda atestiguada por los restos de manos, metates y morteros encontrado en el sitio, mientras que no se hallaron comales, por lo que Cyphers (Cyphers 1997a) ha propuesto que posiblemente el maíz fue consumido en tamales y no en tortillas, ya que se encontraron cuencos muy grandes en los cuales pudieron haber cocido los tamales al vapor.

El análisis de fitolitos indica una gran presencia de gramíneas típicas de un clima muy húmedo. Este estudio ratifica la presencia de vegetación tropical como son palmas, compuestas y ciperáceas así como de marantáceas en combinación con ciperáceas y gramíneas, las que indican un ambiente con gran humedad, tal vez de vegetación llamada popal, la cual es típica de zonas pantanosas o de agua estancada. Las especies de

ciperáceas y marantáceas pueden haber sido utilizadas para confeccionar cestos, cuerdas y amarres. Los fitolitos recuperados en la excavación de estructuras indican que la palma fue utilizada como material constructivo (Zurita 1997).

Las exploraciones del Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán muestran que la élite ocupó la parte alta del sitio. Aquí, se excavó una de las principales estructuras de la clase dirigente, la cual fue llamada el Palacio Rojo. En la construcción de esta residencia se utilizó mucha de piedra, tanto en las columnas, acueductos y cubiertas de escalón, lo que indica que sus ocupantes tuvieron los recursos suficientes para importar un recurso tan escaso (Cyphers 1997d).

Asociada a esta estructura se encontraron actividades artesanales, las cuales debieron estar controladas directamente por la clase dirigente. Específicamente se encontró un taller dedicado a la escultura de basalto y otro donde se reciclaba este mismo material. A partir de esta evidencia, Cyphers (1997a) ha propuesto que fue tal el valor económico y simbólico de esta piedra, que cuando ésta fue descartada fue atesorada por la élite para después volverla a utilizar. Así, se podría decir que los olmecas más poderosos controlaron esta materia prima, así como la tecnología para su

transporte y escultura, y todavía más, ya que ellos mismos fueron los que eligieron y utilizaron el simbolismo de las esculturas.

Las zonas habitacionales de otros estratos de la población se encuentran en las laderas terrazadas de la meseta. Estas estructuras varían en tamaño y forma, algunas miden 100 m<sup>2</sup>; no muestran tanta elaboración como las de la élite; fueron realizadas con bajareque, techos de palma y pisos recubiertos con piedras sedimentarias o de tierra apisonada.

En la parte suroeste de la meseta se encontró otra área dedicada a talleres. Además de los ya mencionados cerca del Palacio Rojo, dedicados a la escultura en basalto y el reciclaje de monumentos, en esta área se encontró otro taller de basalto a menor escala que se dedicó a la fabricación de platos redondos de basalto (Cyphers 1997d) y un taller que utilizó como herramienta bloques multiperforados de ilmenita, donde se descubrieron grandes fosas rellenas con más de 60 toneladas de estos bloques (Di Castro 1997). La presencia de tal cantidad de este material señala que San Lorenzo se dedicó en gran escala a las actividades artesanales y que mantuvo un fuerte lazo con las regiones de Chiapas y Oaxaca que probablemente le abastecieron este material.

El Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán también recuperó una importante serie de monumentos y su contexto. De particular

importancia son las esculturas dispuestas en escenas míticas o que conmemoran algún evento cíclico o histórico. En el sitio de Loma del Zapote encontró un torso decapitado y desmembrado. La posición que se observa en la parte que se conservó de las piernas sugiere que la pieza alguna vez estuvo colocada sobre una superficie elevada (Cyphers y Botas 1994), posiblemente arriba de un trono-altar, como se aprecia en las pinturas de la cueva de Oxtotitlán, Guerrero (Grove 1973). Los gobernantes así como sus esculturas estuvieron sentados en los impresionantes tronos monolíticos olmecas.

También en Loma del Zapote el Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán se encontró una figura decapitada y desmembrada que porta una capa. Esta figura fue mutilada y colocada ritualmente en una estructura que contenía un entierro.

En la Acrópolis del Azuzuí, también en Loma del Zapote, se encontró una impresionante escena escultórica olmeca representada por dos esculturas de gemelos colocados uno enfrente del otro junto con dos felinos. Estas figuras fueron colocadas ritualmente sobre el piso de una estructura (Cyphers 1997b). Cyphers ha señalado que esta escena tiene cierta coincidencia con los mitos de épocas posteriores que versan sobre gemelos y jaguares, como por ejemplos la narración del *Popol Vuh*.

El Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán también aportó otra visión sobre la gobernatura en ese sitio. Cyphers (1997e) comienza por considerar la ambigüedad de los conceptos de cacicazgo y Estado, ya que ambos presentan estratificación social, lo suele presentar problemas al interpretar los datos arqueológicos. Para esta autora, quien ha realizado las últimas investigaciones en el área de San Lorenzo Tenochtitlán y Laguna de los Cerros, para aclarar este problema es necesario contar con los componentes demográficos, económicos e ideológicos de la complejidad social tanto en el sitio como en región inmediata con la que interactúa.

La evidencia arqueológica para la gobernatura es de dos tipos: 1) la ideológica basada en las evidencias e interpretaciones del arte monumental, y 2) la económica, política y social tanto al nivel de comunidad como de región, la cual es inferida a partir de la arquitectura, los contextos sociales y la organización productiva, las jerarquías de asentamiento, el ambiente físico, el comercio, el intercambio y la movilización de la fuerza de trabajo.

En cuanto a la evidencia que se dispone sobre los aspectos ideológicos involucrados en el problema de la gobernatura, contamos con dos tipos de monumentos estrechamente vinculados a ella: las cabezas colosales y los tronos.

Stirling (1955) fue el que propuso que las cabezas colosales constituyen los retratos de los gobernantes olmecas; mientras que los tronos monolíticos tipo mesa (anteriormente considerados como "altares"), ahora, a partir del planteamiento de Grove (1973), son considerados como los asientos de poder de los gobernantes.

El análisis de Cyphers subraya que en estos tipos de monumentos presentan otros elementos asociados con la gobernatura, como lo son las representaciones de cuerdas y sogas, aves y piedra verde. Este análisis considera que en el medio ambiente en el que vivieron los olmecas, el bosque tropical, las sogas y las cuerdas fueron elementos indispensables, ya que fueron necesarias para mover los grandes bloques de piedra o árboles, así como transportar grandes cantidades de mercancías. La tecnología involucrada en la producción de cuerdas y sogas, pudo ser una especialización controlada por la élite.

Cyphers (1997e) hace notar que en siete de las diez cabezas colosales de San Lorenzo aparecen sogas. Considerando que los olmecas convirtieron algunos utensilios cotidianos en objetos ceremoniales o marcadores de estatus, como es el caso de las hachas incisas; así, las sogas y cuerdas también pudieron haber sido símbolos de estatus de élite. Las sogas representadas en los tronos pudieron indicar el nivel de estatus dependiendo

de su grosor y longitud, pero también, como propone Grové<sup>4</sup> (1972), pudieron estar vinculadas con los lazos de parentesco.

Esta misma autora considera que otras características de las cabezas colosales aportan datos adicionales sobre los gobernantes de San Lorenzo; por ejemplo las facciones de los rostros indican que estas representaciones posiblemente sean los retratos de hombres mayores, por lo que se puede considerar que los gobernantes olmecas eran personas con experiencia y sabiduría. En cuanto a los cascos que portan algunas de las cabezas colosales, considera que ésta puede ser el elemento distintivo de los gobernantes ya que los adornos que portan podrían representar el nombre de la persona representada.

Cyphers nota que existe una relación entre el tamaño del monumento y el poder del sitio que lo alberga. Las cabezas colosales se han encontrado en los sitios más importantes, mientras que los tronos se han hallado en sitios secundarios. Las últimas investigaciones en el área olmeca sugieren que existió un ciclo escultórico en donde los tronos fueron reciclados para convertirlos en cabezas colosales, tal vez un indicio de un ciclo relacionado con el fin del mandato o muerte del gobernante (Porter 1989).

Cyphers (1992a) ha propuesto que las esculturas pudieron haber sido colocadas de tal manera que conformaran escenas que conmemoraran

eventos míticos o históricos durante las festividades y ceremonias regionales, las cuales se llevaron a cabo en diferentes sitios olmecas, auspiciadas por el centro regional. Esta posibilidad implicaría la existencia de una gran cooperación local y regional, además del fortalecimiento de la identidad social. En San Lorenzo, las cabezas colosales están colocadas a lo largo de dos líneas paralelas norte-sur que cruzan la parte alta de la meseta (Beverido 1970; Cyphers 1997e; de la Fuente 1992), conformando una macro escena escultórica donde se resalta a los gobernantes.

En cuanto a las evidencias económicas y sociales ligadas con la gobernatura, Cyphers (1997e) señala que la poca recuperación de entierros, los cuales permiten recuperar datos fundamentales sobre las diferencias de estatus, se suple con la información ofrecida por las viviendas que su proyecto excavó en San Lorenzo. Estas habitaciones muestran gran diferenciación, algunas son de bajareque con pisos de tierra compactada, mientras que otras presentan de paredes de lodo y pisos recubiertos de piedra bentonita, algunas de las cuales muestran paredes recubiertas con arena pigmentada con hematita. El ejemplo más impresionante de estas últimas es el llamado Palacio Rojo, una estructura de 600 m<sup>2</sup> que incluye cubiertas de escalones de basalto, lajas de piedra caliza, una columna central de basalto para sostener el techo, un sub-piso y un tramo del acueducto de

basalto curvo y piezas de basalto que indican que en este edificio que aquí atesoraban para su reciclaje, un indicador del alto estatus de sus ocupantes.

En las viviendas de paredes de lodo recubiertas de pigmento, es común encontrar evidencias de trabajo en piedra verde y obsidiana y la acumulación de piedra destinada al reciclaje. Sin embargo, se encontraron áreas específicas destinadas exclusivamente a las actividades artesanales, como la manufactura de platos de basalto y la producción de objetos utilizando como herramienta grandes cantidades de bloques de ilmenita, de las cuales se recuperaron más de cinco toneladas; estas áreas, por su asociación a las estructuras de la élite, indican que ésta auspició y controló tanto la obtención de las materias primas para estas industrias como su manufactura. Además, por la naturaleza de las materias primas involucradas en este proceso, es evidente que la élite de San Lorenzo construyó una red de comercio a larga distancia para su procuración; el basalto fue importado de las montañas de los Tuxtlas y la ilmenita de Chiapas y/o Oaxaca, una tarea que va más allá de lo que se esperaba para esas épocas tan tempranas.

En cuanto al poder de la élite para coordinar y movilizar grandes cantidades de mano de obra, la meseta misma de San Lorenzo ofrece evidencias irrefutables sobre la magnitud de esa empresa. Los espacios habitables del sitio se construyeron a través de la creación de enormes

terrazas, corte, remoción y relleno de grandes cantidades de tierra, lo que convirtió a la meseta de San Lorenzo en sí misma en una obra arquitectónica monumental. Además de esto, una de las evidencias más relevantes que confirman la existencia de una autoridad central y la gran estratificación social entre los olmecas, es el transporte —por vía acuática o terrestre, aunque se sospecha que por ser más segura se usó la vía terrestre— de los grandes bloques de piedra traídos desde los Tuxtlas —a más de 60 km— para confeccionar los impresiones monumentos —algunos de hasta 25 tons.— que han dado fama a la cultura olmeca. Cyphers (1997d) nos invita a reflexionar sobre el significado de esta actividad, ya que hay que ir más allá de considerar la cantidad del esfuerzo humano que fue necesario para transportar estos enormes bloques, e imaginar el grado de organización y tecnología necesarios, la gran cantidad de especialistas en maniobra, cuerdas, sogas y nudos, troncos y madera, así como coordinadores y encargados de alimentar a todos los trabajadores involucrados. Es así que se tiene la imagen de que sólo una organización muy bien coordinada y eficiente pudo completar esta obra.

La ubicación misma de San Lorenzo en un punto elevado de la extensa planicie costera, el cual cuenta con agua de manantial y en la confluencia de varios ríos, señala su importancia al ocupar una posición estratégica que

tomó ventaja de la red fluvial como medio de transporte y rico medio de recursos lacustres. La ubicación de los asentamientos de segundo y tercer orden contemporáneos a San Lorenzo (Symmonds y Lunagómez 1997) a lo largo del sistema fluvial sugiere que existió un sistema de comunicación fluvial ramificado, dentro del cual cada asentamiento tuvo una localización y una serie de conexiones jerárquicamente definidas por ese patrón natural marcado por el río. A su vez, este sistema fluvial facilitó la transportación de bienes y la integración regional; Cyphers (1997e) sugiere que por las mismas características físicas de este tipo de transporte y el esfuerzo humano involucrado, seguramente los artículos pesados y voluminosos fluyeron río abajo, mientras que las mercancías pequeñas, escasas y, por lo tanto, costosas, se transportaron río arriba.

Las fuentes de recursos de la región también pudieron marcar la fundación de sitios, ya que al parecer éstos se encuentran cerca de estas fuentes para su mejor aprovechamiento. Entre los recursos presentes en la región asociados a sitios están: el asfalto, la hematita especular, hematita no-especular, piedra de basalto, caliza y de arenisca, y caolín. Además, el río es fuente de ricos recursos alimenticios, como lo son el pescado y la tortuga, y sus riberas albergan terrenos muy fértiles (Cyphers 1997e).

San Lorenzo dispuso de estos recursos de su hinterland, pero además contó con un extenso comercio supra regional, a cuyo extremo se hallaban las élites de cada región. A través de estas redes San Lorenzo importó productos suntuarios como espejos de magnetita de Oaxaca y otras fuentes (Pires-Ferreira y Evans 1978), jade del valle de Motagua, el basalto de los Tuxtles (Coe y Fernández 1980), ilmenita de Chiapas y Oaxaca, obsidiana de Guadalupe Victoria, Otumba y El Chayal (Cobean *et. al* 1991) y otros materiales como mica, serpentina, esquistos y jaspe provenientes de fuentes desconocidas. En cuanto a la producción misma, en San Lorenzo hay fuertes evidencias de industrias a gran escala, como lo son las de los platos de basalto y la producción que involucra herramientas de ilmenita.

A partir de toda la evidencia en su conjunto, Cyphers (1997e) plantea que la fracción de la élite de San Lorenzo auspició y controló el comercio de larga distancia, y con ello tuvo la oportunidad de producir más bienes, todo lo cual generó una espiral que provocó un mayor bienestar y consumo y un incremento en el número de mercaderías. Este proceso provocó la especialización económica regional donde San Lorenzo ocupa una posición estratégica, ya que controló la red fluvial y posiblemente fue el centro que estimuló que iniciara este proceso hasta convertirlo en un sistema de mercado incipiente a nivel regional y extra-regional. El hallazgo de calzadas

construidas artificialmente, especialmente la que se excavó en Potrero Nuevo, donde se recuperaron abundantes recursos exóticos y locales, indica que San Lorenzo fue un puerto fluvial donde llegaban y salían todos esos productos para su redistribución regional o consumo interno regulado y controlado por la élite de San Lorenzo.

Con base en todas estas evidencias, Cyphers (1997e) plantea que San Lorenzo alcanzó en su fase de apogeo una organización a nivel de Estado incipiente, ya que es evidente la presencia de alta densidad de población, un amplio sistema de integración y la presencia del suficiente control económico como para permitir el surgimiento y permanencia de una clase en el poder.

FALTA PAGINA

No. 126



PERIODO	FASES		
		100	aC
PRECLÁSICO			
SUPERIOR	REMPLAS	200	
		300	
	hiato		
		400	
	PALANGANA	500	
PRECLÁSICO		600	
MEDIO	hiato		
		700	
	NACASTE	800	
		900	
	SAN LORENZO	1000	
PRECLÁSICO		1100	
INFERIOR			
	CHICHARRAS	1200	
	BAJIO	1300	
		1400	
	OJOCHI		
		1500	aC

Tabla cronológica del periodo Preclásico con las fases definidas por Coe y Diehl (1980).

**CAPITULO V**  
**EL RENDIMIENTO DEL MAIZ EN SAN LORENZO**  
**TENOCHTITLAN**

Con el fin de ubicar el rendimiento de maíz en San Lorenzo Tenochtitlán, en este capítulo se describen los sistemas agrícolas tradicionales utilizados por las poblaciones indígenas actuales de México así como algunas evidencias de su uso en la época prehispánica, especificando la problemática a la cual se han enfrentando. Posteriormente, después de insertar el caso de San Lorenzo Tenochtitlán dentro de esos sistemas agrícolas y se presenta la metodología utilizada para recabar los datos y los cálculos utilizados para estimar los rendimientos actuales de maíz en esa área así como los resultados obtenidos.

**Los sistemas agrícolas de la población indígena de México**

Como bien lo señala Palerm (1967), es de extrema importancia siempre tener presente que los sistemas agrícolas de los indígenas de México tuvieron una rápida transformación desde el advenimiento de la colonización española y más aún con la implementación de tecnologías y requerimientos de mercado de la era industrial.

En particular, después de la Revolución de 1910, la posición y función de la agricultura indígena dentro del marco de la sociedad nacional tuvo modificaciones profundas e irreversibles, como son las técnicas e implementos utilizados, métodos de cultivo, tipo de plantas cultivadas; así como las formas sociales implicadas en la producción agrícola y otros aspectos íntimamente relacionados con ellas, como lo son los mercados y la comercialización, la tenencia de la tierra, las creencias y prácticas religiosas y mágicas (Palerm 1967: 26).

Un factor que es de primordial importancia y que no hay que perder de vista es la posición marginal que ahora ocupan los grupos indígenas y sus actividades económicas, sobre todo la agricultura, y la rápida integración y absorción de los indígenas y sus comunidades a la sociedad nacional por lo que sus muchas de sus actividades económicas las realizan en otro sector que no es el agrícola.

La agricultura indígena ha través de los milenios ha estado supeditada a la gran variedad de climas y elevaciones de las tierras agrícolas existentes en la otrora Mesoamérica. Palerm (1967) describe los 3 tipos de ambientes en que generalmente se clasifican las áreas agrícolas:

La **tierra fría** se encuentra arriba de los 1600 msnm y tiene dos estaciones climáticas principales, la seca y la de lluvia. En ella sólo se cultiva

una sola cosecha de maíz al año. El ciclo agrícola abarca desde el comienzo de la temporada de lluvia hasta las primeras heladas. En algunas partes existen zonas húmedas donde la escasez de lluvia no afecta mucho al cultivo, mientras que en las zonas áridas el comienzo de las lluvias es crítico, por lo que es necesario el auxilio de la irrigación sobre todo cuando el maíz está germinando; si se carece de irrigación se siembran plantas con menos requerimientos de humedad como el maguey, nopal y mesquite.

La **tierra templada** se encuentra entre los 800 y 1600 msnm. Tiene básicamente dos estaciones, la de lluvias y la seca. Generalmente es más húmeda que la tierra fría y casi no presenta heladas frecuentes por lo que aquí se pueden obtener dos cosechas de maíz al año. En la tierra templada se han adaptado muy bien cultivos como el café, cítricos y caña de azúcar. Las secciones más húmedas permiten que el campesino no dependa de la lluvia, mientras que en las secciones secas es necesario que se auxilie con la irrigación o cultivar plantas adaptadas a condiciones desérticas (Palerm 1967).

La **tierra caliente** se localiza entre el nivel del mar y los 800 msnm. Presenta una corta temporada seca y un periodo de regulares y abundantes lluvias. El promedio anual de temperatura y de lluvia es suficiente para lograr dos cosechas de maíz al año. En algunas secciones áridas de tierra

caliente es necesario usar la irrigación o cultivar plantas con menos requerimientos de humedad, como el henequén.

La mayor parte de Mesoamérica consiste en tierras altas y planicies. Casi todas las tierras altas del centro son tierra fría; la tierras altas del Sur son tierra templada con importantes áreas de tierra caliente; las tierras altas del Sureste tiene zonas de tierra templada y tierra fría. Mientras que las costas del Pacífico, Golfo y Caribe son tierra caliente. Las elevaciones que rodean las tierras altas tienen cinturones con los tres climas dependiendo de la altitud.

La más alta concentración indígena se localiza en tierra caliente del área costera del Golfo y Caribe, pero éstos se encuentran en todas las regiones geográficas y en todo tipo de terreno debido a la marginalización fragmentación que han sufrido, así como su diversificación y necesidades de la sociedades nacional —sobre todo de fuerza de trabajo.

La vegetación selvática también afecta el rendimiento y la técnica usada. Los agricultores indígenas la clasifican en: monte alto (grandes árboles), monte bajo (bosque con árboles jóvenes y arbustos), acahual (chaparral y pequeña maleza) y zacatal (savana).

## **Sistemas de cultivo indígenas**

Palerm (1967) considera que cada sistema de cultivo debe ser visto como una adaptación de la agricultura a las condiciones del ambiente geográfico y al ambiente socioeconómico, los cuales tienen diferentes intensidades de acuerdo al aislamiento de la comunidad con respecto a la sociedad nacional. Si la comunidad sufre un fuerte influjo y demanda de la sociedad nacional, ésta tenderá a responder más rápidamente a la adaptación socioeconómica; mientras que si la presión de la demanda es menor, la adaptación tenderá a responder a la adaptación geográfica.

Palerm (1967) ha clasificado la gran variedad de sistemas de cultivo en 4 tipos principales: roza, barbecho, secano-intensivo y de humedad y riego, cada uno de los cuales representa un diferente nivel de adaptación o control del medio; desde el punto de vista de la sociedad nacional cada uno representa una diferente dependencia socioeconómica. La tipología presentada por este autor, se basa en la manera de utilizar tierra y agua, sin considerar instrumentos y repertorio de plantas.

### **El sistema de roza**

El sistema de roza es típico de tierra caliente, predominando en las costas, sobre todo la del Golfo y Caribe. El barbecho es más típico de tierra

fría que de tierra templada, aunque también en esta última se practica; prevalece en tierras altas, sobre todo en el centro del país. La práctica del secano-intensivo tiene una distribución similar al barbecho, pero es más restringida, lo mismo ocurre con la de humedad-y-riego cuya distribución es determinada por las condiciones secas y la disponibilidad de agua.

El sistema de roza consiste en cortar los árboles en el momento propicio del año que permita que la vegetación cortada se seque y esté lista para quemarse. Generalmente primero se cortan los árboles pequeños y después los grandes. En muchas partes se preservan y protegen los árboles de madera valiosa, lo que ayuda a evitar la erosión, y se deja un área sin vegetación entre la zona que va a ser quemada y el bosque, para que el incendio no se propague. La madera de buena calidad es utilizada para hacer casas o implementos y otra es utilizada para fogones (Palerm 1967).

Cuando la vegetación cortada está lo suficientemente seca y antes de que comiencen las lluvias, en un día sin viento. Después de quemado, se recoge el carbón para ser utilizado en la casa, y se remueven ramas, troncos y raíces. Las cenizas se esparcen sobre el terreno de la milpa y la parcela está lista para ser sembrada. En tierra caliente generalmente se siembra al llegar las lluvias, en la última parte de junio y principios de agosto.

En algunos lugares las semillas son germinadas antes de ser sembradas. Las mejores semillas de la temporada anterior se colocan en agua por 24 horas y luego se envuelven en hojas de plátano u otras hojas pulposas y se dejan al sol. La plantación se realiza en cuanto germinan las semillas, se colocan a mano de 3 a 5 en las filas de agujeros de aproximadamente 20 cm de profundidad, dejando 1 m o 1.30 entre cada fila. Cuando surgen en la superficie, algunas plantas son colocadas en los agujeros donde no prosperaron las otras.

Una vez sembrada, periódicamente, por lo menos una vez al mes, debe ser limpiada de malas yerbas y de maleza que pretende arraigar., también es necesario estar alerta contra los pájaros y animales depredadores.

Usualmente, el maíz que se sembró a fines de junio hasta principios de agosto, empieza a ser maduro a principios de noviembre. En algunos lugares en cuanto el maíz está tierno se hace una primera cosecha, el resto es cosechado más tarde cuando la planta ya está seca. A veces en cuanto se cosecha ya se está sembrando en la misma milpa o en otra.

Cuando la calidad del suelo declina, por lo general después de pocos años, la tierra es abandonada, permitiendo que se regeneren los árboles y el

suelo. Una nueva sección del bosque es cortada para proseguir el ciclo agrícola.

El principal problema de la técnica de la roza es la permanencia de la práctica del cultivo en el mismo suelo por varias temporadas y la habilidad del bosque y del suelo para regenerarse.

En la gran parte de la tierra caliente húmeda, cubierta por bosque tropical lluvioso, un tiempo de tres años parece ser la norma de producción del suelo —o sea 3 cosechas de verano y 3 de invierno—. Después de tres años la parcela es abandonada para permitir que la vegetación se restaure. El período de regeneración varía, no sólo por las condiciones naturales, sino por las demográficas, el sistema de tenencia de la tierra, rotación de cultivos y principalmente las técnicas agrícolas.

Si existe presión demográfica, el período es más corto y declina la productividad, inclusive a tal grado que es imposible tener dos cultivos en el mismo suelo en un sólo año. La poca distribución de tierra y el pequeño tamaño de las parcelas también son causa del deterioro y poca productividad.

En algunas partes, después de la cosecha de maíz se siembra otro producto para permitir la regeneración parcial y fertilización del suelo.

Si los terrenos son cultivados por un largo período de tiempo, existe la posibilidad de que la excesiva limpieza convierta al terreno en savana. La conversión del bosque en savana prácticamente elimina las posibilidades de agricultura con esta técnica, propia de los grupos indígenas de tierra caliente húmeda.

El porcentaje de tierra que se tiene que reservar por cada una que se cultiva es de 8 a 1, o sea que por cada hectárea bajo cultivo deben estar 8 descansando.

El sistema de roza tiene muchas variantes locales debido al diferente grado de lluvias, que afectan la programación de la agricultura, pero los subtipos de roza se deben a características determinadas por la sociedad nacional y especialmente a las regulaciones impuestas por el sistema de tenencia de la tierra. Cada subtipo refleja el diferente grado de influencia y autoridad de la sociedad nacional sobre las comunidades indígenas y cada una además expresa una diferente forma de adaptación a las condiciones naturales específicas

En las localidades que tienen poco contacto con la sociedad nacional, se encuentra un subtipo de sistema de roza que Palerm llama itinerante. En éste los agricultores seleccionan el terreno que quieren limpiar sin ninguna restricción más que el deseo mutuo de los vecinos y el reconocimiento de

ciertos límites fijados por la proximidad de otros grupos y comunidades bien establecidas. En este tipo, siguen un patrón de utilización de terrenos de cultivo dentro de un área fija. Esta práctica no constituye realmente una forma migratoria o nomádica de agricultura, como muchos han dicho. Este subtipo es poco frecuente en Mesoamérica hoy y está desapareciendo rápidamente.

Un segundo subtipo aparece cuando el sistema de roza opera dentro de límites territoriales de una comunidad establecida que posee tierra comunal, ya sea por tradición histórica o por la moderna legislación —ejidos— En estos casos, siempre existe un código de uso de la tierra formal o informal, y éste estrictamente limita el tamaño y localización de la limpieza.

Un tercer subtipo se da cuando la tierra de la comunidad está parcelada y su propiedad es distribuida entre los miembros de la comunidad. El rango de la actividad agrícola para cada familia se ve entonces reducido y limitado por el área ocupada por la parcela.

El cuarto subtipo es la roza de siembra cubierta, la cual se realiza en zonas con características de bosque tropical donde las lluvias caen todo el año y donde el suelo constantemente es inundado por las crecidas de los ríos y pantanos. Esta práctica es altamente especializada y adaptada a condiciones particulares del ambiente. Los campesinos empiezan la siembra

sin preparar previamente del suelo. Las semillas de maíz son plantadas por sembradores que son seguidos por otros que cortan matorrales, ramas, enredaderas y pasto, para después seguir con los árboles grandes. La vegetación cortada no se quema sino se deja tal cual como cayó, así, el suelo es virtualmente dejado sin tocar, tampoco se arranca la maleza que va creciendo después. Sólo cuando el maíz creció se protege contra los animales hasta que se cosecha. La siembra cubierta necesita un tipo especial de maíz, el *chocosito*, llamado así tal vez por su procedencia de Choco, Colombia, el cual genéticamente es un tipo de maíz primitivo. La distribución de este maíz así como la siembra cubierta es a lo largo de todo Sur América con extensiones en Panamá, pero Palerm (1967) afirma que datos recientes indican la existencia de ambos en la frontera Sur de Mesoamérica y su probable presencia en la región del Petén.

### **El sistema de barbecho**

El sistema de barbecho y el de roza frecuentemente se confunden por algunas semejanzas que presentan.

Tanto en tierra fría como en la templada el barbecho comienza limpiando el terreno de vegetación, pero actualmente es poca la tierra que queda por despejar, ya que la permanencia y regularidad de cultivo no da

suficiente tiempo para que el bosque se regenere, además en tierra fría y templada la regeneración de la vegetación es más lenta que en tierra caliente, por lo que el despeje del bosque es muy raro. A diferencia del sistema del roza, los árboles no sólo son cortados sino que sus raíces son arrancadas. La leña se utiliza para construcción, hacer fuego o se vende. La parcela es completamente limpiada dejando sólo pequeños arbustos los cuales son los únicos quemados. Si la parcela fue anteriormente cultivada durante la estación seca se queman los tallos secos de maíz. La parcela es arada una o dos veces antes de empezar a sembrar; en el sistema de barbecho se dedica mucho esfuerzo a las labores de labranza.

Las semillas son sembradas a mano en filas de hoyos paralelas. La distancia entre filas y hoyos frecuentemente es de un metro o menos, más cercanas que en tierra caliente ya que el suelo es utilizado más intensivamente. Generalmente se usan semillas secas, de 3 a 5,. Se arrancan las yerbas y se prepara el suelo para el cultivo al mismo tiempo, frecuentemente se deja sin deshierbar ya que la maleza no es una amenaza como en tierra caliente. Cuando el maíz creció lo suficiente, se acumula tierra alrededor de los tallos formando pequeños montículos (Palerm 1967).

El maíz sembrado en verano madura al comienzo del invierno. Como en tierra caliente existe la costumbre de recolectar las mazorcas y comenzar

a consumir el maíz tierno recolectado del campo, pero usualmente es cosechado de una sola vez y almacenado en graneros o depósitos.

Bajo las condiciones del sistema de barbecho, no se siembra por segunda vez o con un cultivo de invierno en tierra fría, sólo se encuentran segundas cosechas en zonas más calientes y húmedas de tierra templada. Muchas de las variaciones del sistema de barbecho se deben a los implementos utilizados, otras al ciclo de cultivo y regeneración del suelo y en general a los métodos de rotación de cultivo. En tierra fría y templada es suficiente dejar descansar el suelo el mismo tiempo que se sembró, por ejemplo un suelo fértil se puede cultivar dos o tres años y dejar descansar uno, y los menos fértiles se cultivan un año y se dejan descansar otro. Lo que ha afectado las áreas donde se usa el sistema de barbecho es la depredación que se ha hecho de los bosques, por lo que su regeneración es amenazada por el comercio de madera, lo que a veces crea más espacios utilizables para labores agrícolas sin ser necesarios.

El ciclo de regeneración y permanencia del cultivo es muy variado pero por cada hectárea bajo cultivo es necesario dejar 2 o 3 descansando.

A veces se ha dicho que el sistema de barbecho es de roza pero llevado a tierra fría y templada, pero el sistema de barbecho puede definirse como un sistema de cultivo en donde debido a la ausencia de fertilizantes e

irrigación, se trabaja la tierra y se rota para prevenir el desgaste y favorecer la restitución del suelo. Cuando se rota la tierra y se complementa con la rotación de cultivo se entra a la categoría de secano intensivo.

El barbecho generalmente está asociado con otras técnicas de cultivo más complicadas como uso de fertilizantes, calmil (tierra cultivada cerca de la casa del agricultor), terrazas, irrigación y chinampas, pero hay que considerar que los agricultores frecuentemente cultivan varios campos a la vez y no siempre utilizan una sola técnica en todos (Palerm 1967).

### **El sistema secano-intensivo**

El sistema secano-intensivo se practica en tierra fría y templada, donde año tras año son cultivados los mismos terrenos. La regeneración del suelo se deja en manos de los factores naturales y la rotación de cultivos. Debido a que siempre se cultivan los mismos terrenos, no son necesarias las labores de despeje sino sólo cuando se requieren nuevas extensiones de cultivo, por lo mismo no se quema a menos que se quieran deshacer de restos de vegetación.

Con este sistema se tiene que labrar la tierra intensamente entre la cosecha y el sembrado. Al acercarse la época de lluvias se siembra y si es necesario se vuelve a hacer allí donde no germinaron o prosperaron las

semillas. Se cuida la milpa arrancando las malas yerbas. Para incrementar la fertilidad siempre se rotan cultivos, además se usan estiércol y fertilizantes químicos.

Las condiciones climáticas de tierra fría no permiten una segunda cosecha, pero sí en las áreas más húmedas y tibias de tierra templada.

El sistema secano-intensivo presenta vario subtipos, los cuales a decir de Palerm (1967) han sido poco estudiados, por lo que él describe sólo los dos más comunes en Mesoamérica: el calmil y las terrazas y bancales, los cuales, a su vez, están asociados con el sistema de barbecho.

Calmil significa en náhuatl *campo de maíz de la casa*, por lo que, como su nombre lo indica, este subtipo consiste en una pequeña porción de tierra, la cual generalmente es de media hectárea, cercana o adyacente a la casa del agricultor, en donde el suelo constantemente es labrado y fertilizado con basura doméstica de desecho de los animales y plantas. Estos terrenos son sembrados con varios tipos de cultivos, los cuales se rotan. Usualmente funcionan como huerta o para sembrar plantas que luego serán trasplantadas a otro sitio una vez que empiezan a crecer.

Las terrazas y bancales son técnicas para controlar la erosión, mantener la humedad y fertilizar el suelo. Por lo general estos sistemas se

utilizan en tierra fría y templada, sobre todo en pie de monte o en las orillas de las barrancas.

El sistema de terrazas consiste en paredes de retención de piedra o adobe, mientras que bancal es la retención del suelo con cercados de plantas.

Generalmente las terrazas son angostas y se ubican en las laderas, y los bancales son más anchos y se usan en laderas con más pendiente. Ambas técnicas protegen al suelo de la erosión, pero además retienen agua de lluvia y permiten la acumulación de aluvión, lo cual incrementa su fertilidad; sin embargo, para restituir la cantidad de nutrientes también se usa abono natural y químico, comunmente se siembran varios cultivos a la vez y se rotan en cada cosecha.

### **El sistema de humedad y riego**

Dentro del sistema de humedad y riego Palerm (1967) agrupó una gran variedad de técnicas típicas de climas áridos y semiáridos de tierra caliente, templada y fría, pero son más comunes en las dos últimas.

Las técnicas utilizadas son varias y dependen de la cantidad de humedad requerida: ya sea por la insuficiencia o irregularidad de las lluvias o el cultivo en zonas donde sin la irrigación sería imposible. Entre ellas están la

de humedad del suelo, inundación artificial, irrigación por pozos, irrigación por canales y chinampas.

La técnica de **humedad del suelo** consiste simplemente en cultivar a la orilla de ríos, lagos o áreas que se inundan durante la temporada de lluvias. Si se siembra en áreas que se inundaron, el depósito de sedimentos mantiene fértil el suelo.

La técnica de **inundación artificial** consiste en cortar con estructuras construidas a tal propósito parte o toda la corriente de un río o arroyo, con el fin de que el agua se acumule e inunde las áreas adyacentes. Posteriormente el obstáculo es removido y se siembra la tierra húmeda. Si es necesario y existe suficiente agua, esta operación se repite a lo largo del periodo de cultivo.

La técnica de **irrigación por pozos** consiste en perforar pozos, sacar el agua y distribuirla en el suelo o en tanques desde los cuales, a través de canales, se irriga el terreno.

La técnica de **irrigación por canales** varía según la manera en que el agua es abastecida, ya sea desde simples canales o trincheras que conducen el agua a los campos, la construcción de represas y tanques para su distribución así como la captación de agua de lluvias. Casi siempre estas

técnicas están asociadas a terrazas y bancales, y se combinan con fertilizantes y la siembra de varios cultivos que se van rotando.

La técnica de la **chinampas** es la más especializada y la más compleja de Mesoamérica, pero actualmente sólo se practica en el valle de México y en el río Lerma, pero su distribución pudo ser más amplia. Prácticamente la chinampa es una pequeña isla artificial que se edifica donde el agua es poco profunda y no hay fuerte corrientes. Su perímetro (generalmente de 6 a 10 m de ancho por 100 a 200 m de largo) es marcado con palos. Dentro del rectángulo marcado se van depositando estratos de vegetación acuática, tierra y lodo hasta que sobresalga de 20 a 30 cm por arriba del nivel de agua. Cuando la materia orgánica empieza a descomponerse se puede comenzar a sembrar.

Esta técnica no requiere irrigación ya que el agua que rodea a la chinampa humedece la tierra por filtración, pero si llega a ser necesario se acarrea agua y se esparce. Tampoco necesita fertilizantes, pues de vez en vez se adiciona más material orgánico, tierra y lodo. La chinampa produce todo el año y no necesita de periodos de reposo, ya que además de los nutrientes proporcionados por el material orgánico proveniente de las plantas acuáticas y el limo, se cultivan varios tipos de plantas y se rotan de una cosecha a la otra.

## **Los sistemas agrícolas en San Lorenzo Tenochtitlán**

En San Lorenzo Tenochtitlán se practican dos ciclos agrícolas anuales — de invierno y de temporal— dependiendo del tipo de suelo. Ambos ciclos son de secano, es decir no utilizan riego. El ciclo de invierno o tapachole, generalmente inicia en diciembre y concluye en mayo; mientras que el ciclo de temporal inicia a finales de junio y termina en noviembre y coincide con el periodo de lluvias más abundantes.

En los suelos de la Serie Coatzacoalcos, o tierras de vega, los suelos de primera para milpa, sólo es posible practicar el sistema de cultivo llamado tapachole o de invierno, pues en la temporada de lluvias, que corresponde al resto del año, permanecen inundadas. Mientras que en los suelos profundos de lomerío, que corresponden a las series de suelos Tenochtitlán (Figuras 5.1, 5.2, 5.3 y 5.4) es posible realizar dos ciclos agrícolas secuenciados en la misma parcela, lo que es común en varias partes del país y que posiblemente tiene raíces prehispánicas, como es el caso de la milpa lacandona más tradicional. La misma profundidad temporal parece tener la práctica del tapachole en las tierras inundables, pues aún hoy es la única alternativa de práctica agrícola en las tierras de popal (Orozco S. y Gleisman 1979).

## **La arqueología y los estudios sobre el ambiente**

Para interpretar el registro arqueológico es necesario que se usen suposiciones sobre las relaciones entre el patrón de conducta humana y los patrones de sus huellas materiales. A partir de la publicación de Vita-Finzi y Higgs (1970) proliferaron los estudios de "área de captación" en la arqueología.

Estos estudios buscan reconstruir el medio ambiente aledaño al sitio arqueológico para inferir el patrón de uso del terreno aplicando un modelo econométrico de locación agrícola.

El primer trabajo que aplicó este modelo fue el de Von Thunen realizado en 1826, a principios del siglo pasado, y es uno de los mejores modelos, ya que las variables y su conexión están bien especificadas y pueden ser verificadas. Sin embargo, este modelo desarrollado para una sociedad estatal preindustrial y agrícola, ha sido aplicado a sitios arqueológicos con diferentes adaptaciones y niveles de complejidad socioeconómica, sin hacer una buena investigación; sobre todo es improcedente porque se ignoran los principios generales del modelo y sólo se aplican las manifestaciones descriptivas locacionales del patrón de uso de tierra, este mal entendido tal vez se originó porque no se conocía el trabajo original de Von Thunen hasta

que en 1966 Hall lo tradujo.

Para Sallade y Braun (1982), Von Thunen desarrolló su modelo espacial abstracto para aislar la actuación de factores individuales (como costo de transporte en función de distancia) que condicionan la ubicación e intensidad de las actividades agrícolas. Además demostró que como una situación particular empírica puede ser descrita matemáticamente de manera precisa a través de su modelo. El resultado es un modelo espacial que depende de dos principios que involucran dos variables: el primero es la intensidad con que es cultivado cada producto y, segundo, la elección del cultivo que se producirá en cada terreno. Las relaciones entre estas dos variables y la distancia entre el asentamiento y los campos de cultivo son de gran importancia en el uso de este modelo, pero es lo que más ha confundido a los que lo han usado.

Los principios y relaciones involucrados con este modelo son básicamente dos. La primera consideración es que un cultivo puede ser cultivado siguiendo diferentes métodos, algunos de los cuales involucran mayores costos de producción pero, en las circunstancias adecuadas, darán mayores ganancias. Von Thunen demostró que un cultivo dado la intensidad de su producción dependerá de las ganancias que el agricultor recibirá, pero éstas dependerán del costo del transporte y por lo tanto de la distancia entre

el asentamiento y los campos de cultivo, dada cierta calidad de fertilidad del suelo. Es por eso que los métodos intensivos de cultivo se harán en terrenos cercanos al asentamiento.

La segunda consideración es que el tipo de cultivo en un terreno puede variar. En los sistemas agrícolas basados en varios tipos de cultivo, se debe decidir qué se cultivará en cada terreno, lo que depende de todos sus respectivos costos (de mano de obra, transporte, etc. en función de la masa de producción obtenida por área) y las necesidades del cultivo.

Sallade y Braun (1982) señalan que esto no significa que la intensidad del cultivo disminuirá a mayor distancia del asentamiento, ya que no existe una única relación entre masa de producción, pero existe otra entre intensidad de cultivo y patrón de cultivo. La relación entre distancia e intensidad de producción y entre tiempo de traslado y elección de cultivo se basa en el conocimiento de su demanda y los costos de los diferentes de los diferentes cultivos en la sociedad investigada; en su modelo, Von Thunen consideró los costos para un mercado. Los costos pueden ser considerados en términos de gasto de trabajo o de energía, lo que debe ser considerado en la organización espacial de cultivos en sociedades con otros niveles de complejidad económica .

Siguiendo el modelo de Von Thunen, Chisholm realizó en 1968 un

trabajo etnográfico para revisar la operación del factor distancia sobre la organización de la agricultura en comunidades no industrializadas, y notó que los costos de distancia deben ser medidos no sólo en términos de distancia lineal o tiempo de traslado a los campos, sino también en términos de costos de energía, como lo son las horas de trabajo invertido materiales. Es así que concluye que el cultivo intensivo tenderá a restringirse a 1 Km del sitio y que el cultivo extensivo y otras actividades de subsistencia declinarán a tres o cuatro kilómetros del sitio, más allá de esta distancia las actividades de cultivo serán raras y dependerán de factores inusuales o de campos, como lo son los campos subsidiarios o temporales que extienden el rango de la economía del sitio (Sallade y Braun 1982).

El modelo de Von Thunen también ha sido aplicado a varias situaciones arqueológicas para inferir los límites de los territorios de subsistencia alrededor de sitios y los recursos disponibles por sus habitantes, como los trabajos de Vita-Finzi y Higgs (1970), Ellison y Harriss (1972), Rossmann (1976) y Zarky (1976). Sin embargo, los principios económicos que subyacen en el modelo no han sido tomados en cuenta en estos estudios. Muchos han tomado las descripciones de la operación de Chisholm como una analogía para sociedades prehistóricas basadas en la agricultura, en lugar de construir un modelo del uso económico del ambiente para cada

caso particular considerando que éste responde a sus necesidades y los restringe; asimismo no tomaron en cuenta los tipos de recursos de subsistencia empleados, los factores de costo involucrados en la explotación de cada recurso y, por lo tanto, los patrones de uso del terreno.

Vita-Finzi y Higgs (1970) propusieron que el análisis del área de captación es el estudio de las relaciones entre tecnología y aquellos recursos que subyacen dentro del rango económico de los sitios particulares y trabajaron en sitios del Neolítico Natufiense en Palestina. Tomando en cuenta la ley de que las ganancias disminuyen en relación al gasto de energía con la distancia desde la comunidad y la sugerencia de Chisholm de que en lugares donde la topografía no es uniforme la distancia debe medirse en tiempo de recorrido, consideraron la importancia de zonas concéntricas dentro de cada área de captación de recursos de acuerdo a su proximidad desde el asentamiento. Pero no consideraron los artefactos obtenidos de excavación, ni los restos paleobotánicos ni paleozoológicos, así como las posibilidades de almacenamiento, por lo que su estudio no proporciona el rango económico de las poblaciones prehistóricas ni su organización espacial de las actividades de subsistencia.

Sallade y Braun (1982) también critican el estudio de Rossmann (1976) sobre el área de captación en los tres sitios que definen el asentamiento de

San Lorenzo-(San Lorenzo, Tenochtitlán y Potrero Nuevo), Veracruz, durante la fase San Lorenzo. Determinó la relativa calidad de los suelos para la agricultura de maíz y calculó la distribución de cada tipo de suelo en el área total alrededor del asentamiento. Las actividades de subsistencia en los círculos de captación los calculó usando rendimientos y prácticas actuales y el factor de distancia tomado de Vita-Finzi y Higgs. La productividad se basó en el nivel de consumo actual de las poblaciones campesinas mexicanas y la población estimada para esos tres sitios. Con estas estimaciones, Flannery (1976a) concluyó que los antiguos habitantes de Mesoamérica utilizaron por debajo de su potencial la capacidad de carga de su ambiente. El trabajo de Rossmann no tomó en cuenta que los habitantes de esos sitios no sólo subsistieron del maíz, y consideró que la fauna actual también fue explotada por los antiguos habitantes, sin considerar los restos de flora y fauna, restos de la tecnología u otros relacionados con la organización de la subsistencia obtenidos por las excavaciones arqueológicas.

Sallade y Braun (1982), por su parte, aplicaron el modelo de Von Thunen en dos comunidades actuales, Maroni y Tokhni, en el sur de Chipre. Tomaron en cuenta el medio ambiente, organización de la subsistencia, cultivos y codificaron la información del área, su localización,

la unidad productiva familiar, tamaño del área de cultivos primarios y secundarios, edificios, árboles, recursos acuíferos, etc. y consideraron la distancia a los campos de cultivo de manera lineal. Observaron que existen dos diferentes patrones de localización de cultivo en la misma región. Las relaciones entre la elección de cultivo y distancia a los campos se basan en la diferencia que tiene cada cultivo por sus costos de producción los cuales se incrementan con la distancia, lo que estaba predicho en el modelo de Von Thunen. Según este modelo los agricultores no buscarán viajar mucho para cultivar productos que generen grandes rendimientos si pueden cultivar más cerca productos con menos rendimientos. A mayor distancia se incrementan los costos, por eso la mayoría de los campos están relativamente cercanos a los asentamientos .

Sallade y Braun (1982) concluyen que los principios de Von Thunen acerca del esfuerzo humano sobre el espacio, más que cualquier otro patrón espacial puede usarse para predecir el uso agrícola del terreno. Para lograr que la aplicación funcione, no basta con tomar en cuenta la distancia del sitio a los campos, sino que se requiere un profundo conocimiento del ambiente físico y biológico y sus limitantes y el costo y demanda en la sociedad bajo estudio. En la reconstrucción de patrones de subsistencia antiguos, los arqueólogos deben recuperar todos los datos posibles del

medio ambiente, recursos agrícolas y otros (Figura 5.5), tecnología, tamaño de la población en el sitio (Figuras 5.6, 5.7, 5.8, y 5.9), para lograr un modelo confiable de patrones de captación de recursos.

### **El rendimiento de maíz en San Lorenzo Tenochtitlán**

El estudio sobre el rendimiento de maíz en San Lorenzo Tenochtitlán (Figura 5.10) que presento tiene como objetivo aclarar las dudas sobre este crucial aspecto de la subsistencia, en particular de aquéllas surgidas a partir de las conclusiones a las que llegaron Coe y Diehl (1980), las cuales fueron esbozadas en los capítulos anteriores.

Para comprender globalmente la esfera dentro de la cual está inscrito este estudio y su problemática, es necesario conocer las cualidades del ambiente y la geología dentro de las cuales interactúa y que a la vez son sus limitantes.

#### **Geografía y ambiente del área de estudio**

San Lorenzo Tenochtitlán se localiza en las coordenadas 17° 45' 24" LN y 94° 45' 42" LW, a unos 26.5 km al sureste de Acayucan y 32.5 km al suroeste de Minatitlán (INEGI 1982), en el extremo de una meseta que ocupa el margen izquierdo del río Coatzacoalcos (Figuras 1.1 y 5.10).

De acuerdo a Tamayo (1980), forma parte de la región geomórfica de la Planicie Costera del Sureste, la cual está limitada al oeste por la sierra de San Martín Tuxtla, al este por la plataforma yucateca y al sur por la sierra Atravezada y la Meseta Central de Chiapas, abarcando la parte sur del estado de Veracruz, todo Tabasco y algunas pequeñas zonas de Campeche y Chiapas. Tiene una longitud de 350 km y una ancho promedio de 125 km.

Dentro de la historia geológica de la región, ésta llegaba hasta la depresión chiapaneca, la cual se encontraba sumergida hasta finales del Mesozoico, época en que se abre un nuevo capítulo al elevarse toda la Meseta Central de Chiapas. Posteriormente, la erosión y los fenómenos de elevación conformaron la gran planicie aluvial. El excepcional ancho de la planicie se debió a que los vientos alisios propiciaron la formación de grandes barras y lagunas continentales, las cuales favorecieron la sedimentación de los materiales acarreados por los ríos y sus inundaciones (Tamayo 1980).

El área de estudio pertenece al tipo de clima Am(i')g (de acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köeppen modificado por García 1981), por lo que es cálido húmedo con lluvias de verano, con poca oscilación térmica anual, y con el mes más caliente antes del solsticio de verano. Su temperatura media anual es de 22-26°C, y la del mes más frío es superior a

18°C, la cual no tiene muchas oscilaciones entre las temperaturas medias del mes más frío y del mes más caliente. Su precipitación anual en centímetros es igual o superior a dos veces la temperatura media anual más veintiocho.

Al igual que otras regiones con clima Am, presenta vegetación típica de bosque tropical alto perennifolio o subperennifolio, la cual es la que tiene mayor exuberancia y complejidad estructural (Rzedowski 1978). También en este tipo de clima aparece la vegetación acuática conocida como popal, la cual, según Rzedowski (1978) sólo se presenta en la vertiente atlántica, en planicies aluviales o pantanosas atravesadas por grandes ríos, ya que se alimentan por filtración o gracias a inundaciones. Entre este tipo de vegetación, se encuentran las gramíneas *Leersia*, *Paspalum*, *Panicum*, *Oryza*, *Zizaniopsis* e *Hymenachne*; mientras que en la orilla de ríos y riachuelos de la parte baja de planicies y declives del Golfo se encuentran las gramíneas *Gynerium sagittatum* (Miranda y Hernández X. 1963).

En las regiones con clima Am se practica la milpa de maíz de invierno (Ramos S. y Hernández X. 1967), que pertenece al sistema agrícola de secano llamado también tapachol o tapachole (Santamaría 1983), ya que las siembras invernales de maíz en esta área sólo pueden sufrir un período de sequía moderada hacia el final de su ciclo, cuando incluso puede ser

favorable para la maduración completa del maíz (Figura 5.11, Climograma de Minatitlán y Figura 5.12 Climograma de Hidalgotitlan).

En cuanto a edafología, los grupos principales y unidades de los suelos del área de estudio se distribuyen en la meseta o lomeríos, en las planicies de inundación de los ríos o en un ecotono o zona de transición entre las geoformas anteriores. Es así que en la meseta aparecen en orden decreciente: cambisol vértico, phaezom háplico y luvisol cálcico (carta edafológica de INEGI s.f. y la actualización del sistema, FAO-UNESCO 1991).

Coe y Diehl (1980: II) describen cuatro series de suelos en el área de estudio: Coatzacoalcos, Tenochtitlan, San Lorenzo y Tatagapa:

#### **Serie de suelos Coatzacoalcos**

Estas tierras se encuentran alrededor de San Lorenzo. En las planicies de inundación, los grupos principales y unidades de suelos son el gleysol móllico y cambisol gléico (INEGI s/f), a los cuales corresponde la serie de suelos Coatzacoalcos la cual, a decir de los campesinos, son tierras de primera para milpa (Coe y Diehl 1980:II), son tierras de vega que cada año renuevan su fertilidad gracias al depósito de sedimentos del río, las cuales tienen textura franca y humedad constante; corresponde también a la zona de vegetación de popal, que ocupa la parte central de la planicie que llega a

cubrirse con más de 70 cm de agua y a la zona de tular que presenta inundaciones de entre 20 y 70 cm, las cuales a su vez, respectivamente, corresponden a las unidades de suelos gleysol móllico y al cambisol gléico.

### **Serie de suelos Tenochtitlán**

El área de estudio contiene 1,689 hectáreas de este suelo. Según los datos recopilados por Coe y Diehl, en éste actualmente se realizan ciclos agrícolas de dos años y medio y de cinco años, es decir tres cultivos de temporal y dos de tapachol, para el ciclo de 2.5 años.

En estos terrenos se cultivan dos ciclos, uno de temporal y uno de tapachol, cada uno utilizando un tipo de maíz diferente.

Coe y Diehl (1980) afirman que la serie de suelos Tenochtitlán es el terreno predominante en la meseta, la cual es descrita por los campesinos como barreales o de segunda clase para milpa, la cual podría corresponder a cambisol vértico y al escaso luvisol vértico. Mientras que en las depresiones del lomerío, las más codiciadas por su mayor fertilidad y capacidad de retención de humedad, parecen ser phaezom háplico.

### **Serie de suelos San Lorenzo**

Actualmente las 671 hectáreas de suelos de la serie Lorenzo no se usan extensivamente, pero la gran mayoría pueden ser cultivadas. Coe y Diehl

reconocen que no saben qué ciclo se usa en estas tierras ni cuál es su productividad. Por ello le asignan un menor uso. Consideran que pueden ser cultivadas por un año y medio (dos de temporal y uno de tapachol) y son dejadas descansar por seis años.

Esta serie de suelos es considerada por los campesinos como tierras de grava y sin valor para milpa; aunque no están registrados en el mapa de INEGI posiblemente por su escasa superficie, podrían corresponder, junto con la serie de suelos Tencohtitlán a los "suelos profundos de loma" y "suelos gravosos de loma", respectivamente (Cuanalo y Aguilera 1970). Estos tipos de suelos gravosos que ocupan una extensión considerable, son regosoles eútricos en fase gravosa y aparecen al oeste y sur de Acayucan, cerca del área de estudio. Por ello, los suelos gravosos de San Lorenzo, por sus características de escasa fertilidad, buen drenaje superficial e interno y pobre consolidación, podrían haber sido elegidos para construir las plazas y montículos olmecas y no ser el relleno artificial propuesto por Coe y Diehl (1980:II).

### **Series de suelos Tatagapa**

Existen 3,618 hectáreas de potrero que no son cultivadas debido a la falta de tecnología, pero en 1966 algunas parcelas en este tipo de suelo eran

cultivadas utilizando tractor y arado. Los suelos son pobres y las cosechas son fáciles presas de las aves.

Esta serie de suelos se encuentra alrededor de la meseta de San Lorenzo, entre su parte sur y las planicie de inundación; las unidades de suelos que contienen son vertisol eútrico y gleysol úmbrico (INEGI s/f), los cuales corresponden a la serie de suelos de Tatagapa (Coe y Diehl 1980:II) y representan la mayor proporción de tierras en torno a San Lorenzo, las cuales fueron caracterizadas por los campesinos como tierra de potrero y propia sólo para pastoreo, caza y pesca. Aparentemente esta es una tercera zona de suelos, de tipo gley. Coe y Diehl (1980:II) afirman que éstos llegan a cubrirse con 10-20 cm de agua.

Rodríguez, Aguirre y Gonzalez (1997) indican que posiblemente la vegetación actual sabanoide consistente en herbazal o zacatal en tiempos pasados pudo haber cubierto sólo las zonas de gleysol úmbrico subordinado, y posteriormente, debido a las prácticas de pastoreo, quemas y deforestación, reemplazó a los palmares o selva perennifolia, dominadas tal vez por palma de coyol real (*Scheelea liebmannii* Becc.) que alguna vez pudieron ocupar la zona de vertisol eútrico.

## Metodología

Considerando que existen diferentes métodos para estimar el rendimiento de un cultivo regional, desde aquellos no destructivos basados en ecuaciones de regresión, hasta los que implican la cosecha de las unidades de muestreo —parcial o total— y otros que se basan exclusivamente en la opinión del agricultor (Poate 1988), cada uno con éxito variable y cuya elección es influida por el caso específico, como son la complejidad, amplitud del área, presupuesto, tiempos y profundidad del estudio. Sin embargo, la investigación que se presenta no sigue ninguna de las categorías metodológicas mencionadas por Poate (1988) ya que se enfoca a conocer el rendimiento de maíz local, aunque sus resultados pueden ser útiles para el análisis regional.

La metodología aquí implementada se basa en una técnica de ecología vegetal cuantitativa que permite obtener de manera precisa con datos calculados cuidadosamente conocer la productividad de este cereal durante dos años (4 ciclos agrícolas) en un área de 90 km<sup>2</sup> de los ejidos (Figuras 5.13, 5.14 y 5.15) y las tierras privadas alrededor de Tenochtitlán (Figuras 5.16 y 5.17), lo que implicó el muestreo de 172 parcelas.

A pesar de que el objetivo principal fue el de determinar los niveles de producción de los actuales cultivares de maíz (expresados en peso de maíz

en mazorca sin desgranar, ajustado a 14% su contenido de humedad), también se recopilaron los datos ofrecidos por los productores sobre su cosecha final, después de descontar la semilla sembrada y las pérdidas, para ofrecer un panorama complementario y comparativo de los dos tipos de datos.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- 1) Estimar la producción de maíz local y regional.
- 2) Evaluar la variación en la producción por efecto del cultivar de maíz, tipo de suelo/topografía y estación, de crecimiento.
- 3) Comparar las estimaciones obtenidas mediante esta metodología con las formuladas por los mismos productores, y con las consignadas en la información bibliográfica.

### **Recolección de datos en el campo**

A lo largo de dos años, cuatro ciclos agrícolas, estudié el rendimiento de maíz en un área de 90 km<sup>2</sup> de los ejidos y las tierras privadas que ocupan 172 parcelas de San Lorenzo Tenochtitlán (Figura 5.10, croquis de la región de estudio). Como primera fase se diseñó la estrategia y la estructura de la base de datos (Figura 5.18) a recopilar en el campo, la cual incluyó una

encuesta al agricultor y la toma de muestras. Entre los datos recolectados directamente del productor se encuentran:

- 1) Nombre del productor
- 2) Ciclo agrícola (estación)
- 3) Tipo de terreno (*e.g.* si la superficie de siembra es plana o con pendiente y el grado de inclinación)
- 4) Tipo de suelo, de acuerdo con el productor
- 5) Altitud (tomada para la localización de cada tipo de suelo)
- 6) Cultivares de maíz (generaciones avanzadas de híbridos y razas), tal y como los identifica el productor
- 7) Duración del barbecho, prácticas de preparación del terreno, deshierba y uso de fertilizantes y otros productos agroquímicos
- 8) Orientación de los surcos
- 9) Número de semillas por hoyo de siembra (golpe)
- 10) Patrón de siembra: distancia y número de plantas por golpe

- 11) Estimación de la producción por el productor, expresada en unidades de medida locales
- 12) Tamaño (área) y tenencia de la tierra (rentada, ejidal o propiedad privada)
- 13) Registro de las condiciones climáticas medias, máximas y mínimas (de las estaciones climatológicas)
- 14) Apreciación del clima durante el ciclo, según el productor, y su impacto en la productividad de la parcela.

### **Muestreo**

En cuanto al muestreo, se diseñó siguiendo los métodos usados en ecología vegetal cuantitativa y en la evaluación agronómica de praderas, a través de muestras y submuestras de maíz cosechado directamente por mi equipo de trabajo. La recolección de la muestra se obtuvo mediante el método de cuadrantes centrados en puntos sobre un transecto, una técnica del muestreo sin área delimitada (Mueller-Dombois y Ellenberg 1974), la que es muy apropiada para parcelas cultivadas manualmente, además, esta metodología no es costosa y evita la recolección de la cosecha total, lo que es muy impráctico, y a la vez permite obtener muestras grandes y precisas

de una gran variedad de productores, formas y condiciones de producción, lo que constituye una gran base de datos sobre diversos rasgos que permite construir una base objetiva para realizar inferencias regionales.

El muestreo comenzó con la ubicación de uno a dos transectos de 50 m, cada uno, distribuidos proporcionalmente según el tamaño y la forma de la parcela, y marcados con puntos de muestreo cada 5 m, en cada uno de los cuales se establecieron cuatro cuadrantes, al trazar sobre los puntos una línea perpendicular al transecto, mismos desde los cuales se registró la distancia desde éste hasta el montículo o golpe de plantas más cercano, así como el número de plantas en dicho golpe (Figura 5.19). Posteriormente, se cosecharon y deshojaron todas las mazorcas presentes en los golpes más cercanos, siendo los datos de 40-80 golpes, que incluyen distancias, plantas y mazorcas, la información muestral base de la parcela (Figuras 5.20, 5.21, 5.22, 5.23).

Después de la recolección, cada muestra del rendimiento de mazorca por parcela fue guardada en sacos y pesada en el campo (5.24 y 5.25), con lo cual se obtuvo el primer peso ( $W_1$ ). Posteriormente, de cada muestra se tomó una submuestra para estimar su contenido de grano limpio con 14% de humedad, el porcentaje que garantiza su seguro almacenamiento en las condiciones que prevalecen en esa región. Esta submuestra se tomó en de

tal manera para que fuera proporcional a la muestra principal en diversidad y variación. Estas submuestras también fueron depositadas en sacos y pesadas en el campo, para obtener de cada una el segundo peso ( $W_2$ ), luego se dejaron secar, se desgranaron y se transportaron a los laboratorios del Colegio de Postgraduados de Chapingo para su procesamiento y análisis. Adicionalmente, se apartaron algunas mazorcas adicionales de cada parcela, las que fueron destinadas para identificar los tipos de cultivares .

### **Análisis de laboratorio**

Los análisis realizados en los laboratorios de Chapingo (Figura 5.30) siguieron en el siguiente procedimiento:

Secado del maíz.- el grano de maíz, en bandejas, fue secado al 100% en un horno de circulación mecánica a 70-80 °C por 72 h (Figura 5.31); como se puede observar en el la Figura 5.32 después de 48 h de secado, el peso de las muestras no varió estadísticamente.

Pesado del maíz.- después del secado, una por una de las bandeja que contenían el grano de una submuestra se iba extrayendo del horno e inmediatamente se pesaba en una báscula de lectura instantánea (Figuras 5.33 y 5.34), para evitar que absorbiera humedad ambiental, obteniéndose así el tercer peso ( $W_3$ ).

**Figura 5.32** Proceso del secado de maíz 100%. Las muestras corresponden al ciclo Tapachol 1991. "h" corresponde a horas en el horno de circulación mecánica a 70° C.

MUESTRA	PRODUCTOR	24h	48h	72h
1	Efraím Dominguez A.	9641.1	9575.2	9514.3
2	Alejo Carreon	8684.8	8592.0	8534.8
3	Salvador Dominguez H.	9177.7	9080.2	9021.5
4	Genaro Rosas H.	10146.5	10037.5	9966.6
5	Franco Caamaño	8550.0	8457.5	8400.4
6	Juan Dominguez	9067.5	8969.2	8910.9
7	Filemon Dionisio	11311.8	11132.5	11087.7
8	Tomas Briones	14562.4	14357.7	14232.4
9	Victor Caamaño Rosas	10665.8	10555.7	10470.7
10	Ruben Dominguez	12003.4	11792.6	11707.0
11	Franco Caamaño H.	6123.7	6039.0	6020.2
	<b>Promedio:</b>	9994.064	9871.736	9806.045

## Procesamiento de datos

Básicamente el procesamiento de los datos consistió en calcular la productividad y densidad del cultivo por hectárea, los cuales se llevaron de la siguiente manera:

Calculo de de la productividad.- después de secar las muestras y habiéndose obtenido su peso, se procedió a calcular el rendimiento del maíz a través de los siguientes cálculos:

- 1) Peso de la muestra de grano con 14% de humedad ( $Wm$ )

$$Wm = W_1 \left( \frac{W_3}{W_2} \right) 1.14$$

- 2) El promedio de las distancias ( $d_i$ ) desde el punto de muestreo al golpe o montículo, permitió el cálculo del área media por montículo ( $\bar{d}^2$ ), dato que en última instancia nos da el número de golpes por hectárea ( $Gh$ ):

$$\bar{d}^2 = \left( \sum \frac{d_i}{n} \right)^2, \quad \frac{10,000}{\bar{d}^2} = Gh$$

- 3) El peso de la muestra ( $Wm$ ) en conjunción con el número total de golpes en el área muestreada ( $Gm$ ), da el promedio por golpe ( $w$ ) de rendimiento de grano de maíz con 14% de humedad:

$$w = \frac{Wm}{Gm}$$

- 4) Finalmente, el rendimiento medio por golpe ( $w$ ) y el número de golpes por hectárea ( $Gh$ ), nos da el rendimiento de grano de maíz limpio con 14% de humedad por hectárea ( $W$ ):

$$W = w(Gh)$$

Densidad de plantas por hectárea.- Ya que durante la recolección de la muestra en el campo (Figura 5.35) se registró la distribución espacial de los golpes o montículos en cada parcela y el número de plantas por golpe, fue posible calcular la densidad o número de plantas por hectárea. Esta información es esencial para poder comparar y caracterizar el sistema agrícola utilizado ya sea tradicional o altamente tecnificado.

La densidad de plantas se calculó de la siguiente manera:

- 1) La distancia promedio entre los golpes es igual a la distancia media ya calculada del punto de muestreo al golpe:

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n} = \sqrt{\bar{d}^2}$$

- 2) El promedio del número de plantas por golpe

(  $\bar{p}$  ) es igual a la suma de todas las plantas contadas en cada golpe y dividida luego por el número de golpes ( $Gm$ ), en la muestra o parcela;

$$\bar{p} = \frac{\sum p_i}{Gm}$$

- 3) La densidad de siembra o número de plantas por hectárea ( $P$ ) es, por lo tanto:

$$P = \bar{p} (Gh)$$

## Resultados y discusión

En total para los dos años de estudio y los dos ciclos por año se estimó el rendimiento en 172 parcelas de campesinos, sin alterar la metodología antes descrita. Ambos ciclos de cultivo son de secano, esto es sin riego; el ciclo de invierno o tapachole ya mencionado, generalmente se inicia en diciembre y concluye en mayo; el ciclo de temporal se inicia a finales de junio y concluye en noviembre, en coincidencia con el período de lluvias más abundantes.

En los suelos de vega o tierras de primera para milpa sólo es posible el tapachole, pues el resto del año permanecen inundadas; en cambio, en los suelos profundos de lomerío es factible establecer ambos ciclos secuenciados en la misma parcela, como aún sucede en la milpa lacandona más tradicional. A la vez, el tapachole en tierras inundables parece también claramente prehispánico, como lo muestra su persistencia como única opción en las tierras bajas tabasqueñas de popal (Orozco S. y Gliessman 1979).

En la Figura 5.36 se reúnen las estimaciones de rendimiento por año y ciclo, independientemente del tipo de suelo. Los rendimientos estimados, en general, son concordantes con los datos experimentales existentes para las regiones cálido húmedas de Veracruz (Puente T. *et al.* 1963; INIA 1982).

Así, en el estudio realizado durante los años cincuenta por Puente T. y colaboradores (1963), desde Tuxpan hasta Acayucan, el máximo rendimiento se obtuvo en Cd. Alemán (mismo tipo de clima que el de San Lorenzo), en suelos de vega, con 40 000 plantas/ha y fertilización moderada (80 kg de N): 8.12 t de mazorca (6.496 t de grano). A la vez, en San Rafael (suelos de vega), el rendimiento varió de acuerdo con el ciclo, fertilización y densidad, entre 3.296 y 6.416 t/ha de grano; y para Acayucan (peores suelos y menor precipitación) dicha variación fue de 2.864 a 3.736. Sin embargo, en la totalidad de localidades estudiadas por dichos autores, con frecuencia los rendimientos fueron menores de una tonelada, pero en las peores condiciones ambientales y/o con baja densidad (20 000 plantas/ha) y sin fertilización.

También, es razonable que las medias de rendimiento estimadas para San Lorenzo sean menores que las consignadas para las condiciones óptimas del campo experimental de Cotaxtla y con los cultivares seleccionados para el aprovechamiento óptimo de dichas condiciones: 4.467 a 5.630 t/ha de grano (INIA 1982).

**Figura 5.36** Rendimiento de maíz estimado sin distinción del tipo de suelo en San Lorenzo Tenochtitlan (kg/ha de grano con 14 % de humedad).

Ciclo	Parcelas	Mínimo	Máximo	Promedio
<b>1991</b>				
Temporal	39	1320	6285	3675
Tapachol	34	1122	6458	3941
<b>1992</b>				
Temporal	33	2086	6184	3761
Tapachol	66	826	6570	2662

En 1991 los rendimientos medios así como los extremos de su amplitud fueron muy similares para ambos ciclos (Figura 5.36). Para Acayucan, Puente T. *et al.* (1963) encontraron resultados similares, pues el temporal sólo produjo unos 150 kg (4%) de mazorca más que el tapachol; en cambio, para San Rafael (una de las localidades más productivas en dicho estudio), el tapachol en promedio produjo 0.99t (16%) de mazorca más que el temporal. Un mismo cultivar puede alargar la duración de su ciclo vital y reducir su tamaño de planta cuando se siembra de tapachol, con respecto a cuando se siembra de temporal (INIA 1982), posiblemente por desarrollarse bajo noches más largas y temperaturas algo más ajustadas a la amplitud óptima (24-29EC) para esta especie (Berger 1962; Aldrich y Leng 1965; Martin *et al.* 1976). En forma análoga, en climas templados las

siembras tempranas generan plantas con mejor desarrollo radical y menor porte, lo cual reduce el riesgo de su vuelco o acame (Llanos C. 1984). Pero a la vez, en estas siembras se alarga el ciclo y este alargamiento está positivamente correlacionado con el rendimiento (Aldrich y Leng 1965; Martin *et al.* 1976).

Así, pareciera que las siembras de tapachol se desarrollan bajo condiciones de temperatura y fotoperíodo más favorables que las de temporal, pero que siempre corren mayor riesgo de déficit hídrico, aunque éste sólo llegue a ser moderado. En efecto, a diferencia de lo registrado en el primer año, en 1992 la media global del ciclo de temporal fue significativamente superior (41.30%) a la correspondiente al tapachol y con menor variación (Figura 5.36), debido aparentemente a deficiencias de humedad durante enero, febrero y marzo, a la menor importancia relativa de las variaciones de precipitación entre ciclos de temporal, y a que éste fue en sí muy abundante en ambos ciclos (Figura 5.37).

**Figura 5.37** Rendimiento de maíz de tapachol según la clase de tierra, en San Lorenzo Tenochtitlan (kg/ha de grano con 14% de humedad).

Suelo	Parcelas	Mínimo	Máximo	Promedio
<b>1991</b>				
Lomerío	21	1122	5479	3244
Vega	13	3376	6458	5066
<b>1992</b>				
Lomerío	38	826	4955	2511
Vega	28	1094	6570	2867

Sin embargo, los datos globales para el tapachol presentados en la Figura 5.36 enmascaran el efecto del tipo suelo, pues incluyen siembras en lomerío y en vega. En efecto, como se observa en la Figura 5.37, en 1991 la producción del tapachol en suelo de vega fue 56.18% superior a la estimada para el lomerío, pero dicha diferencia fue sólo de 14.37% durante 1992.

Así, parece que el efecto de la mejor calidad de los suelos de vega sólo se puede manifestar favorablemente en los rendimientos (cantidad y variación), cuando a su vez la lluvia invernal resulta suficiente, especialmente en diciembre y enero (Figura 5.38); por ello, en el año favorable (1991) el rendimiento del tapachol de vega fue 78.89% superior al correspondiente del

año desfavorable (1992), contra sólo 29.53% de diferencia entre años para el tapachol de lomerío (Figura 5.37).

Finalmente, cabe señalar que la suma de los rendimientos de temporal y tapachol en el lomerío (bajo el supuesto de las dos cosechas consecutivas en la misma parcela), fue 36.56% superior al rendimiento del tapachol de vega durante 1991, a pesar de que ese fue el año favorable para el ciclo invernal (6918 vs 6265 kg/ha); en cambio, en el año desfavorable para el tapachol, dicho porcentaje fue de 150.19% (6265 vs 2864 kg/ha). La superioridad del lomerío fue de 74.15% en promedio para ambos años. Lo anterior parece restar importancia para la subsistencia al cultivo de vega por el menor volumen y estabilidad de su producción con respecto al cultivo en lomerío, en contra de lo que Coe y Diehl (1980:II) han supuesto y tomado como base para sus conjeturas sobre la estratificación social Olmeca en la región, pues como Cyphers (1992) señala aún se desconoce cuál fue la base de la subsistencia de los olmecas de San Lorenzo Tenochtitlan.

**Figura 5.38** Distribución mensual de la precipitación(mm) en Minatitlán, Veracruz.

Tapachol	D ①	E	F	M	A	M	Tot. Tapachol	Tot. Temporal	Tot. Anual
Promedios②	134.0	108.0	69.3	34.1	26.4	63.4	435.2		2313.8
1991③	215.5	134.50	16.50	6.50	0.0	32.0	405.0		2845.0
1992③	168.50	104.50	41.0	13.0	64.50	194.0	585.5		2891.5
Temporal	J	J	A	S	O	N			
Promedios②	249.0	271.1	310.8	449.9	366.6	231.3		1877.8	
1991③	263.50	226.0	200.0	687.50	843.0	220.0		2440.0	
1992③	494.5	132.0	387.5	687.5	486.5	118.0		2306.0	

①Estos datos corresponden al año previo

②Fuente: García (1981)

③Fuente: Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal de Veracruz

Desde el punto de vista del potencial de producción, resulta pertinente comparar los rendimientos generados por los cultivares criollos (razas y sus mezclas)<sup>1</sup> contra los producidos por los maíces mejorados<sup>2</sup>. Aunque en 109 milpas del estudio los campesinos prefirieron sembrar maíces mejorados, solamente lograron subir el rendimiento promedio un 12% más que en las 17 milpas donde sembraron cultivares criollos (2973 vs 3371 kg/ha). Los cultivares criollos suelen tener una mejor adaptación a las condiciones ambientales de la región que los maíces mejorados aunque, a

<sup>1</sup> números 5,7,13,20,25,27 y 30 del código de maíz (Figura 5.18) para la base de datos del estudio.

<sup>2</sup> números 4,6,8,9,11,12,14,16,18,19,22,28,29,30 y 32 del código de maíz (Figura 5.18) para la base de datos del estudio.

veces, pueden rendir menos (J. Rogelio Aguirre R. comunicación personal). ). Al no distinguir ni suelos ni ciclos, los rendimientos con los cultivares criollos deben ser similares a los de la Prehistoria; el promedio obtenido por los cultivares criollos fortalece el argumento de que la fertilización actual compensa a la fertilidad restaurada por el barbecho de entonces. Los resultados de una prueba estadística de “t” aplicada a los promedios de los rendimientos de los conjuntos de cultivares criollos y maíces mejorados respaldaba la validez de hacer inferencias acerca de las medias correspondientes a dos muestras aleatorias; no hay diferencias entre las dos poblaciones.

El método empleado para estimar el rendimiento de las milpas proporciona información útil para la caracterización cuantitativa de las milpas, lo cual, junto con el resto de información obtenida para cada parcela y campesino cooperante permitirá posteriormente tratar otros aspectos del estudio como el relacionado con los cultivares involucrados. En la Figura 5.39 se integra la información obtenida en una milpa elegida como ejemplo por presentar una densidad de población cercana al punto medio de la clase modal (30 000 a 40 000 plantas/ha).

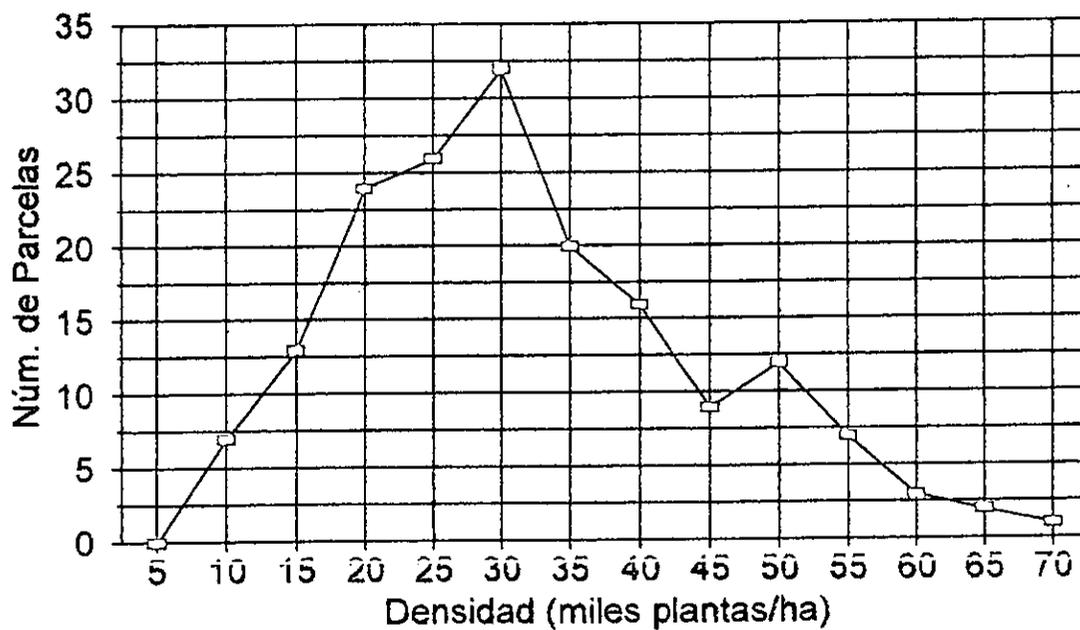
**Figura 5.39** Ejemplo de la información registrada y calculada para cada una de las 172 milpas estudiadas en San Lorenzo Tenochtitlan.

Campesino/Parcela	(I) 32
Año	1992
Suelo	Vega
Ciclo	Tapachol
Cultivar	Enano híbrido
Densidad	34,478 plantas por ha
Distancia media entre golpe	82cm
Area media por golpe	<i>68 cm<sup>2</sup></i>
Promedio de plantas por golpe	2.35
Rendimiento estimado por el estudio	3,271 kg/ha
Rendimiento declarado por el campesino	2,000 kg/ha

Para propósitos del presente trabajo sólo trataremos aquí dos aspectos de esta información complementaria, la densidad de población y los rendimientos declarados por el campesino.

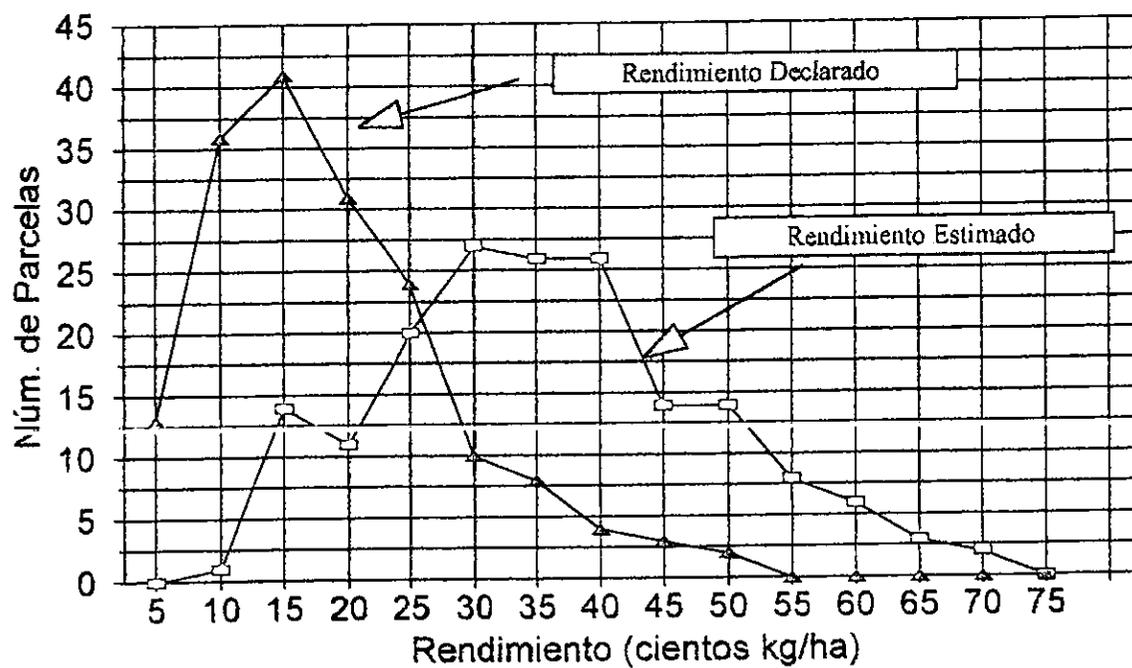
En la Figura 5.40 se presenta un histograma con la distribución de frecuencias de densidades para los 172 milpas estudiadas, la cual como se esperaría se aproxima a la normal. Los valores estimados variaron entre un mínimo de 15 041 y un máximo de 78 864 (promedio de 39 283.35) plantas por hectárea; las clases con las densidades menores, corresponden a los cultivares criollos de mayor tamaño de planta y susceptibilidad al acame, y las clases con las densidades más altas se asocian con los cultivares mejorados de bajo porte, resistentes al acame y a la infertilidad por alta densidad. Para estos cultivares mejorados, las recomendaciones regionales sobre densidad son unas 45 000 plantas por hectárea si se trata de cultivares de porte mediano y de unas 60 000 para los cultivares llamados enanos (INIA 1982). De acuerdo con Llanos C. (1984), para condiciones de riego y fertilización abundante, hasta antes del desarrollo de cultivares para densidades altas, las poblaciones con mejores resultados eran entre 30 000 y 40 000 plantas por hectárea (¡la clase modal en San Lorenzo Tenochtitlan!), y con los nuevos cultivares los mayores rendimientos se obtienen con 60 000 a 80 000 plantas por hectárea. Finalmente, cabe

señalar que según Llanos C. (1984), el mejor aprovechamiento de los recursos, y por ello mejores rendimientos, se consigue con una distribución espacial homogénea de las plantas, lo cual es bastante aproximado al patrón de las milpas.



**Figura 5.40** Variación de la densidad de siembra en las 172 milpas estudiadas en San Lorenzo Tenochtitlan

En lo que respecta al cotejo de los rendimientos estimados con los rendimientos declarados por los campesinos, se encontró que su relación es probablemente nula ( $r = -0.005$ ), por lo que se descarta que las discrepancias observadas se debieran a problemas de transformación de las unidades de medida. En la Figura 5.41 se muestra cómo los rendimientos estimados presentan una distribución más acorde con la naturaleza del problema que la que ofrece la distribución de los rendimientos declarados, los cuales dieron lugar a una distribución claramente sesgada.



**Figura 5.41** Variación en el rendimiento declarado por el productor y el estimado en las 172 milpas estudiadas en San Lorenzo Tenochtitlan.

Así, parece que los rendimientos declarados están cargados de errores conscientes e inconscientes que los hacen poco confiables y de escasa utilidad. Al igual que Bernard (Bernard *et al.* 1984, Bernard 1988), consideramos que al abordar la memoria remota o inmediata del informante se produce una manipulación de los recuerdos. Lejos de lamentarnos por esta conducta, hay que considerarla un campo fértil para acercar nuestra disciplina a otras metodologías, como las de la agronomía. A través de otros instrumentos metodológicos y del trabajo multidisciplinario se debe intentar comparar y validar los datos de campo.

### **Conclusiones**

Con base en los resultados previamente discutidos, se pueden adelantar las conclusiones siguientes:

1. Las condiciones naturales del área de estudio han propiciado el desarrollo prehistórico de dos ciclos de milpa de secano: el de invierno o tapachol y el de verano o temporal. Las siembras de tapachol parecen desarrollarse bajo condiciones térmicas y de fotoperiodo más favorables, pero a la vez con mayor riesgo por deficiencias de humedad. Esto parece limitar severamente el alto potencial productivo de las permanentemente fértiles tierras de vega, de por sí ya limitado pues son cultivables sólo en el invierno.

2. El método aplicado para la estimación de rendimiento de milpas produjo resultados congruentes con la información experimental disponible para el área de estudio. Además, dicho método genera información complementaria que permite la caracterización de la estructura de las milpas.

3. La mayor estabilidad de los rendimientos de maíz de temporal, y la posibilidad de que en las mismas parcelas se produzca una segunda cosecha anual (tapachol), determina que las tierras de lomerío, por unidad de área, produzcan globalmente más y con menor variación entre años que las tierras de vega; así pareciera que las tierras de vega podrían tener menor importancia para la subsistencia de la que se les suele conferir.

4. Los rendimientos declarados por los campesinos parecen carecer de valor como variable estadística.

Figura 5.1



Figura 5.2

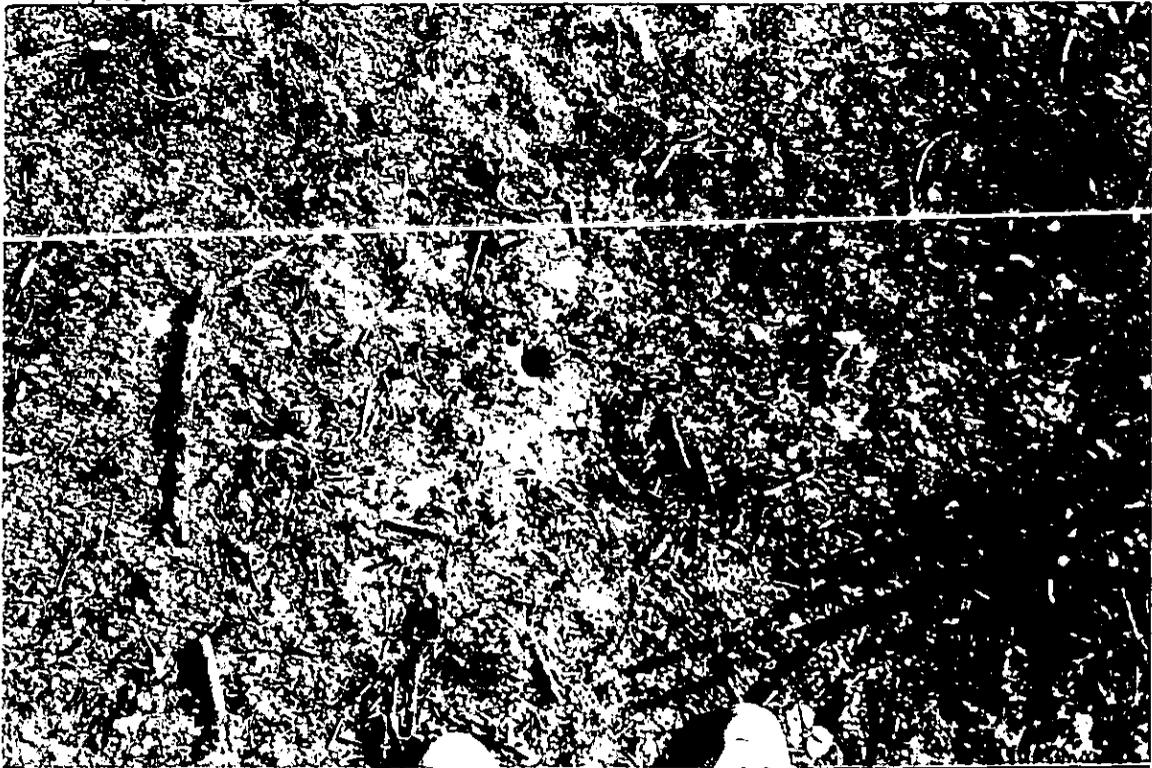


Figura 5.3



Figura 5.4



Figura 5.5



Figura 5.6



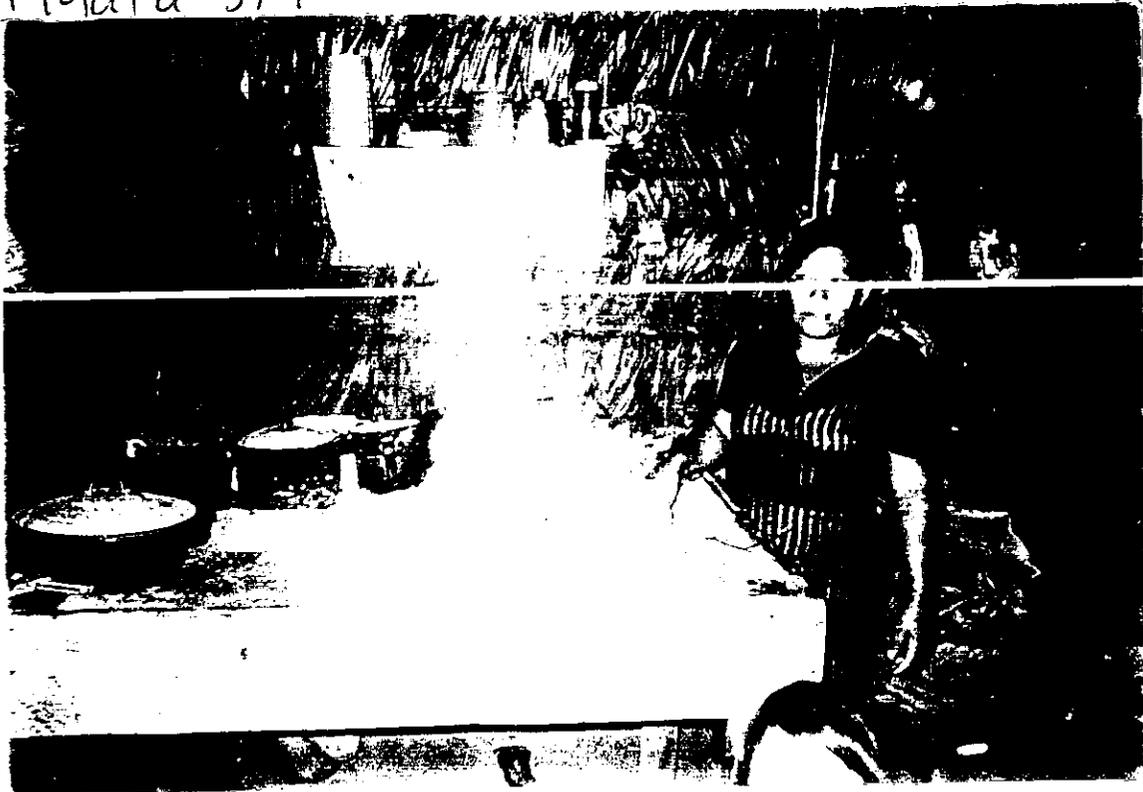
Figura 5.7



Figura 5.8



Figura 5.9



# CROQUIS ESQUEMATICO DE LA REGION DE ESTUDIO DONDE SE INDICAN LAS AREAS DE MUESTREO DE MAÍZ

## LEYENDA

- 1. SAN LORENZO
- 2. TENOCHTITLAN-EMBARCADERO
- 3. RÍO CHIGUITO
- 4. RÍO COATZACOALCOS
- 5. RÍO TATAGAPA
- 6. LOMA DEL ZAPOTE - LA ANEXIACIÓN
- 7. POTRERO NUEVO
- 8. LAS CAMELIAS
- 9. EL REMOLINO
- 10. EL BAJÍO
- 11. ISLA DE TACAMICHAPA
- 12. EL ROMPIDO
- 13. EJIDO DE XOCHILTEPEC

 AREA DE MUESTREO

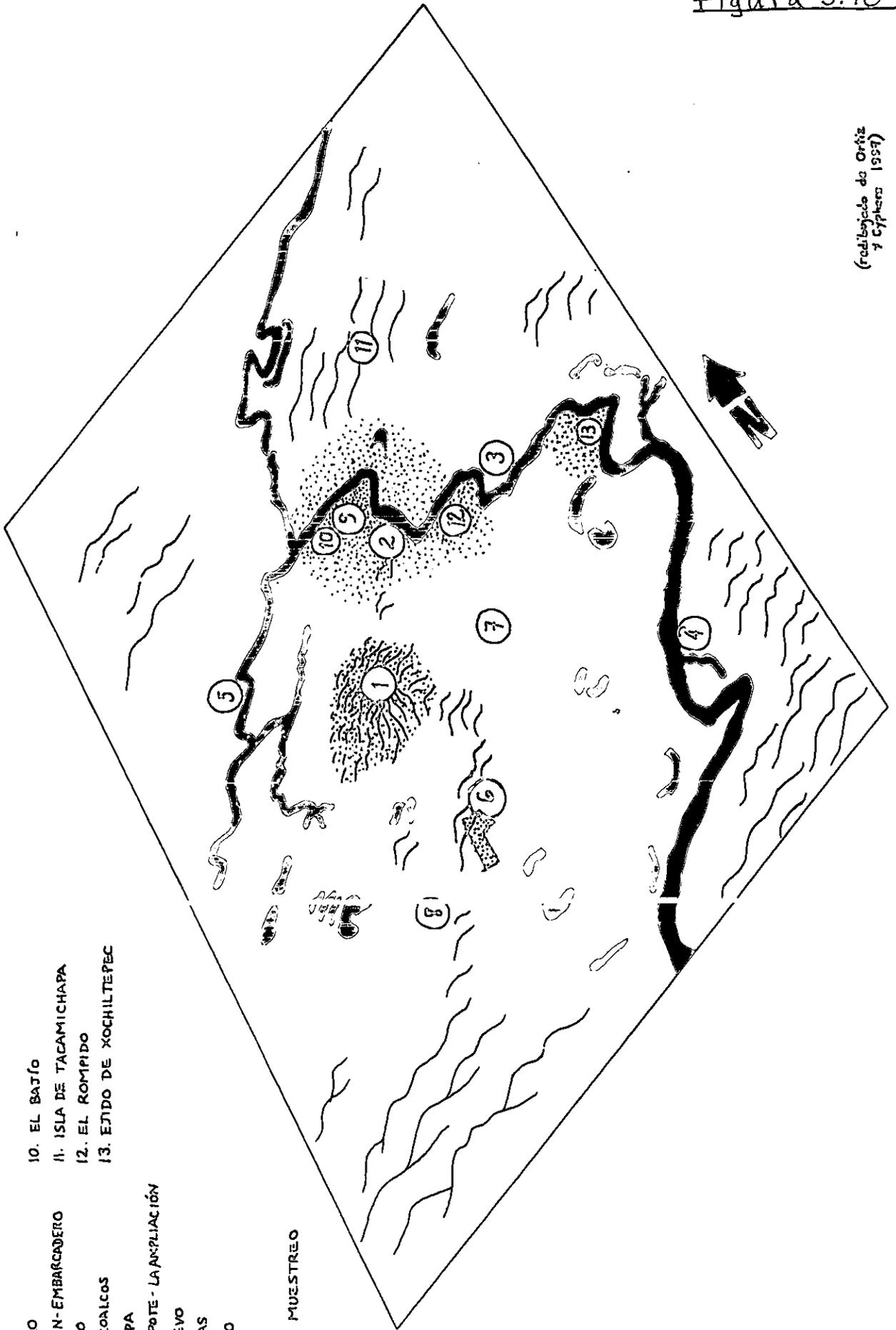


Figura 5.10

(redibujado de Ortiz y Cárdenas 1957)

# MINATITLAN

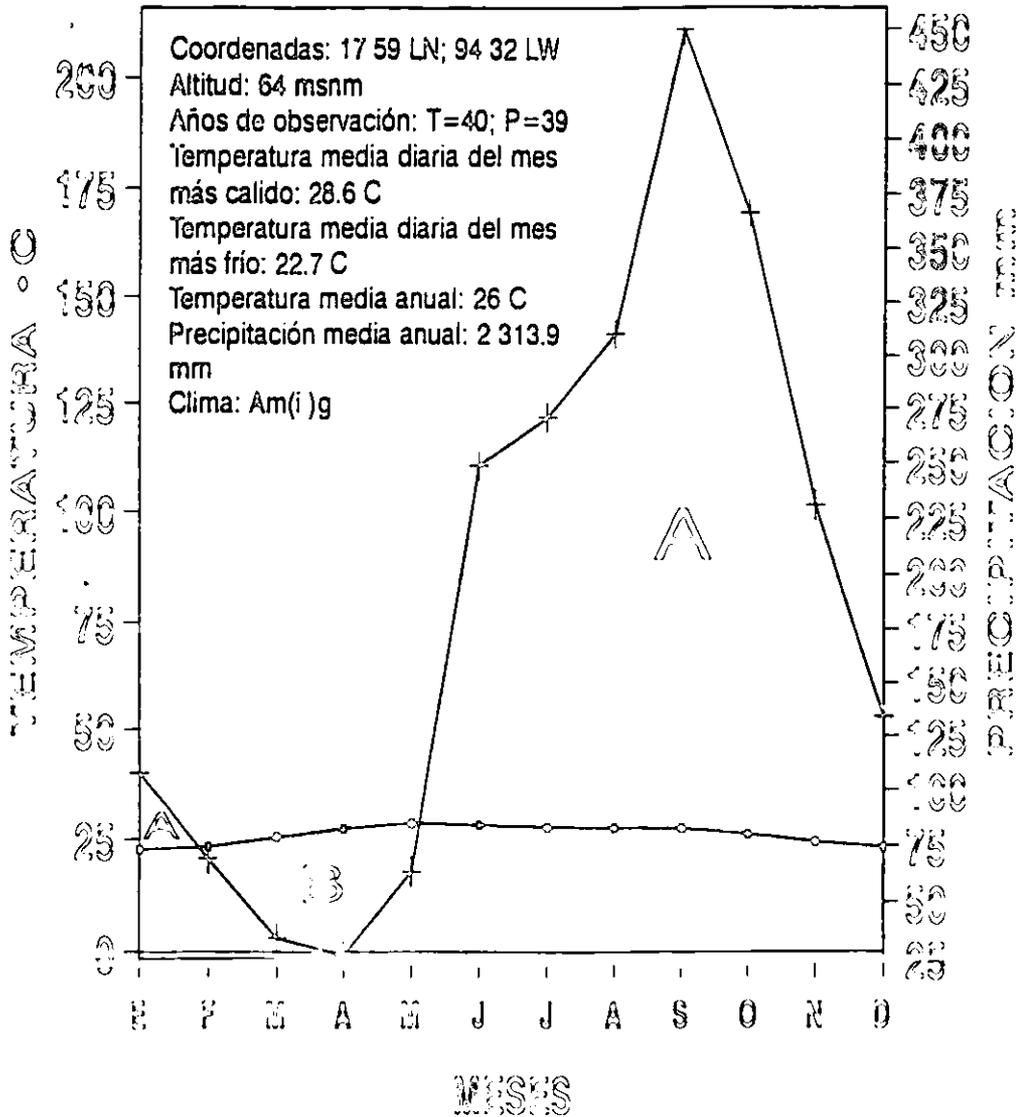


Figura 5.11. Climograma de Minatitlán, Veracruz. (Basado en información recopilada por García, 1981). (A: período relativamente húmedo; 33: período relativamente seco).

# HIDALGOTITLAN

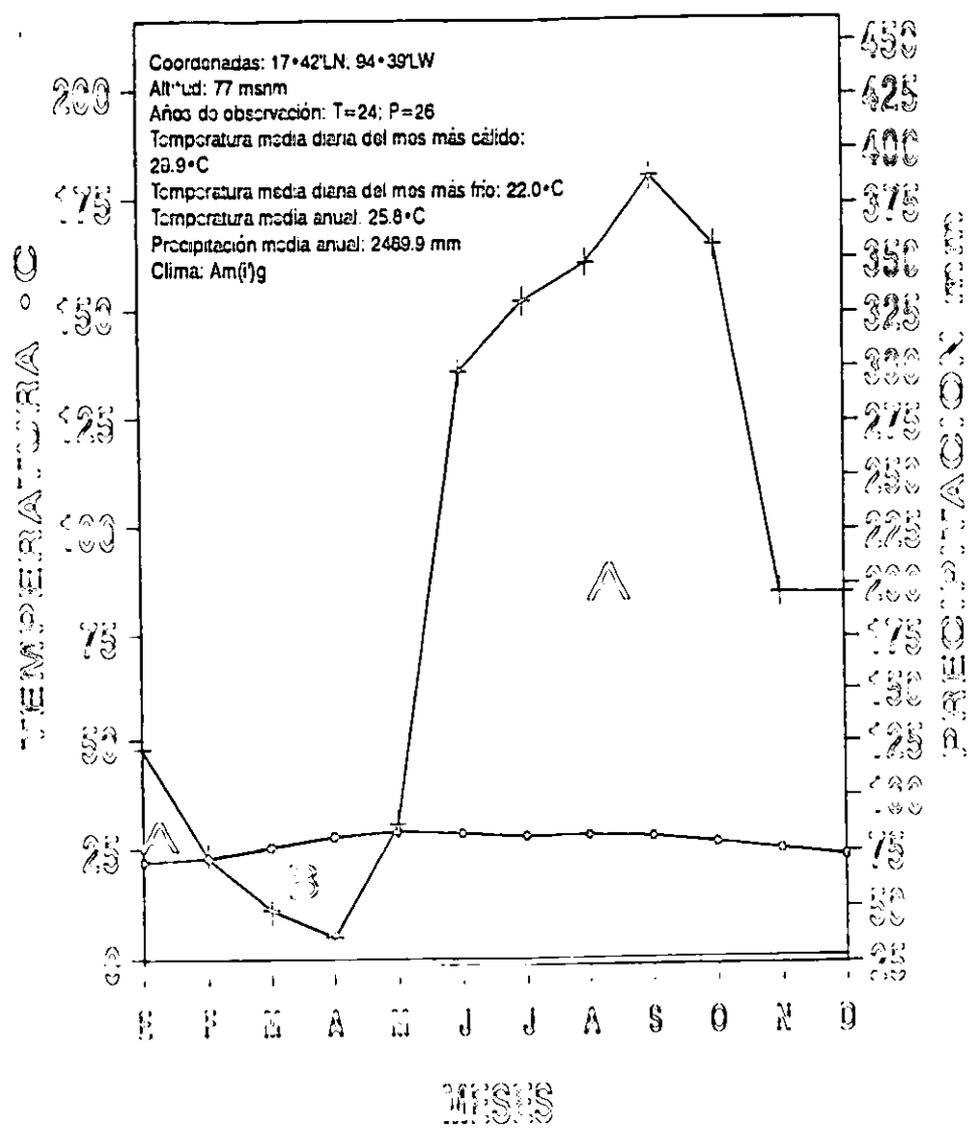
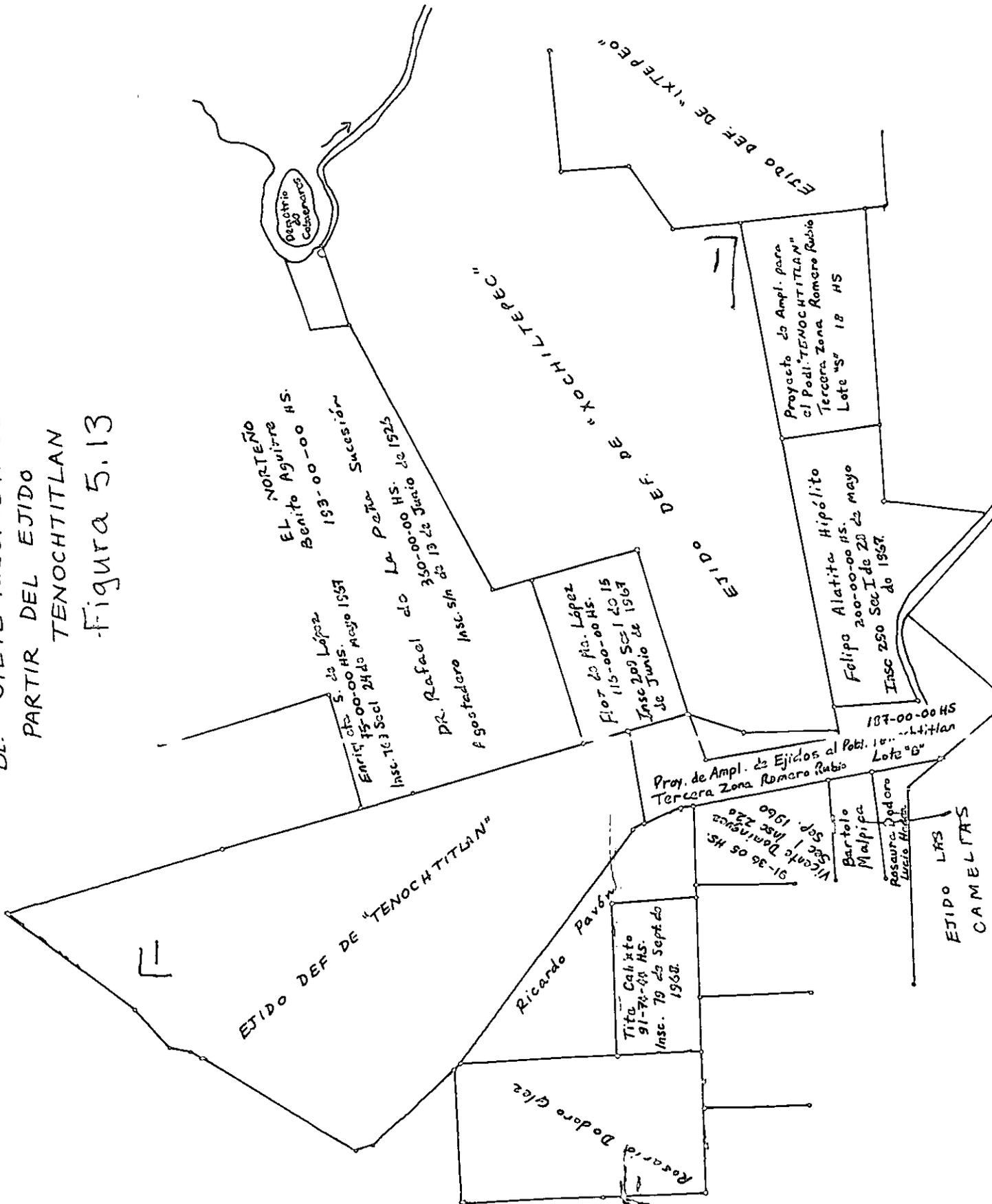


Figura 5.12 Climograma de Hidalgo Titlán, Veracruz (Basado en información recopilada por García, 1981). (A: período relativamente húmedo; B: período relativamente seco).

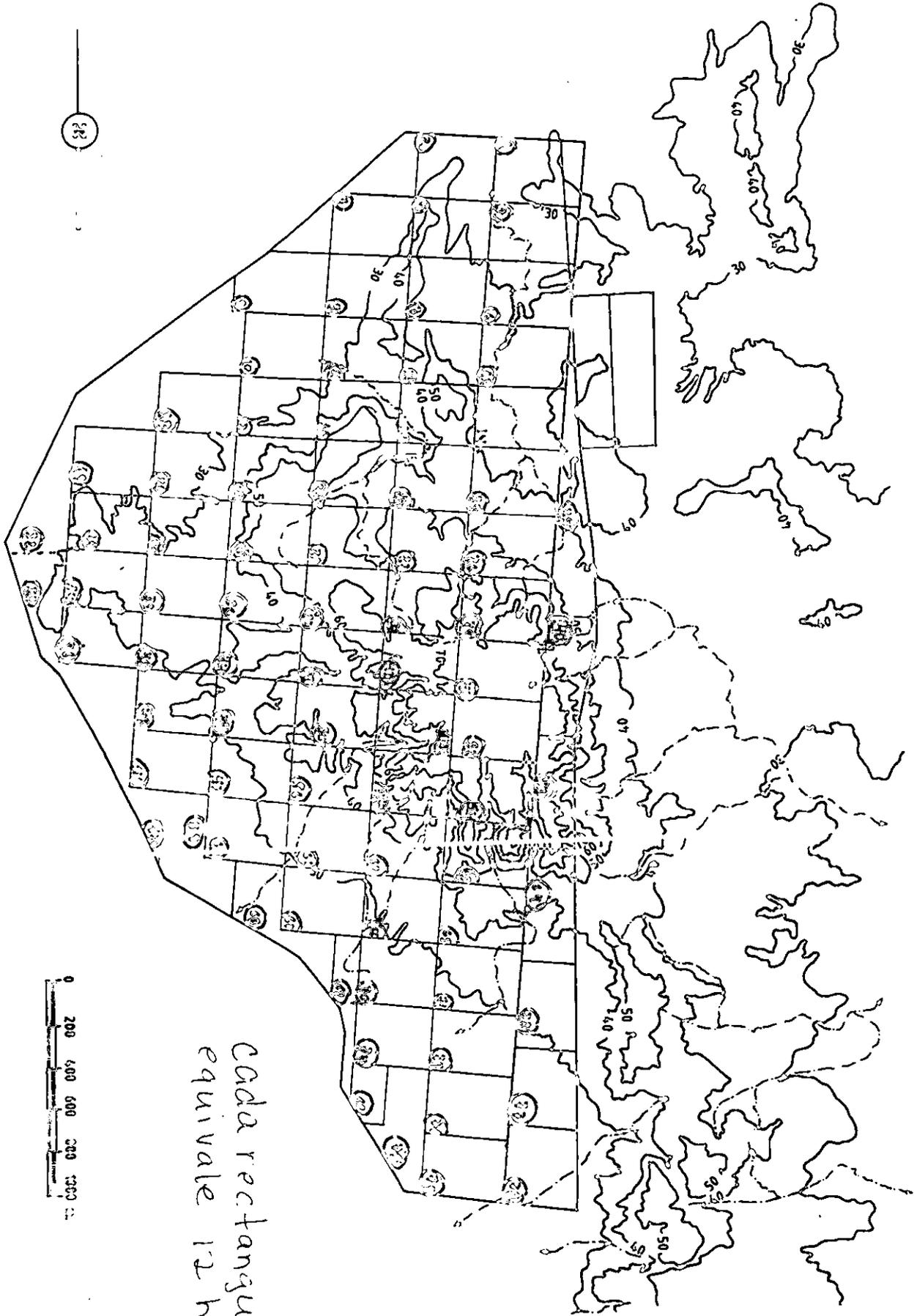
CALCA DEL RADIO  
DE SIETE KILOMETROS A  
PARTIR DEL EJIDO  
TENOCHTITLAN  
Figura 5.13



# Parcelas Ejidales

Figura 5.14

## San Lorenzo Tenochtitlan



Cada rectangulo  
equivale 12 has



# PLANO

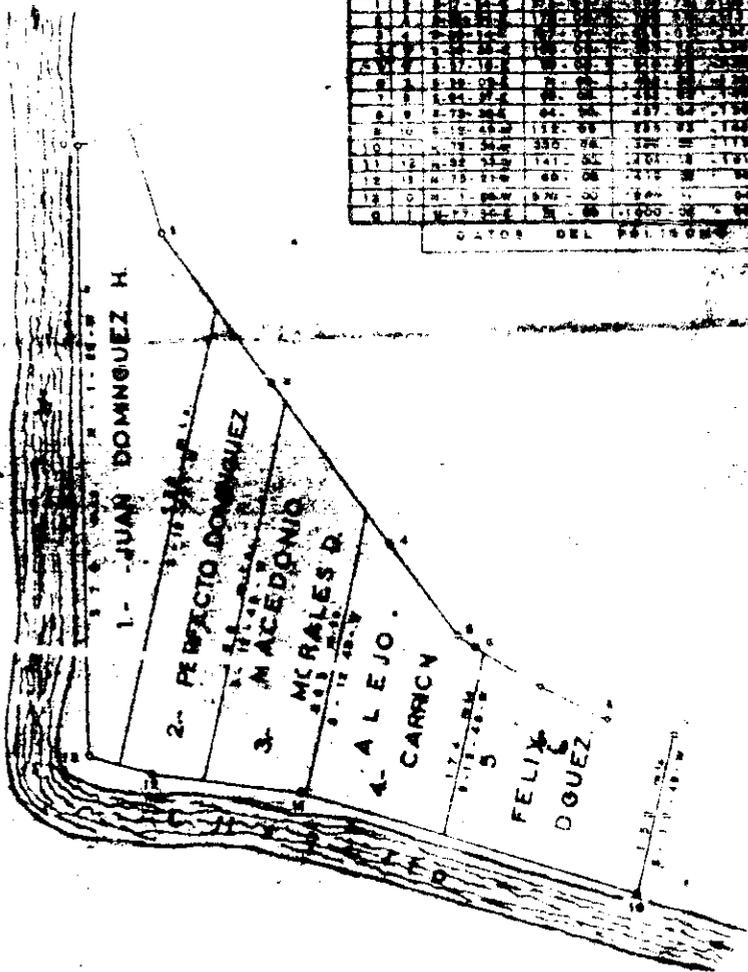
DE UN TERRENO FRACC. DEL LOTE N.º 78  
 DE LA COMUNIDAD DE TACAMICHAPA  
 PROPIEDAD DE DOMINGUEZ Y SOCIOS  
 UBICADO EN EL MUNICIPIO DE JALTIPAN  
 ESTADO DE VERAGRUZ

SUPERFICIE: 16-65-00-Hs.

ESCALA: 1:5,000

N.º	Superficie								
1	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
2	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
3	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
4	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
5	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
6	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
7	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
8	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
9	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
10	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
11	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
12	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
13	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
14	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
15	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
16	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
17	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
18	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
19	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00
20	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00	112.00

PLAN DEL TERRENO



Top.  
 Elias Baruch  
 [Signature]  
 ACAYUCAN, VER. AGOSTO DE 1987

[Signature]  
 ING. JOSE LUIS GUZMAN R.



Figura 5. 18. Base de datos para "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan.

l	TEN	UPA	PAR	ANN	CIC	n/Gm	di	pl	W1	W2	W3	DWI	SUE	m2l	MAD	d2	Gh	P	P	Wm	w	WV	Wl	
1	am	1	82	2	72	60.81	198	21.800	9.500	5.700	1000	2	10000	8	0.845	0.71332	14018.934	2.75	38552.07	14.91120	0.20710	2903.321	1000.000	
2	b	3	1	91	2	60.31	285	36.200	17.800	11.524	600	1	10000	2	0.754	0.56833	17595.488	3.31	56285.05	28.56828	0.33210	5843.526	600.000	
3	e	1	92	1	72	37.88	158	14.900	7.900	4.950	1800	2	60000	9	0.528	0.27826	35638.097	2.19	78864.18	10.77958	0.14872	5380.521	300.000	
4	am	1	92	2	40	39.30	113	13.200	6.500	3.500	900	2	8400	8	0.883	0.98531	10359.407	2.83	28285.32	8.10277	0.20257	2088.487	1071.429	
5	l	1	91	2	80	68.09	248	48.000	25.000	14.252	1000	1	5625	5	0.851	0.72441	13604.266	3.10	42780.22	31.19478	0.38993	5362.762	1777.778	
5	l	1	92	2	80	61.06	187	10.800	6.300	3.300	1000	1	5400	14	0.763	0.58255	17165.882	2.09	35833.80	6.44914	0.08061	1363.816	1851.852	
6	e	1	92	2	72	81.70	102	21.200	10.800	6.950	2500	2	10000	9	0.857	0.73435	13817.415	1.42	18291.34	15.40887	0.21403	2914.481	2500.000	
7	b	1	92	2	40	40.31	124	12.800	5.600	3.800	1000	1	7500	11	1.008	1.01556	9846.783	3.10	30525.03	9.36057	0.23451	2309.211	1333.333	
8	am	1	92	2	80	49.63	187	18.100	9.800	5.100	1000	2	10000	9	0.819	0.33032	26038.152	2.46	64242.07	10.86181	0.13702	3574.688	1000.000	
8	b	1	92	2	40	39.13	126	10.800	6.300	3.600	900	1	7000	9	0.978	0.95897	10449.815	3.15	32916.29	7.03543	0.17589	1837.898	1285.714	
10	em	2	91	2	80	51.28	230	21.000	10.000	6.020	600	1	4000	4	0.841	0.41088	24337.947	2.88	68971.80	14.41188	0.18015	4394.445	1500.000	
10	e	1	91	2	79	69.16	226	22.200	12.200	6.400	1000	2	6000	3	0.875	0.78840	13048.008	2.86	37327.21	17.42518	0.22057	2878.024	1668.667	
10	am	1	92	2	40	42.52	116	10.700	5.500	3.600	1300	2	6000	2	1.063	1.12897	8849.800	2.80	25684.42	7.98415	0.18980	1766.452	2168.667	
10	em	1	91	1	67	49.80	228	19.200	9.500	6.500	1500	2	6000	7	0.743	0.55247	18100.515	3.40	61595.78	14.97600	0.22352	4045.870	2500.000	
10	em	1	91	1	67	49.80	228	19.200	9.500	6.500	1500	2	6000	7	0.743	0.55247	18100.515	2.99	33119.82	28.37735	0.35472	3892.451	1400.000	
11	b	1	91	2	80	75.88	239	37.700	18.100	11.951	700	1	5000	1	0.950	0.90203	11086.186	3.10	25651.48	6.69750	0.16744	1384.410	1236.095	
11	b	1	92	2	40	43.89	124	9.400	4.800	3.000	1300	1	10500	11	1.100	1.20845	8268.221	2.85	28634.52	12.27319	0.30883	2878.279	4200.000	
12	b	1	92	2	40	40.60	118	18.400	9.400	5.500	2100	1	5000	9	1.015	1.03023	9708.617	2.85	28634.52	12.27319	0.30883	2878.279	4200.000	
13	l	1	92	2	80	69.84	244	20.000	11.000	3.200	3400	1	10000	2	0.871	0.75777	13196.612	3.05	40248.87	6.63273	0.08281	1084.119	3400.000	
14	e	1	91	2	80	73.14	196	34.200	17.200	10.138	3500	2	37500	12	0.914	0.83585	11883.825	2.45	28311.37	22.97572	0.28720	3435.989	833.333	
14	e	56	1	92	1	72	69.69	188	21.200	6.250	4500	2	40000	12	0.868	0.83686	10673.923	2.61	27870.80	14.95545	0.20771	2217.129	1125.000	
14	e	56	1	91	1	68	57.21	184	25.400	6.700	4000	2	30000	8	0.841	0.70783	14127.780	2.71	38228.11	16.18710	0.23775	3358.801	1333.333	
15	e	1	92	1	72	63.60	191	23.000	12.000	8.100	3500	2	10000	12	0.883	0.78028	12815.949	2.65	33997.86	17.68850	0.24581	3150.320	3500.000	
15	em	1	91	2	80	81.88	210	31.800	16.900	10.471	1000	1	5000	15	0.771	0.59444	16822.527	2.63	44159.13	22.46122	0.26077	4723.182	2000.000	
15	p	2	92	2	80	56.47	275	40.300	20.000	11.400	3000	1	7200	29	0.706	0.49826	20069.863	3.44	68980.15	26.18894	0.32734	6569.604	4168.867	
15	e	8	1	92	2	72	45.82	170	15.000	7.400	1800	2	10000	29	0.634	0.40146	24908.893	2.36	58812.66	9.24324	0.12638	3187.763	1800.000	
16	em	18	2	91	1	71	55.99	163	16.900	8.800	4800	2	20000	8	0.789	0.82188	16080.360	2.30	36916.88	11.75236	0.16553	2861.722	2000.000	
16	e	16	1	91	1	72	59.89	188	18.800	8.800	4800	2	10000	8	0.832	0.89180	14452.946	2.61	37738.25	11.75236	0.16523	2359.115	3000.000	
17	e	22	1	92	1	68	58.7	185	22.450	12.400	6.500	4500	2	30000	1	0.865	0.74785	13371.684	2.68	35851.82	17.54359	0.25425	3399.816	1500.000
18	e	23	1	92	2	72	72.64	128	13.900	6.800	4.000	2000	2	18000	8	1.009	1.01786	8624.565	1.79	17802.35	9.32118	0.12848	12771.888	1111.111
19	l	1	92	2	78	62.57	202	33.400	18.100	5.100	7500	1	30000	9	0.823	0.67761	14753.484	2.66	39213.23	12.06194	0.15670	2841.407	2500.000	
20	e	16	1	91	1	71	59.70	170	28.700	13.200	7.400	2000	2	20000	9	0.841	0.70702	14143.883	2.39	33065.59	17.06373	0.24033	3389.254	1000.000
20	e	18	1	92	2	72	44.58	169	14.500	6.800	3.800	3450	2	10000	19	0.819	0.38337	26884.641	2.35	61226.45	8.23735	0.12630	3346.570	3450.000
21	em	40	2	91	1	94	84.12	210	14.100	6.500	4.200	1000	2	10500	9	0.895	0.80083	12486.973	2.23	27896.43	10.38626	0.11049	1378.714	852.381
21	e	40	1	91	1	28	24.87	54	14.100	6.500	4.200	3000	2	12000	10	0.881	0.77629	12881.836	1.93	24643.54	10.38626	0.37084	4778.368	2500.000
22	e	18	1	91	1	57	50.76	149	20.200	10.800	5.800	1500	2	10000	11	0.891	0.78304	12889.750	2.81	32982.33	12.38689	0.21686	2735.849	1500.000
22	l	1	92	2	76	57.93	180	13.100	7.200	4.500	2000	1	10000	2	0.762	0.58101	17211.556	2.50	43078.89	9.33375	0.12281	2113.794	2000.000	
22	e	2	91	2	80	60.73	176	26.600	15.000	8.535	3500	2	10000	8	0.759	0.57827	17352.854	2.20	38178.50	16.60570	0.20757	3801.873	3500.000	
23	e	45	2	92	1	72	87.33	187	30.000	16.100	10.500	800	2	10000	9	0.935	0.87448	11435.305	2.60	29700.03	22.30435	0.30878	3542.459	900.000
23	em	43	1	92	1	180	71.88	206	11.100	6.000	3.900	800	2	5000	9	0.399	0.15947	82708.655	1.14	71766.80	8.22510	0.04570	2685.481	1600.000

Figura 5. 18, Base de datos para "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan.

1	TEN	UPA	PAR	AN1	CIC1	n/gm	di	pl	W1	W2	W3	DWI	SUE	m21	MAZ	d	d2	Ch	P	P	Wm	w	W	WI
23	e	1	91	1	71	79.41	160	18.500	10.100	6.200	500	2	5000	8	1.118	1.25093	7894.040	2.35	18014.74	12.94634	0.18234	1457.655	1000.000	
24	am	1	92	2	40	35.47	127	13.300	5.300	3.200	1000	2	5200	1	0.887	0.78633	12717.378	3.18	40377.68	9.15442	0.22888	2910.504	1823.077	
25	e	23	1	92	1	72	62.23	242	25.700	12.500	8.900	8000	2	60000	12	0.884	0.74702	13396.448	3.36	44893.34	20.88018	0.28972	3878.385	1333.333
25	e	40	1	91	1	64	50.77	134	21.300	10.200	6.700	3000	2	12000	1	0.783	0.67830	15890.785	2.09	33271.35	15.84984	0.24922	3880.269	2500.000
25	eo	23	2	91	1	55	50.41	125	16.900	8.300	4.900	2000	2	8500	2	0.917	0.84006	11803.974	2.27	27054.49	11.37380	0.20680	2461.721	2105.263
25	e	1	92	2	72	66.31	188	15.700	7.600	4.600	7000	2	60000	8	0.821	0.84619	11789.814	2.33	27508.56	10.83300	0.15048	1773.878	1188.887	
26	f	1	91	2	80	59.87	215	35.700	16.900	10.822	1000	1	40000	18	0.748	0.55633	17974.859	2.69	48307.70	26.21629	0.32770	5690.460	250.000	
27	f	1	91	2	80	59.37	269	41.700	24.000	12.738	1250	1	30000	19	0.742	0.55075	18157.075	3.36	61053.16	25.23277	0.31541	5728.917	418.887	
28	e	21	1	92	2	72	55.84	160	16.300	8.200	5.600	8000	2	30000	12	0.776	0.60149	16825.478	2.22	36845.51	11.31078	0.15708	2611.766	2688.887
29	e	34	1	92	1	60	51.88	171	21.200	13.200	8.700	500	2	20000	9	0.886	0.75053	13323.857	2.65	37872.89	15.82881	0.28548	3537.242	250.000
29	eo	1	92	2	80	66.71	179	13.100	7.200	4.200	500	2	10000	8	0.834	0.69535	14391.286	2.24	32178.15	8.71150	0.10888	1566.033	500.000	
29	eo	34	1	91	1	64	50.68	156	24.800	13.400	8.200	3500	2	10000	8	0.782	0.62707	15947.284	2.44	38871.51	17.30078	0.27082	4310.844	3500.000
30	am	1	92	2	40	46.81	123	8.100	4.900	2.400	500	2	12400	25	1.170	1.36949	7392.015	1.08	22453.70	4.52278	0.11307	825.834	403.226	
31	em	1	91	2	80	60.16	231	35.100	17.300	11.088	600	1	8900	2	0.752	0.56550	17883.341	1.89	51080.65	25.84897	0.32057	5688.830	608.081	
32	e	26	1	92	1	71	63.95	184	14.300	7.400	6.200	2500	2	10500	12	0.801	0.81127	12326.361	1.73	33680.53	13.65843	0.18237	2371.254	2380.852
32	e	1	91	2	86	61.86	155	25.500	13.000	9.514	450	2	4200	22	0.837	0.87848	11363.286	1.35	28733.50	21.27477	0.32234	3685.348	1071.429	
32	f	1	92	2	80	65.79	186	25.200	12.500	7.700	2000	1	10000	19	0.822	0.67630	14786.323	1.35	34747.86	17.68645	0.22121	3270.818	2000.000	
33	e	68	1	92	1	57	52.81	135	30.600	17.300	10.850	5000	2	40000	8	0.826	0.85839	11848.771	1.37	27591.56	22.07976	0.38736	4512.704	1250.000
33	eo	27	1	91	1	65	57.14	158	33.300	17.300	8.400	3000	2	10500	18	0.879	0.77278	12940.357	1.43	31455.02	20.82675	0.31733	4106.423	2857.143
33	e	88	2	92	2	36	41.30	95	14.100	6.500	3.800	250	2	10000	28	1.147	1.31612	7588.086	1.84	20050.54	9.39711	0.26109	1883.337	250.000
33	f	1	91	2	80	77.90	191	35.300	18.300	11.846	2500	1	10500	1	0.874	0.94819	10546.420	1.39	25179.58	25.80974	0.32012	3376.139	2380.852	
33	f	1	92	2	80	54.43	213	10.260	8.900	5.100	3000	1	10000	8	0.880	0.46291	21682.465	2.68	57516.56	6.70243	0.08378	1808.883	3000.000	
34	e	68	1	92	2	36	30.13	79	11.600	6.600	2.450	2050	2	10000	9	0.837	0.70048	14278.007	2.19	31327.80	4.30891	0.13636	1846.658	2050.000
34	f	1	91	2	78	53.78	216	40.700	22.100	11.707	5000	1	10000	12	0.708	0.50074	19870.346	2.04	58757.83	24.57834	0.32340	6458.385	5000.000	
35	e	1	91	1	61	48.20	131	16.100	8.800	5.300	1500	2	10500	8	0.790	0.62438	16016.425	2.15	34395.93	11.05411	0.18121	2802.416	1428.571	
35	e	23	1	92	2	72	68.04	141	11.400	6.000	3.000	600	2	10500	8	0.945	0.88303	11197.895	1.86	21829.21	6.48600	0.09025	1010.810	761.805
35	e	23	1	91	2	77	67.84	245	37.000	19.000	12.534	700	2	10000	8	0.881	0.77823	12882.785	3.16	40890.66	27.82548	0.38137	4655.450	700.000
36	1	1	92	2	76	64.73	207	18.000	10.500	6.400	3000	1	20000	12	0.852	0.72541	13785.282	2.72	37546.78	13.20228	0.17371	2384.702	1500.000	
37	e	2	91	2	76	69.63	159	20.100	11.000	6.681	2000	2	20000	9	1.179	1.38085	7189.859	2.09	15041.84	13.83786	0.18339	1318.579	1000.000	
37	f	1	91	2	80	59.54	171	32.800	16.500	9.412	2400	1	18200	6	0.744	0.55391	18053.538	2.14	38589.44	21.32830	0.26882	4813.387	1318.681	
37	f	1	92	2	60	67.37	170	21.000	9.500	5.400	6000	1	30000	12	0.842	0.70917	14100.802	2.13	29884.42	13.80800	0.17010	2388.583	2000.000	
37	e	26	1	92	1	36	37.45	82	24.400	13.300	8.600	5000	2	20000	1	1.040	1.08218	9240.625	2.28	21048.09	17.68629	0.48982	4818.782	2500.000
38	eo	27	2	92	1	60	60.09	146	33.100	16.600	8.750	2000	2	10500	9	1.002	1.00300	9870.067	2.43	24260.50	19.88981	0.33150	3305.082	1804.782
38	e	27	2	91	2	79	75.63	269	32.800	15.300	8.715	3000	2	10000	23	0.957	0.91650	10911.096	3.41	37152.77	23.74270	0.30054	3279.289	3000.000
38	1	1	91	2	80	59.83	248	32.500	15.200	8.911	4500	1	20500	8	0.748	0.58119	17819.332	3.10	55239.89	21.72056	0.27151	4838.074	2195.122	
38	1	1	92	2	40	29.98	105	20.000	8.800	4.900	4000	1	40000	9	0.748	0.58100	17825.280	2.63	46781.36	12.55281	0.31382	5593.853	1000.000	
38	e	27	1	92	1	72	70.62	175	28.000	13.300	11.100	2200	2	10500	9	0.881	0.88203	10384.843	2.43	25284.76	26.64000	0.37000	3846.018	2085.238
38	e	1	91	1	59	59.88	124	17.800	8.800	5.400	4000	2	30000	8	1.015	1.03005	9708.239	2.10	20403.76	12.45191	0.21105	2048.917	1333.333	
38	e	27	2	92	2	36	31.06	83	10.800	5.200	3.200	1000	2	3500	8	0.863	0.74534	13418.616	2.31	30832.75	7.57882	0.21046	2823.882	12857.143

Datos de trabajo de campo en 1991 y 1992.

Figura 5. 18, Base de datos para "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan.

TEN	UPA	PAR	AN	CIC	mQm	dt	pl	W1	W2	W3	DW1	SUB	mzi	MAD	d	d2	qh	P	P	W/m	w	W	WI
39	1	1	92	2	40	32.15	101	13.000	6.800	4.100	8000	1	20000	9	0.804	0.64601	15478.539	2.53	39085.84	9.20636	0.23016	3562.757	4000.000
39	1	1	91	2	159	128.22	387	55.200	27.800	15.450	10000	2	100000	12	0.808	0.65031	15377.383	2.50	36395.13	34.97258	0.21985	3362.308	1000.000
39	1	1	91	1	78	65.49	186	50.100	25.200	15.800	15000	2	100000	12	0.862	0.74255	13487.197	2.18	28415.19	35.80857	0.47118	6345.455	1500.000
40	1	1	91	2	80	64.81	220	27.500	13.400	8.021	1200	2	8000	18	0.808	0.65226	15331.353	2.75	42161.22	21.10510	0.26361	4044.622	1500.000
40	1	1	92	2	72	67.98	222	20.800	12.500	4.400	7880	2	30000	25	0.844	0.69145	11217.670	3.08	34587.82	8.26637	0.11481	1287.908	2360.000
41	1	1	92	1	36	24.73	83	15.800	7.700	2.850	4000	2	20000	12	0.687	0.47189	21191.259	2.59	54744.09	6.66678	0.18519	3824.374	2000.000
42	1	1	92	2	40	26.84	96	19.600	7.600	3.800	4000	1	10000	6	0.721	0.51984	18236.651	2.40	48167.96	11.17200	0.27950	5372.797	4000.000
43	1	1	92	2	82	66.48	192	20.200	10.600	4.800	2000	1	20000	1	0.810	0.65888	15223.238	2.34	35644.65	10.42777	0.12717	1835.908	1000.000
44	1	1	91	1	60	48.94	147	28.900	15.600	8.200	1550	2	19500	8	0.816	0.66531	15030.540	2.45	38824.82	19.18375	0.31973	4805.701	794.872
44	1	1	92	1	80	68.88	244	25.800	13.600	9.500	1400	2	20000	1	0.882	0.74348	19450.350	3.05	41023.57	20.54515	0.25681	3454.243	700.000
45	1	1	91	2	80	78.63	193	19.300	11.200	6.644	800	2	20000	19	0.895	0.98077	10083.146	2.41	24348.71	13.05190	0.16315	1646.884	400.000
45	1	1	91	1	60	51.83	142	25.300	14.000	8.100	3000	2	15000	5	0.861	0.74046	19505.114	2.37	31982.10	18.68716	0.27812	3756.033	2000.000
46	1	1	91	1	61	44.17	168	10.100	5.200	3.400	1800	2	8000	13	0.724	0.62432	19072.379	2.71	52527.21	7.52638	0.12342	2353.839	2111.111
46	1	1	92	2	80	57.42	234	16.600	8.900	6.000	1500	2	10000	30	0.718	0.51517	19411.254	2.81	56777.82	12.75775	0.15947	3085.550	1500.000
47	1	1	92	2	75	60.22	225	21.700	11.200	6.100	1200	1	5000	12	0.812	0.65978	15156.633	3.01	30601.71	18.57346	0.24439	2745.797	2500.000
47	1	1	92	1	76	71.70	207	23.400	10.700	7.450	2500	2	10000	0	0.943	0.89004	11235.409	2.12	30601.71	18.57346	0.24439	2745.797	2500.000
48	1	1	91	2	80	62.37	256	36.200	16.800	10.845	1400	2	8500	27	0.780	0.60782	16452.371	3.10	52847.59	28.63987	0.33300	5478.633	1473.684
48	1	1	92	1	72	54.55	183	26.300	14.700	10.050	600	2	5000	10	0.758	0.57402	17421.096	2.14	44278.62	20.49780	0.28469	4858.665	1200.000
49	1	1	92	2	80	53.84	235	34.000	15.000	4.600	3000	1	10000	1	0.871	0.44987	22243.465	2.14	65340.18	11.88640	0.14858	3304.834	3000.000
49	1	1	92	2	66	52.52	216	20.000	11.700	7.600	2200	1	10000	18	0.772	0.59653	18783.643	3.18	53248.22	14.81028	0.21780	3651.096	2200.000
51	1	1	92	2	72	68.23	151	12.000	6.000	3.700	700	2	10000	7	0.948	0.88802	11135.616	2.10	23353.86	8.43600	0.11717	1304.723	700.000
52	1	1	91	1	62	48.78	191	19.200	8.900	6.100	1500	2	8000	1	0.803	0.64414	15524.678	3.08	47826.03	15.17236	0.24472	3798.130	1668.667
52	1	1	92	2	70	58.27	182	15.600	8.000	5.700	1020	2	12500	2	0.832	0.69294	14431.320	2.60	37521.43	11.26320	0.16090	2322.041	818.000
52	1	1	92	1	72	59.00	201	24.100	9.700	6.700	1200	2	5000	9	0.819	0.67148	14892.272	2.79	41574.26	18.97689	0.26357	3925.124	2400.000
52	1	1	91	2	80	66.75	260	31.300	14.900	11.980	3000	2	9000	24	0.834	0.69616	14364.087	2.25	46683.22	28.68928	0.35962	5151.185	3333.333
53	1	1	92	2	38	28.77	78	11.300	5.500	3.400	3400	2	10000	25	0.789	0.63967	15657.603	2.17	33924.81	7.98342	0.22121	3463.557	3400.000
53	1	1	91	2	76	91.88	171	21.500	10.500	5.318	2500	2	20000	25	1.206	1.45520	6871.918	2.25	15461.82	12.41373	0.16334	1122.449	1250.000
54	1	1	92	2	72	45.43	156	16.100	8.200	4.800	1000	2	10000	2	0.831	0.38813	25117.680	2.17	54421.64	10.74380	0.14822	3746.046	1000.000
55	1	1	92	2	72	50.51	180	16.300	8.500	4.700	600	2	10000	2	0.702	0.48214	20319.371	2.50	50798.43	10.27475	0.14270	2898.674	800.000
56	1	1	92	2	72	63.37	149	17.100	8.000	4.200	1800	2	10000	2	1.158	1.34077	7458.385	2.07	15434.73	10.23435	0.14214	1080.184	1800.000
57	1	1	92	1	66	53.24	175	27.700	14.400	9.800	4500	2	10500	0	0.807	0.65071	15367.803	2.85	40747.98	21.48058	0.32961	5003.986	4285.714
57	1	1	92	2	40	37.32	104	9.640	6.000	3.100	0	2	12000	31	0.833	0.87048	11487.786	2.80	28888.27	5.87798	0.14195	1830.681	0.000
57	1	1	92	1	80	64.86	231	19.000	9.400	6.600	1700	2	10500	9	0.811	0.65732	15213.363	2.89	43928.67	15.20009	0.18010	2892.082	1619.048
57	1	1	91	1	68	49.83	181	19.700	9.600	6.150	2300	2	10000	9	0.733	0.53689	18822.417	2.66	49568.49	14.36716	0.21158	3840.053	2300.000
58	1	1	92	2	40	30.58	135	15.000	8.500	3.800	1500	2	10000	9	0.840	0.70476	14189.223	3.38	47888.63	7.84598	0.19815	2783.174	1500.000
58	1	1	92	1	72	63.48	213	32.600	16.300	11.450	1400	2	10000	12	0.881	0.77685	12612.558	2.96	38081.32	26.10800	0.38256	4887.375	1400.000
59	1	1	92	1	72	62.50	208	27.950	15.750	10.500	800	2	10000	2	0.888	0.76352	13271.040	2.89	38336.56	21.24200	0.29503	3915.325	800.000
60	1	1	92	2	40	35.47	76	13.400	7.000	4.000	12000	2	80000	2	0.887	0.78633	12717.379	1.90	24163.02	8.72914	0.21823	2775.295	1500.000
60	1	1	91	1	136	104.88	330	56.550	28.500	18.450	10000	2	80000	14	0.772	0.59885	18782.810	2.43	40723.00	41.73390	0.30887	5150.089	1250.000

Datos de trabajo de campo en 1991 y 1992.

Figura 5. 18, Base de datos para "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan.

TIEN	UPA	PAR	ANN	CIC	m/gm	di	pi	W1	W2	W3	DWI	SUE	m2i	MAU	d	d2	Ch	P	P	W/m	w	W	WI	
60	e	1	91	2	80	58.87	258	28.500	14.600	8.776	3000	2	100000	18	0.748	0.56007	17855.066	3.23	57582.59	18.52861	0.24412	4358.780	300.000	
60	e	44	1	92	1	72	51.81	209	30.900	17.800	11.650	6000	2	50000	9	0.720	0.51780	18312.469	2.90	56059.81	23.05522	0.32021	6184.072	1200.000
61	pro	1	92	2	40	38.17	142	15.370	7.300	4.000	500	2	5600	2	0.978	0.95883	10428.284	3.55	37020.41	9.60099	0.24002	2503.045	892.857	
62	e	48	1	91	1	62	53.33	141	29.800	14.500	9.100	2000	2	15000	2	0.680	0.73988	13515.752	2.27	30737.44	21.32036	0.34398	4847.753	1333.333
62	e	48	1	92	2	38	39.77	104	12.400	6.000	600	2	8000	12	1.105	1.22041	8183.980	2.89	23871.44	12.95800	0.35984	2849.370	750.000	
62	e	48	1	91	2	80	75.19	198	32.300	14.900	9.200	1000	2	10000	19	0.940	0.88337	11320.349	2.48	28017.86	22.73573	0.28420	3217.205	1000.000
63	e	48	1	91	1	64	48.86	155	28.300	13.100	4.200	2500	2	10000	12	0.785	0.58523	17097.445	2.42	41383.86	9.61255	0.15020	2586.467	2500.000
63	e	48	1	92	2	72	57.88	187	22.300	9.600	4.600	1500	2	12500	11	0.801	0.64133	15592.499	2.74	42662.81	12.18138	0.16919	2638.028	1200.000
64	e	50	1	91	1	72	65.15	182	26.200	14.400	8.800	5000	2	20000	16	0.805	0.81877	12213.388	2.53	30672.73	17.83783	0.24775	3025.839	2500.000
65	e	53	1	92	2	38	32.93	88	11.400	5.600	4.900	880	2	5000	32	0.915	0.83872	11851.478	2.44	28214.72	11.37150	0.31588	3775.172	1380.000
65	e	53	1	91	1	64	64.02	170	24.300	12.100	8.200	2000	2	10000	16	0.844	0.71244	14038.240	2.88	37283.76	18.77328	0.28333	4117.280	2000.000
66	e	54	1	92	2	72	44.88	151	14.400	7.200	3.700	2000	2	12000	12	0.623	0.38854	25737.081	2.10	53978.38	8.43800	0.11717	3015.528	1688.667
66	e	54	1	91	1	75	59.69	171	26.200	14.400	8.400	1750	2	10000	17	0.796	0.63340	15787.718	2.22	35998.00	17.42300	0.23231	3667.892	1750.000
66	e	54	1	91	2	79	75.15	211	24.200	12.900	7.900	250	2	10000	26	0.851	0.90481	11050.883	2.67	28515.60	16.89498	0.21368	2363.343	250.000
67	am	1	92	2	80	58.31	252	13.200	7.000	4.100	800	2	10000	25	0.729	0.53126	18823.219	3.11	58283.14	8.81363	0.11017	2073.808	800.000	
68	e	44	1	91	1	61	67.20	138	10.700	6.200	3.600	800	2	4800	10	0.838	0.87828	11372.808	2.21	25728.84	7.08271	0.11611	1320.496	1688.667
68	e	44	1	92	1	72	51.32	228	18.400	11.500	6.750	5000	2	10500	2	0.713	0.50895	18883.018	3.11	61782.81	12.31200	0.17100	3365.786	4781.805
70	e	1	91	1	59	44.73	148	20.000	9.400	6.000	1500	2	12500	9	0.758	0.51477	17398.276	2.47	43053.36	14.55319	0.24666	4281.533	1200.000	
71	1	1	92	2	40	39.63	108	17.800	9.800	5.500	600	1	5000	8	0.891	0.88159	10187.589	2.85	28897.14	11.45235	0.28831	2818.798	1200.000	
72	am	1	92	2	72	60.68	184	17.800	5.700	2.600	700	2	5000	10	0.854	0.90980	10890.170	2.23	25033.17	9.25600	0.12856	1412.847	1400.000	
73	e	60	1	91	1	64	52.28	185	23.800	11.500	6.400	200	2	3500	12	0.817	0.66877	14987.578	2.19	43352.37	15.09955	0.23553	3538.385	571.429
73	e	60	1	92	1	72	42.34	169	11.700	6.400	4.000	700	2	10000	9	0.586	0.34581	28817.689	2.72	64261.49	8.33625	0.11578	3348.124	700.000
73	p	1	92	2	80	48.53	180	25.000	12.700	6.500	2000	2	10000	9	0.607	0.36789	27174.384	2.28	64538.11	14.58681	0.18233	4954.775	2000.000	
74	1	1	92	2	40	33.84	97	18.700	11.300	5.800	2000	1	13500	8	0.849	0.71985	13889.810	2.13	33882.79	10.94188	0.27385	3799.551	1481.481	
75	eo	58	1	92	1	72	55.11	195	22.300	10.300	7.150	2300	2	10500	9	0.765	0.58586	17088.846	2.1	48228.13	17.84731	0.24510	4183.600	2190.476
75	eo	43	2	92	1	53	47.51	132	17.700	8.700	5.650	1800	2	10500	9	0.896	0.80356	12444.621	2.19	30894.15	13.10410	0.24735	3076.899	1774.288
75	eo	1	91	1	78	86.95	217	34.800	18.600	11.400	3000	2	20000	9	0.847	0.71820	13823.648	2.15	38245.87	24.31510	0.30779	4285.504	1500.000	
75	1	2	92	2	40	31.44	122	18.900	9.700	2.700	6300	1	30000	8	0.786	0.61780	16188.573	3.35	48389.05	5.99734	0.14893	2428.910	2788.867	
75	e	58	1	92	2	40	34.80	114	11.500	5.800	3.800	1300	2	18000	8	0.865	0.74823	13384.984	2.85	36080.15	8.44373	0.21108	2821.253	722.222
75	eo	2	91	1	70	58.78	178	21.800	10.100	6.200	1500	2	10000	8	0.811	0.65795	15198.880	2.54	38648.02	15.25568	0.21784	3312.371	1500.000	
75	1	1	91	2	80	61.86	222	27.300	14.000	10.372	5000	1	25800	9	0.773	0.58792	16724.770	2.78	48411.24	23.05696	0.28821	4820.278	1937.984	
75	e	2	91	2	80	63.36	97	30.000	15.500	8.335	1500	2	12000	9	0.792	0.62726	15842.251	1.21	18328.98	18.39077	0.22888	3884.879	1250.000	
76	b	1	92	2	72	53.15	225	17.200	9.000	4.450	3800	1	10000	8	0.738	0.54483	18350.946	1.13	57346.71	8.88507	0.13465	2471.023	3900.000	
76	eo	84	1	91	1	70	55.39	212	29.300	15.500	9.300	2000	2	20000	19	0.791	0.62813	15971.048	1.03	48389.45	20.04120	0.28830	4572.556	1000.000
77	ex	1	91	1	64	57.00	147	27.000	14.200	9.100	1500	2	8000	20	0.881	0.78321	12808.968	1.30	28956.80	19.72521	0.30821	3885.545	1875.000	
78	eo	70	1	91	1	68	48.15	201	26.800	14.800	9.800	1450	2	9000	21	0.723	0.52249	19141.271	1.86	56579.35	20.23038	0.28751	5694.635	1811.111
78	e	70	1	92	1	72	66.67	182	17.300	8.800	6.400	3500	2	20000	2	0.826	0.85742	11682.634	1.67	31100.89	12.87967	0.17988	2086.298	1750.000
78	eo	1	91	2	79	70.88	289	29.200	16.200	11.285	700	2	13500	1	0.888	0.80727	12387.456	3.41	42180.08	23.18859	0.28353	3636.046	518.519	
80	eo	84	1	91	1	66	47.89	188	21.300	11.900	6.900	2000	2	20000	19	0.723	0.52212	19152.842	2.56	48752.69	14.07946	0.21333	4085.786	1000.000

Figura 5. 18, Base de datos para "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95

*	<b>Leyenda para el base de datos: "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan" (Figura 5.18)</b>
a	I= Número del agricultor, participante en el estudio. Corresponde a los números bajo la columna "I" en "La lista maestra de participantes en el estudio, Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan."
b	TEN= Tenencia y locación de tierra sembrada. Las abreviaciones corresponden al "Código para la columna "TENENCIA" en la base de datos Fig. 5.18
c	UPA = Ubicación de la Parcela. El número en esta columna corresponde a los números en el mapa del Ejido de San Lorenzo Tenochtitlan, Figura. 5.14
d	P= si es la 1era ó 2nda parcela del mismo agricultor en el mismo año y ciclo; 1=1era milpa, 2=2nda milpa
e	AN= año de estudio, 91=1991; 92=1992
f	CIC=CICLO AGRICOLA; 1=temporal y 2=tapachol
g	n/Gm, número de distancias tomadas en la muestra/ número de golpes en la muestra
h	$\sum d_i$ = suma de medidas tomadas (las medidas fueron tomadas en centímetros), expresada en metros/centímetros
i	$\sum p_i$ = suma del número de plantas por mata o golpe
j	$W_1$ = peso del maíz en mazorca, en el campo, del transecto, antes de submuestrear, expresado en kg.
k	$W_2$ = peso de la submuestra del maíz en mazorca, en el campo, del transecto, expresado en kg.
l	$W_3$ = peso del maíz 100% seco, en grano, expresado en kg;
m	DWI = rendimiento de maíz en grano (W) expresado en kg (convertido de cargas 1 carga ( en mazorca) = 100 kgs (en grano) declarado (D) por el agricultor ( I). (Ver "Tabla de equivalencias de SLT.")
n	SUE = tipo de suelo; 1= vega (gleysol mólico ó cambisol gléico); 2 = lomerío meseta (corresponde a suelos cambisol vértico y escaso luvisol vértico); 3 = depresiones de lomerío ( corresponde al suelo phaezom háplico). Fuente: carta edafológica de INEGI [Anónimo S.F.] y en la actualización del sistema FAO-UNESCO [Anónimo 1991] utilizado en dicha carta).
o	$m^2 l$ = metros cuadrados de la parcela reportados por el agricultor y verificado por el investigador.
p	MAIZ= variedad de maíz según las agricultores (ver código de maíz)
q	$\bar{d} = \sum d_i / n$ es el promedio de la suma de distancias tomadas por muestra desde el punto de muestreo al golpe mas cercana en cada uno de los 4 cuadrantes.
r	$d^* = (\sum \frac{d_i^2}{n})^{1/2}$ es el promedio de la suma de distancias tomadas por muestra desde el punto de muestreo al golpe elevado al cuadrado, o sea el área media por golpe, mata ó montículo (calculation not rounded), en metros cuadrados.

s	$Gh = 10000 / \overline{d^2}$	Al dividir la superficie de una hectárea entre el promedio de la suma de distancias elevado al cuadrado, nos da el número el número de golpes ó matas por ha (Gh) (calculation not rounded).
t	$n = \sum p_i / Gm$	es el promedio del número de plantas por golpe ó mata (calculation rounded).
u	$P = \overline{p}(Gh)$	número de plantas por ha
v	$Wm = (W1 (W3 \times 1.14) ) / W2$	es el peso de la muestra de grano con 14% de humedad (calculation not rounded).
w	$w = Wm / Gm$	es el promedio por golpe o mata de rendimiento de grano de maiz con 14% de humedad kg/ha
x	$W = w (Gh)$ ,	es el rendimiento de grano de maiz limpio con 14% de humedad, expressed in kg/ha (calculation not rounded).
y	$WI = (DWI / m^2 I) 10000$	es el rendimiento de maiz en grano, declarado por el agricultor ( I), expressed in kg/ha (convertidos de cargas (mazorca) a maiz (grano) de la siguiente manera: 1 carga de maiz en mazorca = 100kg en grano; fuente: datos de campo).
<b>Leyenda para el base de datos: "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan" (Figura 5.18)</b>		

\*nota: las letras en la primera columna corresponden a la hoja de cálculo en el programa de computadora "QPRO."

Lista Maestra de participantes en el estudio "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan (Figura 5.18).		
I	NOMBRE DEL AGRICULTOR	CICLO / AÑO - No. ORIGINAL DE MUESTRA
1	Aguilar Torres, Florentino	A2-27
2	Albino Caamano, Andrés	A1-22
3	Apolonio, Fidel	E2-19
4	Barragán Lara, Miguel Angel	A2-03
5	Briones Ortiz, Tomás	A1-14; A2-24
6	Caamano Bernal, Joel	A2-38
7	Caamano Diaz, Gregorio	A2-07
8	Caamano Domínguez, Antonio	A2-52
9	Caamano González, Primitivo	A2-06
10	Caamano Hernández, Franco	A1-10; A1-17; E1-43; A2-02
11	Caamano Hernández, Juan	A1-21; A2-09
12	Caamano Ramírez, Julio	A2-05
13	Caamano Roman, Procuero	A2-25
14	Caamano Rosas, Jorge	A1-34; E1-57; E2-34
15	Caamano Rosas, Victor	A1-15; A2-45; A2-66; E2-35
16	Caamano Yusimura, Gilberto	A1-19; E1-58; E1-75
17	Caamano, Eliseo	E2-12
18	Caamano, Guadalupe	A2-42
19	Caamano Yusimura, Raúl	A2-63
20	Caamano Roman, Sirilo	E1-74; A2-44
21	Candelario, Vicente	E1-63; E1-79
22	Carreón Caamano, Alejandro	A1-03; A1-04; E1-69; A2-57
23	Carreón, Santos	E1-47; E2-04; E2-07
24	Carreón Izquierdo, Mario	A2-01
25	Castillo Comesana, Román	E1-52; E1-61; A2-39; E2-11
26	Colmenares Galmich, Demetrio	A1-27
27	Colmenares Santos, Joel	A1-26
28	Cruz, Andrés	A2-46
29	Cruz Hernández, Carlos	E1-56; A2-29; E2-01
30	Dionicio Vargas, Aquilés	A2-04
31	Dioniso, Filemón	A1-13
32	Domínguez Azamar, Efraim	A1-01; A2-61; E2-05
33 *	Domínguez González, Froylan	A1-33; A2-22; A2-35
33 *	Domínguez González, Froylan	E1-59; E2-24
34	Domínguez González, Rubén	A1-16; A2-34
35	Domínguez Hernández, Camilo	A1-23; A1-62; A2-40
36	Domínguez Hipólito, Félix	A2-58; E2-31
37	Domínguez Hipólito, Heron	A1-05; A1-06; A2-60; E2-16
38	Domínguez Hipólito, Juan	A1-11; A1-12; A2-17; A2-37
38	Domínguez Hipólito, Juan	E1-60; E2-06; E2-23
39	Domínguez Hipolito, rreccio	A1-30; E1-42; A2-18
40	Domínguez Hipólito Salvador	A1-08; A2-47
41	Domínguez Hernández, Enemecio	E2-30
42	Domínguez Hernández, Sergio	A2-59; E2-38
43	Fernández Castro, Luis	A2-28
44	Flores Hernández, Juan	E1-55; E2-02
45 *	González Azamar, Aciano	A1-18; E1-45
46	González Caamano, Aurelio	E1-70; A2-30
47	González Caamano, Juan	A2-56; E2-33
48	Zequeda Taga, Vicente	A1-30
49	González González, Ignacio	A1-37; A2-55; A2-62; E2-22
50	González, Alfonso	E2-27
51	González Hernández, Pedro	A2-41
52	Guillen Blanco, David	A1-24; E1-44; A2-48; E2-37
53	Guillen Rosas, Andrés	A1-02; A2-36
54	Guillen Blanco, Espiridión	A2-50
55 *	Guillen Bernal, Jacinto	A2-49
56 *	Torres Cruz, Elpidio	A2-26
57	Hernández Hernández, Miguel	E1-46; A2-15; E2-03; E2-18
58	Hernández Martínez, Efraim	A2-11; E2-21
I	NOMBRE DEL AGRICULTOR	CICLO / AÑO / No. ORIGINAL DE MUESTRA

I	NOMBRE DEL AGRICULTOR	CICLO / AÑO / No. ORIGINAL DE MUESTRA
59 *	Hernández Rodríguez, Carlos	E2-08
60	Hernández Rosas, Francisco	A1-35; E1-66; A2-14; E2-17
61	Hernández Rosas, Juan	A2-12
62	Hernández Rosas, Margarito	A1-38; E1-73; A2-32
63	Hernández Rosas, Nicolás	E1-52; A2-51
64	Hernández Rosas, Pantaleón	E1-65
65	Hernández Rosas, Roman	E1-71; A2-33; E2-29
66	Hernández Rosas, Urbano	A1-20; E1-76; A2-43; E2-28
67	Hernández Sanchez, Alberto	A2-54
68	Vargas Rosas, Vicente	E1-54
69	Hernández Rosas, Paulino	E1-48; E2-36
70	Jimenez, Silvino	E1-49
71	Jimenez Hernández, Ignacio	A2-19
72	Marcial Rosas, Demetrio	A2-25
73	Marquéz Sanchez, Apolinar	E1-50; A2-65; E2-10
74	Mendizá Domínguez, Abel	A1-28; A2-20
75	Morales Domínguez, Macedonio	A1-31; A1-32; E1-41; E1-72
75	Morales Domínguez, Macedonio	A2-16; A2-21; E2-15; E2-16
76	Peres, Nicolás	E1-77; A2-68
77	Perez Takaki, Amadeo	E1-53
78 *	Rosas Arias, Apolinar	E2-09; E1-64
79	Vargas Urbano, Florentino	A1-29
80	Rosas Arias, Luis	E1-78
81	Rosas Hernández, Genaro	A1-09
82	Rosas Hernández, Juan	A1-36; E1-67; E2-32
83	Rosas Lara, Salomón	A2-64; E2-26
84	Rosas Martínez, Jorge	E1-40
85	Rosas Hernández, Carlos	E2-13
86 *	Rosas, Rubén	A2-31
87	Rosas Lara, Samuel	E2-25
88	Salmones Desiderato, Francisco	A2-08
89	Torres, Alfredo	E2-20
90 *	Sanchez Cruz, Luis	A2-67
91	Sibaja Díaz Lázaro	A2-10
92 *	Soto Maximino, Maximin	A2-53
93	Torres, Alfredo	E2-20
94	Vargas Hernández, Margarito	A1-25
95	Vargas Hernández, Fernando	A1-07; E1-68; A2-13

I = Número asignado a cada agricultor de esta lista maestra de participantes en el estudio "Producción campesina del maíz en San Lorenzo Tenochtitlan, Veracruz.

A1 = Tapachol 1991.

A2 = Tapachol 1992.

E1 = Temporal 1991.

E2 = Temporal 1992.

Código para la columna "TENENCIA" en la base de datos (Fig. 5.18)

b	El Bajío (ver figura 5.10)
am	La Ampliación (ver figura 5.10)
e	ejido (ver figura 5.14)
eo	ejido rentado de otro (ver figura 5.14)
em	Embarcadero (ver figuras 5.10 y 5.14)
i	Isla de Tacamichapa (ver figuras 5.10, 5.16 y 5.17)
r	Rompido (ver figura 5.10)
ex	ejido de Xochiltepec (ver figura 5.10 y 5.13)

Tabla de Equivalencias para mediciones agrícolas en San Lorenzo Tenochtitlan. Se utiliza con la columna DWI de la Figura 5.18

1 mano = 5 elotes

1 mano = 1 kilo de maíz desgranado

1 zonte = 80 manos

2 costales\* de maíz en mazorca = 1 carga de maíz (en mazorca)

1 carga de maíz (en mazorca) = 80-100 kilos de maíz en grano; unidades reportados de INEGI para SLT: 1

carga de maíz en grano = 160 kilos)

\*costal grande ("triguero") = 60-70 kg (mazorca) o 50-55kg (grano)

\*costal mediana ("conasupo") = 50-60kg (mazorca) o 40-45kg (grano)

\*costalilla (harina) = 30-35kg (mazorca) o 15-18kg (grano)

\*el costal hecha de Yute pesa .700gr

\*el costal hecho de nylon pesa .100 gr

1 ha en temporal puede dar 26 cargas

1 ha en tapachol puede dar 35 cargas

1 planta = 1 mazorca

1 mata\*\* = 3 plantas (SLT)

\*\*la mata es el conjunto de las plantas (clump of dirt, stalks, and, ears)

**Código para la columna "MAÍZ" (variedad de maíz según las agricultores) en la base de datos del estudio "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan." (Fig. 5.18)**

1	criollo (Según Felipe Morales Guillen, campesino de SLT, "maíz criollo" en SLT puede ser cualquier tipo de maíz, e.g. híbrido, enano, bejuco, olotillo, zapalote, crema, tuxpeño etc., cuyas semillas sembrada por 4 ó 5 años se transforman a "maíz criollo", es decir, tan mezclada que ya no pertenece a ningún tipo reconocido por ellos).
2	corriente
3	olotillo/hibrido
4	hibrido/enano
5	olotillo/crema
6	hibrido 3era generación
7	crema/olotillo
8	enano 2da generación
9	enano
10	tuxpeño
11	enano 3era generación
12	hibrido
13	crema/enano
14	hibrido/enano
15	corriente/hibrido
16	H507
17	hibrido/corriente
18	hibrido 2da
19	enano/hibrido
20	zapalote
21	corriente/enano
22	hibrido 3era generación/H503
23	tuxpeño/enano
24	criollo/hibrido
25	olotillo
26	bejuco/corriente
27	crema
28	H507 2da generación
29	hibrido 5ta generación
30	olotillo/tuxpeño
31	enano 6ta generación
32	hibrido/H507

Donde hay un "backslash" (/) el primer tipo domina el segundo.

Leyenda para los datos del transecto contenidos en las libretas de campo para el estudio,  
 "Producción campesina de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan."

$d_i$	sum of distances measured from the sampling point to the nearest <i>clump</i> <sup>1</sup> of plants in each quadrant
$n/Gm$	the number of measured distances taken from the sampling points to their nearest clumps/es el numero de golpes o matas en la muestra. procedure: add the number of distance measurements taken from the sampling points to the nearest clump recorded in field notebook
$p_i$	sum of plants per clumps in the sample
$\bar{d}$	$\sum d_i/n$ promedio de distancias sumadas de la muestra
$\bar{d}^2$	$(\sum d_i/n)^2$ resultado del promedio de distancias sumadas elevado al cuadrado
$\bar{p}$	$\sum p_i/Gm$ promedio de la suma de plantas por golpe de la muestra
Gh	$\bar{d}^2/10000$ es el número de golpes ó matas por ha

\*these notebooks contain the measurements of distance taken from the sampling point to the nearest clump of plants in each quadrant as well as the number of distances recorded and the number of plants (ears of corn) per clump. These notebooks also contain an interview with each farmer about the milpa.

<sup>1</sup>a clump is a mound of earth on a plot, which contains the plants grown from seeds sown in holes made with a digging stick. This sowing/clump practice is characteristic of Mesoamerican milpas. "Clump" es golpe, mata o montículo en Español. El golpe, mata, ó, montículo es el conjunto de plantas ó mazorcas; nunca vimos más de 3 o 4 mazorcas por golpe cuando cosechabamos las milpas en el estudio de rendimiento de maíz en SLT.

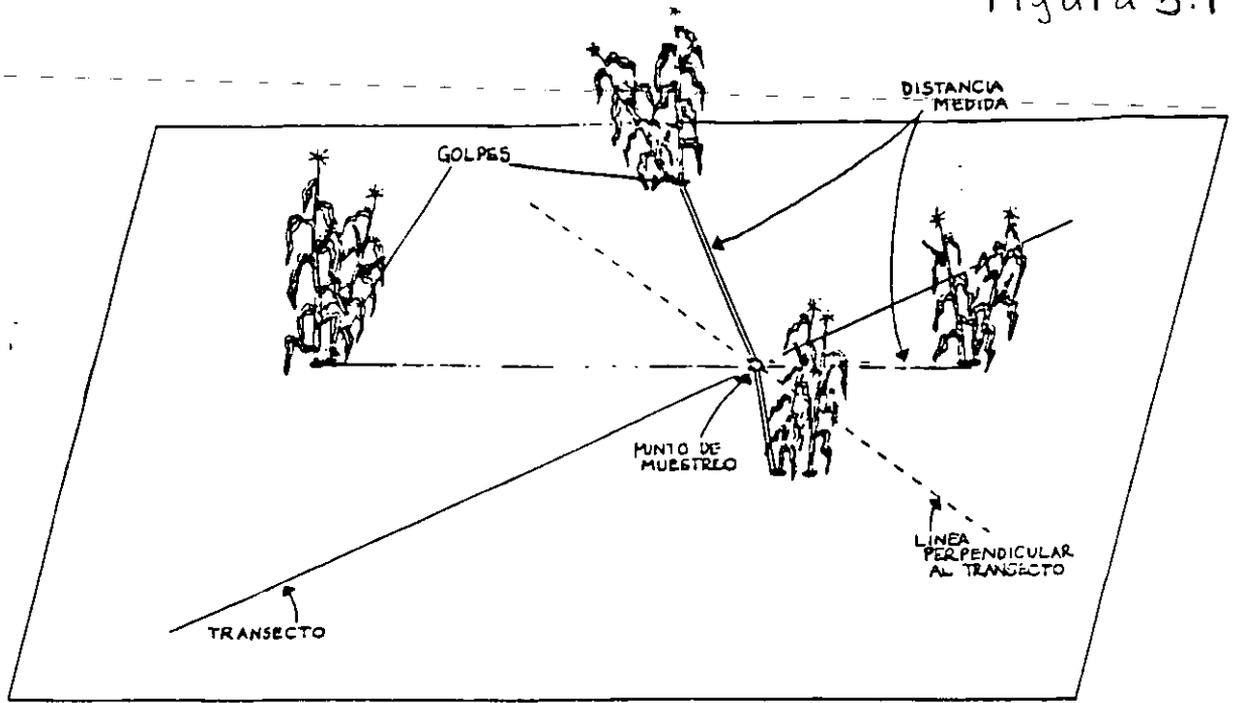


Figura 5.19 Ilustración del método de muestreo mediante cuadrantes centrados en un punto.



Figura 5.21



Figura 5.22



Figura 5.23



Figura 5.24

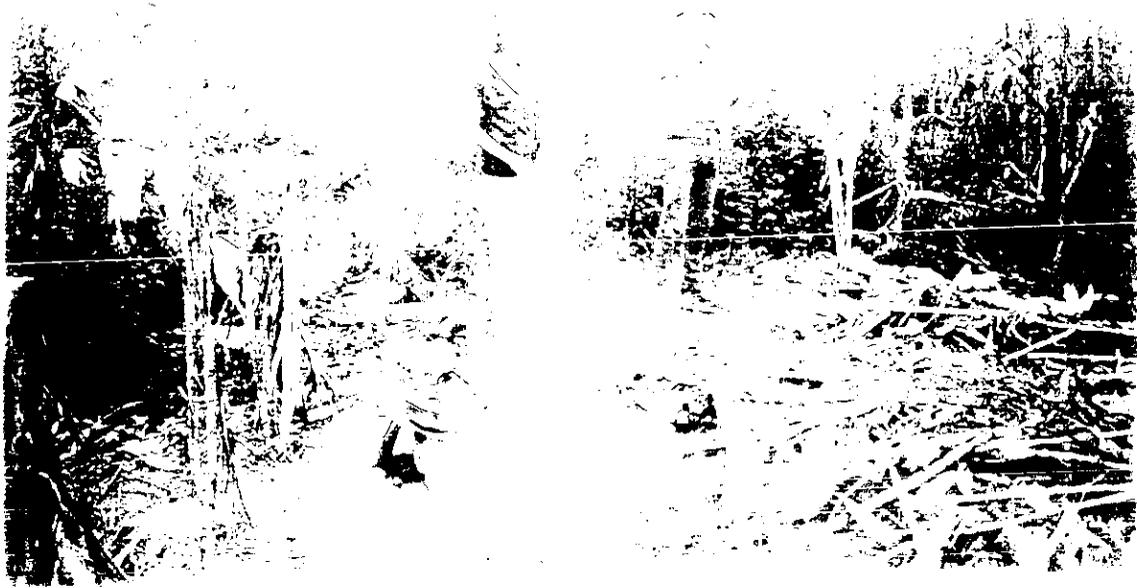


Figura 5.25



Figura 5.26

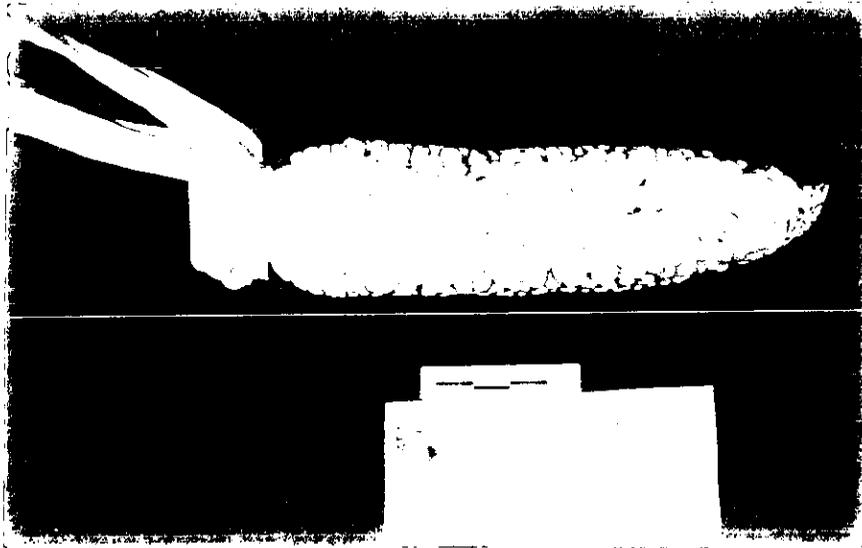


Figura 5.27

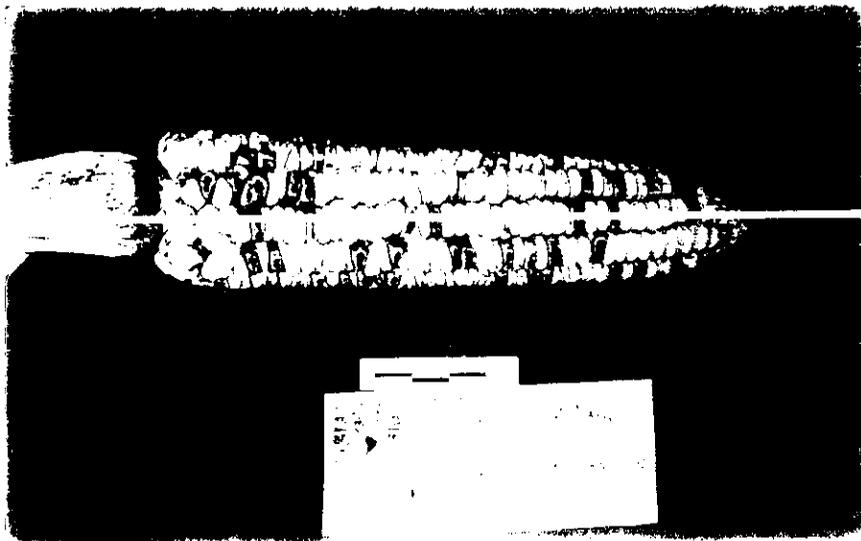


Figura 5.28

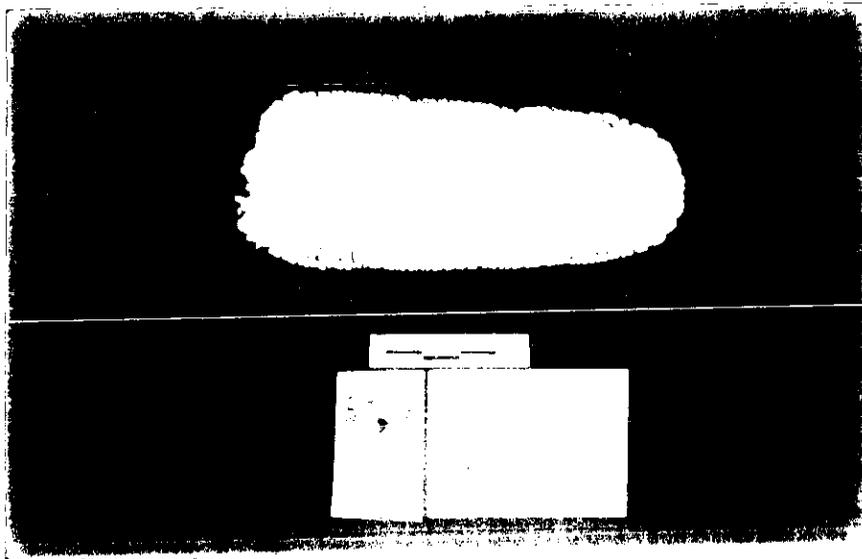


Figura 5.29

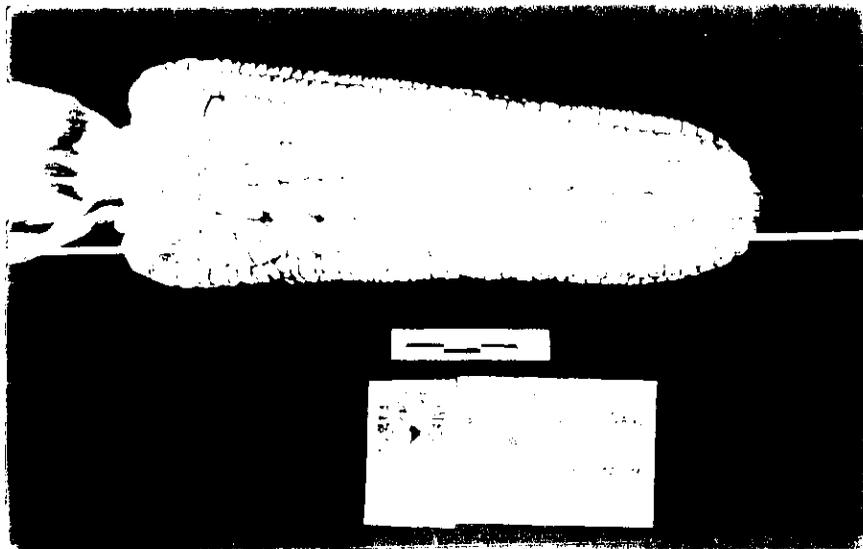


Figura 5.30

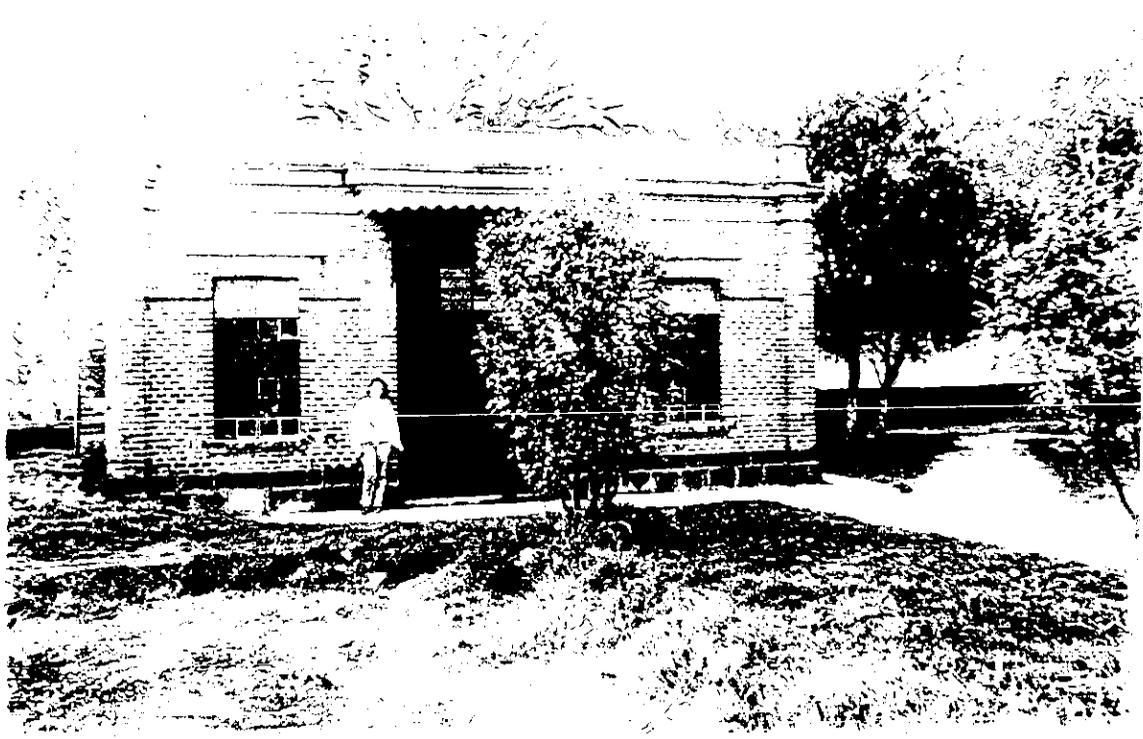


Figura 5.31



Figura 5.31



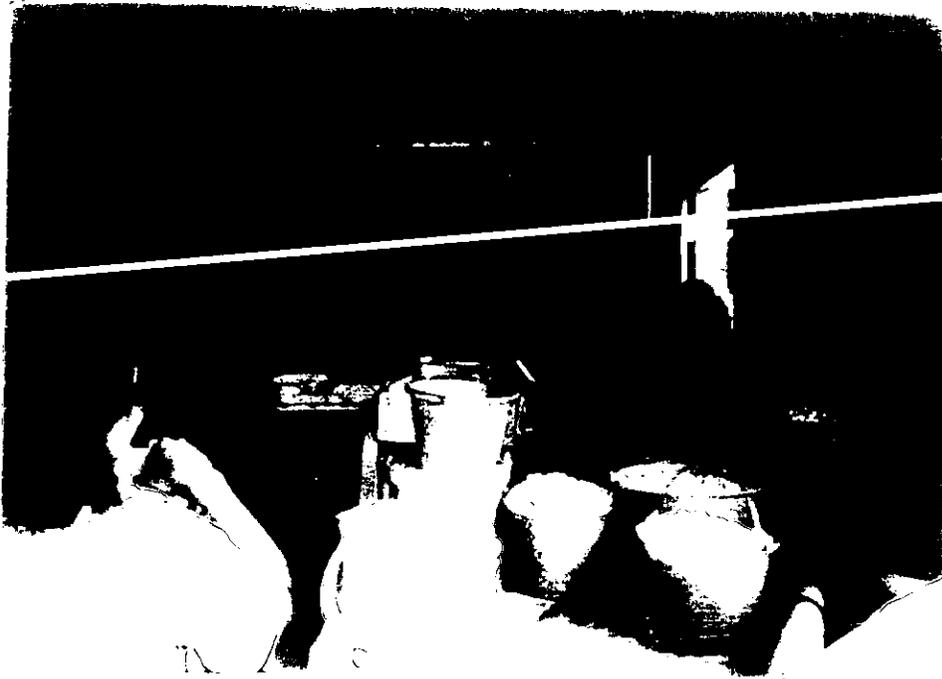
Figura 5.33



Figura 5.34



Figura 5.35



## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES

El maíz, el cereal venerado por los pueblos prehispánicos, aún hoy es el eje principal de la dieta rural mexicana, por ello siempre está presente en la mente del agricultor la preocupación por lograr con éxito su producción, ya que ésta implica asegurar la subsistencia, tanto a nivel de autoconsumo como para la obtención de dinero que vincula al productor con el sistema nacional de mercado.

El hombre fincó una relación recíproca de dependencia con ese cereal, tanto de él para su subsistencia como del maíz por ser una especie con domesticación extrema que depende totalmente del hombre para sobrevivir, y requiere de condiciones y prácticas peculiares de cultivo para su satisfactoria reproducción (Ford 1994). Por ello, en las culturas mesoamericanas el maíz ocupó un lugar privilegiado dentro de la mitología y los ritos propiciatorios, y seguramente ocuparon mucho tiempo pensando en su mejor aprovechamiento, en la innovación de técnicas y en las estrategias a seguir según se presentaran las eventualidades.

Hoy en día, aún se conservan algunas técnicas que pudieron tener su antecedente en la época prehispánica, pero, sin lugar a dudas, éstas sufrieron drásticos cambios desde la conquista española, no sólo por los

materiales e implementos que se trajeron al Nuevo Mundo, sino el cambio en la tenencia de la tierra y la marginalización de los campesinos indígenas y la pérdida total o parcial de sus costumbres agrícolas. El siglo XX trajo consigo un cambio tecnológico vertiginoso: mejora genética de cultivares, fertilizantes y pesticidas, aunado a un incremento de la sobreexplotación de la tierra, contaminación del aire y del suelo y exterminio de las áreas de regeneración de los suelos y bosques.

Dado que el sitio arqueológico de San Lorenzo proporciona el primer caso de desarrollo prístino de la civilización en Mesoamérica, el proceso que permitió el surgimiento de la desigualdad social es de singular importancia. El presente estudio toma como punto de partida los métodos y teorías usados por Coe y Diehl para explicar este fenómeno en el desarrollo de San Lorenzo durante el Preclásico Inferior. El modelo propuesto por Coe y Diehl es de naturaleza unicausal donde se considera que el estímulo que detonó la diferenciación social surgió del control diferencial de las escasas tierras de la ribera del río por parte de la élite olmeca y su potencial alta productividad de maíz capaz de producir un excedente sostenido. En este planteamiento, era importante definir las bases necesarias para el modelo propuesto. Como fue analizado en el Capítulo V, la definición de las series de suelos aunada con las estimaciones de rendimiento de maíz formó la base empírica para el modelo. Estos autores basaron en su modelo en la alta productividad de las

riberas mediante un cálculo derivado de una metodología errónea que utilizó la estimación imprecisa de los productores.

Estos autores favorecieron una explicación unicasual simplista sobre el surgimiento de la complejidad social. Este énfasis en lo unicasual es difícil de entender ya que el estudio de Coe y Diehl presenta con mucho detalle la gran variedad de datos obtenidos de su investigación etnográfica y sobre el ambiente. Por ejemplo, muestran claramente el complejo de factores ambientales que actúan, y la diversidad y complejidad de las respuestas humano-humano y humano-ambiente. Dada esta visión meticulosa humano-ambiente moderna que presentan, es difícil entender porqué no consideraron más variables en su ecuación sobre las causas diseñada para explicar el surgimiento de la diferenciación social.

La supuesta alta productividad y la relativa escasez de las tierras de la ribera — a pesar de que la serie de suelos Tenochtitlán aparece en la misma proporción (Coe y Diehl 1980:II:147) — son las bases sobre las que asumen que éstas fueron las tierras más codiciadas para la agricultura y que se fueron controladas por la élite. La complejidad de la agricultura y la utilización de los recursos silvestres (ver Coe y Diehl 1980:II) es discutida por estos autores; pero, sin usar como fundamento ninguna evidencia arqueológica, seleccionaron a la agricultura de maíz de las tierras de la ribera como el factor clave que desató la complejidad social. Además, en ausencia

de datos arqueológicos, infieren que tanto el maíz como la mandioca fueron sembrados como cultivos básicos de subsistencia (Coe y Diehl 1980:II: 389).

Desafortunadamente, estos autores no demostraron para la época olmeca:

1) Que dentro de la percepción antigua consideraron a las tierras de la ribera escasas o con gran preferencia, y 2) El control de la élite actual sobre las tierras de la ribera.

De hecho, como lo mostró mi estudio, la supuesta alta productividad de las tierras de la ribera para producir un excedente sostenido —la única parte demostrable del modelo de Coe y Diehl— es cuestionable.

La proyección de un modelo sobre el desarrollo del cacicazgo en el siglo XX a los tiempos de los antiguos olmecas, es un típico problema de razonamiento analógico en arqueología. Los modernos cacicazgos representan una formación secundaria de complejidad, mientras que el caso olmeca constituye un caso prístino de desarrollo de complejidad. La analogía etnográfica es quizá la manera más común para modelar las antiguas trayectorias de desarrollo, pero es obvio que las condiciones del presente no necesariamente son una réplica de las del pasado, a pesar de que a menudo es muy conveniente asumirlo de esta manera. Esto nos lleva a otro punto, el cual es la discrepancia en usar el modelo de moderno cacicazgo para

explicar el surgimiento del Estado en (Coe, en Coe y Diehl; cfr. Diehl en Coe y Diehl 1980). La observación del presente ciertamente influencia nuestra interpretación del pasado, pero es necesario que nuestros modelos del pasado no solamente dependan de analogías modernas y que el estudio arqueológico de las antiguas civilizaciones se basen en sus propios datos para buscar las explicaciones causales de los procesos del pasado.

El análisis presentado aquí sobre los suelos y los rendimientos dejó en claro la inexactitud de la metodología utilizada por Coe y Diehl. La complejidad del problema bajo consideración, en particular la productividad de diferentes tipos de maíz en distintos suelos, constituye un panorama difícil de manejar. La complejidad de los variables como pueden ser los cultivares de maíz, los tipos de suelo, métodos de siembra y condiciones climáticas locales, están demostrados por el presente estudio y por el análisis geomorfológico (Ortiz y Cyphers 1997). Además, en el Capítulo V, se examinaron las discrepancias entre la información etnográfica y el método agrónomo.

En el presente estudio sobre el rendimiento actual del maíz en Tenochtitlan, es evidente que, a pesar de la mayor productividad de las tierras de la ribera éstas no cuentan con una productividad constante en el tiempo, por lo que su productividad no es predecible. Además las tierras de lomerío producen igual o mayor que las riberas, ofreciendo la posibilidad

adicional de la producción de dos cosechas anuales (ver Coe y Diehl 1980:II: 69). La mayor diferencia reside en el menor esfuerzo en la limpieza de las tierras de la ribera, aunque éstas presentan mayores riesgos. Las tierras de lomerío tiene una mayor estabilidad en los rendimientos de maíz temporal, siendo las tierras que globalmente producen más por unidad de área y muestran menor variación entre años que las tierras de vega. La aplicación de un método agrónomo, combinado con datos etnográficos, permitió examinar científicamente la producción de maíz en la región. El método agrónomo, contrastado con los resultados de las encuestas a los productores actuales, dejó ver que las estimaciones de parte de los productores no son fieles.

Para el antiguo San Lorenzo todavía se desconoce la proporción de la dieta basada en el maíz. Tal vez los futuros análisis del isótopo estable en los restos humanos recuperados en el sitio nos permitan entender mejor la antigua explotación del ambiente. Además, no ha sido demostrada la antigua explotación de las riberas del ríos para la agricultura de maíz por parte de la élite olmeca, sólo se presupone. Sin embargo, la potencial productividad de estas tierras es demostrada por mi estudio pero, al mismo tiempo, enfatiza la impredecibilidad de sus rendimientos. Si, como Coe y Diehl señalan, la producción excedente de las series de suelos Coatzacoalcos opacó otras actividades importantes como lo es el intercambio, el logro de esta

producción fue de gran importancia. Es importante considerar también que la abundancia de fauna acuática en la región fue un importante recurso que pudo haber proporcionado una gran cantidad de proteína para su consumo local y exportación. Además, los recursos naturales del bosque tropical, los cuales hace mucho desaparecieron en la región, constituyeron fuentes adicionales de bienes de subsistencia para los olmecas (Cyphers 1997a). La abundancia natural de la región de San Lorenzo la hace un lugar perfecto para el asentamiento humano desde épocas muy tempranas. La adquisición de bienestar y su importancia para el desarrollo de la desigualdad social deben ser tomadas en cuenta para completar el panorama ecológico/ambiental. Como se mencionó antes, a pesar de existió el cultivo de maíz en San Lorenzo, evidenciado por los estudios de polen (Martínez *et al.* 1994), fitolitos (Zurita 1997) y macrorestos (Lane 1993), su porcentaje en la dieta olmeca no ha sido determinado.

Demasiado énfasis se ha puesto en el rol asumido por las tierras de la ribera en San Lorenzo. A pesar de que pueden ser altamente productivas, son sólo una de las muchas opciones importantes para la subsistencia que los olmecas pudieron haber usado. La importancia del estudio que presenté, es que muestra que las riberas no deben ser sobre estimadas con base en su supuesta productividad establecida anteriormente por otros estudios.

Tanto en el pasado como en el presente, los beneficios del manejo tradicional de los recursos agrícolas dependen en mucho de las limitaciones ambientales y del propio sistema (Wilkins 1988). Diversos factores afectan los rendimientos en los sistemas contemporáneos; así, los cultivares de maíz y los tipos de relieve y de suelo afectan significativamente su productividad. Además, en las regiones tropicales deben considerarse factores como la desaparición o severo acortamiento de los periodos de barbecho, el uso de fertilizantes y pesticidas, las instituciones locales, el tipo de clima, sus fluctuaciones y la degradación del suelo. Es importante notar que las actuales prácticas de cultivo (*e.g.* uso de fertilizantes, herbicidas y pesticidas) sustituyen, al menos parcialmente, los efectos de la renovación natural de la fertilidad mediante las inundaciones periódicas, o de los largos barbechos propios de la roza-tumba-quema original. En ausencia de sistemas modernos de tenencia de la tierra, la combinación exitosa de los cultivos en ambos tipos de tierra pudo constituir la mejor estrategia adaptativa. En las tierras de lomerio y los suelos profundos de lomerio es factible establecer ambos ciclos (tapachole y temporal) secuenciados en la misma parcela, como aún sucede en la milpa lacandona más tradicional (Rodríguez, Aguirre y González 1997). El tapachol se inicia generalmente en diciembre y concluye en mayo; y el temporal (se inicia finales de junio y concluye en noviembre (en coincidencia con el periodo de lluvias más abundantes). Para las tierras

de la ribera, sólo es posible el tapachole, pues el resto del año permanecen inundadas. El tapachol en tierras inundables parece tierras inundables parecè claramente prehispánico, así lo muestra su persistencia como única opción en las tierras bajas tabasqueñas de popal (Orozco S. y Gliessman). La combinación exitosa de dos sistemas de cultivo en diferentes épocas del año pudo incrementar la potencial productividad de la región y permitir obtener el excedente necesario para financiar las instituciones sociales, así como proveer una especie de “seguro” en caso de malas cosechas.

Dado el riesgo e impredecibilidad de la producción de maíz en las riberas, Cyphers opina que es difícil imaginar que el excedente de la producción destinado a financiar a las instituciones sociales se obtuvo consistentemente de esta fuente. Más bien, pudo ser que la combinación de la producción de los suelos Coatzacoalcos y Tenochtitlan junto con la explotación de fuentes acuáticas de proteínas y la caza, formaron las bases para la subsistencia y la producción de excedentes. En el caso de años con malas cosechas, la pesca y la caza fueron una base confiable sobre la cual pudo mantenerse la población (Cyphers, comunicación personal).

La preferencia por asentarse en la región de San Lorenzo nos dice muchas cosas sobre lo que las personas estaban haciendo y el por qué. De acuerdo a los estudios de Symonds y Lunagómez (1997), los asentamientos de menor orden tendieron a alinearse sobre los antiguos cursos del río, con

una gran concentración de pequeños sitios en las planicies de inundación baja al norte de San Lorenzo. Esto significa que hubo preferencia para ubicar los sitios grandes en terrenos altos y seguros, con asentamientos más pequeños cerca de los ríos. La localización de sitios de segundo y tercer orden cerca de la confluencia de ríos y afluentes puede indicar un control de los puntos de transporte, donde, claro está, había una relativa gran cantidad de tierras de la ribera. Como la sangre que da vida a la región, el río abasteció de los medios para la subsistencia, ya sea a través de la pesca, el comercio, la agricultura o la caza. El éxito óptimo de la subsistencia dependió de los ríos. La concentración de sitios en la planicie aluvial norte (Symonds y Lunagómez 1997) es una parte importante del patrón de asentamiento y muestra la explotación de un nicho clave en la región. Numerosos sitios consistentes en pequeños montículos o islotes, surcan la planicie y son evidencia de que allí se llevaron a cabo actividades de subsistencia especializadas (Cyphers 1997a). Actualmente, Anthony Vega está realizando el estudio de estos pequeños sitios, con lo cual se definirá la naturaleza de esas actividades.

La importancia del río y la transportación fluvial también debe mencionarse. A lo largo del cauce, prevalecen diferentes condiciones a largo de una sola estación; esto significa que si la producción agrícola no se logró en una sección de la cuenca del río, pudo lograrse en otra. El papel de la

transportación fluvial en la redistribución de los productos agrícolas, es clave para comprender la posición de San Lorenzo, el cual estuvo localizado de tal manera para recibir convenientemente los productos provenientes de río arriba para redistribuirlos como fueran necesarios (Cyphers 1997a).

A pesar de que el motor de la desigualdad social pudo tener causalidades múltiples, a partir de los datos aquí presentados sobre el rendimiento actual de maíz en San Lorenzo Tenochtitlan, no hay evidencias claras de que la posesión y control de la producción de las tierras de la ribera haya sido el resorte que disparó la jerarquización de la sociedad olmeca de San Lorenzo.

El corpus de investigaciones del Proyecto Arqueológico San Lorenzo Tenochtitlán (Cyphers (Coord.) 1997) señalan que el recurso escaso y estratégico que permitió que el sitio se convirtiera en el mayor centro regional de su época y el primer foco de la civilización mesoamericana, fue su posición geográfica que toma ventaja de una vasta red de comunicación fluvial que le permitió regir y especializarse en el intercambio de productos de la región y fuera de ella. En territorio agrícola les permitió acumular excedentes y a la vez abastecerlo de materias primas, lo que posiblemente, aunado a su envidiable localización en un nodo de la comunicación fluvial, le permitió iniciar, y controlar una vasta red de comercio, a través de la cual pudo exportar, importar y redistribuir productos de varias regiones.

Sin lugar a dudas, los rendimientos de los cultivos sobre los cuales basaron su subsistencia y la ubicación estratégica de San Lorenzo en el sistema fluvial fueron los factores decisivos que estimularon este proceso. Sin la acumulación de excedentes, San Lorenzo nunca hubiera llegado a ser lo que fue, porque tanto en el pasado como en el presente, los recursos agrícolas, sean producidos localmente o importados, son el sector primario sobre el cual descansa el resto de la sociedad.

## BIBLIOGRAFÍA

Adams, Robert Mc

1955 . Developmental Stages in Ancient Mesopotamia. En: Irrigation Civilization: A Comparative Study. Washington.

1967 The Evolution of Urban Society. Early Mesopotamia and Prehistoric Mexico. Aldine, Chicago.

Agrinier, Pierre

1989 Mirador-Plumajillo, Chiapas y sus relaciones con cuatro sitios del horizonte olmeca en Veracruz, Chiapas y la costa de Guatemala. Arqueología 2:19-36, INAH, México.

Aldrich, Samuel R.; Earl R. Leng.

1965 Modern Corn Production. The Town Quarterly, Cincinnati.

Ambrose, Stanley H y Lynette Norr

1992 On Stable Isotopic Data and Prehistoric Subsistence in the Soconusco Region. Current Anthropology 33(4): 401-404.

Ascher, Robert

1961 Analogy in archaeological interpretation. Southwestern Journal of Anthropology 17:317-325.

1962 Ethnography for archaeology: a case from Seri Indians. Ethnology 1: 360-369.

Berger, Josef

1962 Maize Production and the Manuring of Maize. Centre d'Etude de l'Azote, Geneva, Switzerland.

Bernard, H. Russell

1988 Research Methods in Cultural Anthropology. Sage Newbury Park, California.

Bernard, H. Russell; Peter Killworth; David. Kronenfeld; Lee. Sailer

1984 The Problem of Informant Accuracy: The Validity of Retrospective Data. Annual Review of Anthropology 13:495-517.

Beverido Pereau, Francisco

1970 San Lorenzo Tenochtitlán y la civilización olmeca. Tesis de maestría. Facultad de Antropología, Universidad Veracruzana, Xalapa.

### **Binford 1975**

Binford, Lewis R. **¿CUAL DE LOS DOS?**

1978a For theory building. Academic Press, New York.

1978b. Nunamiut Ethnoarchaeology, Academic Press, New York.

Blake, Michael

1986 Status and power symbolism in chiefs' residences. Ponencia presentada en el World Archaeological Congress. Southampton, Inglaterra.

1987 Paso de la Amada: An Early Formative Chiefdom in Chiapas, Mexico. Ponencia presentada en el 86ava reunión anual de la American Anthropological Association, Chicago, Illinois. Mecanuscrito.

1990 An emerging Early Formative Chiefdom at Paso de la Amada, Chiapas, Mexico. En The Formation of Complex Society in Southeastern Mesoamerica, W.L. Fowler, ed. CRC Press, Boca Raton.

Blake, Michael y John Clark

1989 The emergence of hereditary inequality: the case of Pacific Coastal Chiapas, Mexico. Ponencia presentada en la Circum-Pacific Prehistory Conference, Seattle, Washington. Mecanuscrito.

Blake, Michael, Brian S. Chisholm, John Clark, Barbara Voorhies y Michael W. Love

1991 Measuring Prehistoric Dietary Changes Using Stable Carbon Isotope Ratios on the Pacific Coast of Chiapas, Mexico and Guatemala. Mecanuscrito.

### **Blake et al 1992**

Boserup, Esther

1965 The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure. Aldine Publishing Co., Chicago.

Burdeau, Georges

1985 Tratado de Ciencia Política. Tomo II El Estado, Vol.I La Formación del Estado. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán, UNAM, México.

Cambell, J. Baden.

1969 Experimental methods for evaluating herbage. Pub. 1315.  
Canada Department of Agriculture. Ottawa, Canada.

Campbell, Lyle R.

1976 The linguistic prehistory of the southern Mesoamerican periphery. En: XIV Mesa Redonda, Las Fronteras de Mesoamérica, I: 157-183, Sociedad Mexicana de Antropología, México, D.F.

Campbell, Lyle R. y Terrence S. Kaufman

1976 A linguistic look at the Olmecs. American Antiquity, 41: 80-89.

Carneiro, Robert

1960 Slash-and-Burn Agriculture: A Closer Look at Its Implications for Settlement Patterns. En: Men and Cultures, ed. A. F. C. Wallace, pp. 229-234. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.

1970 A Theory of the Origin of the State. Science 169: 733-38.

Childe, Gordon

1954 Los orígenes de la civilización. Breviarios del Fondo de Cultura Económica, No.92, México.

Claessen, Henry J.M.

1978 The Early State: A Structural Approach. The Early State, Henry J.M. Claessen y Peter Skalník, eds., pp. 533-596, Mouton Publishers, Th Hague.

Claessen, Henry J.M. y Peter Skalník

1978 The Early State: Models and Reality. The Early State, Henry J.M. Claessen y Peter Skalník, eds., pp. 637-650, Mouton Publishers, Th Hague.

**Clark 1990b**

Clark, John

1980 The Early Preclassic obsidian industry of Paso de la Amada, Chiapas, Mexico. Estudios de Cultura Maya 13: 265-284, UNAM, México.

1987 The formation of rank societies in Chiapas, Mexico. Ponencia presentada en la reunión de la American Anthropological Association, mecanuscrito.

- 1990 The Beginnings of Mesoamerica: Apologia for the Soconusco Early Formative. En: The Formation of Complex Society in Southeastern Mesoamerica, William J. Fowler, ed., p. 13-25, CRC Press, Boca Raton.
- 1992 Craft specialization and olmec civilization: an evaluation of Childe's Third Revolution. Ponencia presentada en la reunión anual de la American Anthropological Association, San Francisco.
- Clark, John y Michael Blake
- 1989a El origen de la civilización en Mesoamérica: Los Olmeca y Mokaya del Soconusco de Chiapas, México. En El Preclásico o Formativo, Avances y Perspectivas, Seminario de Arqueología "Dr. Román Piña Chan, M. Carmona M., ed., p.385-403, Museo Nacional de Antropología, INAH., México.
- 1989b Obsidian Tool Manufacture. Ancient Trade and Tribute. Economies of the Soconusco Region of Mesoamerica, p. 215-228, University of Utah Press, Salt Lake City.
- 1990 Olmecas, olmequismo y olmequización en Mesoamérica. Arqueología 3: 49-56, INAH.
- Clark, John y Thomas Lee, Jr.
- 1984 Formative obsidian exchange and the emergence of public economies in Chiapas, Mexico. En: Trade and Exchange in Early Mesoamerica, Kenneth Hirth, ed., University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Clark, John; Michael Blake; Pedro Guzzy; Marta Cuevas y Tamara Salcedo
- 1987 Final Report for the INAH of the Early Preclassic Pacific Coast Project. Informe al INAH
- Clark, John E., Thomas A. Lee, Jr. y Tamara Salcedo
- 1989 The Distribution of Obsidian. Ancient Trade and Tribute. Economies of the Soconusco Region of Mesoamerica, p. 268-283, University of Utah Press, Salt Lake City.
- Clark, John, Michael Blake, Bárbara Arroyo, Mary Pyne, Richard Lesure, Vicki Feddema y Michael Ryan
- 1990 Reporte final del Proyecto Investigaciones del Formativo Temprano en el litoral chiapaneco. Mecanuscrito.
- Cobean, Robert H., Michael D. Coe, Edward A. Perry, Jr., Karl K. Turekian y Dinkar P. Kharkar

- 1971 Obsidian trade at San Lorenzo Tenochtitlán, Mexico. Science 174 (4010): 666-671.
- Cobean, Robert.H., James R. Vogt, Michael D. Glascock y Terrance Stocker
- 1991 High-precision trace-element characterization of major Mesoamerican obsidian sources and further analyses of artifacts from San Lorenzo Tenochtitlán, Mexico. Latin American Antiquity 2(1):69-91.
- Coe, Michael D.
- 1965a Archaeological Synthesis of Southern Veracruz and Tabasco. En Handbook of Middle American Indians, G. R. Willey (ed.), 3: (2), University of Texas Press, Austin.
- 1965b The Olmec Style and Its Distribution. En Handbook of Middle American Indians, Vol. 3, Archaeology of Southern Mesoamerica, Part 2, editado por G.R. Willey, p. 739-775. University of Texas Press, Austin.
- 1968a America's First Civilization, Discovering the Olmec. American Heritage Publishing Co., New York.
- 1968b San Lorenzo and the Olmec civilization. En Dumbarton Oaks Conference on the Olmec, E. Benson, coord. p.41-71. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
- 1972 Olmec Jaguars and Olmec Kings. En The Cult of the Feline: A Conference in Pre-Columbian Iconography, E. Benson, coord., p. 1-18, Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
- 1974 Photogrammetry and the Ecology of Olmec Civilization. En: Aerial Photography in Anthropological Field Research, Evon Z. Vogt, (ed.), pp.1-13, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- 1981a San Lorenzo Tenochtitlan. En: Supplement to the Handbook of Middle American Indians, vol. 1 Archaeology, Jeremy A. Sabloff, (ed.), University of Texas Press, Austin.
- 1981b The Gift of the River. Ecology of the San Lorenzo Olmec. Dumbarton Oaks Conference on the Olmecs, Elisabeth Benson (ed.), pp.15-19, Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
- 1989 The Olmec Heartland: Evolution of Ideology. En New Perspectives on the Olmec, R.J. Sharer y D.C. Grove, coords., p.68-84. Cambridge University Press, New York.
- Coe, Michael D. y Richard A. Diehl
- 1980 In the Land of the Olmec. 2 vols. University of Texas Press, Austin.

- 1991 Reply to Hammond's "Cultura hermana: Reappraising the Olmec." The Review of Archaeology 12(1): 30-35.
- Coe, Michael D. y Louis A. Fernández  
 1980 Petrographic Analysis of Rock Samples from San Lorenzo. Appendix 2. En In the Land of the Olmec, M.D. Coe y R.A. Diehl, Vol. I, p. 397-404. University of Texas Press, Austin.
- Coles, John  
 1973 Archaeology by experiment. Scribner's  
 1979 Experimental Archaeology. Academic Press, Londres.
- Covarrubias, Miguel  
 1942 Origen y desarrollo del estilo artístico olmeca. II Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología, p. 46-49. México.  
 1946 El arte "olmeca" o de La Venta. Cuadernos Americanos 28(4):153-179. México.
- Cuanalo de la Cerda, Heriberto.; N. Aguilera H.  
 1970 Los grandes grupos de suelos en la región de Tuxtepec, Oax." En: Contribuciones al estudio ecológico de las zonas cálido-húmedas de México (3). Pub. Esp. Núm. 6:1-62, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Secretaría de Agricultura y Ganadería, México.
- Cyphers, Ann  
 1989 Espacios domésticos olmecas en San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz. Boletín del Consejo de Arqueología, p. 54-55. México.  
 1990 Informe del proyecto "Espacios domésticos olmecas en San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz, México": Temporada 1990". Informe de campo al INAH, México.  
 1991a Exploraciones arqueológicas en San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz, Temporada 1990. Boletín del Consejo de Arqueología, p.67-69. México.  
 1991b Informe del proyecto "Espacios domésticos olmecas en San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz, México": Temporada 1991". Informe de campo al INAH, México.  
 1992a Escenas escultóricas olmecas. Antropológicas 6:47-52. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.

- 1992b Informe del proyecto "Espacios domésticos olmecas en San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz, Mexico.: Temporada 1992". Informe de campo al INAH, México.
- 1992c Investigaciones arqueológicas recientes en San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz: 1990-1992. Anales de Antropología 29:37-93. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.
- 1992d Investigaciones recientes en San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz: Temporada 1991. Boletín del Consejo de Arqueología, p.63-66. México.
- 1992e Rescate arqueológico de una escultura humana-felina en la meseta de San Lorenzo, municipio de Texistepec, estado de Veracruz. Informe presentado al INAH, México.
- 1993a Escenas escultóricas olmecas. Antropológicas 6:47-52. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM, México.
- 1993b Informe del proyecto "Espacios domésticos olmecas en San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz, Mexico.: Temporada 1993". Informe de campo al INAH, México.
- 1993c Informe preliminar sobre las exploraciones en San Lorenzo Tenochtitlán. En Segundo y Tercer Foro de Arqueología de Chiapas, Serie Memorias, p.170-173. México.
- 1994a Olmec Sculpture. National Geographic Research and Exploration 10(3):294-305. Washington, D.C.
- 1994b San Lorenzo. En Los olmecas en Mesoamérica, J. Clark, coord., p.43-68. El Equilibrista y Citibank.
- 1994c Three New Olmec Sculptures from Southern Veracruz. Mexicon XVI(2):30-32. Alemania.
- 1995 Las cabezas colosales. Arqueología Mexicana II(12):43-47. México.
- 1996 San Lorenzo Tenochtitlan. Los olmecas en Mesoamérica, John Clark (Coord.), pp.43-67, Ediciones del Equilibrista y Turner Libros, México.
- 1997a Crecimiento y desarrollo de San Lorenzo: En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 255-274, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 1997b El contexto social de monumentos en San Lorenzo. En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 163-194, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

- 1997c Introducción: las investigaciones en San Lorenzo. En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 19-27, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 1997d La arquitectura olmeca en San Lorenzo Tenochtitlán. En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 91-117, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 1997e La gobernatura en San Lorenzo: inferencias del arte y patrón de asentamiento. En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 227-242, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- 1997f Los felinos de San Lorenzo. En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 195-225, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Cyphers, Ann (Coord.)

- 1997 Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Cyphers Guillén, Ann y Fernando Botas

- 1994 An Olmec Feline Sculpture from El Azuzul, Southern Veracruz. Proceedings 138(2):273-283. American Philosophical Society, Philadelphia.

Cyphers, Ann y Mario Arturo Ortiz

- 1993a Geomorphological Studies of the San Lorenzo Region. Ponencia presentada en el 92 Annual Meeting, American Anthropological Association, Washington, D.C.
- 1993b Estudio geomorfológico de la región de San Lorenzo. Ponencia presentada en el Congreso Internacional de Ciencias Antropológicas y Etnológicas, CICAIE, México.

De la Fuente, Beatriz

- 1973 Escultura monumental olmeca. Catálogo. UNAM, México.
- 1975 Las cabezas colosales olmecas. Fondo de Cultura Económica, México.
- 1977 Los hombres de piedra. UNAM, México.

- 1981        Toward a conception of monumental Olmec art. En The Olmec and Their Neighbors, E. Benson, coord., p.83-94. Washington, D.C.
- 1992        Cabezas colosales olmecas. El Colegio Nacional, México.
- Demarest, Arthur
- 1989a        Ideology and Evolutionism in American Archaeology: Looking Beyond the Economic Base. En Archaeological Thought in America, C.C. Lamberg-Karlovsky, coord., p. 89-102. Cambridge University Press, New York.
- 1989b        The Olmec and the Rise of Civilization in Eastern Mesoamerica. En New Perspectives on the Olmec, R.J. Sharer y D.C. Grove, coords., p.303-344. Cambridge University Press, New York.
- Di Castro, Anna
- 1997        Los bloques de ilmenita de San Lorenzo. En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 153-160, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Diehl, Richard A.
- 1973        Political evolution and the formative period of Mesoamerica. Occasional Papers in Anthropology 8: 1-92, Pennsylvania State University.
- 1981        Olmec architecture: a comparison of San Lorenzo and La Venta. En: The Olmec and their Neighbors, Elizabeth Benson, ed., Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
- 1989        Olmec archaeology: what we know and what we wish we knew. En: Regional Perspectives on the Olmec, Robert J. Sharer y David C. Grove, eds., p. 17-32, Cambridge University Press, Cambridge
- Donnan, C. y W. Clewlow
- 1974        Ethnoarchaeology. University of California, Institute of Archaeology, Monograph 4.
- Drucker, Philip
- 1981        On the Nature of Olmec Polity. En The Olmec and Their Neighbors, E. Benson, coord., p.29-48. Washington, D.C.
- Earle, Timothy

- 1987 Chieftdoms in archaeological and ethnohistorical perspective. Annual Review of Anthropology 16:279-308.
- Ebert, James I  
 1979 An ethnoarchaeological approach to reassessing th meaning of variability in stone tools assemblages. En: Ethnoarchaeology: implications of ethnography for archaeology, Carol Kramer (ed.), pp.59-Columbia University Press, New York.
- Engels, Frederick  
 1971 El origen de la familia, la propiedad privada y el Estado. Editorial Progreso, Moscú.
- FAO (Food and Agricultural Organization), United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Anónimo  
 1991 Leyenda revisada del "Mapa mundial de suelos FAO-UNESCO". Roma, Italia.
- Fähmel, Bernd  
 1997 Observaciones sobre la religión e iconografía de San Lorenzo. En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 243-252, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fischer, David Hackett  
 1970 Historian's fallacies: toward a logic of historical thought. Harper y Row, Nueva York.
- Flannery, Kent V.  
 1968 The Olmec and the Valley of Oaxaca: A model for interregional interaction in Formative times. En Dumbarton Oaks Conference on the Olmec, E. Benson, coord., p. 79-110. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.  
 1975 La evolución cultural de las civilizaciones. Cuadernos Anagrama, Editorial Anagrama, Barcelona, España.  
 1982 Review of In the Land of the Olmec. American Anthropologist 84: 442-447.
- Ford, Richard I

1994 Corn is our Mother. En: Corn & culture in the Prehispanic New World, Sissel Johannessen & Christine A. Hastorf, Coords., p.513-525. Westview Press, Boulder.

Freeman, L.G., Jr

1968 A thoretical framework for interpreting archaeological materials. En Man the hunter, R. Lee y I. DeVore, eds., pp. 262-267, Aldine Publishing Co., Chicago.

Fried, Morton H.

1952 Land Tenure, Geography and Ecology in the Contact of Cultures. American Journal of Economics and Sociology 11: 391-412.

1960 On the Evolution of Social Stratification and the State. En Culture in History: Essays in Honor of Paul Radin, S. Diamond ed., Nueva York, Columbia Univ. Press.

1967 The evolution of political society. Random House, New York.

García, Enriqueta

1981 Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 3a ed. Editado por la autora, México.

Gould, Richard A.

1968 Living archaeology: the Ngatatjara of western Australia. Southwestern Journal of Anthropology 24: 101-122.

1980 Living archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.

Gould, Richard A. (ed.)

1978 Explorations in ethnoarchaeology. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Gould, Richard A. y Michael Schiffer (eds.)

1981 Modern material culture: the archaeology of us. Academic Press, New York.

Gould, Richard y Patty Jo Watson

1982 A Dialogue on the Meaning and Use of Analogy in Ethnoarchaeological reasoning. Journal of Anthropological Archaeology, Richard Whallon (ed.), V 1 pp. 355-381, Academic Press, New York.

Grove, David C.

- 1968 Chalcatzingo, Morelos, Mexico: A Reappraisal of the Olmec rock carvings. American Antiquity 33: 486-491.
- 1970 The Olmec Paintings of Oxtotitlán Cave, Guerrero, Mexico. Studies in Pre-Columbian Art and Archaeology 6. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
- 1972 Olmec Felines in Highland Central Mexico. En The Cult of the Feline, E. Benson, coord., p.153-164. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
- 1973 Olmec Altars and Myths. Archaeology 26: 128-135.
- 1977 Gulf Coast Olmec: Mechanisms and Myths. Conferencia presentada en la 76 Reunión Anual de la American Anthropological Association, Houston.
- 1981 Olmec Monuments: Mutilation As a Clue to Meaning. En The Olmec and Their Neighbors, E. Benson, coord., p.49-68. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.
- 1984 Chalcatzingo, Excavations on the Olmec Frontier. Thames and Hudson, New York.
- 1989a Chalcatzingo and the Olmec Connection. En New Perspectives on the Olmec, R.J. Sharer y D.C. Grove, coords., p. 122-147. Cambridge University Press, New York.
- 1989b Olmec: What's in a Name? En New Perspectives on the Olmec, R.J. Sharer y D.C. Grove, coords., p. 8-16. Cambridge University Press, New York.
- 1992 The Olmec Legacy. Research & Exploration 8(2): 148-165.

Guillén, Ann

- 1984 The possible rol of a woman in Formative Exchange. En: Trade and Exchange in Early Mesoamerica, K.G. Hirth (Comp.), pp. 115-124, University of New Mexico Press, Albuquerque.

### **Hardin y Bunzel ??**

Heizer, Robert F.

- 1960 Agriculture and the Theocratic State in Lowland Southeastern Mexico. American Antiquity 26(2): 215-222.

Hole, F.

- 1978 Pastoral nomadism in western Iran. En: Explorations in ethnoarchaeology, R. Gould (ed.), pp. 127-167, University of New Mexico Press, Albuquerque.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Anónimo

S.F            Carta edafológica. Minatitlán E15-7. INEGI. México, D. F.  
México.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Anónimo  
1982        Carta topográfica Minatitlán E15-7. Aguascalientes,  
Aguascalientes.

## INGELSOLL

Ingersoll, D.J. Yellen y W. MacDonald (eds.)  
1977        Experimental archaeology. Columbia University Press, New  
York.

INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas). Anónimo  
1982        Guía para la asistencia técnica agrícola. Secretaría de Recursos  
Hidraulicos, Cotaxtla, Veracruz.

Joesink-Mandeville, Leroy V.  
1977        Olmec-Maya relationships: a correlation of linguistic evidence  
with archaeological ceramics. Journal of New World  
Archaeology 2: 30-39.

Johnson, Allen W. y Timothy Earle  
1988        The Evolution of Human Societies. From Foraging Group to  
Agrarian State. Stanford University Press, Stanford, California.

Kaufman, Terence  
1969        Some Recent Hypothesis on Maya Diversification. Language  
Behavior Laboratory Working Papers, No.2, University of  
California, Berkeley.

Kleindienst, Maxine R. y Patty Jo Watson  
1956        "Action archaeology": the archaeological inventory of a living  
community. Anthropology Tomorrow 5: 75-78.

Kramer, Carol (ed.)  
1979        Ethnoarchaeology: implications of ethnography for  
archaeology. Columbia University Press, New York.

Lane Rodríguez, Marci  
1993        Identification of Archaeological Charcoal from San Lorenzo.  
Reporte Preliminar al Proyecto Arqueológico San Lorenzo.

- Lane Rodríguez, Marci, Rogelio Aguirre y Javier González  
 1997 La productividad del maíz en San Lorenzo Tenochtitlán. En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán. Ann Cyphers (Coord.), pp. 55-73, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Lee, Thomas A., Jr.  
 1989 Chiapas and the Olmec. En Regional Perspectives on the Olmec, R. J. Sharer y D. C. Grove, coords., p. 198-226. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lees, S. H.  
 1970 Socio-Political Aspects of Canal Irrigation in the Valley of Oaxaca, Mexico. Tesis de doctorado, Ann Arbor, Univ. Michigan.
- Leone, Mark  
 1973 Archaeology as the science of technology: Mormon town places and fences. En: Research and Theory in Current Archaeology, C.L. Redman (ed.), pp. 125-150., Wiley-Interscience, New York.
- Llanos Company, Manuel  
 1984 El Maíz. Mundi-Prensa, Madrid, España
- Love, Michael W.  
 1990a La Blanca y el Preclásico Medio en la Costa del Pacífico. Arqueología 3: 67-76, INAH.  
 1990b Formative inequities: clues to the nature of early social complexity in Pacific Guatemala. En: The Formation of Complex Society, William R. Fowler, ed., CRC Press, Boca Raton.
- Lowe, Garreth  
 1977 The Mixe-Zoque as competing neighbors of the Early Lowland Maya. En The Origins of Maya Civilization, R.E.W. Adams, coord., p. 197-248. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Lunagómez, Roberto  
 1995 Patrón de asentamiento en el hinterland interior de San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de Antropología, Universidad Veracruzana-Xalapa, México.

Marcus, Joyce

1976 The size of the Early Mesoamerican village. En The Early Mesoamerican Village, K.V. Flannery, coord., p. 79-90. Academic Press, New York.

Mariaca Méndez, Ramón

1996 El marceño en tierras bajas pantanosas de Tabasco: producción tradicional de maíz altamente eficiente. Agrociencia 30:279-286. México.

Martin, John Holmes; Warren H. David L. Stamp

1976 Principles of Field Crop Production. McMillan. New York.

Martínez, Enrique, Elia Ramírez-Arriaga y Ann Cyphers

1994 Determinación del paleoambiente en asentamientos olmecas en San Lorenzo Tenochtitlán, en el sur de Veracruz (Preclásico Inferior). Conferencia presentada en el VII Coloquio Internacional de Paleobotánica y Palinología. México.

**Messer ???**

Miranda, Faustino; Efraím Hernández X.

1963 Los tipos de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad de Botánica de México, no.28, septiembre de 1963, pp.29-179.

Morgan, Lewis

1980 La Sociedad Primitiva. Editorial Ayuso, Bogotá, Colombia.

Mueller-Dombois, Dieter H; Heinz Ellenberg

1974 Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley: New York.

Nalda Hernández, Enrique

1994 Demografía y resistencia indígena en el área maya: siglos XVI y XVII. Tesis de doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Orozco Segovia, Alma D.; Stephen.R. Gleissman

1979 El marceño en las regiones inundables de Tabasco, México. CSAT. H. Cárdenas, Tabasco. México.

Ortiz Pérez, Mario Arturo y Ann Cyphers

1997 "La geomorfología y las evidencias arqueológicas en la región de San Lorenzo, Veracruz": En Población, Subsistencia y Medio

Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 31-53, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Oswalt, W.H. y J.W. Van Stone

1967 The ethnoarchaeology of Crow Village, Alaska. Bureau of American Ethnology Bulletin 199, Washington, D.C.

Palerm, Angel

1967 Agricultural Systems and Food Patterns. En Handbook of Middle American Indians, Robert Wauchope (ed), V6, pp.26-52, University of Texas Press.

Pires-Ferreira, Jane

1973 Formative Mesoamerican Exchange Networks. Tesis de Doctorado, Universidad de Michigan.

Pires-Ferreira, J. y B.J. Evans

1978 Mössbauer spectral analysis of Olmec iron ore mirrors: New evidence of Formative Exchange Networks in Mesoamerica. En Cultural Continuity in Mesoamerica, D. Browman, coord., p.101-154. Mouton Publishers, The Hague.

Pires-Ferreira y Flannery

1976 Ethnographic Models for Formative Exchange. En: The Early Mesoamerican Village, Kent V. Flannery (ed.). pp.286-292, Academic Press, New York.

Plattner, Stuart 1988 y H. Russell Bernard, Steven Borgatti, James Boster, Carol Browner, Michael Burton, Napoleon Chagnen, George Collier, Jean Comaroff, John Comaroff, Malcolm Dow, James Fernandez, Scott Guggenheim, Ray Hames, Eugene Hammel, Allen Johnson, Zev Kalifon, Charles Keys, Pauline Kolenda, Susan Lees, Robert Munroe, Sherry Ortner, Pertti Pelto, Lee Sailer, G. William Skinner, Robert Trotter, Oswald Werner, y Alvin Wolfe.  
*Ethnographic Method. MS Comentaria* escrito 18 de octubre de 1988.

Poate, Derek

- 1988 A Review Of Methods For Measuring Crop Production From smallholder producers. Expl. Agric. Farming Systems Series 8, 24:1-14
- Porter, James  
1989 Olmec Colossal Heads As Recarved Thrones: "Mutilation", Revolution, and Recarving. RES 17/18 (Pimavera/Otoño):23-30.
- Puente F., Fidencio; N. Sánchez Durón; Sabino Chávez R.; Reggie J. Laird.  
1963 Prácticas de fertilización y población óptima para siembras de maíz en las regiones tropicales de Veracruz. Folleto Técnico Núm. 45, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Secretaría de Agricultura y Ganadería. México.
- Ramos Sánchez, Ángel y Efraím Hernández X.  
1967 Análisis del medio físico en la región con clima "A" de Köeppen en el oriente de México y su aplicación en la investigación agropecuaria. Agrociencia. 1(2): 1 - 14.
- Rathje, William L.  
1971 The Origin and Development of Lowland Classic Maya Civilization. American Antiquity 36: 275-85.  
1974 The garbage project. Archaeology 27:236-241.  
1978 Archeological Ethnography....Because Sometimes It Is Better to Give than to Receive. En: Explorations in Ethnoarchaeology; Richard A. Gould (ed.), pp. 49-75, University of New Mexico Press, Albuquerque, Fecha???
- Rossmann, David L.  
1976 A site catchment analysis of San Lorenzo, Veracruz. En: The Early Mesoamerican Village, Kent V. Flannery, coord., p.95-103, Academic Press, New York.
- Rzedowski, Jerzey  
1978 Vegetación de México. Limusa, México.
- Sahlins, Marshall D.  
1961 The Segmentary Lineage: an Organization of Predatory Expansion. American Anthropologist 63: 322-45.

- 1968 Tribesmen. Prentice-Hall, Nueva York.
- 1972 Stone Age Economics. Aldine-Atherton, Chicago.
- Sallade, Jane K.; David. P. Braun  
 1982 Spatial organization of peasant agricultural subsistence territories: distance factors and crop location. En: Ethnography by archaeologists, pp.19-41, American Ethnological Society, Washington, D.C.
- Sanders, William y Barbara Price  
 1968 Mesoamerica, The Evolution of a Civilization. Random House, New York.
- Santamaría, Francisco J.  
 1983 Diccionario de Mejianismos. Porrúa, México.
- Saturno, William  
 s.f. Resultados preliminares sobre el análisis de lípidos en SAN Lorenzo. Mecanuscrito.
- Schiffer 1975**  
**Schiffer 1987**  
**Semenov 1964**
- Service, E. R.  
 1962 Primitive Social Organization. Random House, Nueva York.  
 1975 Origins of the State and Civilizations. W.W. Norton and Company, Nueva York.
- Slobodkin, L. B.  
 1968 Toward a Predictive Theory of Evolution. En Population Biology and Evolution, Syracuse Univ. Press.
- Smith y Young para el Cercano Oriente (en prensa "The Evolution of Early Agriculture and Culture in Greater Mesopotamia: a Trial Model". En: Population, Resources, and Technology, B. Spooner (ed.), University of Philadelphia Press, Philadelphia)**
- Stanislawski, M.B.

1969 The ethno-archaeology of Hopi pottery making. Plateau 42: 27-33.

Steward, Julian

1949 Cultural Causality and Law: A Trial Formulation of Development of Early Civilization. American Anthropologist 51: 1-27.

Steward, J. H.

1955 Theory of Cultural Change. University of Illinois Press, Urbana.

Stirling, Matthew

1955 Stone monuments of the Río Chiquito, Veracruz, Mexico. Bureau of American Ethnology Bulletin 157:1-23. Smithsonian Institution, Washington, D.C.

Symonds, Stacey

1995 Settlement distribution and the development of cultural complexity in the lower Coatzacoalcos drainage, Veracruz, Mexico: An archaeological survey at San Lorenzo Tenochtitlán. Tesis de doctorado, Department of Anthropology, Vanderbilt University, Nashville.

Symonds, Stacey y Roberto Lunagómez

1997 El sistema de asentamientos y el desarrollo de poblaciones en San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz. En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 119-152, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

Tamayo, Jorge L.

1980 Geografía moderna de México. 9a edición, Trillas, México.

**Thompson 1958**

Tolstoy, Paul

1989 Western Mesoamerica and the Olmec. En Regional Perspectives on the Olmec, R. Sharer y D. Grove, coord., p. 275-302. Cambridge University Press, New York.

**Tringham et al. 1974**

Watson, Patty Jo  
1979 The idea of ethnoarchaeology: notes and comments. En Ethnoarchaeology, C. Kramer (ed.), pp. 277-287, Columbia University Press, New York.

### **Watson 1979 HAY DOS**

### **White 1959**

Wilkins, Gene C.  
1987 Good Farmers. University of California Press, Berkeley.

Wing, Elizabeth  
1980 Faunal remains from San Lorenzo. En In the Land of the Olmec, M. D. Coe y R. A. Diehl, coords., p. 375-386. Austin, Texas.

Wittfogel, Karl  
1957 Oriental Despotism: A comparative study of total power. Yale University Press, New Haven.

Wright, H. T.  
1969 Early Urban Systems in Southeastern Iran. University of Michigan Museum of Anthropology, Ann Arbor, mimeografiado.

Wylie, Alison  
1982 An Analogy by Any Other Name Is Just as Analogical A Commentary on the Gould-Watson Dialogue. Journal of Anthropological Archaeology 1: 382-401.

Wylie, Alison  
1985 The Reaction against Analogy. Advances in Archaeological Method and Theory, Vol. 8, pp. 63-109, Academic Press, New York.

Yellen, J.E.  
1977 Archaeological approaches to the present: models for reconstructing the past. Academic Press, New York.

**Yellen, J.E. y Macdonald (ed.) NO HAY SOLO LA DE AQUI ABAJO,  
HAY UN ERROR TAL VEZ CON LA FICHA DE  
INGELLSON**

Yellen, John E.

1977 . Archaeological approaches to the present. Academic Press,  
New York.

Zurita Noguera, Judith

1997 Los fitolitos: indicaciones sobre dieta y vivienda en San Lorenzo  
Tenochtitlán. En Población, Subsistencia y Medio Ambiente en  
San Lorenzo Tenochtitlán, Ann Cyphers (Coord.), pp. 75-87,  
Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad  
Nacional Autónoma de México.