

Tecnología regional en Puebla y Tlaxcala

Manlio Barbosa Cano

Ediciones del IV Centenario
Editorial Universidad Autónoma de Puebla

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
Rector, *ingeniero Luis Rivera Terrazas*
Secretario General, *licenciado Vicente Villegas Guzmán*
Secretario de Rectoría, *licenciado Edgar Armenta Castro*
Director de la Editorial, *Oscar Walker Cornejo*

PRESIDENTE DEL COMITÉ ORGANIZADOR DE LOS FESTEJOS DEL
IV CENTENARIO, *licenciado Alfonso Vélez Pliego*
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA
Director, *profesor Gastón García Cantú*
Directora del Centro Regional Puebla-Tlaxcala,
profesora María Elena Landa Abrego

A través de su colaboración en este volumen, el Centro Regional Puebla-Tlaxcala del INAH participa en la celebración del IV Centenario de la Universidad Autónoma de Puebla.

El profesor Manlio Barbosa Cano es investigador del Centro Regional Puebla-Tlaxcala del INAH y profesor de la Escuela de Filosofía y Letras de la UAP.

Edición, *Martín Pérez Zenteno*
Diseño de la portada, *Gonzalo Fernández*

Diciembre de 1978
AÑO DEL IV CENTENARIO DE LA UAP

© Universidad Autónoma de Puebla
Calle 4 Sur número 104, Puebla, Pue.

Impreso y hecho en México

Introducción

He querido recoger y presentar en este trabajo las diferentes manifestaciones tecnológicas actualmente en uso en los estados de Puebla y Tlaxcala, sean instrumentos, procedimientos o procesos, surgidos del trabajo y la lucha por resolver ciertas necesidades, por dominar la naturaleza y hacer al medio que se habita más digno de ser vivido. Este modesto intento por captar parte de lo que actualmente es empleado, probado por la praxis cotidiana y surgido del esfuerzo físico e intelectual de los trabajadores que, a lo largo de la historia lo han intentado y realizado, está dedicado a ellos, quienes con su trabajo —y los resultados de éste— han tendido un puente entre la sociedad y la naturaleza. La tecnología, como enlace vivo, dinámico, entre los hombres y la naturaleza, contiene lo mejor de ambos.

La tecnología actualmente empleada en el área estudiada se clasificó de acuerdo a su origen temporoespacial. En algunos casos harán falta estudios históricos para comprobar la correcta ubicación de ciertos aspectos tecnológi-

cos; otros, de origen histórico o actual, no surgieron precisamente en Puebla y Tlaxcala, se idearon, confeccionaron, modificaron y perfeccionaron en un largo proceso, en diferentes partes, pero dentro del país, lo que en última instancia es lo importante. Por esta razón, la presentación de los elementos de origen local es más amplia y detenida* que la de aquellos cuya procedencia es extranjera. En los casos de hallazgos o innovaciones realizados en el área por personas llegadas de otros estados del país tiene la misma validez lo afirmado líneas antes. La importancia sociológica de este último fenómeno debe señalarse, ya que indica una de las muchas causas que contribuyen al proceso de metropolitización que se opera particularmente en la zona que tiene como centro la ciudad de Puebla. El crecimiento industrial en particular y económico en general estimula y ofrece oportunidades (recursos, equipo, fuentes de empleo, etcétera), al trabajo, a la investigación y producción tecnológica de cerebros que, procedentes de diversos estados, emigran hacia donde las encuentran.

El estudio de la tecnología actualmente empleada en el área es parte de un programa más amplio. Se ha abordado a través de recorridos (realizados con interrupciones) durante los años de 1973, 1974, 1975 y 1976; así como dos estudios de caso, efectuados en dos regiones distintas del estado de Puebla, en periodos de trabajo en 1976 y 1977, con el fin de profundizar y precisar en el nivel particular lo hallado en el nivel general. De ahí que a lo largo del trabajo se mencionen con mayor frecuencia ciertas comunidades. No podría procederse de otra manera ya que el área de estudio es amplia, densamente poblada, con climas desde el polar hasta el de selva tropical, con niveles de desarrollo que van desde los más estancados hasta el de

* Se entrecomillan los nombres castizos de los instrumentos locales solamente cuando son homónimos de otros sustantivos.

centros de expansión demográfica, industrial, comercial, etcétera.

Las manifestaciones tecnológicas de origen local deben ser dadas a conocer no sólo porque son el resultado de la capacidad, imaginación, experiencia y trabajo locales, sino por su eficacia y aplicabilidad desde el punto de vista técnico; por sus bajos costos de producción y mantenimiento, así como por el hecho de que su adquisición no implica descapitalización del país desde el punto de vista económico, como sí ocurre con la importación de maquinaria, patentes y procesos tecnológicos provenientes del exterior que, además, originan desempleo al desplazar mano de obra, lo cual, en términos sociológicos es absurdo en un país como México, de enormes contingentes desempleados, subempleados y con un crecimiento demográfico de los más altos del mundo.

Las ventajas que representa el empleo de las tecnologías locales es ya aceptada en diferentes niveles:

“Opina el profesor Wadell... en el último número de *The Ecologist*... los países altamente industrializados han promovido directa o indirectamente una agricultura comercial en detrimento de la agricultura de supervivencia... en las labores agrícolas de los países en desarrollo, se da cada vez mayor énfasis al cultivo de plantas que no sirven directamente para alimentar a la población de dichos países sino que va a satisfacer necesidades de los países altamente desarrollados... es conveniente analizar cuidadosamente las formas de producción agrícola tradicionales, donde la naturaleza misma ayuda al establecimiento de la fertilidad del suelo...” (*El Día*, 1977).

Transcribo a continuación partes del diagnóstico acer-

ca de los problemas de México relativos a la tecnología, hecho por el ingeniero Daniel Reséndiz, director del Instituto de Ingeniería de la UNAM:

“A un estado de subdesarrollo, como el de México, corresponde un sistema productivo que opera con tecnología importada... la tecnología que importamos casi siempre es óptima para condiciones de producción con ‘densidad de capital mayor que la nuestra actual’... la tecnología que importamos está diseñada para mercados mayores que el nuestro y ‘siempre producimos a costos mayores que el país de origen de la tecnología’... ‘la importación de tecnología es tan onerosa que, a largo plazo, hace imposible la acumulación de capital’. ‘Comprando toda la tecnología que necesitamos para producir nos industrializamos, pero no nos desarrollamos; trabajamos, pero no ahorramos; nos esforzamos para empobrecer’... Producir una parte sustancial de la tecnología que necesitamos, además de ser deseable, es posible...” (Proceso 1977).

Recientemente, altos funcionarios del gobierno emitieron declaraciones que, en caso de llevarse a la práctica, significarían encarar y abordar el problema:

“Las cifras que resumen el problema del desempleo y del subempleo en el país fueron dadas a conocer por la doctora Clara Judisman, directora del Servicio Público del Empleo, de la Secretaría del Trabajo... millón y medio de mexicanos carecen de empleo... Y ocho millones de nacionales —el cuarenta por ciento de la fuerza de trabajo— realiza actividades de ‘bajísima productividad’... En total, nueve millones y medio de mexicanos —más del cincuenta por ciento de la

‘fuerza de trabajo’— son víctimas de la desocupación y del subempleo... ¿y qué se hace, qué se puede hacer para resolver el problema? La doctora Judisman sugiere el desarrollo de tecnologías internas con miras a aprovechar el mayor índice de mano de obra... Pero ¿qué más? El Secretario del Patrimonio y Fomento Industrial, José Andrés de Oteyza, consultado en torno al problema, informa que el gobierno estudia la forma de estimular la creación de industrias, el fomento de industrias, en las que la mano de obra sea determinante.” (Siempre. 1977).

El problema, así como sus soluciones, son de gran complejidad; éstas habrán de enfrentar obstáculos que, si bien no son insuperables, representan un reto a la capacidad y decisión para buscarlas, hallarlas, implementarlas y llevarlas a cabo.

Por último, una aclaración acerca del origen y la persistencia actual de ciertos aspectos de la tecnología de carácter local —“tradicional”. Es necesario diferenciar los niveles tecnológicos que, objetivamente, representan avances respecto de otros, como el metal sobre la madera, el hueso o la piedra; pero hay prácticas cuya aparición y continuidad constituyen una respuesta resultante de condiciones específicas y determinadas, representan el camino adecuado y congruente para captar, organizar y aprovechar los medios de que se dispone para lograr los fines deseados. Su carácter “tradicional” no debe, en absoluto, ser interpretado como signo de atraso. En el texto menciono el caso de la coa, estaca para sembrar, inventada desde tiempos prehispánicos, empleada actualmente en el área de estudio (como en muchas otras partes del país) en tierras de ladera de fuerte inclinación, en las que ni el arado ni el tractor pueden utilizarse, ni aun terraceando

el terreno. Sin embargo, el uso actual de la coa es presentado por algunos autores como un rezago cultural.

Situación muy diferente es la de la tecnología atrasada (en razón de su coexistencia con otra más eficiente), que persiste en numerosos lugares y actividades del área, no como expresión de una vocación tradicionalista de quienes la practican, sino porque no han podido sustituirla, no han tenido los medios, ni condiciones, ni oportunidades para hacerlo. El sistema social mexicano ha basado el crecimiento de la economía de las últimas décadas en la concentración de recursos en sectores y regiones limitadas, en la transferencia de la riqueza —producida por el total de éstas y aquéllos— en élites y “polos de crecimiento”. En esta perspectiva, las manifestaciones “tradicionales” en la tecnología —como en otros aspectos sociales— son el producto de un sistema de relaciones que explica y sustenta su continuidad.

Tecnología de origen prehispanico

I. En la agricultura

A. El calendario astronómico. Acaso el elemento tecnológico más importante y de mayor trascendencia que, de origen prehispanico, continúa rigiendo la agricultura local es el calendario astronómico cuyo alcance en el cómputo del tiempo logró mucho mayor precisión y profundidad que el traído por los españoles, de origen egipcio-mesopotámico. En algunos aspectos se tomaron normas de éste (los meses o las semanas, por ejemplo), pero en lo fundamental la vida siguió regida por la sucesión del calendario mesoamericano, con sus variantes, como ocurrió, por ejemplo, en la agricultura o en la expresión religiosa.

En el área estudiada*, los regímenes pluviométricos varían según los factores climáticos generales y locales. En las altas montañas, así como en las zonas de declive más

* Se alude al área de estudio aunque opera en lo que fue la extensión mesoamericana.

húmedas, la precipitación pluvial triplica la de los valles centrales y hasta sextuplica la observada en el sur. Los volúmenes de agua no sólo caen con mayor frecuencia y abundancia en las primeras, sino repartidos en un lapso mayor de tiempo; en otras palabras, comienza a llover antes y termina después con relación al centro y sur, fenómeno ya precisado por la observación prehispánica, como puede apreciarse en la práctica agrícola indígena y mestiza, llegada hasta la actualidad transmitida de generación en generación. El número de cosechas anuales, así como la época de siembras, se correlacionan con la precipitación pluvial y sus variaciones regionales. Según Tamayo (1962. T.II:178), en el

“Clima templado con lluvias todo el año Cf... las lluvias... se presentan abundantes... por todos los meses del año... área de dispersión... las altas cimas de la... Cordillera Neovolcánica... Sierra Madre Oriental (en la región conocida con el nombre de Sierra de Puebla...)”

Ichon, con base en los registros de la antigua Secretaría de Recursos Hidráulicos, menciona que:

“En Cuetzalan —al sur de la zona totonaca— la estimación pluviométrica es de 4,450 mm por año. En nuestra región [el Totonacapan de la Sierra] las lluvias son un poco menos importantes: de 2,200 mm... a 1,800 mm...” (Ichon, 1973:13-15).

Razón por la que el cultivo de

“El maíz da dos cosechas al año, una de temporal, la más abundante... [y] otra de tonamil...”

Lo mismo ocurre en Zacatipan, cercano a Cuetzalan (como en otras porciones de la Sierra Norte):

“El clima y la relativa fertilidad del suelo permiten dos siembras de maíz al año... (Arizpe, 1973:77)

Por el contrario, en Los Reyes Metzuntla, comunidad popoloca del sureste de Puebla, como en la mayor parte de la Mixteca, las siembras se efectúan generalmente hasta el mes de junio, cuando la temporada de lluvias se define, alcanzando apenas para una cosecha al año, dados los rasgos climáticos de esa región, descritos así por Tamayo (1962, T.II:173):

“Clima Seco Estepario B S... precipitación media anual inferior a 750 mm... se presenta en... las partes más bajas de las cuencas de los ríos Balsas... Valle de Puebla, Valsequillo, Valle de Oaxaca...”

En un nivel intermedio se halla la macroregión aludida por H. Ern (1973).

“Los bosques... Entre 2,700 y 3,200 metros los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Malinche y Pico de Orizaba/Cofre de Perote... la precipitación anual oscila alrededor de los 1,200 milímetros”.

En San Lucas Atzala, comunidad de la falda oriental del Iztaccíhuatl, como en las de condiciones geográficas y climáticas similares, las siembras de temporal comienzan desde el mes de marzo y en abril o mayo hacia los valles, con régimen pluviométrico inferior.

Si en parte se perdió el conocimiento astronómico prehispánico, el pueblo conservó por la práctica cotidiana, heredados y transmitidos oralmente de generación en generación, los elementos indispensables para su trabajo. Los campesinos actuales ignoran cómo se elaboraron, pero ca-

da año los emplean para fijar el inicio de los preparativos, barbechos, siembras, etcétera.

B. El control y a distribución del agua para el riego. En obras pequeñas, la construcción de obras de almacenamiento y canales para la distribución del agua de riego continúa con tecnología prehispánica, pues la correspondiente a obras de grandes dimensiones se ha perdido; éstas se construyen actualmente con tecnología moderna, como sifones, obras de concreto armado, bombas movidas por electricidad, etcétera. Disminuye su incidencia en los Valles de San Juan (noreste de Tlaxcala y oriente de Puebla), así como en determinadas porciones de la mixteca poblana, ambos con escasez de manantiales y escurrimientos.

Un ejemplo que ilustra la tecnología local relativa a la construcción de depósitos para almacenar agua, proveniente del sistema constructivo prehispánico, es el de San Felipe Otlaltepec, comunidad popoloca descrita por Jacklein (1974:153):

“...los felipeños son perfectamente capaces de arreglar terrazas y de conducir agua por varios kilómetros... dominan alturas hasta de 10 metros, edifican pequeños diques temporales... conducen agua por medio de troncos de quiote partidos a la mitad... En muchos casos, los felipeños construyen sus pequeños diques en los mismos lugares en los cuales los ‘anteriores’ erigieron sus presas... cuyos restos todavía hoy se pueden ver...”

C. Roza y quema. Antiguamente la incidencia de estas técnicas variaba en razón directamente proporcional a la densidad demográfica y a la presión de ésta sobre la tierra. Eran aplicadas para despejar y preparar los terrenos sin

cultivar. Actualmente se emplean con fines idénticos, así como para los terrenos de laderá, selváticos o los que, habiendo sido cultivados, permanecieron por lapsos determinados sin trabajar. Ern (1972:4-5) las señala practicadas en las montañas:

“...actualmente se talan totalmente enormes extensiones de bosques, por ejemplo para sembrar papa (Sierra de Tlaxco, Oyameles, Pue., Malinche, Cofre de Perote... Las existencias de bosques se han reducido también en las márgenes de las tierras altas por el sistema de milpas, éstas originan la tala progresiva y errática por medio del fuego...”

Ern enfatiza los peligros, para el sistema ecológico local y general, de continuar immoderadamente con esta práctica.

D. Terrazas. Por igual en laderas y planicies, pero predominantemente en aquéllas, se construyen terrazas, con sistemas de drenaje, ocasionalmente con el de riego, para nivelar los terrenos. Los grandes complejos de terrazas de la época prehispánica ya no se observan en la agricultura actual, más bien se construyen en pequeño, aunque generalizadas.

E. Galerías filtrantes. Corresponden al apartado B, pero por la importancia que revisten en el área se las menciona independientemente, según el estudio que de ellas elaboró Enno Seele (1973:14-143).

“Por galerías filtrantes se extienden túneles con agua subterránea que también son llamados pozos horizontales y que sirven para obtener aguas potables y de uso general... la mayor cantidad... se encuentran en el estado de Puebla. Un área de esencial impor-

tancia es el Valle de Tehuacán, donde están concentradas más de cien... Otra región, hasta la fecha no conocida y con una densa concentración de galerías filtrantes es la situada en el área de Tepeaca-Acatzingo, Pue... queremos aventurar la hipótesis de que tal vez la construcción de galerías filtrantes en México está caracterizada por cinco etapas: 1. En los tiempos prehispánicos debieron existir, en lugares adecuados por la presencia de escarpas de travertino, pequeños túneles horizontales para la obtención de agua potable y eventualmente también para riego”.

Seele señala las causas del agotamiento de muchas de las galcrías filtrantes de la región:

“El motivo para el descenso del nivel de agua subterránea es generalmente la intensificación en la extracción... la electrificación ha originado la rápida baja de los mantos acuíferos por un gran número de pozos profundos...”.

En este caso, como en el de la roza y quema, se trata de técnicas surgidas para resolver determinadas necesidades en un específico nivel de desarrollo, lo que implica el empleo de su respectivo instrumental, así como de determinado ritmo e intensidad de su utilización, premisas que se traducen en la congruencia de la técnica y su uso con el ecosistema particular y general. Pero, actualmente ciertos aspectos del conjunto han variado significativamente. Por ejemplo, en el primer caso, se emplean instrumentos modernos para la tala del bosque; la presión demográfica sobre la tierra obliga y empuja con fines de cultivo a la quema y desmonte hasta de laderas de fuerte pendiente, etcétera, hechos que están ocasionando la erosión del te-

reno, la caducidad de unas especies y el crecimiento exclusivo de otras (por la práctica sistemática de la quema) en los bosques, la alteración de la situación y volumen de las aguas y por lo tanto de los escurrimientos y mantos freáticos.

En cuanto al segundo caso, los depósitos convergidos hacia las galerías filtrantes eran extraídos en proporción igual o menor a la de su acumulación, situación que se alteró violentamente con la introducción de equipo eléctrico para su explotación, lo que desembocó en la baja o agotamiento de las existencias acuíferas.

F. La coa. Instrumento de gran importancia en la agricultura prehispánica, consta de una vara o tronco delgado con uno de sus extremos aguzado. Actualmente se utiliza con una punta de hierro, elemento incorporado después de la conquista española. Su uso actual es raro en planicies, pues se limita a aquellos terrenos de cultivo con abundancia de piedras de gran volumen, en los que el uso del arado tirado por yunta se dificulta. En las laderas es muy frecuente su uso cuando no se ha terraceado el terreno. En el declive de la vertiente del Golfo, es decir, al norte del estado de Puebla, es frecuente que su uso prevalezca por lo abrupto del terreno de ciertas regiones de la Cordillera Neovolcánica, emergencia de las más recientes y, por lo tanto, menos uniformizada y desgastada por la erosión natural; ahí ni el tractor ni el arado pueden emplearse. La coa es el instrumento apropiado para ese tipo de terreno. Nutini (1974) incurre en un error al interpretar su uso como un rezago cultural, como si la tecnología local implicase estancamiento. Este autor destaca su uso en los terrenos de mayor declive de Nauzontla, Cuetzalan, Zacapoaxta, Huauchinango, Villa Juárez y Pahuatlán. Montoya (1964:71) describe a la coa como el instrumento con el que, en Atla,

“se practica el hoyo durante la siembra, se limpia y escarda...”

Arizpe (1973) menciona el uso de este instrumento para las pendientes de mayor inclinación de Zacatipan (municipio de Cuetzalan), y Taggart (1975) reproduce una estampa de siembra con dicho instrumento en Huitzilán de Serdán. Todos estos casos pertenecen a la sierra norte de Puebla.

G. Agujas para cosechar. Son confeccionadas en hueso, de un centímetro de grosor y 16 cm. de largo; uno de sus extremos está afilado, con el que se corta la hoja de la mazorca, antes de abrirla para extraer ésta. En Huaquechula, Puebla, aún se confeccionan y utilizan; en otros lugares se confeccionan de madera y en mayor medida se fabrican de metal (vide capítulo III).

2. Para la caza

Se trata, sobre todo, de trampas que actualmente son de factura sencilla. Antiguamente se desarrollaron artefactos con cierta complejidad, cuyo uso es cada vez más raro por la expansión impresionante de las armas de fuego. Seguramente a medida que se realice un mayor número de estudios del área se hallarán técnicas como las que describe Dehouve (1976) para Xalpatlahuac (Guerrero), como es la extracción de la goma del ahuehuete, usada con otros materiales vegetales para cazar pájaros.

A. Las trampas. Describo a continuación las trampas que actualmente se emplean para cazar animales en Huaquechula, Puebla. a). Cordel atado y comodado en la entrada de pequeñas cuevas, de tal manera que el animal (iguanas, jabalí, etcétera), al entrar o salir queda sujeto de una pata. b). Una jaula en cuyo interior se deposita

carnada para atraer a la presa, una vez que ésta ha penetrado se acciona la puerta mediante un cordel, para cerrarla y así atrapar al animal. c). Número cuatro. Así es llamada esta trampa que consta de una caja o huacal asentado en el piso por un lado, el otro es sostenido, levantado, con una vara. Debajo se coloca carnada que atrae a la presa quien, al comerla, mueve la estaca haciendo caer la caja, quedando atrapada en el interior.

3. Para la pesca.

Las evidencias arqueológicas así como las fuentes históricas revelan el desarrollo prehispánico de la hidráulica mesoamericana, algunas de las fuentes mencionan el de la acuicultura. Actualmente la dieta de amplias regiones rurales se ve complementada con productos de la pesca, con técnicas heredadas de pasadas épocas. El censo no cuantifica la captura que de una enorme variedad de especies (acociles, renacuajos, etcétera), hacen los campesinos —indígenas o mestizos— las que les proporcionan un substrato proteínico más valioso —por menos contaminado— que los que se expenden y consumen en los centros urbanos. Algunos de los implementos tecnológicos utilizados en el área son los siguientes. Ichon (1973:17) señala que en Mecapalapa:

“...la mayor parte de los hombres son capaces de hacer su canasto para pescar, o su red con fibra de agave, sustituida hoy por hilo de algodón.”

En Zacatipan

“Pescan principalmente con la atarraya o matat, red circular de hilo de pita o comercial, de unos cuantos metros de diámetro... con la axihua o red con mango de ‘jonote’...” Arispe, 1973:70-71).

Para Atla la descripción es más amplia:

“La pesca se hace por varios procedimientos: envenenamiento del agua con el jugo de una lechuguilla que en el lugar llaman metzal... En la América nativa el envenenamiento del agua con diversas plantas es conocido genéricamente por ‘barbasco’ (G.M. Foster) ... con la cal (que acaba con peces y huevecillos) ... se emplea también la red circular de mano o atarraya, así como una especie de red de forma cilíndrica, hecho con carrizos partidos a la mitad y unidos con bejucos, con los que se cierra uno de sus extremos una vez que han caído truchas o cangrejos; es conocida con el nombre de achiquihuitl...” (Montoya, 1964:45).

Los casos mencionados no representan solamente a las localidades ni a los grupos lingüísticos (el primero totónaca y los dos siguientes nahuas), ya que en toda el área se emplean instrumentos similares con nombres diferentes o parecidos, así como otros que los autores citados no mencionan por ser de una localización más limitada, por ejemplo, el zapote machacado para adormecer a los peces, utilizado en regiones de la Mixteca; el arpón, en ciertos lugares de la sierra norte; una red semiesférica asida a un tronco largo por medio del cual se manipula, empleada en el centro del estado de Tlaxcala, con la que se capturan acociles, peces pequeños, etcétera.

4. Para la recolección

Esta actividad, junto con la pesca y —menos— la caza, son complementos importantes de la dieta de los grupos agrícolas. Una extraordinaria variedad y cantidad de frutos, ta-

llos, hojas, flores, raíces, cortezas, troncos, varas, ramas y demás productos vegetales así como minerales se recolectan para consumir directamente como alimento, indirectamente como infusiones, cataplasmas, etcétera, o bien para utilizarse en la construcción, elaboración de utilería, etcétera. El instrumental requerido para esta actividad es sencillo en la mayoría de los casos; en cambio, las nomenclaturas locales, así como las fórmulas y los principios para su empleo, revelan complejos sistemas, así como efectivos conocimientos.

A. El acocote. De los instrumentos utilizados mencionaré solamente dos de los más conocidos y generalizados. El primero es el acocote, fruto alargado y hueco de dimensiones variables. El de la foto. No 1 mide 86 cm. de largo por 10 cm. de grosor máximo. Se halla en exhibición en el Museo Regional de Puebla. Por el extremo más angosto es introducido en el corazón de la planta del maguey y por el extremo opuesto se succiona con la boca, pues tanto éste como aquél están agujerados; la sabia o aguamiel del maguey se deposita en el interior, el cual, una vez lleno, es vaciado en otro recipiente.

B. El siguiente artefacto es un pequeño óvalo de carrizo, con una parte descubierta que queda en posición superior; por un extremo se ata a un carrizo largo, que puede alcanzar hasta 5 metros de longitud. Es empleado para cortar frutos de árboles altos, al introducir aquéllos en el ávalo se sacuden hasta que caen al interior de éste.

5. Para el almacenamiento

A. Los Cuezcomates. Se confeccionan en materiales locales de consistencia y dimensiones variables; desde los de carrizo acomodado hasta los de bajareque y teja, todos se emplean para almacenar granos o mazorca al término de

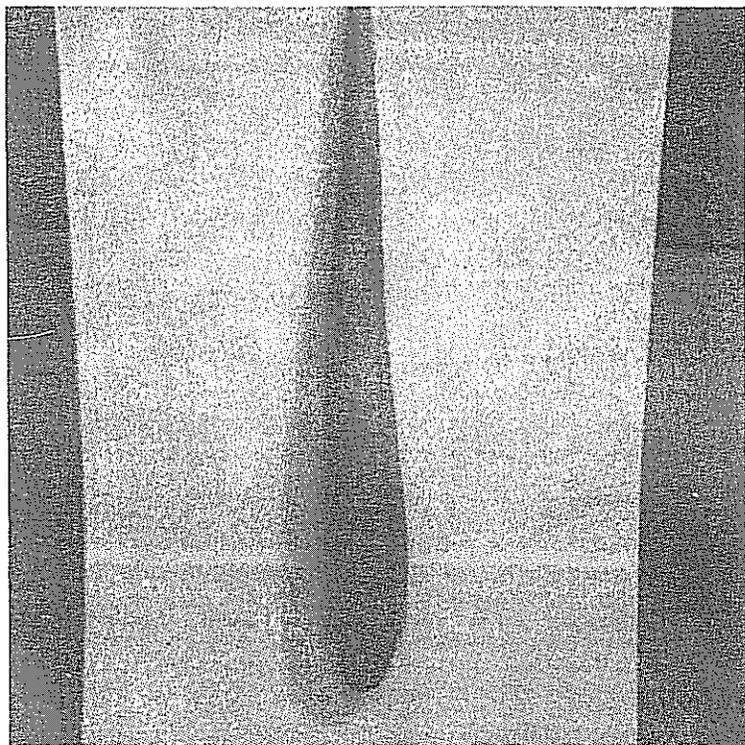


Foto 1

la cosecha. En la parte superior se deja un espacio cerrable con una ventana por el que se deposita la mazorca, y en la parte inferior una abertura, también cerrable, con una pequeña puerta por donde se extrae el producto almacenado en el interior. Independientemente de las variaciones locales pueden abstraerse tres tipos principales de estas construcciones:

a. Cuezcomate serrano. Se confecciona en madera, dada la disponibilidad de este material; los cimientos son de troncos de piedra, la altura variable, forma rectangular y techo de dos aguas, formando un ángulo agudo para facilitar el escurrimiento de la abundante precipitación pluvial. Las fotos 2, 3 y 4 muestran dos ejemplos de este tipo; la foto 2 es un cuezcomate o troje de San Sebastián Tlacotepec, Puebla, en la sierra noreste, de acabado burdo, con techo de lámina industrial. Los de las fotos 3 y 4 son de San Antonio Tlatenco, en la falda del volcán Iztacihuatl; tienen las bases de piedra, el cuerpo de madera y el techo de lámina y de madera, respectivamente, de dos aguas.

b. Cuezcomates del área central. Generalmente se construyen de bajareque (armazón de carrizo, correa y troncos, sobre el que se aplica una argamasa de lodo). El techo puede ser de madera y teja, o de palma, como puede apreciarse en las fotos 5, 6 y 7, pertenecientes a Domingo Arenas, Puebla.

c. Cuezcomates del área sur. Los materiales del cuerpo, así como la forma de éste, se asemejan al tipo anterior, aunque tienden a ser más redondos. Pueden ser más pequeños o de mayores dimensiones. El techo es generalmente de paja y forma, en realidad, parte del cuerpo en los ejemplos captados en las fotos 8 y 9, pertenecientes a Santa María Soyatla, municipio de Tepeojuma, Puebla.

Sin excepción todos los casos pertenecen a comunida-



Foto No 2

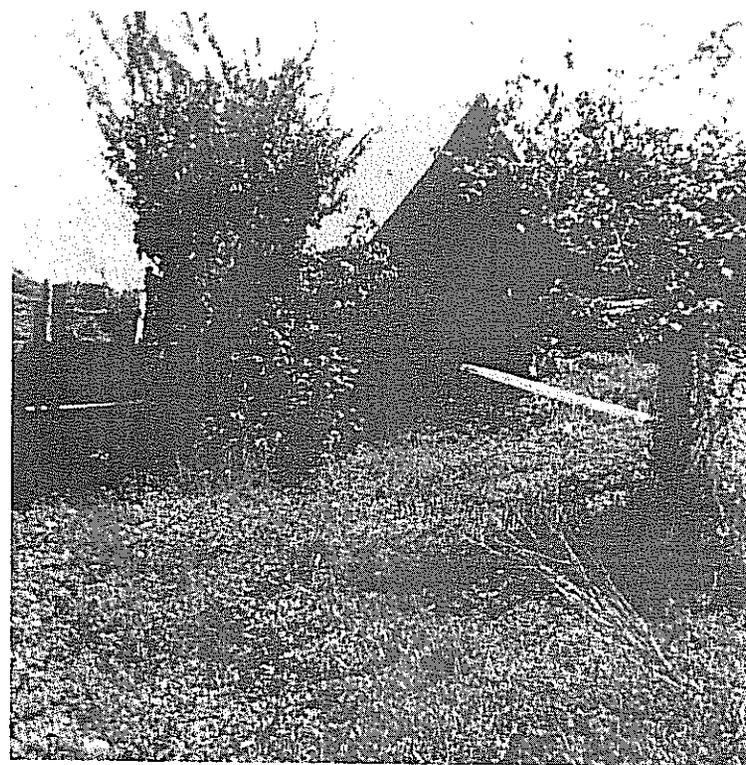


Foto No. 3

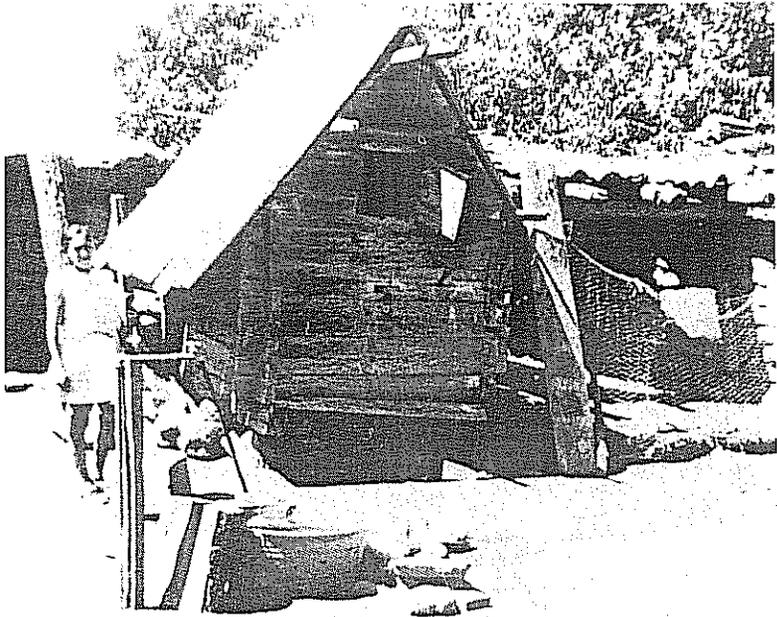


Foto No. 4

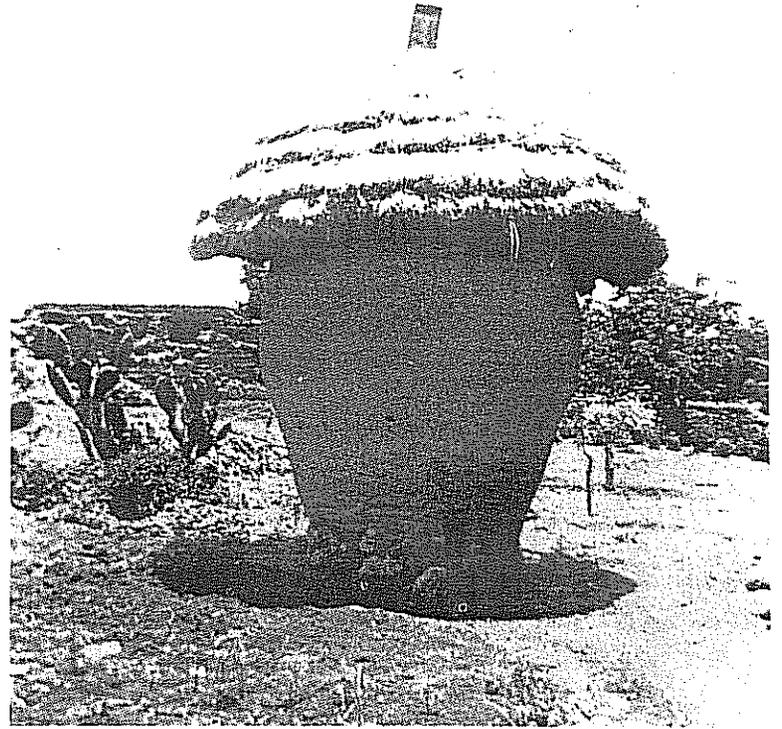


Foto No. 5



Foto No. 6



Foto No. 7



Foto No. 8



Foto No. 9

des de habla nahuatl, desde el norte hasta el sur, pues esta lengua se habla en la mayor parte del estado de Puebla; sin embargo, los cuezcomates o trojes se observan también en comunidades campesinas mestizas, siguiendo los patrones descritos.

B. Un sistema diferente para almacenar grano y objetos es el que se observa en ciertas partes de la sierra norte. Las habitaciones se construyen con el techo alto; si éste consta de un cielo total o parcial, constituye un plano horizontal que forma un espacio interior limitado por las vertientes del techo. El acceso al interior del tapanco se efectúa mediante una escalera de peldaños o un tronco con incisiones que hacen las veces de peldaños. En las casas de ladrillo y teja, el cielo es de madera y cubre todo el espacio; en tanto que en las de carrizo y palma es de troncos y varas y cubre solamente las partes más cercanas a las paredes. Entre los totonacos es frecuente este ejemplo, como el de Mecapalapa, reproducido en el Museo Regional de Puebla. También se observa en Nauzontla y muchos lugares más.

6. Para el transporte

Los objetos utilizados para el transporte pueden dividirse en dos clases: los recolectados y los elaborados. Como ejemplo de los primeros están los tecomates, frutos similares al acocote, de formas redondas como calabazos, alargados o de dos cuerpos convados, huecos, en cuyo interior se introduce agua, pulque, etcétera, por un orificio abierto en la parte superior. Para ser transportado se le ata un mecate, o se le teje una red y un pequeño mecapal. Dentro de esta clase están los carapachos de armadillo, despojados de las vísceras y doblados, acercando los extremos para formar una bolsa.

Los objetos elaborados incluyen una amplia variedad

según las materias primas regionales disponibles, tales como los chiquihuites de palma o carrizo, de multitud de formas y tamaños, petates, canastos, ayates y morrales de fibras vegetales, etcétera. De estos materiales se confeccionan los mecapales, con los cuales los cargadores transportan objetos y carga sobre sus espaldas. Si los objetos utilizados para el transporte comportan una enorme variedad, no ocurre lo mismo con los medios. En el área, fuera de los tamemes o cargadores es difícil hallar otros de origen prehispánico, pues el efectuado sobre vías fluviales se lleva a cabo en lanchas de motor de gasolina. En la parte central del área el transporte por tamemes está disminuyendo rápidamente; en el sur se le observa con cierta frecuencia, y en la sierra norte es común, aunque no prevalece, ya que coexiste con la arriería, el transporte aéreo, etcétera. En la foto 10 se aprecia a una mujer cargando mercaderías en el área central, cerca de Huejotzingo, Puebla; en las siguientes 11 y 12 se trata de tamemes, en la sierra norte de Puebla, cargando caña de azúcar y las hojas de ésta de los sembrados al trapiche.

7. Para manufacturas

A. Telares de cintura y demás instrumentos para el hilado y tejido están descritos ampliamente por García Valencia (1975), y aunque su trabajo es para la república, los datos más importantes para Puebla y Tlaxcala están ahí descritos, tales como el telar de cintura, usado por la mayoría de los grupos indígenas de la sierra norte, así como el huso y el malacate (para hilar). En Hueyapan, Puebla, se usa un urdidor de dos troncos, y entre los Tepehuas una aguja de hueso. La cal se emplea como fijador de los tintes en Hueyapan, Puebla; el capulín como colorante entre los totonacos y



Foto No. 10



Foto No. 11



Foto No. 12

“En el pueblo otomí de San Pablito, Puebla, se trabaja un hilo hecho con hebra del nido de las orugas de mariposa nocturna (*Clisiocampa azteca*) (Yturbide y Mapelli 1965...)” (op. cit: 21).

B. Cerámica. Esta actividad se realiza en diferentes lugares del área, obteniéndose una rica y espléndida variedad de formas y estilos decorativos. Los principales centros productores de cerámica en Puebla y Tlaxcala son San Miguel Tenextatiloya, Tehuizingo, San Jerónimo Ocotlán, Coxcatlán, San Martín Texmelucan, Cholula, San Marcos Acteopan, Huaquechula, la ciudad de Puebla, Amozoc, Izúcar, Acatlán, Los Reyes Metzuntla, Ocotlán, Mecapalapa, Chignahuapan, Tepango, Santa Ana Ozolotepec. Con excepción de la ciudad de Puebla, la mayoría son, seguramente, centros productores de cerámica desde la época prehispánica, aunque la tecnología se ha modernizado en la mayoría de estos centros. La tecnología de la cerámica siendo fundamentalmente prehispánica, con escasa o ligera modificación, en los Reyes Metzuntla, Huaquechula, San Marcos Acteopan, Mecapalapa y Santa Ana Ozolotepec. De los dos primeros lugares se describen las técnicas fundamentales empleadas.

La tecnología de Los Reyes Metzuntla. Esta comunidad de habla popoloca, ubicada al sureste del estado de Puebla, produce ollas de diversos tamaños, así como comales y otros objetos más. Las primeras son confeccionadas en un molde cóncavo en el que se moldea la base de la pieza, a la que se van agregando tiras hasta completar la forma deseada. Después se baña la pieza con agua de un tronco llamado cuajote, que ahí crece silvestre. Se prepara hirviendo y se aplica después de que el líquido ha reposado un día, obteniendo un tinte rojizo oscuro. El cocido de las piezas se efectúa con calor generado por leña, acercán-

dolas y colocándolas directamente sobre el fuego, lo que permite el cocimiento sin necesidad de hornos.

La tecnología de Huaquechula. Hasta hace poco se hablaba náhuatl en esta comunidad ubicada al centro-occidente de Puebla, actualmente de rasgos mestizos. En épocas cercanas a los "días de muertos" se elaboran sahumerios y candelabros de barro, y comales todo el año, utilizando diversos instrumentos. Los correspondientes a los candelabros, con figuras de imágenes cristianas, son moldes que ya no corresponden a la expresión prehispánica, la que se conserva en la elaboración de comales, cuyo proceso e implementos se describen a continuación: una vez que el barro ha sido pulverizado se procede al

a. Batido y tamizado. Vertiendo agua sobre el barro seco con un cántaro. Para afinarlo se criba haciéndolo pasar por las fisuras de un chiquihuite o cesto de carrizo, asentado sobre una base de piedra, llenando el interior con la pasta y presionándola en sentido centrífugo. La base de piedra levanta el filtro, favoreciendo la caída de la pasta ya cribada. En la foto número 13 se captan los implementos en el espacio donde se les utiliza.

b. Aplanado y formato. Se efectúa con los siguientes implementos, todos confeccionados en Huaquechula: tarima de madera de 75 cm. de largo por 55 cm. de ancho; rodillo de madera, de 45 cm. de largo por 7 cm. de ancho; piedra con una superficie plana de 40 cm. de ancho; aplanador de piedra, circular, de 13 cm. de diámetro por 6 cm. de grueso, con un borde central para sujetarse. La pasta de barro se amasa primero sobre la piedra y después sobre la tarima, golpeándola sucesivamente con el aplanador para extenderla; con el rodillo se completa esta operación hasta que sobre pasa el diámetro de lo que será el futuro comal. La foto No. 14 muestra una tarima, un rodillo, un aplanador y un molde, empleado éste en la fase siguiente:



Foto No. 13

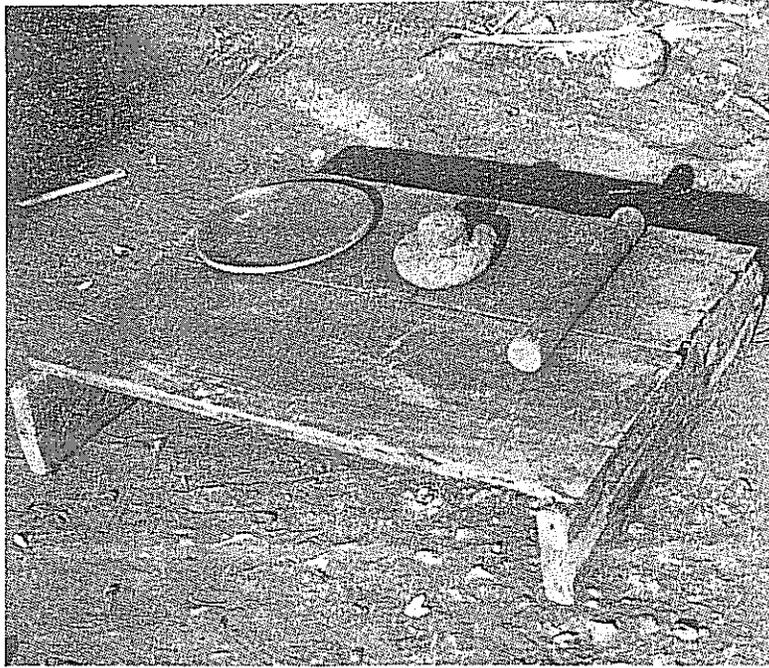


Foto No. 14

c. Moldeado. La pasta ya extendida es colocada sobre moldes que le dan la conformación cóncava de los comales, en tres tamaños: 50 cm. de diámetro por 2 cm. de grueso; 35 cm. de diámetro por 1.5 cm. de grueso y 25 cm. de diámetro por 1 cm. de grueso. Utilizando las manos y el aplanador se hace acomodar una lámina de barro sobre el molde para que adopte la forma de éste.

d. Torneado. El siguiente paso se lleva a cabo con un torno ideado "por los antiguos", construido totalmente con madera. El de la foto 15 se instaló en una mesa, a la que se le abrió un agujero en la parte superior, en un extremo, por el que pasa el eje del torno que sostiene a un disco recubierto en la superficie superior con un colchón de trapo, para proporcionar una superficie blanda, sobre la que se deposita el molde conteniendo la pieza a confeccionar. Con la mano se hace girar suavemente aquél para fijar una tira de barro colocada sobre el borde del comal, lo que aumenta su grosor en esa parte. Con láminas de cuero se alisa y lima, cortando los rebordes con un aro falciforme que ahora se hace ya en metal.

e. Secado. Un lapso de éste se efectúa en la sombra y otro bajo el sol o a la intemperie.

f. Pulido. Con un pedernal se desgastan las pequeñas irregularidades de cada pieza.

g. Barnizado. Se aplica una solución de tierra roja disuelta y batida con agua, con la que el comal adquiere un tono rojo ladrillo.

h. Cocido. Para cocer las piezas se emplea un horno de ladrillo, calentado con leña especialmente seleccionada por los comaleros, quienes conocen cuál genera más calor. Para el uso doméstico se utilizan varas y troncos delgados, en tanto que para cocer comales se seleccionan los troncos de ciertos cactus, también empleados por los herreros, quie-



Foto No. 15

nes los cortan en las cercanías de Huaquechula. Un horno ha sido captado en a foto No. 16.

Antiguamente los materiales para la construcción se elaboraban con técnicas y procedimientos similares, pero últimamente, dado el aumento demográfico y la expansión de la industria de la construcción, la demanda presionó para transformar las técnicas, modernizándolos considerablemente, aunque se conserva aún parte de la antigua tecnología prehispánica en la elaboración de ladrillo o en la de adobe y bajareque.

C. Fibrado y tejido. En la parte número 6 de este capítulo mencioné utilería confeccionada (cestos, ayates, redes, etcétera). Aquí me referiré a las técnicas empleadas. Los canastos de mayor tamaño —que pueden ser también medianos y pequeños— se elaboran en carrizo partido al tamaño requerido y cortado con utilería moderná. En cambio, el tejido de palma conserva la tecnología prehispánica: se corta la materia prima, se desgaja y se somete a insolación e hidratación de diferentes maneras, según el estado de la palma al cortarse y la época del año. Puede dejarse, si se considera necesario, reposar en cuevas para evitar la pérdida violenta o excesiva de humedad, o aun tejerse dentro de las cuevas, ya que la pérdida de humedad está en razón directamente proporcional a la conservación y definitividad de la forma del objeto confeccionado. Otro procedimiento, más elaborado, es el empleado en San Felipe Otlaltepec, pueblo popoloca, para,

“...el tratamiento de los petates... cuidan de que reciban vapor en un horno especial... tiene cerca de 80 cm. de alto y una base de cemento de unos 2 metros cuadrados. En el centro está empotrada una olla (de Acatlán) de unos 50 cm. de alto; el agua que está dentro se hace hervir por medio de leña encendida. El

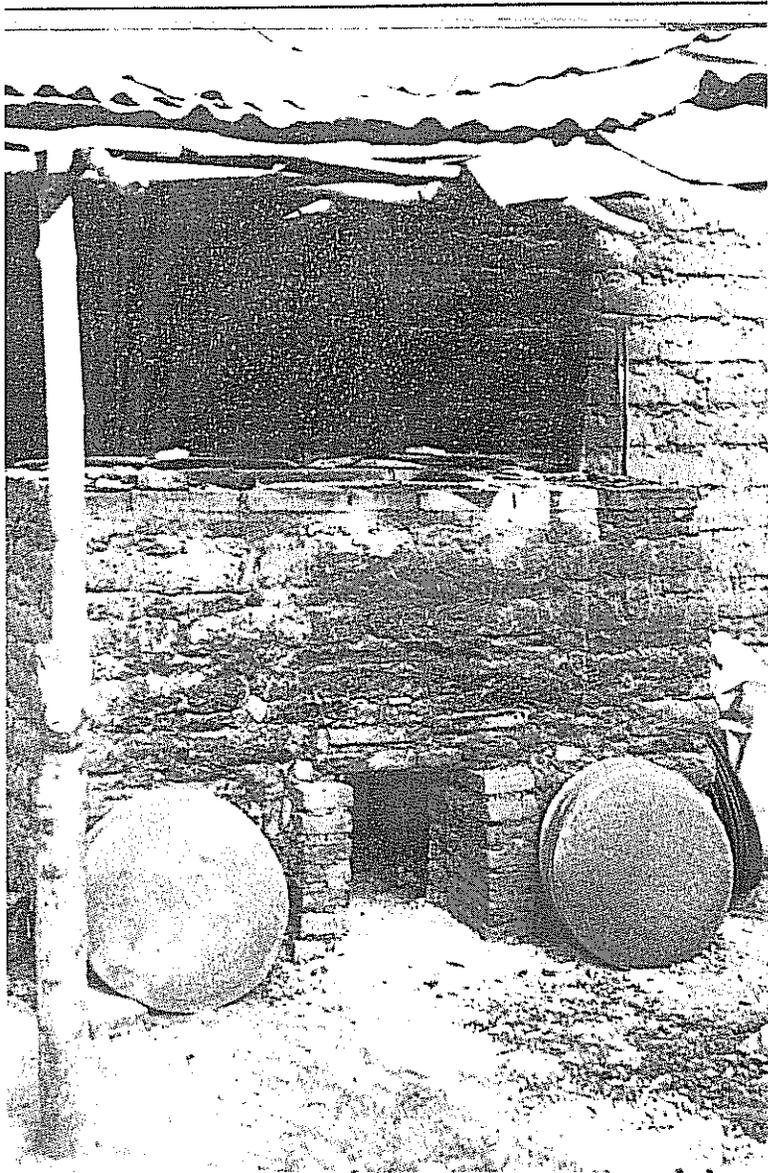


Foto No. 16

vapor penetra en los petates, que se encuentran sobre la olla en un rollo atado apretadamente. Un rollo preparado para ser vaporizado contiene cada vez 25 petates. La vaporización dura aproximadamente 15 minutos. En el tiempo de secas se puede repetir este procedimiento cuatro veces en una hora; en tiempo de lluvias solo dos veces porque se tiene que vaporizar más tiempo. . . . Antes los felipeños vaporizaban en grandes ollas unos 30 a 40 petates diarios. Cada vez se introducían solo dos o tres petates en una olla con agua hirviendo y se les daban vueltas. Por medio del proceso de vaporización los petates se hacen más flexibles y más durables y adquieren un color parecido al café que se prefiere a color verdoso natural desteñado.” (Jacklein, 1974:158) .

La confección de artículos de palma se efectúa en todo el sur del estado de Puebla, incluyendo parte de la Mixteca, el área popoloca y los pueblos mestizos rurales en los que se hacen sombreros, petates, sopladores, tenates, mecate, juguetes, capisayos o capas para cubrirse de la lluvia, etcétera. Los tianguis de toda el área incluyen, sin falta, una sección de estos artículos y en la Mixteca algunos están dedicados predominantemente a su comercialización.

La utilería confeccionada en fibras vegetales se proporciona de materia prima de una extensa variedad de agaves, para cuyo aprovechamiento se ha desarrollado un proceso de fibrado con su respectivo instrumental. A continuación describo el que observé en Los Reyes Metzuntla, comunidad popoloca ya mencionada. La penca seleccionada y cortada es “majada” (macerada) con un mazo de madera para ablandarla y fisurar la pulpa. Puede cocer la penca para ahorrarse el trabajo de macerar, pero la fibra resul-

tará quebradiza y de color amarillento; en cambio con el otro procedimiento es más resistente, flexible y de color blanco. El paso siguiente consiste en el despulpe, valiéndose de un tronco aplanado con tres salientes en la parte superior que mide 70 cm. de largo por 20 cm. de ancho. En la saliente central se atan fibras ya despulpadas de la penca, si ésta es muy ancha en las demás también. Fijada la penca se presiona repetidas veces, con un instrumento duro y con algo de filo, hasta desprender totalmente la carnosidad y dejar la fibra desnuda, a la que se le da torsión uniéndola de dos en dos, o de tres en tres trenzando los manojos para constituir el mecate que puede ser de uno a tres centímetros de grueso.

D. El Papel de corteza. De origen indígena, conocido como "papel amate" por el nombre nahuatl de uno de los árboles de los que se extrae la materia prima, su uso y factura tuvo una gran importancia en el México prehispánico y en épocas muy recientes todavía era elaborado en multitud de lugares, reducidos a un pequeño número en la actualidad. Uno de esos pocos centros actuales de factura, que es de los más importantes del país, está en el norte del estado de Puebla, se trata de San Pablito, pueblo Otomí del municipio de Pahuatlán, cuya producción, en parte destinada a la exportación, es descrita por Lenz (1973: 88-93).

"Parece, pues, que San Pablito es el centro productor y abastece adecuadamente las necesidades de la región. La recolección [de la materia prima] se hace durante los meses de abril, mayo y junio, en el periodo que ellos llaman estar 'tierna la luna'; es decir, antes de la luna llena pero después de la conjunción, que es cuando con mayor facilidad se desprende la fibra que está entre la corteza y el tronco de los árboles, aun-

que en algunas ocasiones tienen que esperar... las primeras lluvias para que el agua reblandezca la corteza y tanto ésta como la fibra puedan desprenderse con menor esfuerzo. Hacen su papel principalmente de las fibras liberianas que obtienen de los siguientes árboles: Xalamatl grande... Xalamatl bayo... Xalamatl limón... Moral... Teo-chichicastle... Reunida la suficiente cantidad de tiras de fibras con corteza, regresan a su pueblo y se la entregan a las mujeres quienes se encargan de la preparación y acabado: empiezan por despegar con la mano las cortezas y las fibras... con objeto de quitarle un líquido pegajoso que segrega, al que ellos le dicen 'leche' (latex), las lavan con agua... y las dejan remojar una hora o más... Una vez limpia y lavada... la ponen dentro de una olla de barro grueso, tséye, y a fuego lento la dejan cocer durante tres o cuatro horas. Tratándose de fibras suaves y las de moral y xalamatl limón... ponen dentro de la olla agua de ceniza de leña (carbonato de potasa) que les queda en los fogones... Cuando las fibras son duras, como las del xalamatl grande que produce un papel de color morado, agregan, además, agua de nejayote, 'caldo de nixtamal'... en el que con cal han cocido el maíz para sus tortillas... Cocido el material, lo dejan enfriar; lavan de nuevo la fibra en agua limpia... la mujer se sienta... toma la tablita, mixté, hecha de jonote baboso grande, de unos 40 cm. de largo, 15 de ancho y 2 de grueso, cuyas caras son lisas; en una... acomoda una tira de fibra dándole la forma de un rectángulo y luego pone otras dos tiras más chicas, de manera que el rectángulo quede cortado en tres partes más o menos iguales... la mujer toma la tablita sobre sus piernas y la detiene con la mano izquierda, mientras con la derecha empieza a golpear o macerar la fibra

valiéndose... de una piedra (batidor), muiní-to... Las fibras, al machacarse se van extendiendo, uniendo y adelgazando, hasta que adquieren la forma y grueso de un hoja de papel... se ponen a secar al sol y, ya secas se desprenden: el papel está listo...”

E. Apicultura. Para esta actividad hay registrados tres tipos de colmenas confeccionadas localmente, de las cuales dos se exhiben en el Museo Regional de Puebla. El primero está mencionado por Arizpe en el trabajo sobre Zacacatipan aquí citado. Consta de dos ollas unidas por sus extremos superiores con lodo, dejando un orificio para entrada y salida de las abejas. En la foto No. 17 puede apreciarse. El segundo tipo se arma tejiendo carrizo, se trata de un cilindro forrado con una argamasa de estiércol que sella las fisuras del carrizo; los extremos del cilindro se taponan con un tejido de palma. Al igual que el anterior, tiene un orificio para la circulación de las abejas. La foto 18 ejemplifica este modelo. El tercer tipo se construye con un tronco cortado a la mitad, ahuecado y vuelto a unir, con su respectiva entrada para el paso de las abejas. Este y el primero pertenecen a la sierra de Puebla, en tanto que el segundo a la región sur y parte del centro, desde Huaquechula, donde los he observado, hasta la región de Tehuacán.

F. Elaboración de tortillas. Se emplean tres tlecuiles o piedras colocadas equidistantes sobre las que se asienta un comal, debajo del cual se hace arder leña para calentarlo y cocer las tortillas hechas a mano con el maíz cocido con cal y molido en metates de piedra, molino indígena actualmente en proceso de sustitución por molinos movidos por petróleo o electricidad.

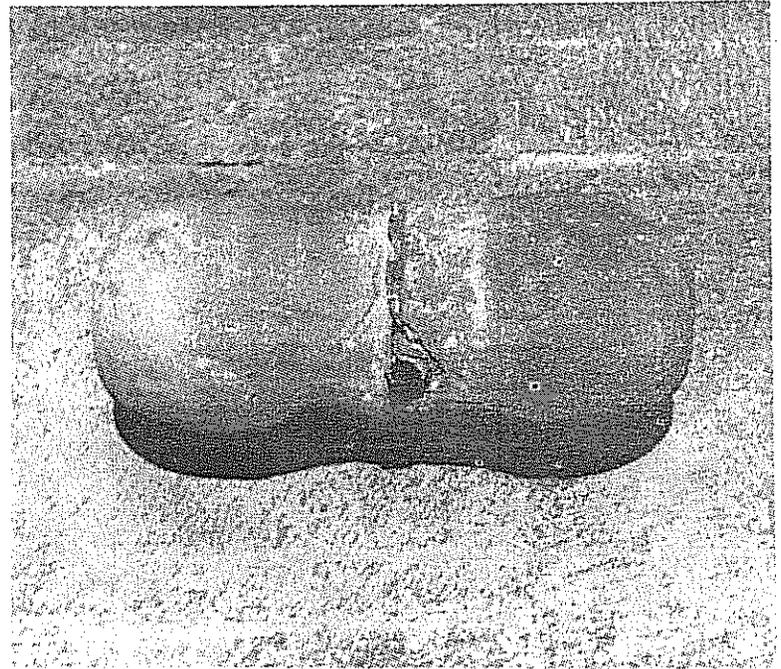


Foto No. 17

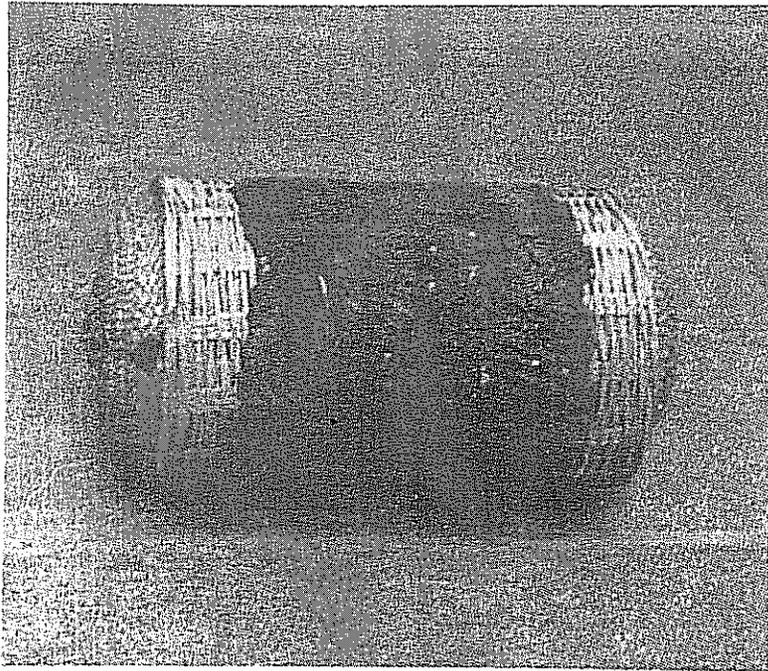


Foto No. 18

8. Producción de sal

En el sureste del estado de Puebla se desarrolló en la época prehispánica tecnología para la explotación de las minas de sal, que se continúa empleando con ligera o ninguna modificación. Básicamente se utilizan la lluvia, la fuerza gravitacional y la energía solar. La descripción que haré del proceso la observé en 1974 en Zapotitlán Salinas, pueblo muy cercano a Coxcatlán, cuyas instalaciones y procesos describió Motolinía (1973) en el siglo XVI.

A. Beneficio de la sal. Con un recipiente atado a un cordel se saca la sal mezclada con agua de pozos cavados en las minas. Motolinía no menciona el implemento, pero seguramente se trataba de uno de barro; actualmente se usan cubetas de metal o, en las instalaciones con mayores recursos, se emplean motores eléctricos. Estas dos innovaciones son las únicas modificaciones hechas a la tecnología prehispánica. Durante la temporada de lluvias se espera que éstas, al caer dentro de los pozos, disuelvan la sal; a la entrada del estiaje se inicia la extracción cuando aumenta el grado de concentración de sal en el agua depositada en los pozos. Por gravedad, a través de canales, se conduce al líquido hacia paneles seccionados, de dimensiones variables, levantados sobre taludes a desnivel, de manera que el líquido los va llevando sucesivamente. Cada panel es de escasa profundidad para que el líquido ahí depositado sea sometido a la insolación, alta en casi todo el año por esa región semidesértica. El agua se evapora y la sal se sedimenta. Estas estructuras, que Motolinía llamó "eras", son denominadas en Zapotitlán "Cuaxuxles" y pueden apreciarse en las fotos 19 y 20.

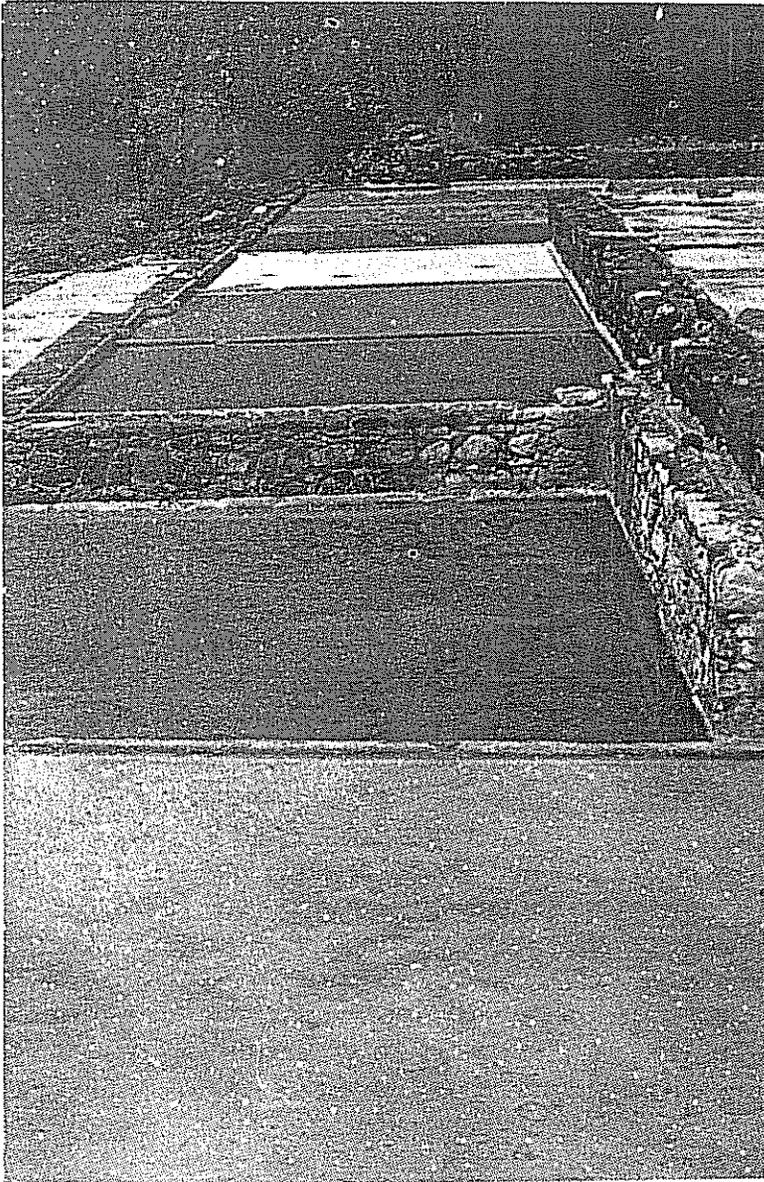


Foto No. 19



Foto No. 20

Tecnología colonial de origen exterior

9. En medicina

La medicina tradicional popular mexicana, practicada por igual en áreas rurales o urbanas, por indígenas, campesinos mestizos, profesionistas urbanos, etcétera, es de origen prehispánico, aunque en la praxis cotidiana opera con la pérdida de ciertos elementos y la incorporación de otros. Se conoce una extensa gama de productos de origen vegetal, animal, mineral; de combinaciones, infusiones, pocimas, masajes, etcétera, cuya descripción y análisis merecen estudios más amplios y profundos que los realizados, pues muchos de los productos, fórmulas y procedimientos tienen una efectividad aún desconocida por la medicina moderna. Otros, por el contrario, han sido ya detectados y utilizados. Según declaraciones que Estela Vaylon capta de la bióloga Raquel Magdaleno,

“quien ha recogido, en el campo mexicano y a través de un intenso estudio y varios años de trabajo, magníficas experiencias que demuestran por si solas, todas las bondades de la medicina botánica, tan descuidada... al no practicarse, como se debiera la medicina botánica, los laboratorios transnacionales han sabido aprovechar muy bien esta situación y una de sus más grandes consecuencias ha sido el abuso en la existencia de tanto medicamento sintético, caro, inútil, repetido e innecesario con los que se ha saturado el mercado... también es consecuencia de no utilizar... nuestros recursos naturales y permitir que las compañías extranjeras se los lleven, los utilicen en la elaboración de medicamentos que luego vienen a vendernos a los precios que quieren...” (El Día. 1977b).

Este estrato tecnológico fue introducido en México a raíz de la conquista española, es de origen asiático, europeo o africano y su uso continúa, básicamente, tal cual arribó. En los casos en que sufrió modificaciones locales se la describe en un nivel diferente. Por el hecho de ser de origen exterior, su práctica se observa en muchos otros lugares, razón por la que solamente la enumeré sin describirla.

1. En las actividades primarias

A. El complejo arado-yunta. Para barbechar, sembrar y limpiar los cultivos está muy extendido el uso del complejo arado-yunta con sus accesorios. La pieza que constituye el arado consta de la mancera o mango, el extremo terminado en punta o “reja” de hierro; timón, de madera, con sus accesorios, la clavija y la telera; yugo, también de madera, con el que se unce a las bestias de tiro, unidos éstas y aquél con coyundas (de reata o cuero) y el darzón o argolla de cuero, en el que embona la clavija; ga

rocha o puya, vara larga y delgada con cada extremo acondicionado, uno con el gorguz o punta de hierro para acicatear a los animales, y el otro con una pequeña hoja— de hierro también— para remover piedras de tamaño reducido. Además, como consecuencia de la presencia del ganado vacuno, se emplean sus excretas para abonar la tierra.

Utilizados en actividades relacionadas con la agricultura o la silvicultura están la azada, hoz, guadaña, machete, hacha, rastrillo y demás implementos de madera y metal. En la ganadería y pastoreo el cencerro, la argolla para sujetar por la nariz al animal, el empleo de perros pastores, etcétera.

2. En los oficios de carácter artesanal

Los oficios que enumeraré no constituyen la totalidad de los existentes en el área, sino los de mayor incidencia*, presentes en las ciudades grandes, medianas y pequeñas y hasta en pueblos rurales en escaso número y de limitadas dimensiones. En ciertos oficios no ocurre esto porque la práctica de una actividad se reduce a la zona cuyo clima, explotación y disponibilidad de la materia prima lo permiten. En el primer caso están la carpintería o panadería, en tanto que en el segundo pueden citarse la elaboración del piloncillo. Pero hay otro tipo de oficios cuya presencia depende de la disponibilidad de las materias primas (en parte, pues puede llevarse de fuera), pero sobre todo de la experiencia, tradición e instalaciones locales, como es el caso de la vinatería, pirotecnia o el dorado de imágenes. De esta manera se conforma un sistema regional de especializaciones locales, interdependencia de unas localidades con respecto a otras y complementariedad regional. Estos aspectos

* Y el instrumental enumerado no agota al utilizado.

tos, que pertenecen a ámbito de la economía y las relaciones económicasociales, será expuesto en otro trabajo.

A. Herrería. Se emplean los siguientes instrumentos: yunque de hierro, martillos, mazos, tenazas, limas de diverso tamaño y peso, artinca, depósito de metal con agua para endurecer y templar al metal, botador, hierro muy endurecido para hacer agujeros en metal, cinceles, horno de fuelles.

B. Carpintería. Instrumental: banco de madera, para sujetar las tablas o piezas de madera a trabajarse, tiene un "tornillo" o tronco con rosca y una "mariposa" de madera que embona en el tornillo para sujetar las piezas. El banco, en promedio, tiene 2.50 m. de argo, 60 cm. de ancho y 80 cm. de alto; cerrotes, brocas, formones, gurbias, escuadras, gramil, acanalador, compases, prensa, desarmadores, garlopa, garlopín, cepillos, martillos, escuadras falsas, torno, berbiquín.

C. Albañilería. Se utilizan cucharas, nivel, mazos, martillos, escuadras, pomo, pico, pala, carretilla, barreta, botes, cinceles, clavos, cordel.

D. Panadería. Es general el uso de palas largas de madera, hasta de 5 m. de largo; artesa, superficie plana para batir la harina, confeccionada en madera; cernidores de madera y tela para cribar el azúcar; bateas pequeñas para teñir el azúcar; láminas de hojalata, mesas, rodillos, horno de bóveda, escobilla para barrer el interior del horno.

E. Carnicería. El instrumental es menos abundante; tajos (troncos acondicionados) y mesas sobre las cuales cortar y destazar; cuchillos de diverso tamaño, hachas, ganchos.

F. Sastrería. Aquí se incluyen también las labores de costura desarrolladas por mujeres. Se emplean agujas, tijeras, dedales, todos de metal; escuadras, mesas, cintas métricas, moldes. El empleo de máquina de coser de me-

tal, movida por pedales, aunque ya no de origen colonial, no modificó el carácter tradicional de esta actividad.

G. Zapatería y confección de huaraches. Se incluyen aquí los pequeños talleres en los que, en pequeñas cantidades, se elaboran y reparan zapatos o huaraches. Se utilizan martillos, navajas y cuchillos de diverso tamaño, mesas, moldes, hormas, prensas, pegamentos, agujas.

H. Peluquería. Se emplea un sillón de madera acojinado, confeccionado en cada lugar, o simplemente una silla. El sillón tiene uno o dos asentadores o tiras de cuero para afilar las navajas para rasurar. Para este fin se usan también peines, tijeras y máquina de metal, accionada manualmente; y para afilar las navajas un mollejo o rueda de piedra (Vide II.J).

I. Hojalatería. Instrumental requerido: compases y tijeras para cortar hojalata y lámina; acanaladores de metal para dar forma a la hojalata y lámina; ácido, estaño y brea, materiales empleados para soldar las piezas; cautines de varios tamaños, de metal, para tomar, calentar y aplicar los materiales soldantes; brzcro de lámina sobre el que se hace arder carbón.

J. Talabartería y tenería. Para la obtención y tratamiento del cuero (tenería), y en su confección (talabartería) los objetos, así como instalaciones que intervienen en los procesos son los siguientes: troncos de diverso grosor y longitud, colocados horizontal o verticalmente, para realizar ciertas fases del tratamiento del cuero; "teja" o semicírculo de metal de doble filo para rebajar; cuchilla, similar al anterior, cuchillos y navajas para cortar; "marcador", especie de sacabocado o broca para hacer, a presión, dibujos sobre el cuero; agujas de tres filos para coser cuero; chairas de varios tamaños para sacar filo a las agujas; estanques de diversos tamaños, con canales para conducir agua hacia ellos o vaciarlos; sustancias utilizadas

en el curtido, como agua, sal, cal, salvado. A las chairas, utilizadas para afilar instrumentos punzocortantes de metal, debe agregarse el mollejo, empleado en todos los oficios y actividades en las que es imprescindible este tipo de instrumental. El mollejo es una rueda de piedra atravesada por un eje, en uno de cuyos extremos se fija una manija para hacerla girar; ya en movimiento se le acerca el instrumento para afilarlo.

K. Tejería. Se utiliza un "relápagu" o tronco de madera de 50 cm. de largo por 40 cm. de alto; "gradilla", bastidor de lámina de 1 cm. de alto y las dimensiones de la teja a elaborar. La gradilla llena de barro se deposita sobre el relápagu y se empareja con un rodillo o rasero, tronco de 50 cm. de largo por 6 cm. de grueso, para emparejar el barro al nivel de la gradilla; horno, para cocer la teja una vez secada a sol y sombra.

L. Alfarería. La tecnología prehispánica se vio modificada por elementos tales como cierto tipo de moldes con figuras de santos, conservados hasta la fecha; hornos y combustibles de mayor capacidad calorífica; técnica del vidriado; tintes y decorados que hoy casi no se conservan pues se han modernizado. Por ejemplo, la famosa cerámica de Talavera de la ciudad de Puebla conserva ya pocos elementos de la antigua tecnología colonial.

M. Cerería. El instrumento fundamental es un aro de madera por fuera, al que se le fija otro de metal, sostenidos ambos en el aire por un mecate. El aro tiene ganchos pequeños a cierta distancia, a éstos se atan y dejan colgando cordeles sobre los que se vierte cera caliente uno tras otro sucesivamente, hasta obtener el grosor previsto. Para aplicar la cera se emplea un recipiente pequeño llamado "bañador" y para calentar carbón o leña. Por último, con un aplanador, tronco ahuecado y largo, se empareja la superficie de cada vela.

N. Apicultura. Se utilizan cajas de madera, con bastidores de metal y madera y latas para depositar el producto. Cuando la miel ha cristalizado se licúa calentándola con leña o carbón.

O. Pirotecnia. Se emplean una serie de amazones de madera, carrizo y papel o cartón; hilo, para atar o como mecha; materiales diversos como carbón, salitre y azufre molidos, a veces, en metate. La ciudad de Cholula y algunos de sus barrios son abastecedores de una serie de productos pirotécnicos, llevados hasta lugares distantes.

P. Hilado y tejido. Se emplea el telar de madera; cardas, para preparar el hilo; rueca para hilar la fibra. Los modelos de telares varían, así como las dimensiones. Se emplean diversas anilinas para el teñido del hilo.

Q. Vinatería. En diversos recipientes y medios para exprimir la fruta se depositan los jugos que, por medio de alambiques, se destilan para después envasarse. Se les aplica sustancias colorantes y saborizantes.

R. Elaboración de piloncillo. Se lleva a cabo en los trapiches con maquinaria cada vez más modernizada. Son ya muy escasos los pueblos que en la sierra norte de Puebla continúan empleando el trapiche colonial. Este consta de un armazón de madera cuyas piezas principales son tres troncos casi juntos, los de los lados fijos y el central giratorio, movido por un espeque tirado por tracción animal. Entre los troncos se introduce la caña de azúcar para ser exprimida. Por canales se transporta el líquido hacia las pailas o recipientes de metal, emplazados sobre hornillas, en los que se quema el bagazo para generar calor y hacer hervir el juego; ya convertido en miel se vacía en moldes de barro. Al enfriarse se sacan los trozos de piloncillo y se envuelven en hojas, a manera de empaque.

S. Arriería. Para transportar objetos o materias primas y elaboradas se emplean bestias de carga o carretas tiradas

por éstas. Actualmente, pese al desarrollo de las modernas carreteras en el centro de Puebla, la arriería sigue siendo un medio de transporte muy importante. Gormsen (1973: 148), señala que en

“... la Mixteca Poblana los camiones llegan a casi todos los pueblos... A pesar de ello el transporte con bestias de carga desempeña todavía un papel muy importante. En Ixcaquixtla conté el 15 de noviembre de 1964 aproximadamente 850 burros ‘estacionados’.”

En el centro-sur de Tlaxcala se ha implementado un artefacto para carga sobre bestias. Dos costales de ixtle, unidos con dos troncos de madera, son colocados, uno a cada lado del lomo del animal, hacia adelante, para dejar espacio al jinete que monta en ancas si sus bolsas son voluminosas.

T. Despulpe de café. Se efectúa en morteros, recipientes alargados o cilíndricos en cuyo interior se vierte el fruto maduro del café. Con un brazo de madera se le golpea hasta separar la semilla de la pulpa. Este es el principio que rige el funcionamiento del proceso, importado en la época colonial.

U. Confección de imágenes. Con diversos materiales tales como tela, pasta, pinturas, cabellos, así como con instrumental improvisado, como tijeras, pinceles, etcétera, se elaboran o reparan imágenes cristianas, sobre todo en las ciudades de Cholula y Puebla.

V. Dorado de imágenes y templos. Los doradores de la ciudad de Cholula son famosos y han sido contratados para hacer este tipo de trabajos en diversas ciudades del país. Sus técnicas se transmiten de generación en generación en forma, si no secreta, al menos reservada.

Aquí se ha mencionado solamente a una parte de este

estrato tecnológico del que muchos casos restan por describirse, en parte porque esta redacción pretende abarcar solamente una muestra, y porque algunos casos están ya reducidos a una exigua y limitada práctica, por asilamiento o porque no pudieron sobrevivir a la competencia de los productos industriales; tal es el caso de la elaboración de jabón, producto colonial que en fechas recientes sufrió la competencia, acompañada de una intensa propaganda, de los detergentes.

Tecnología colonial de origen local

Este tipo de tecnología ha sido creada y elaborada en la región con base en medios, modelos o recursos provenientes del exterior, adaptándolos, reformándolos o aun transformándolos. Algunos elementos aparecieron desde la época colonial, en tanto que otros en fechas posteriores, aun probablemente hasta finales del siglo XIX, pero no basados en los avances que este siglo produjo, sino en los elementos y niveles ya mencionados.

1. *Relativa a las actividades primarias*

A. Quema del pasto en la montaña. Aludiendo a los bosques de *Pinus hartwegii*, pobladores de las alturas de 3,200 a 4,000 metros, Ern (1972:22) señala:

“Los pastores queman, en el invierno, las gramíneas (zacatonas) para obtener nuevos brotes en la primavera. Así matan a los pinos recién germinados y causan la sustitución del bosque por zacatonales...”

Esta técnica; perjudicial para los bosques y el sistema ecológico, pero que ha hecho posible allegarse alimento para el ganado parece haberse iniciado en el área en épocas relativamente recientes:

“La destrucción [del *Pinus hartwegii*] está en proceso muy rápido en la Malinche y en el Macizo del Pico de Orizaba, Cofre de Perote.”

B. La aguja de arria. Es de metal, cilíndrica, de 13 cm. de largo por 5 mm. de ancho. En un extremo esta agujerada y por el otro alargada y afilada. Los campesinos las utilizan sobre todo para cortar la hoja ya seca que envuelve a la mazorca, al cosechar ésta. Su uso ha ido prevaleciendo sobre las de hueso y madera por su mayor resistencia, así como porque se las emplea también para coser costales, cartón, etcétera.

C. Los Ocaxtles. Son cucharas pequeñas, anchas o angostas, con el borde afilado y un mango para sujetarse, empleadas para raspar la pulpa interior del corazón de maguey y favorecer así la acumulación de la sabia o aguamiel. Confeccionados en metal, constituyen un implemento ideado con posterioridad a la conquista, pero para necesidades indígenas locales. Su uso se combina con tecnología prehispánica (vide I.4). El instrumento fue bautizado con el nombre náhuatl de ocaxtle. Si la primera letra del radical varió de a por o, el significado es de caña o depósito, o ambos a la vez, dadas sus funciones. En la foto No. 21 pueden apreciarse dos ejemplares procedentes de la región de Tepeaca, Puebla, en exhibición en el Museo Regional de Antropología de Puebla.

D. La criba. Es un artefacto confeccionado en madera y metal, destinado a cernir el maíz recién cosechado. De dimensiones variables, consta de una superficie de te-

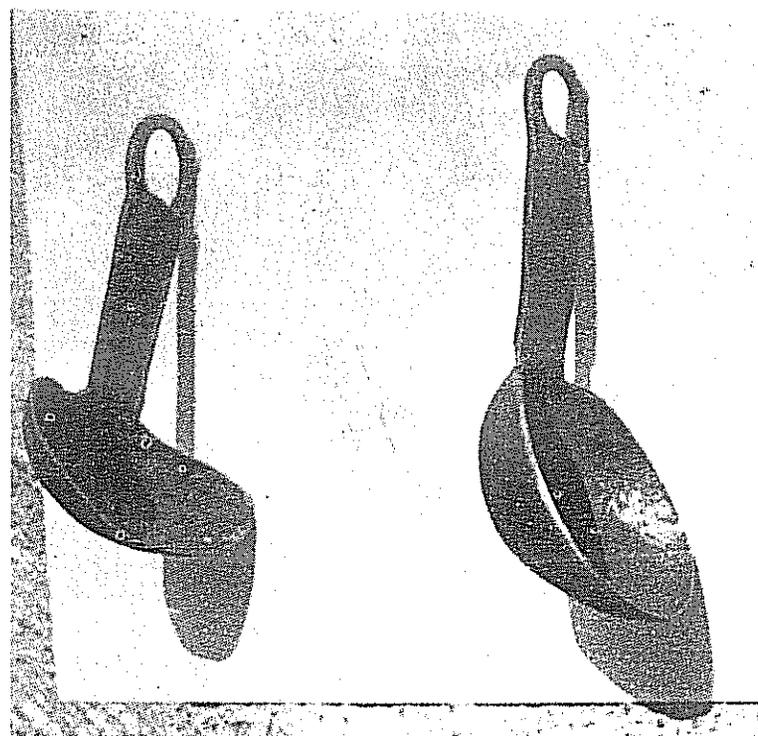


Foto No. 21

la de alambre, con instersticios regulares, flanqueada por dos tablas laterales. La parte superior es un cubo por donde se deposita el grano cosechado, que resbala por la tela de alambre, en cuyos instersticios se van filtrando las piezas más pequeñas y diferentes al maíz; éste, al llegar a la parte inferior y abierta, cae ya filtrado en un depósito colocado abajo. En la foto No. 22 se captó un ejemplar confeccionado en Huaquechula, Puebla.

E. Los morteros locales. Con ciertos productos, tales como el café, se importó el instrumental original para su procesamiento; este fue el caso de los morteros originarios del Africa tropical de donde proviene el grano. El modelo se importó pero fue sufriendo sucesivas modificaciones y adaptaciones, ya se trate de los destinados al beneficio del café o para otros granos sometidos a procesos similares. Así fue como aparecieron los morteros de batea, troncos cavados y ahuecados, a veces con técnicas del exterior como el hacha, o con técnicas locales como el fuego, que fueron utilizados para el morteo del café o del cacahuate; aparecieron los morteros en piedra, como los de Huaquechula, cincelados en piedra volcánica, material regional, o los morteros confeccionados en las duras y resistentes maderas de la sierra norte de Puebla, en forma de copa, cono o cilindro. En el capítulo que preparé acerca de este tema están incluidas muestras de varios tipos de morteros del centro y norte de Puebla, en diversos materiales y estilos.

2. *Relativa a los oficios artesanales*

A. Las cortezas para el curtido de pieles. Aportados por la flora regional, he detectado el "tehuixtle" y el "huamuchil", árboles cuya corteza es empleada en el proceso del



Foto No. 22

curtido de pieles. Después de que el cuero ha sido desprendido del animal, limpiado, pelado, rasurado (después de cinco días de remojo), se somete a otro periodo de inmersión por tres días en agua con salvado, para pasar a la última fase del proceso, el remojo en agua con corteza (de los árboles ya mencionados), durante 30 ó 40 días. El proceso descrito es el seguido en Huaquechula, Puebla, en cuyos alrededores, hacia las partes bajas, se hallan el tehuixtle y el huamuchil en forma silvestre.

B. Molinos para triturar corteza. Para que la corteza del tehuixtle y el huamuchil puedan emplearse en el curtido es menester triturarlas, para esto se ideó en Huaquechula un molino a base de materiales de piedra y madera, tirado con tracción animal. En el centro de un enlajado se planta un tronco vertical, del que se sujeta otro horizontal por un extremo y por el otro al centro de una rueda de piedra de 102 cm. de diámetro y 34 cm. de grueso. El eje horizontal atraviesa la piedra y se prolonga por el otro lado, por donde se sujeta a la bestia que se hace caminar para mover la piedra; ésta va circulando sobre las lajas en las que se ha depositado la corteza que, bajo tal presión, es triturada. En la foto No. 23 puede apreciarse un ejemplar de la pieza principal de este molino de corteza, procedente de Huaquechula, Puebla.

C. Implementos para elaborar "palanqueta". La palanqueta, también llamada jamoncillo de cacahuete, es una mezcla de este producto descascarado y molido con piloncillo amasado y después cortado en trozos. Los implementos utilizados son de madera, de dimensiones variables. Los que describiré, que pueden verse en la foto 24, son empleados en la región de Izúcar y Atlixco, Puebla. Constan de una tarima de un metro de largo por 70 cm. de ancho, de una pulgada de grueso; un bastidor de dimensiones poco menores a las de la tarima. En ésta se coloca la masa de



Foto No. 23



Foto No. 24

cacahuete y piloncillo ya preparada, se enmarca con el bastidor, se apelmasa con el rodillo y se empareja con una regla; finalmente con un cuchillo se parte en trozos.

D. Instalaciones para el tratamiento del sombrero. El tejido de palma, tal cual lo dejan los artesanos, es apenas una semiesfera deforme y sin terminar; necesita, para ser usado, de un acabado que pasa por las siguientes fases: cosido y recortado de los bordes y ojillos; planchado a base de vapor en prensas con moldes de hierro, calentados actualmente con gas butano; blanqueado con blanco de zinc; terminado, colocando una cita alrededor de la copa. En la ciudad de Tehuacán, gran centro de recepción, comercialización y procesamiento del sombrero de la región mixteca de Puebla, Guerrero y Oaxaca, las instalaciones están modernizándose rápidamente.

3. Para transporte

Una vez que arribaron a México las bestias utilizadas para carga y se fueron empleando para transporte, se idearon los accesorios requeridos para cada caso, como el de los comales. Consiste en un armazón formado por dos tablas horizontales que sujetan otras dos inclinadas, éstas tienen agujeros en los que se insertan rodillos delgados; aquéllos están hechos con diferente distancia para que éstos puedan quedar acomodados a la longitud requerida, según el tamaño de los comales que van a ser transportados. En cada bestia se colocan dos juegos de estos armazones, en ellos los comales son asegurados con mecate, tal cual se ve en la foto No. 25.

4. Para la potabilización del agua

A. La "forma". Hasta antes de la aparición de los medios

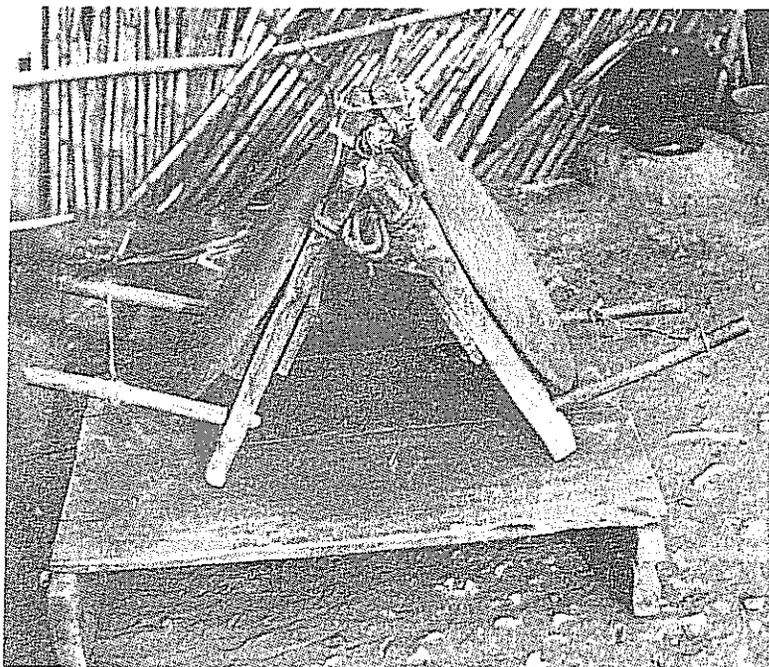


Foto No. 25

químicos modernos para purificar el agua, el procedimiento que voy a describir era el más efectivo, dado que el agua para beber había que captarla de ríos, arroyos o depósitos frecuentados por animales de carga. El nombre castizo es el de "forma" y comporta dos piezas de barro; la primera es de forma ojival, abierta y con un reborde en la parte superior, cerrada y puntiaguda en el otro extremo, éste de consistencia más porosa, permite que el agua depositada en el interior se filtre lentamente. Un ejemplar, en dos tomas, puede verse en las fotos 26 y 27. Esta pieza se coloca en alto, sostenida con un armazón de madera, reforzado a veces con un cincho de metal; la punta se dirige hacia otro recipiente también de barro, colocado y fijado en la base del armazón. El agua depositada en el filtro gotea tamizándose y oxigenándose —en el trayecto hacia la pieza inferior— de donde se toma para usos domésticos o medicinales. Un ejemplar de este recipiente puede apreciarse en la foto No. 28. Una muestra de todo el conjunto se exhibe en el Museo de Alfeñique, en la ciudad de Puebla, en la que actualmente es frecuente su uso ya sea de barro o confeccionado en piedra.

5. Para elaboración de objetos rituales

En Huaquechula, Puebla, se confeccionan agujas de hojalata. Son conos muy alargados en cuyo extremo abierto se inserta hilo o fibra; por el otro, el puntiagudo, se introduce para coser el hilo o la fibra. Las he visto empleadas para confeccionar los sahumerios rituales característicos de este lugar, llamados "topoxcomitl", así como para coser materias diversas en los altares dedicados a los difuntos.

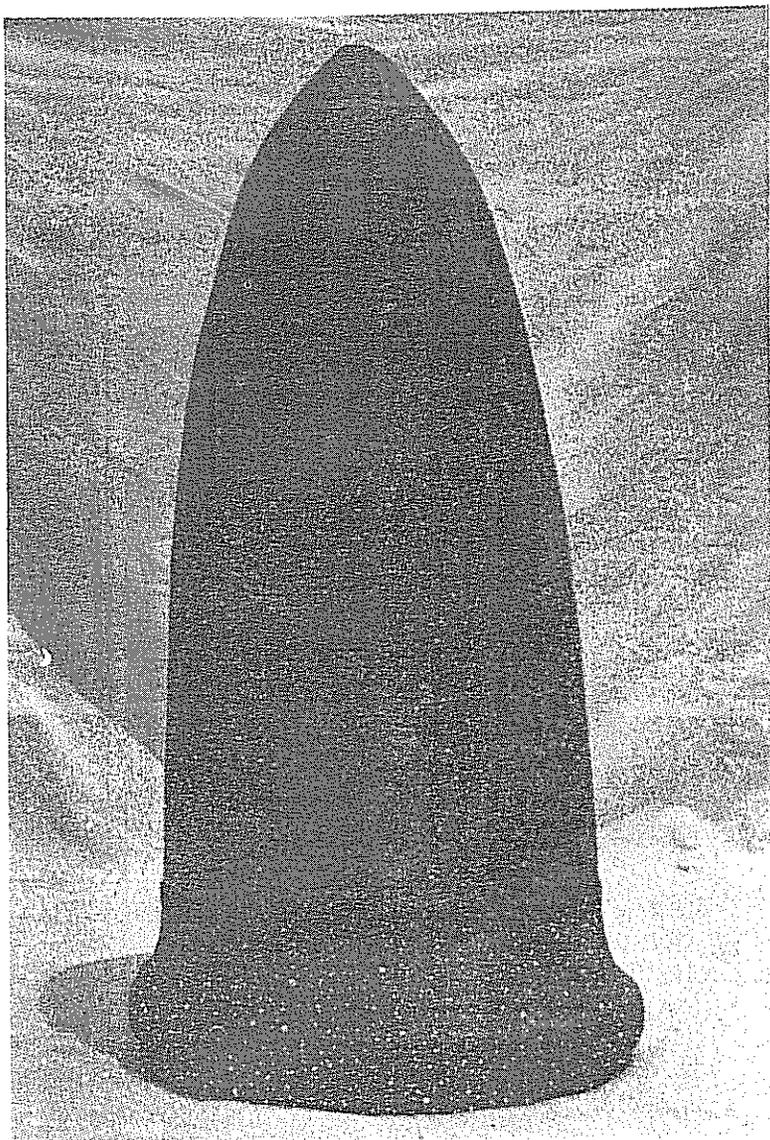


Foto No. 26

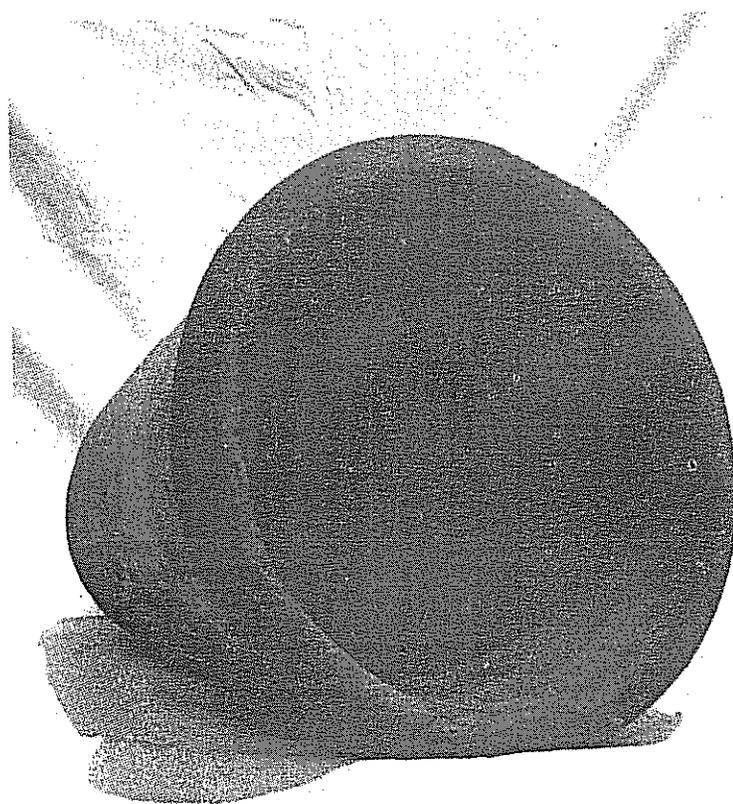


Foto No. 27

Tecnología local de origen actual y carácter tradicional



Foto No. 28

Se trata de implementos que fueron ideados o acondicionados recientemente utilizando recursos disponibles en la región estudiada. Son destinados a utilizarse directamente en la producción o para complementar medios modernos de tratamiento y procesamiento artesanal o industrial. En este estrato el número de casos detectado es reducido y por ser de factura reciente es posible mencionar el lugar o área concreta de uso.

1. El “trapiche de patada”. Un ejemplar, cuyas piezas principales se hallan en la bodega de etnografía del Museo Regional de Puebla, fue hallado por el autor de este trabajo en Tepexilotla, municipio de Zoquitlán, Puebla, en la sierra norte, comunidad nahuatl en donde se cultiva caña de azúcar. Siendo ahí la mano de obra abundante, este trapiche se ideó, en época reciente, para ser movido con fuerza humana. Las piezas principales —los dos rodillos con acanaladuras— confeccionadas en una madera muy resistente, se ven en la foto No. 29. El artefacto funciona por medio de una armazón de madera en la que van in-



Foto No. 29

sertos y fijados ambos rodillos con sus respectivas áreas acanaladas casi juntas, pues entre ellas se introduce la caña de azúcar. Por el agujero que cada rodillo tiene en uno de sus extremos se introduce una vara que cada trabajador hace mover para que los rodillos giren y la caña de azúcar sea exprimida.

B. El trapiche de Huitzilán. El antiguo trapiche de madera ha sido modificado con elementos modernos. Los que describe J. Mounsey Taggart (1975:39) para Huitzilán, en el área náhuatl de la sierra norte, son parecidos (éstos son de factura norteamericana):

“Los trapiches consisten en tres sólidos tambos de metal fijados en un armazón de hierro.”

C. Los trapiches de Apulco. Este tipo de trapiche se fabrica en Apulco, estado de Hidalgo, colindante con la sierra norte de Puebla, en donde son actualmente utilizados y han virtualmente, sustituido a los de madera. El centro o corazón del trapiche es un torniquete de metal, movido por un eje horizontal impulsado por bueyes. El líquido exprimido se recoge en recipientes que se vierten —una vez llenos— en las pailas donde se coce y transforma en miel.

2. Para el beneficio del café

A. Los implementos de madera en el procesamiento del café. En el capítulo al cual ya me referí, menciono el diagrama de flujo del procedimiento industrial del café, tal cual se practica en la sierra norte de Puebla. Aquí anotaré dos implementos utilizados, confeccionados con las maderas de la región.

a. La “charola” o plataforma de hasta 70 cm. por

70 cm., casi circular, en el que se deposita café para observarlo y seleccionarlo.

b. Pala de madera. Es de estilos y dimensiones variables. Un ejemplar se captó en el capítulo ya mencionado. Es empleada para recoger el grano maduro, "café cereza", y lanzarlo hacia las tolvas, éstas lo conducen a las cuchillas que lo despulpan. De emplearse palas de metal este material maltrataría el fruto antes de iniciado el despulpe, lo que perjudicaría el correcto procesamiento.

3. Para el beneficio del cacahuate.

A. La quebradora de cacahuate. Se trata de un aparato similar e inspirado en la criba para cernir maíz, descrita en el capítulo III: una superficie en declive asentada en sus extremos. En el artefacto anterior las patas son ligeras, pues no tienen que resistir gran peso, como se observa en la foto No. 22; en cambio, en el caso de la quebradora si bien no soporta mucho peso el trabajo efectuado manualmente ejerce fuerte presión, por lo que los sostenes deben ser mucho más gruesos. A la mitad del canal o superficie en declive se instaló un rodillo recubierto de lámina agujerada con las salientes hacia el exterior. Exactamente bajo el rodillo se fijó una lámina (en el mismo sentido de a superficie), también agujerada, con las salientes hacia arriba, de manera que éstas y las del rodillo se apuntan respectivamente, dejando un espacio angosto por el que se hace pasar el cacahuate al hacer girar el rodillo mediante una manija empotrada en éste; de esta manera las salientes y la presión ejercida trituran y descascaran al cacahuate.

B. La tostadora de cacahuate. Se trata de un tonel de metal al que se le adapta un eje central que lo sostiene en vilo; a uno de los extremos de éste se le acondiciona una

manija por medio de la cual, manualmente, se le hace girar para que reciba sucesivamente en toda su superficie el calor generado por la leña que, debajo, arde; así, el cacahuate depositado en el interior se tuesta parejamente. La quebradora se ideó en Huaquechua, Puebla, a partir del segundo tercio del presente siglo, sustituyendo a los morteros de madera y piedra, o aun a sistemas más rudimentarios como el descascarado en el suelo, con mazos de madera. Ya iniciada la segunda mitad del siglo en curso la quebradora entró en franco desuso al instalarse maquinaria moderna, movida por energía eléctrica; y lo mismo ocurrió con las tostadoras, sustituidas por maquinaria impulsada por energía eléctrica y petrolífera. Ambos tipos de artefactos, la quebradora y la tostadora, se emplean en pequeña escala; la primera en Huaquechula, Tetla y lugares circunvecinos, en tanto que la segunda en el centro del estado para tostar cacahuate y en la sierra norte para tostar café.

De continuar la tendencia observada, los artefactos descritos desaparecerán del instrumental para la producción. Los productos trabajados antes por cada agricultor o artesano, serán procesados por maquinaria importada o fabricada por las grandes empresas nacionales, manejadas por un reducido número de operarios y poseída por capitales concentrados.

Tecnología moderna de origen local

Los hallazgos correspondientes a este estrato tecnológico representan la utilización y asimilación del nivel general de la ciencia y la tecnología en el país, incluyendo lo que se crea y lo que se importa. Este sustrato puede ser aprovechado y trascendido a condición de contar con equipo, instalaciones, técnicas y organización suficientes, así como su utilización, control y mantenimiento, han generado y están generando adaptaciones, modificaciones e innovaciones de magnitudes e importancia variables, a veces aparentemente imperceptibles, cuya importancia no es columbrada por sus protagonistas pero que, a la larga, al acumularse, se hacen evidentes. Otras son esperadas y repetidas, y algunas hasta programadas y obtenidas después de experimentación. En la mayoría de los casos no se cuenta con laboratorios para realizar experimentos, son el producto de necesidades que estimulan la inventiva y capacidad de obreros y técnicos de baja o alta calificación. Frecuentemente los cambios no trascienden las unidades de trabajo en las que surgen o se comunican —y difunden—

oralmente, repitiéndose en un círculo limitado de casos. Sin haber recorrido ni observado sistemáticamente las instalaciones industriales del área, he tenido conocimiento de varios procesos surgidos en la industria textil, que no son patentados ni dados a conocer por considerarles de escasa importancia.

1. El maíz enriquecido. Se logró en un campo experimental del norte del estado de Puebla (Novedades de Puebla, 1977a)

“... en un lugar denominado El Lindero... campo experimental de maíz y trigo... donde se experimenta con todos los tipos de maíz que hay en el mundo... técnicos agrónomos han logrado una especie de maíz mejorado, que tiene dos y media veces más de proteínas que las especies comunmente usadas... el... encargado del programa de proteínas vegetal de CIMMYT, accedió, a petición del jefe del ejecutivo poblano, a proporcionar la asistencia técnica que requieren los campesinos poblanos para la producción de maíz de buena calidad.”

2. La vacuna contra la “estima contagiosa”. De la misma fuente anterior (1977b) la reseña es como sigue:

“... la enfermedad conocida como ‘estima contagiosa’ ataca al ganado oviscaprino... muy común entre el ganado de la región centro-oriente y sur del estado... causa la muerte en cualquier edad, siendo más fácil presa los animales jóvenes. En la zona de Tecamachalco, se detecta una mortandad de 40 por ciento aproximadamente entre las pequeñas ganaderías... Investigadores de la Escuela Veterinaria y Zootécnica de la

Universidad Autónoma de Puebla, descubrieron una vacuna contra la enfermedad... y los resultados de los experimentos, que comenzaron a realizarse hace tres años, son altamente beneficiosos... Este trabajo, es el primer ensayo que se hace en México para el control de dicha enfermedad...”

3. El rayo LASER He-Ne No. 1

Las siglas LASER provienen de las primeras letras de las siguientes palabras: light amplification by stimulated emission and radiation. De diversos elementos se obtiene el rayo, cuyas propiedades fundamentales son luz monocromática, igual longitud de onda, altamente colimada (coherente y con mínima difusión). Las aplicaciones son inagotables.

En el laboratorio de electrónica del Tecnológico Regional de Puebla, el licenciado en Física Jesús Ricardo Meraz Jiménez dirigió un proyecto que obtuvo el LASER, He-Ne No. 1, después de un año de trabajo, de julio de 1976 a junio de 1977, basado en los principios con los que se desarrolló el LASER en Europa y Estados Unidos. En un montaje con los dispositivos necesarios, el rayo se genera en un tubo de vidrio de un pie de longitud, con gas helio (He) y neón (Ne), un espejo que refleja el 99% de luz incidente y refracta el 1% restante. La fuente de alimentación es de 1700 volts dc. (corriente directa), con un circuito que la eleva hasta 10,000 volts dc.

Estos datos provienen de la memoria que el licenciado Meraz elaboró, así como de la información que él mismo aportó.

4. Laboratorio de circuitos digitales.

Diseñado y construido por el ya citado licenciado Meraz y el ingeniero Efraín Ferrer, con ayuda del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, el laboratorio está destinado a prácticas de la materia de Circuitos Digitales y Circuitos Lógicos del Tecnológico Regional de Puebla. Comprende una fuente de poder de osciladores de 1 Hertz y de 1 kilo Hertz de frecuencia, drivers (switchs de transistores), varios LEDs (monitores) varios circuitos integrados (sumadores, codificadores, display, registradores, etcétera). En este laboratorio se pueden realizar cualquier tipo de operaciones, apreciar y explicar el funcionamiento de un reloj digital, una caja registradora, un generador de velocidades o un control de motores.

Distribución de la tecnología industrial actual de origen exterior

La tecnología empleada en este nivel procede fundamentalmente del exterior, en donde no sólo se originó sino donde continúan generándose las innovaciones registradas y repetidas que, como lo señala Reséndiz, se vuelven a importar, cerrándose el círculo vicioso de la dependencia. En este capítulo me limito exclusivamente a describir las ramas de actividad y los lugares donde tienen lugar.

1. En las actividades primarias

Se ha descrito el uso de implementos e instalaciones de carácter tradicional, no solamente entre grupos indígenas sino campesinos mestizos también. Este instrumental coexiste con el uso de tractores, sembradoras, cosechadoras, trilladoras, fertilizantes químicos, canales, depósitos y presas para regadío, bombas, pozos profundos y galerías filtrantes, rotación técnica de cultivos, corte y repoblamiento de árboles, anzuelos, detonantes químicos, linternas, rifles, etcétera.

La incidencia de la utilización de la tecnología moderna y de la tradicional pueden o no coincidir. Por ejemplo, en la falda oriental de la Sierra Nevada, la fábrica de papel San Rafael explota los bosques con tecnología avanzada en terrenos que pertenecen a comunidades, algunas indígenas, como San Lucas Atzala o San Mateo Ozalco, en las que hay leñadores, carboneros, o recolectores en general que se valen de técnicas muy tradicionales. A la vez, indígenas de estos lugares emplean rifles, a veces de alto poder, al igual que en la sierra norte, para cazar la todavía abundante fauna regional. En zonas localizadas como centro de Puebla y centro-sur de Tlaxcala, en el sureste de Puebla, la región de Tehuacán y diversas partes de la sierra norte, se concentra el uso de la tecnología moderna, al lado o en zonas de tecnología tradicional.

Por otro lado, el uso de la tecnología moderna no corresponde únicamente y necesariamente a la población urbana o mestiza; indígenas del área la han comenzado a emplear progresivamente. El crédito oficial para productos comerciales se otorga condicionado al empleo de fertilizantes y otros insumos sugeridos por los técnicos.

El acceso a la tecnología necesaria para las actividades primarias no depende de factores culturales, se trata de un problema de precios, de organización y de comercialización de los productos. En pocas palabras, bajos precios de los bienes producidos y altos precios de los consumidos, relación en la que resulta afectada a población rural —particularmente ciertos sectores— que depende de ese tipo de actividades para subsistir.

2. *En las actividades secundarias y terciarias*

Se enumeran los principales centros de actividad y las ramas industriales de mayor importancia, fundamentalmen-

te las que aparecen en el Directorio Industrial del estado de Puebla (1977) y en otras fuentes aquí ya citadas.

Corredor industrial. Va de la ciudad de Puebla a las de San Martín Texmelucan y Tlaxcala-Santa Ana Chiautempan, siguiendo las carreteras que las unen, incluyendo las cuatro ciudades mencionadas y los municipios intermedios. Mecánica, automotriz, aparatos y productos eléctricos, textil, incluyendo sus partes; ropa, impermeabilizantes, derivados de desperdicios textiles, químicofarmacéutica, metálica, fundición y siderúrgica; abonos y fertilizantes, plásticos; pinturas, colorantes y pigmentos; pegamentos, insecticidas, jabón y detergentes, cerillos, petroquímica, cartuchos, utilería y refacciones agrícolas, industriales y domésticas; transformación de minerales no metálicos, cemento, materiales de construcción en general, mosaico, vidrio, constructoras, avicultura, alimentos envasados y empacados, bebidas, molinos de trigo, hielo, tratamiento de sombrero, fotograbado, productos de cuero, piel y sucedáneos, calzado, productos forestales, muebles de madera, papel y cartón, colchones, perfumes, cosméticos y similares; productos de hule y plástico, cerámica doméstica y ritual, confección de imágenes y marcos, juguetes, productos de palma y jarciería, editorial, joyería, artículos de mármol y onix, ceras, parafinas, velas y veladoras.

Tehuacán. Artículos eléctricos y de metal, tratamiento de minerales no metálicos, elaboración de cartón y lámina de cartón industrial, carrocerías para camión, avicultura, alimentos y medicinas para ganado y aves, abonos y fertilizantes, incubadoras para aves, alimentos empacados, productos lácteos, refrescos embotellados, hielo, vinos y licores, aceite y pastas, ropa, mosaicos, vidrio, yeso y materiales para construcción, artículos de cuero y piel, productos de hule, palma, jarcia, plástico, elaboración de objetos de onix y mármol, muebles de madera, imprenta.

Zacatán. Relojes, pistolas, maquinaria para beneficio de café y molinos de nixtamal, herramienta, maquinaria agrícola, carrocías, artículos de metal, textil, vinos, alimentos envasados, hielo, calzado, ropa, mosaico, empaques y muebles de madera, imprenta.

Teziutlán. Ferroaleaciones, artículos de metal, textil, beneficio de café, puros, alimentos envasados, paletas, hielo, bebidas, ropa artículos de piel y cuero, productos de hule, calzado, mosaico, materiales para construcción, muebles de madera, escobas y cepillos, velas y veladoras, imprenta.

Huauchinango. Extracción petrolera, vidrio, textil, bebidas, conservas, beneficio de café, hielo, confección de ropa, calzado, mangas de hule, productos forestales, productos de arcilla, materiales para construcción, mosaico, constructoras, productos de metal, imprenta, joyería.

Xicotepec de Juárez. Barro refractario, barita, maquinaria para beneficio de café, abonos y fertilizantes, conexiones de acero, artículos de metal, vinos, conservas alimenticias, beneficio de café, materiales para construcción, mosaicos, artículos de piel, productos de hule, perfumes, cosméticos y similares.

Cholula. Productos químicos, minerales no metálicos, fundición, alimentos empacados y envasados, aceites vegetales, bebidas, textil, confección de ropa, cartón, jabón, velas y veladoras, alimentos para animales, materiaes para construcción.

Atlixco. Refacciones textiles, productos de metal, petroquímica, fundición, textil, harina, aceites vegetales, hielo, ropa, mosaico, productos de madera, materiales para construcción.

Atencingo. Molienda y refinamiento de azúcar.

Calipan. Molienda y refinamiento de azúcar.

Chignahuapan. Maquinaria industrial, textil, vidrio, calzado, productos forestales y de madera.

Zacapoxtla. Beneficio de café, vinos, alimentos envasados, hielo, monturas.

Tecamachalco. Molinos de trigo, forrajes, materiales para construcción, avicultura.

Izúcar de Matamoros. Talco, cemento, cal, yeso, mosaico, hielo, miel de abeja.

Huejotzingo. Textil, confección de ropa, sidra, conservas, hielo, materiales para construcción.

Tlatlauqui. Beneficio de café, vinos, aguardiente, refrescos.

Zaragoza. Productos lácteos, ropa, materiales para construcción.

Lara Grajales. Conservas, dulces, levaduras y maltas.

Acatlán. Elaboración de piloncillo y panela, hielo, muebles de madera, materiales para construcción.

Ciudad Serdán. Forrajes, refrescos, materiales para construcción.

Ajalpan. Avicultura, ropa, materiales para construcción.

Tetela. Frutas envasadas, ropa, productos forestales, materiales para construcción.

Tepeaca. Artículos de mármol y onix, mosaico, alimentos envasados, artículos de madera y metal.

Ahuazotepec. Extracción y beneficio de feldespató, artículos de madera.

Tetitzintla. Artículos de mármol y onix, avicultura.

Cuetzalan. Beneficio de café.

Chipilo (Francisco Javier Mina). Productos lácteos, hielo.

Tecali. Artículos de onix, velas, cal.

Tepexi. Artículos eléctricos, materiales para construcción, hielo.

La Galarza. Bebidas.
Teteles. Velas y veladoras.
Alchichica. Yeso, elaboración de pulque.
Tochtepec. Alimentos enlatados, forrajes.
Yeloixtlahuaca. Panela y aguardiente.
Axochiapan. Beneficio de arroz.
Jalpan. Beneficio de café.
Xochitlán. Beneficio de café.
Zihuateutla. Beneficio de café.
Chietla. Textil, materiales para construcción.
Tianguistengo. Ingenio de destilación de alcohol.
Chignautla. Materiales para construcción.
Huautla. Productos lácteos.
Zapotitlán Salinas. Artículos de onix.
Huehuetlán. Panela.
Libres. Muebles de madera.
Ixcaquixtla. Artículos eléctricos.
El Progreso. Artículos de vidrio.
Aquixtla. Artículos de vidrio.
Acatzingo. Miel de abeja.
Zacalacoayan. Artículos de onix.
Jolalpan. Yeso.
Aquixtla. Vidrio soplado.
Zinacatepec. Forrajes.
Teotipilco. Refrescos.
Tepeyahualco. Ropa.
Aljojuca. Productos forestales.
Francisco Z. Mena. Sillas de montar.
Xochitlán de Romero Rubio. Juegos pirotécnicos.
Tepanco de López. Avicultura.
Huehuetla. Beneficio de café.

La tecnología del procesamiento del café: de los morteros tradicionales a la máquina

El cafeto (*coffea arabica*) es originario del norte de África, desde donde su cultivo se extendió a numerosos países de la tierra. El fruto de la planta, el café, es uno de los principales productos de intercambio comercial, fuente de divisas para los países tropicales en cuyas latitudes exclusivas el cafeto se desarrolla. Su producción es motivo de ferias, creación y organización de oficinas y hasta tema de canciones. Su consumo se ha generalizado por igual en estratos pobres y ricos, ya sea como parte de la "canasta" cotidiana o como vínculo de relaciones afectivas en sitios que frecuentemente han tomado el nombre del café para bautizarse. Y, al menos originalmente, se le utilizó para preparar la coca-cola, bebida que hoy por hoy es la más vendida en todo el mundo, especie de símbolo de la cultura y economía norteamericana.

En México, por lo menos en un tercio del territorio, hay extensas áreas dedicadas al cultivo del café, cuyo producto constituye uno de los principales renglones de exportación. En el estado de Puebla la economía está fuer-

temente impactada por la producción del café, desde que esta planta fue cultivada en gran escala, a partir del último tercio del siglo pasado. Según datos estimados¹, en 1970 se hallaban en el estado unas 25,000 hectáreas plantadas de café, lo que representaba alrededor del 12% de la superficie total de labor, poco menos del 25% de la superficie total dedicada a la agricultura y más del 50% de la superficie total cultivada con frutales.

Según el censo agrícola, ganadero y ejidal de 1970, de los 19 467,148 cafetos plantados en el Estado, 15 352,893 se hallaban en producción. La fuente citada en la nota 1 elaboró los siguientes resultados con base en la información de la Dirección General de Economía Agrícola de la SAG. Para el año mencionado de 1970, en el estado de Puebla el café ocupó, por la extensión cultivada, el primer lugar; por el volumen de la producción, el cuarto lugar, con 117,000 toneladas cosechadas; y por el valor de la producción, el sexto lugar, ascendiendo a \$ 57 110,000.00 el monto generado.

La población ocupada en el cultivo, procesamiento y circulación del café varía anual y cíclicamente por diversos factores, tales como las fluctuaciones en la oferta y demanda regional, nacional y sobretodo internacional, acarreado movimientos concomitantes en los precios, ya sea hacia el alza o hacia el desplome; contratación masiva irregular en épocas de auge; contratación masiva regular solamente en épocas de corte; intervención de una fluctuante y extensa red de intermediarios; etcétera. De todas maneras, e independientemente de las circunstancias y contingencias, es incuestionable el hecho de que la población que está de una u otra manera dedicada a las actividades relativas al café constituye montos importantes.

¹ Dinámica Política, Económica y Social del estado de Puebla. Tomo II, IEPES. CEPES. PRI. 1975.

Las latitudes exclusivas para el cultivo del café son las tropicales, entre altitudes no menores a 400 metros ni mayores a 1,500 sobre el nivel del mar. En el estado de Puebla estas condiciones, así como las de humedad, suelos, etcétera, aparecen óptimamente en las laderas orientales de la vertiente del Golfo de México, tanto en el entronque de la Cordillera Neovolcánica con la Sierra Madre Oriental, como en lo que de ésta corresponde al sureste del estado y en otras pequeñas y aisladas zonas a las que su cultivo se extendió, originalmente con tecnología tradicional en el cultivo y procesamiento, que en las últimas décadas se ha ido modernizando rápidamente debido a los incrementos en la demanda interna y externa que han obligado a la expansión de la mecanización y los sistemas tecnológicos que tienden a la automatización. A continuación describo ambas fases de este proceso.

1. El cultivo y procesamiento tradicional

El cultivo se realiza básicamente en extensiones reducidas, desde las pequeñas huertas o solares familiares hasta sembrados que abarcan algunas hectáreas. Las labores requieren, en estos casos, del tiempo de una persona, una familia nuclear o extensa, o de peones contratados en pequeña escala durante la cosecha. El corte se hace a mano, se traslada a pequeños solares donde, sobre petates, el fruto del café es tendido para el secado. A continuación el fruto es despulpado en morteros, artefactos que mencionaré y explicaré líneas después. Una vez despulpado el grano pasa al tostado, el cual se efectúa en comales, calentados a base de leña. A continuación se le muele en molinos de metal —que también suelen utilizarse para despulpar el fruto— aflojando considerablemente los engranes. Un

método más tradicional y cada vez menos usual es el de moler el café en metates.

El café así procesado es vendido por sus productores a conocidos o bien de casa en casa. Es significativo el hecho de que en los mercados o tianguis no se expendan café de origen tradicional, pues los sistemas fiscales así como los monopolios privados han impedido virtualmente su oferta a través de inspectores, impuestos y registros elevados y obligatorios.

Los sistemas de intermediación y monopolización han ido acaparando paulatinamente la producción en pequeño a base de créditos en dinero y especie que aseguran su compra. Así, el producto tradicional se integra al sistema nacional e internacional y su producción es procesada modernamente.

El cutivo tradicional importó, con el grano, el proceso de beneficio, aunque requirió, por fuerza, adaptarlo a los recursos locales y a las modalidades que los productores de cada región le imprimieron. Tales fueron los casos de los comales empleados para tostar el grano; y el despulpe del café cereza dio lugar a una gran variedad de morteros debidos a la inventiva y recursos locales que ejemplificaré con los elaborados en varias comunidades del estado de Puebla.

A. Los morteros de Huaquechula

Huaquechula se ubica al centro del estado, al sur del volcán Popocatepetl. Ahí el café nunca tuvo la importancia de otros cultivos y en la actualidad las huertas o solares familiares han reducido el número de cafetos plantados. Los morteros que ahí se utilizan caen día con día en desuso. La mayoría de los que existen fueron confeccionados a fines del siglo pasado y principios del presente, perduran

aún en excelente estado porque son de piedra, en dimensiones y formas variables. Describiré a continuación dos ejemplos:

El mortero que se aprecia en la foto 30 semeja un enorme cajete, fue cincelado a mano en una sola pieza, en piedra volcánica. El borde superior mide 8 cm. de grosor que va aumentando hacia la base donde alcanza 13 cm. El diámetro de la parte superior es de 88 cm. y de 30 cm. el de la base. La altura alcanza 40 cm. Es un hermoso ejemplar debido al trazo y esfuerzo de artesanos anónimos de Huaquechula.

El "brazo" es de madera, se escoge entre mezquite, zapote u otra variedad fuerte que resista al trabajo a que está destinado. Es de forma alargada, con la base más ancha y pesada que la parte superior de la que se sujeta para lanzarlo sobre el fruto del cafeto depositado en el interior del mortero de piedra, con el objeto de desprenderle la pulpa. Se utiliza exclusivamente la fuerza humana en este proceso.

Otro ejemplar, captado en la foto 31, también fue confeccionado en piedra volcánica, es de forma rectangular, mide 60 cm. de largo, 41.5 cm. de ancho y 30 cm. de altura. El grosor de sus cuatro paredes es de 7.5 cm. y tiene 15 cm. de profundidad. El "brazo" de este mortero es de piedra, en proporciones variables, de forma similar y principio funcional idéntico al del mortero de madera, pero como éste es de menores dimensiones se acciona con una sola mano (el antes descrito con ambas), desde una distancia menor (medio cuerpo); en consecuencia, el impulso que lleva el brazo es menor.

Por las dimensiones y caracteres descritos de estos morteros resulta evidente que los volúmenes de café que pueden ser despulpados por día-hombre de trabajo son reducidas. Sin embargo, no ha sido ésta la razón de su aban-

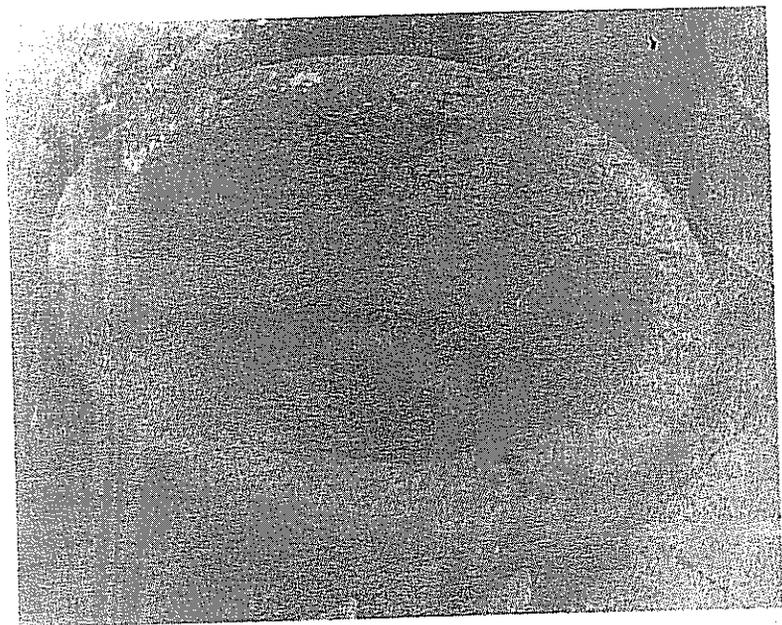


Foto No. 30

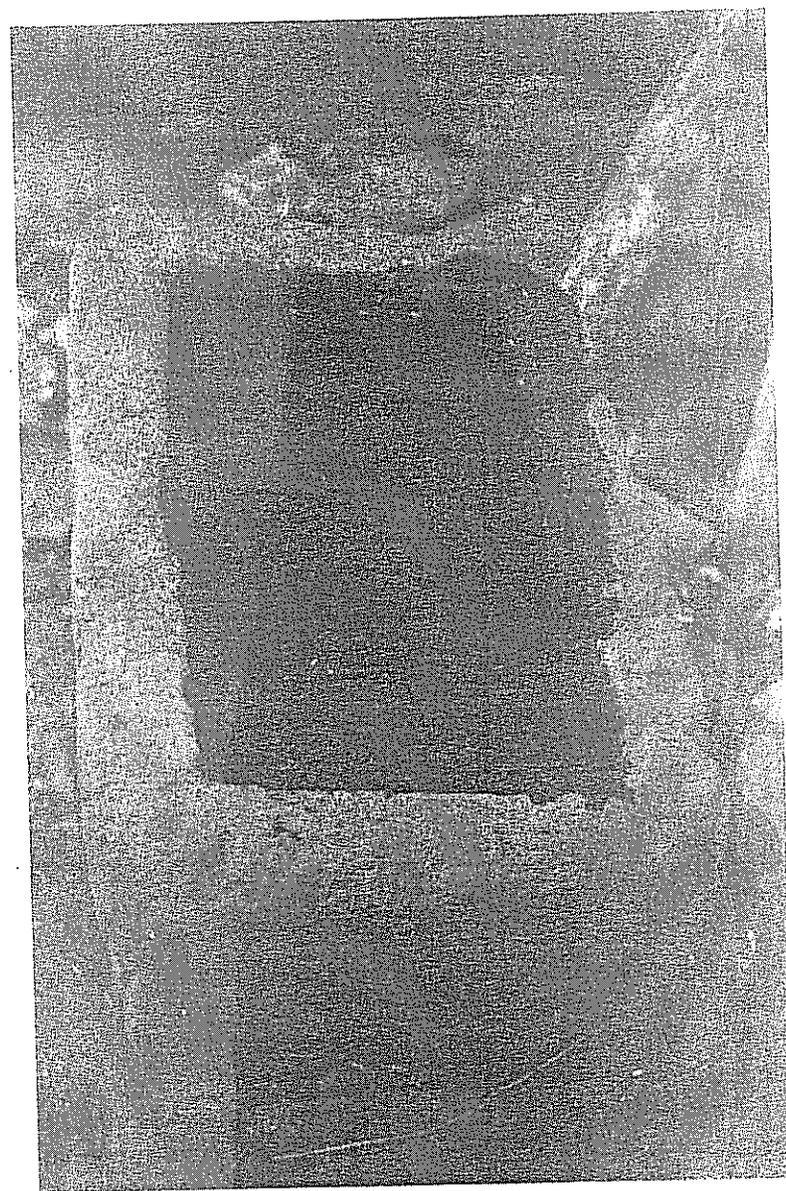


Foto No. 31

dono progresivo, sino la oferta y demanda del café envasado, de origen comercial que se vende en todas partes. Aunque la calidad del café cosechado y morteadado en Huaquechula es superior al de origen comercial, éste es de muy fácil acceso, en envolturas llamativas, a precios a veces menores y apoyado por una intensa propaganda.

A escala individual hay personas en Huaquechula que siembran, cortan, secan al sol el café y lo despulpan tendiéndolo sobre una superficie plana, estrujando el fruto con un ladrillo. En comales realizan el tostado, lo muelen en molinos de metal y lo expenden ellas mismas en cantidades que no exceden a 1 kg. por día.

B. Los morteros serranos

Se confeccionan en los maderos duros y resistentes que la flora de la región ofrece, cortando los troncos en trozos y desgastándoles el interior, quedando un recipiente de formas y proporciones variables. El de la foto 32 es cilíndrico, con base ligeramente más angosta que la parte superior (47 cm. y 57 cm. de diámetro respectivamente). El grosor de las paredes aumenta progresivamente, de 1.5 cm. en el borde superior hasta 13 cm. en la base. La altura es de 59 cm. Este mortero procede de San Sebastián Tlacotepec, ubicado en el extremo suroriental del estado.

Otro modelo de este tipo es el que aparece en la foto 33, perteneciente a Tepexioltla, comunidad situada al norte de San Sebastián Tlacotepec. Estos morteros de base labrada y angostada son muy comunes también en la parte de la sierra de Puebla.

Estos morteros se utilizan con un "brazo" hecho generalmente la misma madera. En la foto 34 puede apreciarse un ejemplar labrado y desgastado en la parte central, de la que se sujeta. El extremo puntiagudo es el que des-

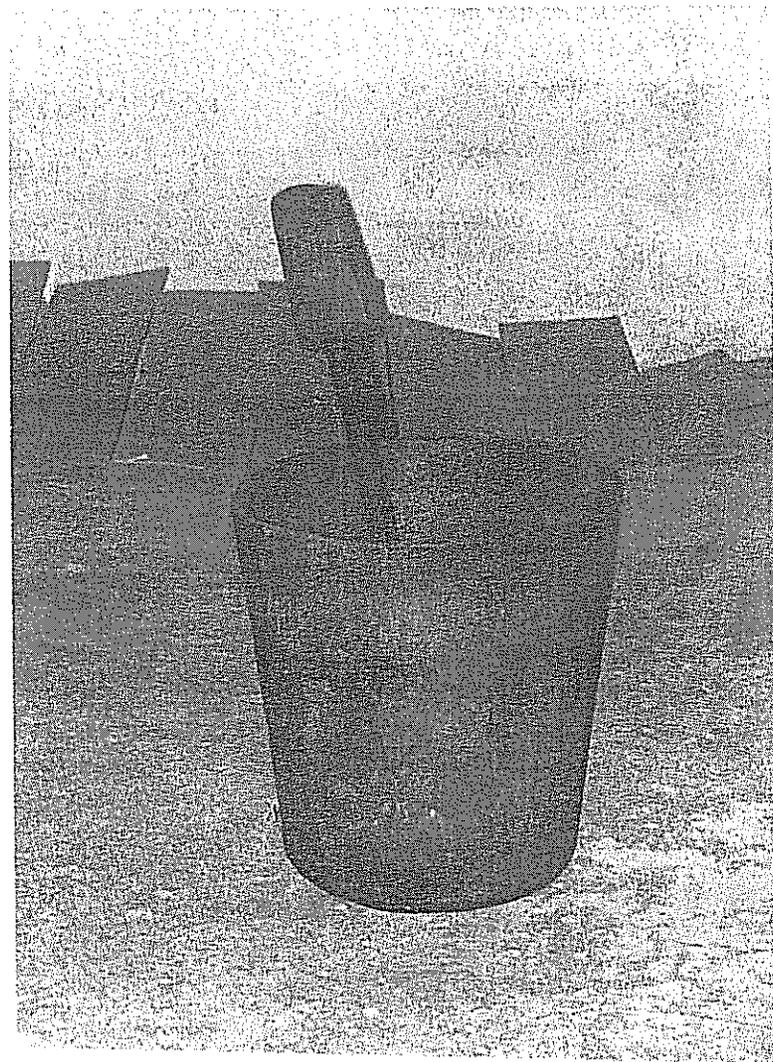


Foto No. 32

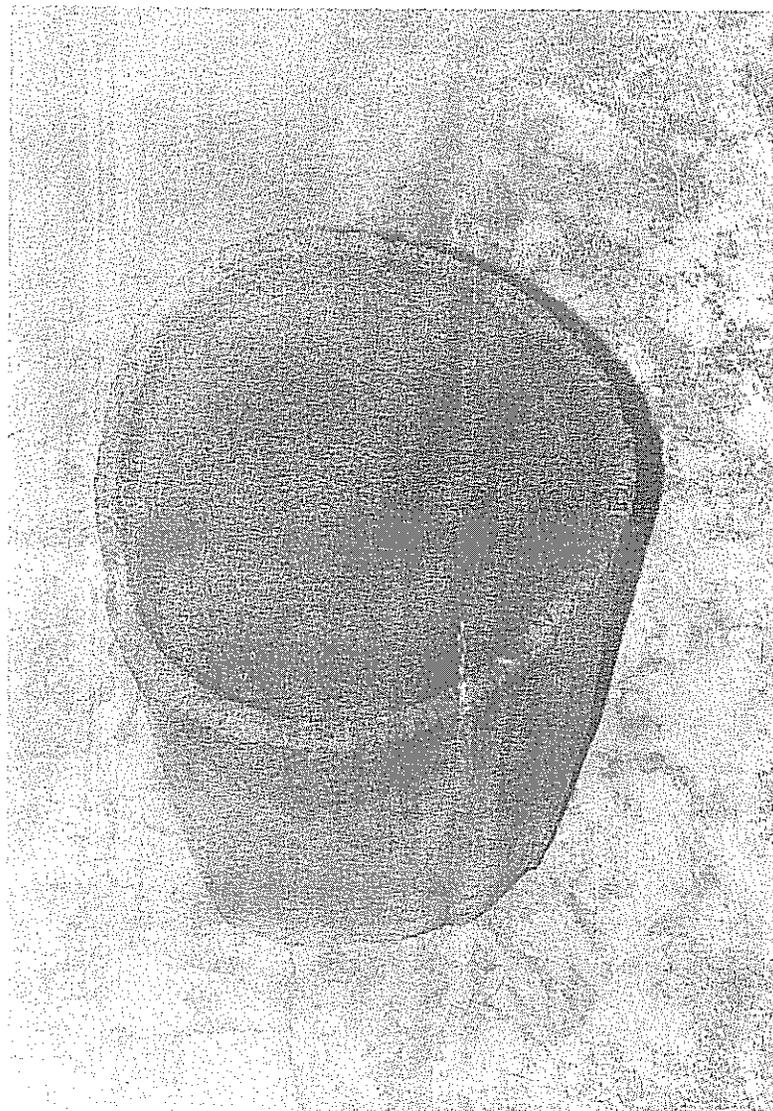


Foto No. 33

carga la energía impulsada sobre la cereza del café, depositada en el interior del mortero. El brazo descrito mide 97 cm. de largo y es el que corresponde al mortero de la foto 32.

Al igual que en el caso de los morteros de Huaquechula, los volúmenes de café que pueden ser despulpados son reducidos pues se emplea exclusivamente la fuerza humana. Sin embargo, hasta principios de la primera mitad del siglo XX su uso prevaleció como técnica fundamental para despulpar al fruto del café.

Actualmente en la sierra de Puebla los procesos mecanizados que describiré a continuación han substituido en gran medida al procesamiento tradicional del café. Pese a esto, los morteros se siguen confeccionando no sólo en esa región sino actualmente ya también en la ciudad de Puebla, al convertirse en objetos demandados para adorno, con carácter "antiguo". Bazares de la ciudad de Puebla los exhiben y venden regularmente, e incluso han empezado a fabricarlos conservándoles su apariencia rústica.

2. *El cultivo y procesamiento moderno*

El cultivo del cafeto en la sierra de Puebla ha asimilado la utilización de la tecnología agrícola moderna, tanto más cuanto mayormente el cultivo sea de plantación, en grandes extensiones, cuya producción está orientada fundamentalmente a la exportación.

En cuanto al beneficio del producto, las principales ciudades de la misma región cuentan con instalaciones y maquinaria de factura europea o norteamericana. El empleo de la maquinaria industrial se combina con medios locales tradicionales o modernos. En el transporte pueden citarse el acarreo del grano por cargadores o en bestias de carga; y en relación al despulpe voy a referir la utilización

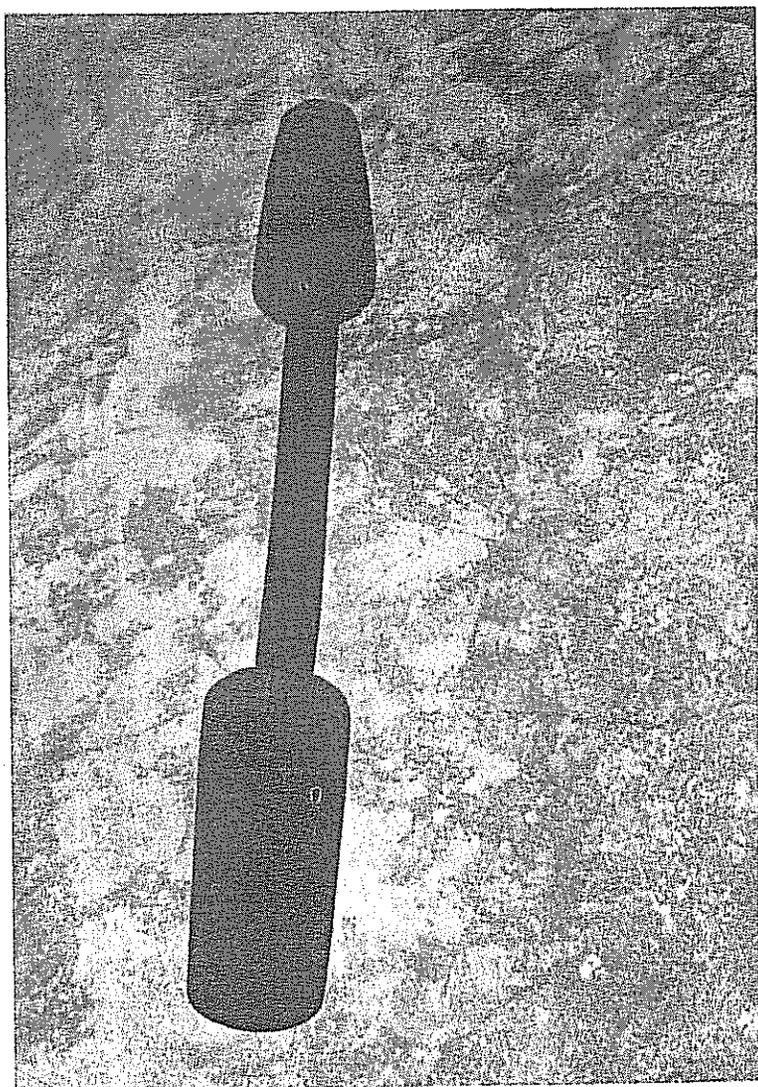


Foto No. 34

de un aparato que es producto de la capacidad e inventiva popular, así como de los recursos regionales. Sus inventores y continuadores —que a su vez le han hecho innovaciones— la aportaron al acervo de la tecnología local.

A. *La despulpadora de madera*

Sus orígenes. Corría la segunda década del presente siglo cuando en la ciudad de Cuetzalan, Puebla, se iniciaba la introducción de maquinaria industrial para beneficiar el café, sorteando dificultades geográficas, técnicas, económicas, etcétera. Como respuesta, dos personas, nativas de esa ciudad arribaron a la invención de la despulpadora de café elaborando a mano piezas en madera reforzadas con metal. El señor José María Flores ideó el mecanismo que materializó con la colaboración y la práctica de un hábil carpintero llamado Daniel Arrieta.

De Cuetzalan el aparato se difundió a municipios cercanos sufriendo modificaciones e innovaciones que diversos artesanos le imprimieron. Actualmente se confeccionan en Cuetzalan, Tuzamapan de Galeana, Jonotla, Tetelilla y Reyes de Vallarta, poblaciones todas del norte de Puebla. La demanda de la despulpadora proviene sobre todo de la población rural e indígena de habla nahuatl-totonaca, que gravita en torno a Cuetzalan, Zacapoaxtla, Jonotla y Huehuetla. En estas ciudades —como en otras de la Sierra de Puebla— hay instalaciones industriales para el procesamiento de café pero parte de los productores comercializa su producción despulpando previamente el grano, empleando la despulpadora de madera. Las fases subsiguientes del beneficio (que describiré poco después), se llevan a cabo en las instalaciones industriales privadas o pertenecientes al Instituto Mexicano del Café.

Sus partes. El aparato mide 1.28 m. de altura, 83 cm.

de largo y 61 cm. de ancho. Consta de tolva, colocada en la parte superior, cortada en madera de pino; mide 30.5 cm. de ancho, 67.5 cm. de largo y 24.5 cm. de altura. Eje inferior, de madera, con cuatro lados de 4.5 cm. cada uno; eje superior, de hierro, alcanza 2 cm. de grosor. Tres engranes, colocados verticalmente, embonados el superior e inferior con el central, de 16.5, 11.5 y 10 cm. de diámetro, respectivamente; cada uno lleva las salientes recubiertas de lámina. Repartidores, son dos troncos cuadrados y pequeños de madera; sostenidos por el eje de hierro. El eje principal, que es el inferior, los tres engranes y los repartidores se cortan en madera de encino, preferida por su dureza y resistencia, ya que estas piezas soportan la presión mayor durante el trabajo de la despulpadora. Cilindro, armado de trozos de madera de pino, acomodados y clavados; se forra de lámina de metal previamente agujerada, con los bordes de cada orificio dirigidos hacia afuera, constituyendo pequeñas cuchillas distribuidas aproximadamente a un centímetro, una de la otra, que serán quienes despulpen al café cereza. La contra es una tabla de 36.7 cm. de largo por 16.7 cm. de ancho, se atornilla frente al cilindro; tiene acanaladuras y salientes interiores que, colocadas a la debida distancia (graduable mediante tuercas de los tornillos) del cilindro, constituyen una de las partes clave para el despulpe del grano. Por último, el armazón de madera con cuatro soportes entre los que se sostiene una rampa en 45° de inclinación por la que cae y resbala la cáscara del café. Las piezas —con excepción de la lámina— se recubren con chapopote disuelto en gasolina para protegerlo de las marmitas y humedad. En las fotos 35 y 36 pude apreciarse un ejemplar recién confeccionado, captado por ambos lados. En la foto No. 37 aparece un ejemplar de medio uso.

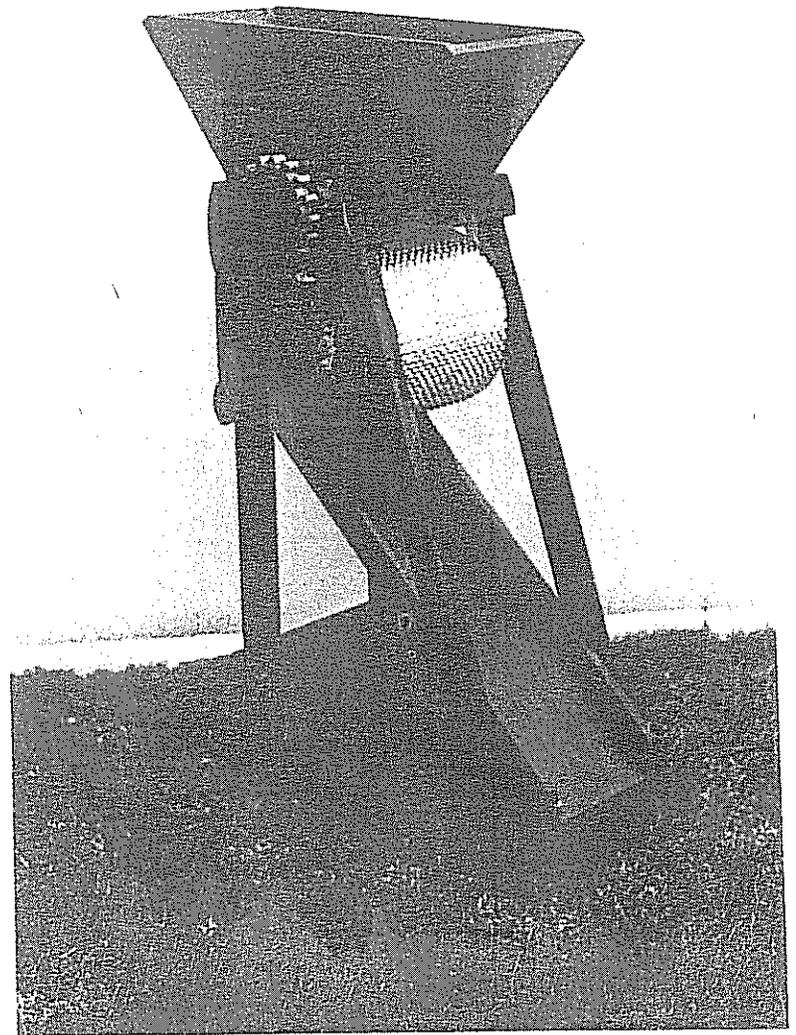


Foto No. 35

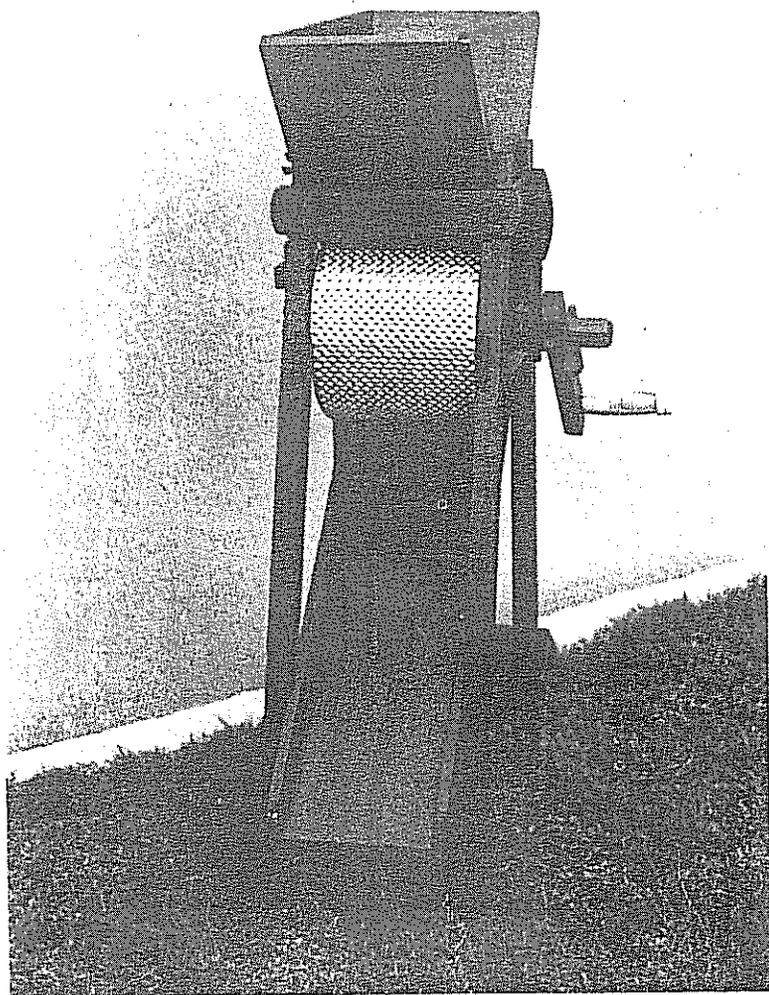


Foto No. 36

Su funcionamiento. La tolva capta el café cereza y lo conduce hacia dos pequeñas aberturas en las que se hallan los repartidores; cada una de las cuatro caras de éstos, al girar, envía una pequeña cantidad de grano hacia las acanaladuras interiores de la "contra", por las que continúa para desembocar, finalmente, en la conformación estrecha y saliente de ésta, aproximada al cilindro en movimiento (y a los bordes salientes de su lámina); el grano pasa a presión por el espacio entre ambos, operándose la separación de la pulpa del grano, saltando la primera hacia la rampa, en tanto que el segundo resbala para salir por una abertura de la "contra" y por un canal captador adherido, que puede ser apreciado en la foto No. 37.

El mecanismo es impulsado por tracción humana. El eje principal que sostiene al cilindro por un costado se prolonga en una manija y por el otro se empotra en el engrane inferior; de manera que al sujetar la manija e imprimirle movimiento se hacen entrar en acción simultáneamente, las piezas principales: al impulsar —girando la manija— al cilindro se mueve también el engrane inferior, transmitiéndose la energía al engrane central y al superior —pues están ambonados— haciendo girar también a los repartidores, ya que el eje de hierro sobre el cual están montados se empotra al engrane superior, razón y función del emplazamiento de éste.

Implementos similares son las despulpadoras de metal, semejantes, funcionalmente a la descrita, fabricadas en Coatepec, Veracruz. Se accionan a mano o se adaptan para trabajar con electricidad. Se les emplea también en la sierra de Puebla.

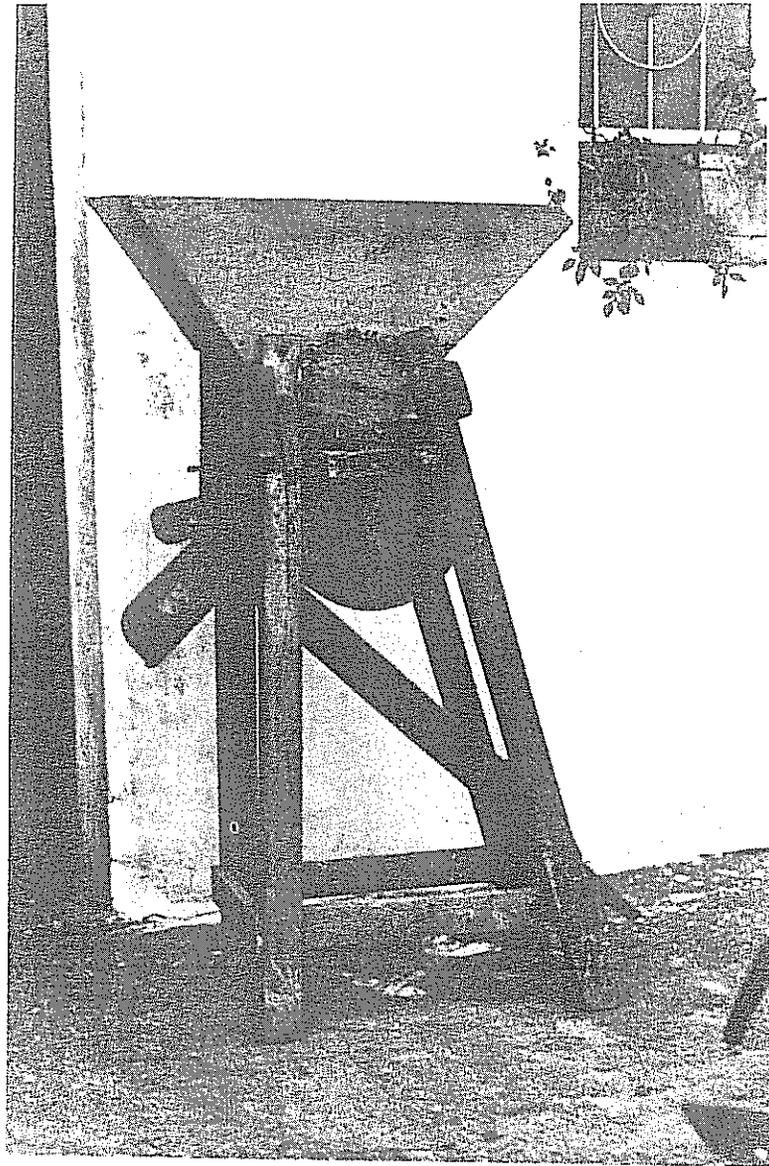
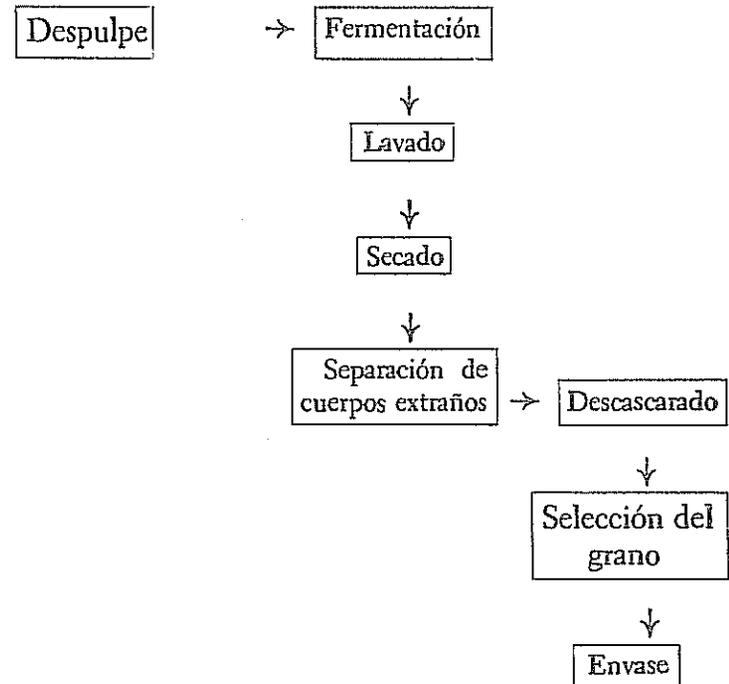


Foto No. 37

B. El procesamiento industrial

El siguiente diagrama de flujo corresponde a este nivel, independientemente de que en algunos casos la automatización sea mayor y las instalaciones más modernas.



La cosecha se realiza manualmente, desprendiendo la cereza cuando adquiere su mayor tamaño y un color rojo o amarillo (según la variedad). El fruto obtenido en la cosecha (efectuado de septiembre a febrero) recibe el nombre de café cereza. Se traslada en cestos de carrizo o palma, bolsas de fibra de algodón, ixtle o plástico, por cargadores, a lomo de bestias o en vehículos automotores

hasta las instalaciones que reciben el nombre de "Beneficios". Cargadores se ocupan del descenso de los bultos y su puesta en los espacios donde comienza su procesamiento:

I. *Despulpe*. En una sala amplia se deposita el café cereza y se le hace caer a las tolvas, removido y lanzado con palas de madera confeccionadas a mano, pues las de metal estropearían el fruto. En la foto 38 aparece un ejemplar de Cuetzalan, Puebla, hoy en exhibición en el Museo Regional de Antropología de Puebla. Las tolvas conducen el fruto hacia el molino de la despulpadora por medio de agua corriente. El fruto semidespulpado pasa a:

II. *Fermentación*. Arrastrado por el agua corriente es depositado en un estanque con agua donde permanece periodos que varían de 24 a 36 horas. Durante este lapso la pulpa aún no desprendida se ablanda.

III. *Lavado*. Por canales de agua corriente se hace pasar el grano desde el estanque de fermentación para separar completamente el grano de la pulpa. Terminada esta fase el grano recibe el nombre de *pergamino mojado*.

IV. *Secado*. Se lleva a cabo en grandes cilindros giratorios de acero, llamados secadoras, colocados horizontalmente, por los que se hace pasar aire caliente. Cada secadora tiene una capacidad que varía de 40 a 70 quintales. El secado puede realizarse exclusivamente en las secadoras en un lapso de 36 horas; pero si previamente el grano es asoleado, el tiempo se reduce a 24. El grano pierde aproximadamente el 70% de humedad (la original y la adquirida en el despulpe, fermentación y lavado). Terminada esta fase el grano recibe el nombre de *pergamino seco*.

V. *Separación de cuerpos extraños*. Se lleva a cabo en una máquina llamada descapulinadora, que separa los cuerpos extraños mezclados con el café pergamino.

VI. *Descascaramiento*. Es el desprendimiento de la



Foto 38

delgada película o "pergamino" que queda envolviendo al fruto; se efectúa haciendo pasar el grano por las cuchillas de una máquina llamada morteadora.

VII. *Selección del grano.* El grano es vertido a la separadora, máquina que contiene diferentes cribas que lo filtran y separan según su forma, tamaño y peso.

VIII. *Envase.* Finalmente, las distintas clases de grano obtenidas son depositadas en bolsas de ixtle de un quintal de capacidad, equivalente a 46 kgs. ó 100 libras de peso.

El tostado y molido del café debe llevarse a cabo al consumirse para evitar que pierda calidad. Pero ésta depende, además, del tipo de suelo, del cultivo, altitud del terreno, graduación de la insolación, forma y época de cosecha, precisión y cuidado en el beneficio, hasta la forma de prepararse para el consumo.

En la sierra de Puebla se obtienen, mediante este procesamiento industrial, dos clases de café:

1. *Café de primera.* Es de tamaño grande y uniforme, así como de excelente calidad, dividida así:

a) *Café de altura.* Es el cultivado en los límites superiores de altitud, tiene buen aroma, cuerpo y sabor, así como mucha acidez.

b) *Café prima lavado*

c) *Café bueno lavado*

(Con las características anteriores pero en menor proporción).

2. *Café de segunda.* Resulta ya sea de café de altura pero mal procesado, de baja altitud, etcétera.

En esta clasificación no están comprendidas, desde luego, las adulteraciones y falsificaciones que comercialmente se expenden como café, y que distan años luz de la calidad lograda con un correcto cultivo y procesamiento moderno o con las técnicas tradicionales, hoy ya en vías de extinción.

Bibliografía

Arizpe S., Lourdes.

1973 *Parentesco y Economía en una sociedad nahuatl.* Instituto Nacional Indigenista. México.

Dehouve, Daniele.

1976 *El tequio de los santos y la competencia entre los mercaderes.* Instituto Nacional Indigenista. México.

El Día. Periódico.

1977a México, D. F., 10-6-1977.

1977b *Doloroso abandono de nuestro potencial en medicina botánica.* México, D. F., 19-9-1977.

Ern, Harmut.

1972 *Estudio de la vegetación en la parte oriental del México central.* Comunicaciones No. 6. Fundación Alemana para la Investigación Científica. México.

1973 *Repartición ecológica e importancia económica de los bosques de coníferas en los estados mexicanos de Puebla y Tlaxcala*. Comunicaciones No. 7. Fundación Alemana para la Investigación Científica. México.

García Valencia, Enrique H.

1975 *Vocabulario sobre materias primas, instrumentos de trabajo y técnicas de manufactura*. Cuadernos de trabajo No. 3. Sección de Etnografía del Museo Nacional de Antropología. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.

Gobierno del estado de Puebla.

1977 *Directorio industrial*.

Gormsen, Erdman.

1973 *Sistemas funcionales en el intercambio urbano-rural de la región de Puebla y Tlaxcala*. Comunicaciones No. 7. Fundación Alemana para la Investigación Científica. México.

Ichon, Alain.

1973 *La religión de los totonacas de la sierra*. Instituto Nacional Indigenista. México.

Jacklein, Klaus.

1974 *Un pueblo popoloca*. Instituto Nacional Indigenista. México.

Lenz, Hanz.

1973 *El papel indígena mexicano*. Sep-Setentas. México.

Montoya B., José de J.

1964 *Atla. Etnografía de un pueblo náhuatl*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.

Motolinía, Fray Toribio.

1973 *Historia de los indios de la Nueva España*. Editorial Porrúa S. A. México. Citado por First Annual Report of the Coxcatlán Project.

Robert S. Peabody

1973 *Foundation for archeology Andover Massachusets*.

Mounsey Taggart, James.

1975 *Estructura de los grupos domésticos en una comunidad de habla náhua de Puebla*. Instituto Nacional Indigenista. México.

Novedades de Puebla. Periódico

1977a *Logran técnicos agrónomos mejores especies de maíz*. Puebla, Pue. 28-2-1977.

1977b *Descubren importante vacuna en la UAP*. Puebla, Pue. 25-8-1977.

Nutini Hugo, G. y Barry L. Isaac.

1974 *Los pueblos de habla náhuatl de la región de Tlaxcala y Puebla*. Instituto Nacional Indigenista. México.

Proceso. Revista.

1977 México, D. F. No. 41, 15-8-1977

Seele, Enno.

1973 *Galerías filtrantes en el estado de Puebla*. Comunicaciones No. 7. Fundación Alemana para la Investigación Científica. México.

Siempre, Revista..
1977 México D. F., No. 1261, 24-8-1977.

Tamayo, Jorge L.
1962 *Geografía general de México*. Instituto de Inves-
tigaciones Económicas. Universidad Nacional Au-
tónoma de México. México. Tomo I, II, III.

Se terminó el 16 de mayo de 1979 en la Imprenta de Juan Pablos, S. A.,
Mexicali 39, México 11, D.F. 2,000 ejemplares.

EN ESTE VOLUMEN SE PRESENTAN EN LAS D I F E R E N T E S MANIFESTACIONES TECNOLOGICAS ACTUALMENTE EN USO EN LOS ESTADOS DE PUEBLA Y TLAXCALA, SEAN INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS O PROCESOS, SURGIDOS DEL TRABAJO Y LA LUCHA POR RESOLVER CIERTAS NECESIDADES, POR DOMINAR LA NATURALEZA Y HACER AL MEDIO QUE SE HABITA MAS DICNO DE SER VIVIDO.

ESTE ESFUERZO POR CAPTAR PARTE DE LO QUE ACTUALMENTE ES EMPLEADO PROBADO POR LA PRAXIS COTIDIANA Y SURGIDO DEL ESFUERZO FISICO E INTELLECTUAL DE LOS TRABAJADORES QUE, A LO LARGO DE LA HISTORIA LO HAN INTENTADO Y REALIZADO, ESTA DEDICADO A ELLOS QUIENES CON SU TRABAJO -Y LOS RESULTADOS DE ESTE- HAN TENIDO UN PUENTE ENTRE LA SOCIEDAD Y LA NATURALEZA. LA TECNOLOGIA, COMO ENLACE VIVO, DINAMICO, ENTRE LOS HOMBRES Y LA NATURALEZA CONTIENE LO MEJOR DE AMBOS.

MANLIO BARBOSA TECNOLOGIA REGIONAL EN PUEBLA Y TLAXCALA

tecnología regional en puebla y tlaxcala

manlio barbosa