

MÁS ALLÁ DEL PULQUE
Y EL TEPACHE

MÁS ALLÁ DEL PULQUE Y EL TEPACHE

Las bebidas alcohólicas no destiladas indígenas de México

Augusto Godoy
Teófilo Herrera
Miguel Ulloa

Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Investigaciones Antropológicas
México 2003



MARÍA DEL ROSARIO
Y B. JACQUE

Este libro fue dictaminado

Primera edición, 2003

© D.R. 2003, Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, 04510 México, D.F.

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM

Ilustración de portada: Edición facsimilar del *Códice Borgia*, Fondo de Cultura Económica, México, 1993, pág. 68. Representación de *Tlahuanani* (bebedor) y *Mayahuel* (diosa del maguay).
Diseño de portada: Martha González Serrano

ISBN 970-32-0638-7

D.R. Derechos reservados conforme a la ley

Impreso y hecho en México

Printed and made in Mexico

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
GENERALIDADES ACERCA DE LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA	11
Antecedentes históricos de la fermentación y principales aportaciones para la elaboración de bebidas alcohólicas, con especial énfasis en las no destiladas	12
Aspectos históricos sobre las plantas que se utilizan para la elaboración de bebidas alcohólicas no destiladas en América	14
Antecedentes históricos acerca del consumo de bebidas alcohólicas en Mesoamérica	15
Observaciones acerca de aditivos que se emplean para elaborar algunas bebidas concernientes al presente estudio	16
BEBIDAS ANALIZADAS	17
Bebidas de frutos	17
Bebidas que se utilizaban en el siglo XVIII, muchas de ellas de origen prehispánico (y algunas que todavía se utilizan), elaboradas con frutos	19
Bebidas de cortezas	32
Bebidas de pulpa	40
Bebidas de raíces	41
Bebidas de savia	41
BEBIDAS ALCOHÓLICAS NO DESTILADAS MEXICANAS, EN CUYA ELABORACIÓN SE EMPLEA PULQUE	59
Época prehispánica	59

BEBIDAS QUE SE CONSUMÍAN EN LOS SIGLOS XVII Y XVIII	61
Siglo XVII	61
Siglo XVIII	61
Composición química del pulque	68
Bebidas de semillas	73
Antecedentes e importancia de la fermentación del maíz	77
Algunas características de las bebidas tarahumaras	78
Bebidas de tallo	80
DISCUSIÓN GENERAL	87
CONCLUSIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	91
APÉNDICE	101

INTRODUCCIÓN

Desde épocas prehispánicas se ha recurrido al empleo e ingestión de bebidas alcohólicas no destiladas con fines diversos; entre los más importantes se encuentran aquellos que se relacionan con la religión, la medicina, los propósitos profilácticos y la longevidad humana.

La historia de este tipo de bebidas se pierde en el tiempo, por ello es necesario e interesante efectuar un acopio de los datos que existen al respecto. En relación con los estudios etnobiológicos, en el caso de las bebidas aquí tratadas, se señalan sus procesos de elaboración y usos, así como los grupos étnicos consumidores.

Para cada bebida se presenta una reunión de datos diferente sobre la composición microbiana. Aun cuando algunas de ellas son de gran importancia socioeconómica para el país, hay casos en los que este tipo de estudios se ha iniciado hace apenas unos años. Y en ocasiones no existe dato alguno a este respecto.

En cuanto a los análisis químicos se tiene la misma situación que para los estudios microbianos antes citados, a pesar de que revisten especial importancia por el extenso uso que estas bebidas tienen entre indígenas y mestizos.

Las 76 bebidas que se tratan en el presente trabajo se clasificaron de la siguiente manera: bebidas con frutos, de corteza, de pulpa, de savia, de semillas y de tallos.

De estas bebidas alcohólicas se discute, con base en una revisión bibliográfica, el estado actual de la investigación en el campo de las bebidas indígenas alcohólicas no destiladas de México, en los aspectos histórico, etnobiológico, microbiológico y químico. Este análisis se relaciona con la producción alimentaria, ya que en el futuro

podrían modificarse los procedimientos de elaboración de las bebidas mexicanas, teniendo en cuenta el vasto alcance de la inventiva humana para aprovechar mejor los recursos que se emplean en su alimentación y bienestar, pues la alimentación será, durante la existencia de la humanidad, un factor decisivo para la adecuada orientación de la cultura. Uno de los objetivos de esta contribución es conocer mejor las costumbres tradicionales y ancestrales mexicanas, que todavía se observan. A causa de que México es un país multiétnico, es trascendental para la identidad nacional la aportación de los factores culturales indígenas en el campo de la alimentación cotidiana. Es necesario defender sus valores propios en relación con ésta, pues es un importante elemento de la cultura de un pueblo y, además, muestra profundas implicaciones sociales. El estudio de los alimentos y bebidas tradicionales contribuye a ampliar el conocimiento sobre las plantas que se utilizan en su elaboración, y el papel que desempeña cada uno de sus ingredientes.

El uso de bebidas fermentadas posee una gran importancia en la vida ritual y religiosa del país, además de ser en muchas ocasiones un componente indispensable en la dieta diaria de los grupos sociales de bajo nivel económico (Ulloa *et al.* 1987, Wachter y Lappe 1993, Herrera y Calderón Villagómez 1994).

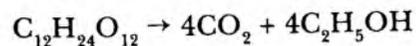
La palabra fermentación proviene del latín *fervere*, que significa hervir, por la apariencia que presentan las cubas de vino al efectuarse en ellas el proceso de fermentación, convirtiéndose el azúcar en alcohol y gas (CO₂), principalmente. El gas carbónico que se desprende de estas cubas es lo que les da el aspecto de recipientes con líquidos en ebullición (Ruiz-Castañeda 1962).

Augusto Godoy, Teófilo Herrera y Miguel Ulloa
Departamento de Botánica
Instituto de Biología

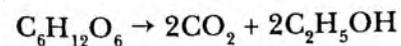
GENERALIDADES ACERCA DE LA FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

La fermentación alcohólica es el proceso anaerobio mediante el cual se hidroliza el azúcar para formar anhídrido carbónico y alcohol etílico (Jørgensen 1959). La palabra alcohol se deriva del árabe *al-cohl* o *cohl* (clásico *kuhl*); en un principio se utilizó el término para designar el polvo fino de antimonio o de galena que emplean las mujeres orientales para ennegrecerse los ojos (de la misma raíz que *ákhal*, negro). Más tarde se aplicó el nombre al líquido que se obtenía por destilación de licores espirituosos. Parece ser que Paracelso en el siglo XVI introdujo el concepto de alcohol al alcohol etílico (del griego *aithérios*, etéreo, a su vez de *aithér*; *aithéros*, en latín: *aether*, *aetheris*, éter, de donde deriva la palabra *etilo*, radical común al éter y al alcohol etílicos, añadiendo la palabra griega *hyle*, materia, modificada como sufijo *-ico*).

La ecuación original que enunció Gay-Lussac para la fermentación alcohólica es:



En 1828, Dumas y Boullay la transformaron en:



La fermentación alcohólica más frecuente es producida por las levaduras del género *Saccharomyces*.

En 1858 Traube señaló que la fermentación se originaba por acción de una sustancia llamada fermento, que se hallaba en las levaduras. En 1897 Büchner lo separó por primera vez y lo denominó zimasa. Algo más tarde, Albert efectuó la investigación de un polvo fermentativo llamado zimina, que se obtiene a partir de levaduras

muertas por acetona. Así, se demostró que las responsables de la fermentación no son las levaduras en sí, sino las enzimas que se encuentran en su protoplasma celular (Jørgensen 1959).

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA FERMENTACIÓN Y PRINCIPALES APORTACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS, CON ESPECIAL ÉNFASIS EN LAS NO DESTILADAS

La fermentación fue conocida por todas las civilizaciones de la antigüedad; por ejemplo, durante los primeros tiempos de Egipto ya se empleaba la levadura en la elaboración del pan (Ruiz-Castañeda 1962).

Quizá nunca se sepa con certeza cuándo el hombre realizó por primera vez una fermentación alcohólica mediante levaduras, lo que se remonta seguramente a varios milenios antes de Cristo. Ya la Biblia (Gén. IX, 21. *Sagrada Biblia* 1970, Editorial Católica, EUA) menciona la embriaguez del patriarca Noé después del diluvio.

Es posible que el primer vino que utilizó el hombre haya sido elaborado a partir de la uva, ya que este fruto se contamina fácilmente con microorganismos, inclusive con levaduras, pues la temperatura ambiental en donde crecen las vides es favorable para la fermentación. Se cree, con cierta autoridad, que la región donde se elaboraron los primeros vinos fue la de los actuales valles de los ríos Tigris y Eufrates, en lo que hoy corresponde a Armenia e Irak. Por otra parte, parece ser que en Egipto se inició la producción de cerveza 5000 o 6000 años aC (Huber 1926 y Corran 1975, *apud* Rose 1977).

La primera persona que observó en el microscopio una levadura fue el holandés Antoine van Leeuwenhoek, en 1680, quien lo hizo en gotas de cerveza (Chapman 1931, *apud* Rose 1977). A partir de 1837 aparecieron las primeras publicaciones que relacionaron la fermentación alcohólica con la actividad de las levaduras (hecho que explicaron en ese tiempo, de manera independiente, Cagniard-Latour, Schwann y Kützing). Schwann, en 1837, supuso que la levadura era el agente causal de la fermentación, denominándola *Zuckerpilz*, nombre que después originó el de *Saccharomyces* ("hongo del azúcar"). Louis Pasteur definió la situación en dos publicaciones

principales: una en 1866 y la otra en 1876. Este investigador concluyó que la producción de fermentaciones se debía a la acción de levaduras en condiciones de anaerobiosis (explícitamente ausencia de aire), en donde la fermentación es el proceso de conversión de azúcar en etanol y bióxido de carbono (Rose 1977).

En 1897 los hermanos Büchner y Hahn descubrieron que la fermentación se debía a la acción de sustancias, que contienen las células de las levaduras; después Ovid Winge, en Copenhague, estableció las bases de la genética de estos microorganismos (Rose 1977).

De las bebidas alcohólicas no destiladas, originarias de América, sobresalen las bebidas insalivadas. La saliva humana se utilizaba para elaborar bebidas alcohólicas por medio de la masticación, ya que era un componente fundamental que facilitaba la fluidificación de materias primas de naturaleza amilácea y su sacarificación. Según Bemfeld *et al.* 1948 (*apud* Gonçalves de Lima 1975), la enzima ∞ -amilasa de la saliva humana es activa con el pH entre 3.8 y 9.4 y se optimiza con el pH de 6.9. Su actividad óptima es a los 40°C.

Kreipe (1967) señaló que en la sacarificación de sustancias amiláceas para la preparación de alimentos fermentados se utiliza una enzima que transforma el almidón en dextrinas (fluidificación), mientras que la β -amilasa conduce la degradación hasta maltosa (Gonçalves de Lima 1975).

Las enzimas hidrolizantes del almidón se distribuyen de manera amplia entre los seres vivos. Según Pazur (1965, *apud* Gonçalves de Lima 1975), hay cuatro grupos de amilasas: ∞ -amilasas, β -amilasas, glucoamilasas y oligosacárido-hidrolasas. Las glucoamilasas son sobre todo de origen microbiano. Las ∞ -amilasas se encuentran virtualmente en toda célula viva y pueden convertir el almidón en azúcares reductores. Las β -amilasas existentes principalmente en órganos vegetales, en especial en granos sin germinar (Kellin y Hartree 1948, *apud* Gonçalves de Lima 1975) hidrolizan hasta maltosa las cadenas externas de la molécula de almidón, permaneciendo sin hidrolizar las uniones α -D-(1-6), lo que origina una acumulación de dextrinas. Las glucoamilasas y las oligosacárido-hidrolasas están presentes en microorganismos y en células animales; hidrolizan el almidón y los oligosacáridos, respectivamente, hasta D-glucosa.

La amilasa salival es capaz de romper los enlaces a-1-4 glucosídicos de manera aleatoria, excepto en el caso de la maltosa (Widdar 1971, *apud* Gonçalves de Lima 1975), lo que provoca una demolición de las cadenas lineales largas de amilosa en una mezcla de glucosa y maltosa, mientras que en las ramificadas (amilopectinas) existen enlaces a-1-6 glucosídicos, hallándose presentes isomaltosa y oligosacáridos, que contienen enlaces resistentes al ataque enzimático (Banks *et al.* 1967, *apud* Gonçalves de Lima 1975).

ASPECTOS HISTÓRICOS SOBRE LAS PLANTAS QUE SE UTILIZAN PARA LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS NO DESTILADAS EN AMÉRICA

La recolección de vegetales alimenticios y su influencia sobre los procesos de fermentación datan de alrededor de 8000 años aC. Parece ser que el cultivo del chile ya se efectuaba en América desde el año 6500 aC (Weaver 1981).

Los primeros mesoamericanos usaban el maguey principalmente cuando su savia era más dulce (en la etapa cercana a su muerte). Antes del año 3000 aC ya se había domesticado el acocote en Mesoamérica, que es el fruto seco y hueco de la calabaza (*Lagenaria siceraria*) que se utiliza para sacar aguamiel del maguey. En relación con el maguey (*Agave spp.*) se cree que alrededor de 700-900 dC (periodo Clásico tardío) los teotihuacanos practicaban la extracción de savia para obtener aguamiel y producir pulque. Alrededor de 900 dC se representó en la pirámide de Cholula (Puebla, México) una especie de ceremonia social de bebida de pulque. En ella se observan unos personajes que la sirven, a la vez que la consumen (F. Muller, comunicación personal a Weaver, *apud* Weaver 1981).

Wilkerson (1980, *apud* Weaver 1981) sugiere que el beber pulque en el ritual del juego de pelota en El Tajín, Veracruz, México revestía un papel importante. Se cree que este juego ritual se realizaba para tratar de promover las lluvias y asegurar buenas cosechas (Weaver 1981).

Se infiere, a partir de la información del siglo XVI, que en el periodo Clásico la agricultura maya estaba dedicada de manera principal al cultivo de maíz, chile y árboles frutales (Landa, siglo XVI,

apud Weaver 1981). En la época de la Conquista, Landa (*op. cit.*) señala que existían en México casas con jardín, en donde se cultivaban, entre otras frutas, papaya y manzana, que se utilizaban algunas abejas sin aguijón para la producción de miel, y que ya se elaboraba la bebida llamada *balché* (Weaver 1981).

Desde los tiempos prehispánicos se efectuaba la peregrinación del peyote a San Luis Potosí (Weaver 1981), y el maíz (*Zea mays*) fue domesticado alrededor del año 5000 aC (Weaver 1981). Ambas plantas han sido utilizadas hasta la época actual en la elaboración de bebidas y alimentos fermentados.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS ACERCA DEL CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS EN MESOAMÉRICA

En Mesoamérica los patrones de consumo de bebidas alcohólicas han cambiado desde su estado aborigen (Taylor 1979, *apud* Litzinger 1983), aunque sus modos de producción no se han alterado en gran medida.

Taylor (1979, *apud* Litzinger 1983) indica que a la llegada de los españoles había tres tipos de bebida en el Nuevo Mundo: a) la individual diaria, que quedaba restringida para los altos rangos sociales, como la nobleza y los héroes; b) la bebida que se consumía en forma grupal en ocasiones especiales (como nacimientos, bodas, iniciaciones, funerales y victorias militares) en las que participaban personas de todos los niveles sociales, y c) la comercial, que se expendía en los mercados. En estos lugares se realizaban, al parecer, brindis rituales y otras ceremonias que se asociaban con las transacciones comerciales. Podían, según Taylor, añadirse dos clases más de patrones de bebida: a) el de los establecimientos comerciales que se especializaban en bebidas. Aunque, aparentemente, no hay antecedentes documentales en Mesoamérica, este tipo de sitios se conocían bien en la región andina de Sudamérica (Cutler y Cárdenas 1947, *apud* Litzinger 1983), y b) el empleo de la bebida medicinal, o sea, el uso de bebidas alcohólicas como medio para la ingestión de preparados medicinales con hierbas.

A causa de la carencia de técnicas de conservación, la bebida debía ingerirse cerca o en la misma casa en donde se producía. Las

señales de embriaguez, el estupor de ésta y el vómito podían haber sido deseables en el Nuevo Mundo. Aunque se sabe que los romanos estimulaban el vómito en lugares especiales llamados vomitorios, no había paralelo europeo en relación con el rito del vómito que se practicaba extensamente en América, en donde también se aplicaban enemas intoxicantes (De Smet 1981, *apud* Litzinger 1983). El empleo de bebidas alcohólicas como medio para la administración de plantas medicinales durante ceremonias curativas en América era comparable con el uso de hidromieles herbales, cervezas y vinos en Europa y Asia.

OBSERVACIONES ACERCA DE ADITIVOS QUE SE EMPLEAN PARA ELABORAR ALGUNAS BEBIDAS CONCERNIENTES AL PRESENTE ESTUDIO

Los chiles (frutos de *Capsicum* spp.) tienen un papel muy importante como sazonzante en varias de las bebidas que aquí se señalan. Se han efectuado algunos estudios sobre su acción o efectos fisiológicos en el ser humano. Blumberger y Glatzel (1965, *apud* Gonçalves de Lima 1975) notaron que al comer chile aumenta la secreción salival. Respecto a su importancia fisiológica, Canzler y Glatzel (1965, *apud* Gonçalves de Lima 1975) constataron, en sus observaciones sobre el efecto de oleorresinas de chiles en la dieta de individuos sanos, un aumento de 17 hidrocorticosteroides, lo que indica un posible estímulo adrenocortical.

Los condimentos, según advirtió Glatzel (1966, *apud* Gonçalves de Lima 1975), desde la remota antigüedad han formado parte de la alimentación y la farmacopea; sus efectos dependen de la dosis y de la forma de aplicación, que pueden estar relacionados con la fisiología alimentaria y, con frecuencia, se aprovechan en farmacología.

En el presente análisis, como se verá, no se pretende hacer una inducción a la embriaguez ni una apología de ésta. El problema del alcoholismo es severo, pues daña, en ocasiones seria y en forma permanente, la salud de quien la padece, lo mismo que la productividad económica y la armonía social. Este problema no se aborda con detalle aquí, ya que se trata en trabajos que se dedican de manera exclusiva al mismo.

BEBIDAS ANALIZADAS

BEBIDAS DE FRUTOS

Colonche

Es de origen prehispánico. Según Diguett (1928, *apud* Ulloa y Herrera 1976-1982) se elabora desde hace unos 2 000 años. Se desconoce el origen de la voz *colonche*, aunque existen varias suposiciones. Así, por ejemplo, Ulloa *et al.* (1987) indican que entre los nahuas era conocida como *nochoctli*, que significa vino de tuna (en náhuatl *nochtli* significa tuna, es decir, fruto de *Opuntia* spp., y *octli* significa vino). En el *Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* (1971) se afirma que la palabra *colonche* proviene del náhuatl *coloa* = encorvar (el que encorva a la gente, por su acción embriagante).

Se obtiene por fermentación del jugo de las tunas o frutos de varios nopales (*Opuntia* spp.), en especial de las especies *Opuntia leucotricha* (duraznillo), *O. orbiculata* (tuna pintadera), *O. robusta* (tuna tapona) y *O. streptacantha* (tuna cardona) (Ulloa y Herrera 1978). El procedimiento que se sigue para preparar la bebida en la actualidad es en esencia el mismo desde hace siglos. Las tunas se pelan y machacan, se cuelan y su jugo se hierve durante dos o tres horas. Después de enfriarse, se deja fermentar unos cuantos días. A veces se añade *colonche* viejo o tibicos como inóculo para acelerar la fermentación. Los tibicos son masas gelatinosas o microbiogreas formadas por bacterias y levaduras que se desarrollan en agua con piloncillo o con azúcar morena (Ulloa y Herrera 1978). En ocasiones, con el objeto de acelerar la fermentación, en lugar de agregar *colonche* viejo se añaden al líquido, en proceso fermentativo, cáscaras de tunas que contengan tibicos, los cuales según Lutz (1898, 1899, *apud* Ulloa y Herrera 1978) constituyen el inóculo de microorganismos (bacterias y levaduras) que efectúan la fermentación del *colonche* en unas cuantas horas. El *colonche* de pocas horas de fermentación es una

bebida dulce, gaseosa, de sabor agradable, ligeramente butiráceo, mas al paso de los días su sabor se torna ácido, por la producción de ácidos orgánicos, y entonces se desecha (Diguet 1928, *apud* Ulloa y Herrera 1978).

Lo consumen algunos grupos indígenas de las regiones áridas del noroeste de México, como los tarahumaras de Chihuahua y los yaquis de Sonora (Ulloa *et al.* 1987). Las tunas que lo originan se producen también en San Luis Potosí, Zacatecas, Querétaro y Guanajuato, estados que exportan parte de la producción de algunos de sus municipios (*op. cit.* 1971), asimismo acostumbra tomarlo los mestizos de Zacatecas (Ulloa y Herrera 1978).

Los microorganismos que han sido aislados del *colonche* se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Composición microbiana del *colonche*

Bacterias:

Bacilos no identificados que forman en medio V₈ agar colonias amarillentas y viscosas (Ulloa y Herrera 1978).

Levaduras:

Candida valida (Leberle) van Uden y Buckley

Saccharomyces cerevisiae Meyen *ex* Hansen (Herrera y Ulloa 1981).

Torulopsis taboadae (Ulloa y Herrera 1978).

Massieu *et al.* (1959, *apud* Ulloa 1981) indican la composición química del *colonche* en g %: humedad, 90.0; cenizas, 0.27; proteínas, 0.31; en mg %: calcio, 16; fósforo, 34; hierro, 2.36; tiamina, 0.01; riboflavina, 0.02; niacina, 0.18; vitamina C, 6.2. A partir de este análisis se observa que el *colonche* es más pobre en algunas vitaminas que el pulque (Ulloa 1981).

BEBIDAS QUE SE UTILIZABAN EN EL SIGLO XVIII, MUCHAS DE ELLAS DE ORIGEN PREHISPÁNICO (Y ALGUNAS QUE TODAVÍA SE UTILIZAN), ELABORADAS CON FRUTOS

Chicha

Se fabricaba con agua de cebada (*Hordeum vulgare*), piña (*Ananas spp.*) y masa de maíz prieto (*Zea mays*). Se dejaba acedar cuatro días y entonces se le agregaba dulce, clavo (*Caryophyllus aromaticus-Eugenia aromatica*) y canela (*Cinnamomum zeylanicum*). Se dejaba fermentar cuatro días antes de beberse (Moreno de los Arcos 1975).

Chiquito (sic)¹

Se elaboraba con agua y tunas cardonas (*Opuntia streptacantha*), fermentadas en ollas (Moreno de los Arcos 1975).

Chuanuco

Se hacía con ciruelas (*Spondias mombin*) u otra fruta que tuviera dulce, como durazno (*Prunus persica*) o manzana (*Malus communis*); la fruta se molía y se ponía a fermentar con agua y panocha hasta que adquiriera fuerza. Se bebía colada (Moreno de los Arcos 1975).

Obo (*hobo* o *jobo*)

Se componía del fruto del obo (*Spondias mombin*) al que se incorporaba agua, pudiendo añadirse piloncillo para su fermentación (*Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971, Moreno de los Arcos 1975).

Saguaro o *sahuaro*

Se elabora con frutos de diversas cactáceas: *Pachycereus pringlei* (cardón o sahueso), *Pachycereus pecten-aborigenum* (cardón espinoso), *Stenocereus thurberi* (pitahaya dulce), *Carnegeia gigantea* (saguaro o sahuaro), *Machaerocereus grummosus* (pitahaya agria), *Lophocereus schottii* (tuna barbona, sina, cabeza de viejo) y *Rhathbunia alamosensis* (sina) (Sánchez-Mejorada 1982). Estos frutos, maduros y verdes, todavía

¹ (sic) es una anotación proveniente del latín que se usa para indicar textualmente una palabra o un párrafo tal y como se encontró en el original, y que en dicho original consultado hay uno o varios errores.

se utilizan. Se machacan y se mezclan con zumo o jugo de los mismos, y se colocan en ollas de barro para su fermentación (Felger y Moser 1974).

A mediados de julio, los pápagos (indígenas del Golfo de California en los estados mexicanos de Sonora, Sinaloa y Nayarit, según el *Diccionario Enciclopédico Quillet* 1959, 1960) se trasladan a los desiertos de saguaro por seis u ocho semanas para la cosecha de frutos y su secado, para la fabricación del jarabe y del vino. Su producción se efectúa, incluso, en el momento en que se cosechan los últimos frutos y se bebe el jarabe reducido a su mínima expresión. En poco tiempo se consumen grandes cantidades de vino y la comunidad pápaga completa se involucra en su elaboración. Se organiza con un cabecilla que con frecuencia es el director de la comunidad, cuatro hombres que vigilan las ollas durante la fermentación y un grupo de cantantes, bailarines y músicos, que generalmente suman 16. Hay otras personas que se emplean como mezcladores, mensajeros y aguadores (Litzinger 1983).

Lumholtz (1902, *apud* Litzinger 1983) menciona como tiempo de fermentación dos días, sirviéndose el vino al tercer día. Casterter y Bell (1937, *apud* Litzinger 1983) establecen 72 horas para la fermentación completa. Los pápagos mantienen la misma velocidad de fermentación y la misma temperatura en su vino, y logran que todas las ollas terminen la fermentación al mismo tiempo (Litzinger 1983).

Para preparar el vino de pitahaya agria, que es un tipo de saguaro, los seris de Sonora fermentan en una olla al sol la pulpa de la planta, que se machaca y mezcla con agua, se tamiza y se pone a fermentar en una olla, sin agregar agua (Felger y Moser 1976, *apud* Sánchez-Mejorada 1982). Durante la preparación de la bebida se forma una espuma en la olla que después se pasa a otra. La fermentación dura varios días. Se supone que en la espuma se hallan los microorganismos fermentadores y de ahí su importancia en la elaboración de la bebida.

Bowen y Moser (1968, *apud* Felger y Moser 1974) reportan el empleo de ramas verdes de gobernadora (*Larrea tridentata*) a las que se añaden flores secas de saguaro (*Carnegiea gigantea*) que se queman al agregarse. Esto se oprime alrededor de la olla con el fin de sellarla.

El saguaro contiene alcaloides, aunque parece que los indígenas no lo utilizan como droga. El vino ha sido empleado en rituales de la

ceremonia de la lluvia (Harshberg 1926, Felger y Moser 1974, Bruhn 1975, *apud* Sánchez-Mejorada 1982). Hay evidencias del empleo de la bebida con fines ceremoniales desde 5000 aC (González-Quintero 1972, *apud* Sánchez-Mejorada 1982).

Lo consumen los seris de Sonora (Felger y Moser, 1974). Los pápagos lo denominan *navai't* (Litzinger 1983), y emplean las bebidas alcohólicas elaboradas con las especies antes mencionadas, excepto *Pachycereus pectenaborigenum*, *Lophocereus schotii* y *Rhathbunia alamosensis*, en ceremonias religiosas (Winship 1896, Greene 1926, Thackery y Ledig 1929, La Barre 1938, Bruhn 1973, *apud* Felger y Moser 1974).

Sidra

El zumo de la manzana (*Malus communis*) o de la pera bergamota (*Citrus bergamia*) se extraía con una prensa y se ponía a fermentar por dos o tres meses, hasta que clarificara (Moreno de los Arcos 1975).

Tejuino de tuna

El zumo de todo tipo de tuna (frutos de *Opuntia* spp.) se ponía en infusión con cáscaras de timbre (*Acacia angustissima*). No se endulzaba (Moreno de los Arcos 1975).

Tepache

Es refrescante, de consumo general en México; su origen no se conoce, aunque se sabe que se remonta a la época prehispánica (Herrera y Ulloa 1978, Ulloa 1981). Se cree que su significado es el de bebida de maíz (del náhuatl *tépiatl*). Su nombre puede provenir del náhuatl *tepiatzin* (de *tépitl*, variedad de maíz, llamada así, y *atl*, agua o bebida) o del náhuatl *tepachoa*, moler o prensar algo con una piedra (Santamaría 1942, 1959, Cabrera 1974, *apud* Herrera y Ulloa 1982).

Hay diversas maneras para preparar el tepache, aunque la que más se conoce no es con maíz, como se efectuaba originalmente, sino con frutas como piña (*Ananas* spp.), manzana (*Malus communis*), naranja (*Citrus aurantium*) y otras, que se ponen a fermentar con azúcar morena o piloncillo en barriles de madera llamados "tepacheras", que se tapan con tela de manta de cielo. Tras uno o dos días de fermentación la bebida es refrescante, de sabor dulce y

agradable; con el paso del tiempo su sabor se agria y se torna embriagante o se avinagra (Herrera y Ulloa 1978). En algunas ocasiones se añaden tibicos como inóculo para elaborarlo (Ulloa 1981). Sobre los tibicos se desarrolla una sección especial en este capítulo.

El tepache es una bebida embriagante de origen prehispánico, que aún se utiliza, en particular, en los estados del centro de México, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chiapas y el Distrito Federal. En Sonora lo acostumbra los pápagos. Algunos indígenas lo beben entre comidas, diario o en fiestas religiosas (Cruz-Ulloa y Ulloa 1973).

Tabla 2. Composición microbiana del tepache

Bacterias:

Bacillus graveolens Meyer y Gottheil (posible sinónimo de *B. megaterium* de Bary).

Bacillus subtilis (Ehrenberg) Cohn (Ulloa *et al.* 1987).

Levaduras:

Candida queretana Herrera y Ulloa (Herrera y Ulloa 1978), especie afín a *C. boidinii* Ramírez-Gómez (Barnett, Payne y Yarrow 1979, *apud* Herrera y Ulloa 1982). Se registró por primera vez en la bebida a *Pichia membranaefaciens* Hansen (Herrera y Ulloa 1982). También se hallaron presentes *Saccharomyces cerevisiae* Meyen *ex* Hansen y *Torulopsis inconspicua* Lodder y Kreger van Rij (Herrera y Ulloa 1978).

Tepache de ciruelas pasadas (sic)

Las ciruelas (*Spondias mombin*) se ponían en infusión con agua tres o cuatro días, hasta que bien remojadas se deshacían con la mano en la misma agua. Se colaba y se bebía sin otro compuesto (Moreno de los Arcos 1975).

Tepache de jobo

En una olla se fermentaban las frutas conocidas como jobos (*Spondias mombin*) o ciruelas, junto con piloncillo. Para mayor actividad se le añadía la raíz del árbol xixique, que parece ser un maguey (es probable que sea *Agave ixtli*) (Moreno de los Arcos 1975).

Tepache de timbiriche

Se elabora con las vainas y las pepitas de la fruta timbiriche (*Bromelia karatas*) y las vainas se machacan y se echan en agua a fermentar. Se cuela, no se le añade dulce, pues ya lo contiene el fruto (Moreno de los Arcos 1975).

Tibicos y tepache de tibicos

Es probable que los tibicos comenzaran a usarse en México a partir de la época prehispánica. Su etimología permanece en la oscuridad, aunque se sabe que dicho nombre, que se aplica en México, no proviene de la lengua náhuatl, pues en ella no existe el sonido de la letra b (Moreno y Díaz 1932, Ruiz-Oronoz 1932). Hay quienes llaman a los tibicos "algas marinas". En Oaxaca se les da el nombre de granillo (Ulloa y Herrera 1981, Estrada-Cuéllar 1985).

Ward (1892, *apud* Estrada-Cuéllar 1985) estableció una similitud entre la fermentación por tibicos y la que se produce en una cerveza de jengibre en Inglaterra (Estrada-Cuéllar 1985).

En 1926 Holman y Meekelson (*apud* Mascott y Terrés 1952) sugirieron el término sinergismo para designar la acción conjunta de los microorganismos en un medio con determinados azúcares en el que hay desprendimiento de gas. Este es el caso de los tibicos, que define de manera más correcta la interacción o asociación de los microorganismos que los constituyen; es más preciso que el término de simbiosis, ya que la relación en cuestión es una secuela química en la que el beneficio de una especie no compromete el de la otra (Mascott y Terrés 1952).

Ruiz-Oronoz (1932) indicó que:

El tibico es originario de nuestro país; crece sobre los artículos de diversas especies de Opuntia y se presenta en forma de masas globulosas, transparentes, muy semejantes a los granos de arroz cocidos. El tibico en presencia de agua azucarada determina una fermentación activa del medio; produce un líquido de olor penetrante, sabor ácido y color amarillento, conocido con el nombre de vinagre de tibico, muy empleado en economía doméstica. También se emplea para elaborar bebidas refrescantes. Dejando el líquido fermentado en reposo durante cierto tiempo, se nota la formación en su superficie

de zoogreas de color blanco puro que encierran enormes cantidades de bacilos y un número menor de levaduras.

Mascott y Terrés (1952) con base en muestras de tibicos que se obtuvieron en el Mercado de la Merced, ciudad de México, comentó:

Se da el nombre de tibicos a las zoogreas usadas para fermentar jugos azucarados de frutas como la piña, y obtener la bebida conocida como tepache de tibicos y, asimismo, un vinagre con una concentración menor a la que se obtiene por las bacterias acéticas. Se supone que los tibicos se forman en el tepache de piña (tepache de tibicos) cuando éste se deja a la intemperie, porque después de que aparece en la superficie una nata blanca, la que tiende a sedimentarse, en el fondo se forman las zoogreas mencionadas. También se dice que estas últimas proceden de otras que en medio propicio se reprodujeron activamente, como lo hicieron sus predecesoras, y así sucesivamente.

Al comenzar a establecerse los tibicos en el medio adecuado, lo primero que se observa es un velo superficial transparente y delgado que engruesa al proseguir la fermentación. Los tibicos surgen en el fondo al espesarse y sedimentarse dicho velo. Es bueno retirarlo antes de que se precipite, para impedir que decaiga la fermentación (Mascott y Terrés 1952). Según la última autora que se menciona, los tibicos son zoogreas o masas gelatinosas compactas, de color blanquecino o amarillento, translúcidas u opalescentes, que se atraviesan finamente con vetas irregulares y de tamaño variable, desde unos pocos milímetros hasta uno o dos centímetros. Se desarrollan en artículos y frutos de nopales, en jugos de frutas, como la piña, y en agua con piloncillo o azúcar morena. Horisberger (1969, *apud* Estrada-Cuéllar 1985) hizo una reseña de los estudios que se efectuaron en Europa sobre el *tibi* (nombre extranjero de los tibicos) en años anteriores a su reporte. Moinas *et al.* (1980) vieron la asociación entre levaduras y bacterias que constituyen los tibicos como una simbiosis mutualista, aunque ya se ha señalado que también se usa el término de sinergismo (Holman y Meekelson 1926, *apud* Mascott y Terrés 1952). Este tipo de asociación se caracteriza por su estabilidad y porque no permite, o al menos no favorece, el desarrollo de otros microorganismos (Estrada-Cuéllar 1985). Las levaduras oxidan el

azúcar y producen alcohol; las bacterias oxidan el alcohol para dar ácido acético, además de otros productos secundarios (Holman y Meekelson 1926, *apud* Mascott y Terrés 1952). Los tibicos fermentan el sustrato que se les presenta, sobre todo si contiene sacarosa (Estrada-Cuéllar 1985).

En México y en Europa la fermentación que se realiza por medio de tibicos se logra a temperatura ambiente y no se sigue ninguna técnica higiénica especial (Estrada-Cuéllar 1985). Uno de los países que más elaboran *tibi* es Suiza; Hesseltine (1965, *apud* Estrada-Cuéllar 1985) citó que el *tibi* era una bebida ácida, moderadamente alcohólica, cuyo proceso de elaboración, según dicho autor, es el siguiente: a una cierta cantidad de agua se adicionan sacarosa, higos, pasas y rebanadas de cidra. Se inoculan 1-2 decilitros de *tibi* (cabe mencionar que aun en Suiza se considera a los tibicos como originarios de México). Tras 48 horas, al completarse la fermentación, el líquido se encuentra listo para su embotellamiento. Hesseltine señala que los *tibi* son granos translúcidos, de un cm de diámetro, cerosos y de consistencia flexible. Este autor halló semejanza entre esta fermentación y la de la cerveza de jengibre de Inglaterra (Estrada-Cuéllar 1985).

Los tibicos están formados por bacterias y levaduras que son responsables de la fermentación de los sustratos en que se desarrollan (Ulloa y Herrera 1981). Si se forman los tibicos con frecuencia en agua azucarada o en jugos de frutas, como la piña, sus constituyentes microbianos podrían ser variables, según los sustratos.

En Europa, en particular en Suiza, se han efectuado estudios químicos, microbiológicos y estructurales acerca de los *tibi*. Horisberger (1969, *apud* Estrada-Cuéllar 1985) publicó sus estudios sobre la estructura de las dextranas de los tibicos y del complejo *tibi*, como lo llamó, el cual produce un polisacárido que se constituye sólo por D-glucosa. Menciona, con base en sus resultados, que Daker y Stacey (1938, *apud* Estrada-Cuéllar 1985) estudiaron una dextrana del *tibi*, que está constituida principalmente por D(1-6) glucopiranosil; la dextrana es insoluble y la produce el complejo *tibi* (especialmente *Lactobacillus brevis*).

Moinas *et al.* (1980) dilucidaron la estructura de los granos de tibicos. Mediante microscopía de luz y electrónica de transmisión y de barrido establecieron que los tibicos están formados por una capa

externa compacta y una estructura interna esponjosa. La primera está densamente poblada por lactobacilos, estreptococos y levaduras que se embeben en la dextrana que describió en 1969 Horisberger, y que la genera el lactobacilo que él señala. Mediante tinción especial se vio que las dextranas son más abundantes en la capa interna. Este análisis se efectuó mediante el proceso de fisión de un grano de tibico. La fisión se determina por la presión interior de CO₂ que aparece durante la fermentación y cuya presencia ahueca los granos. Moinas *et al.* (1980) citan que Porchet (1934) y Stadelmann (1957) señalaron que los granos de tibicos son de forma irregular, con diámetro máximo de ocho a 10 mm. Estas observaciones se basaron en interesantes fotomicrografías que se realizaron con técnicas modernas de tinción y de congelación, que permitieron la observación en detalle de la organización estructural de un grano de tibico, de las dextranas y de los microorganismos que constituyen esta asociación microbiana.

En relación con el *colonche*, bebida autóctona mexicana que se obtiene por fermentación del jugo de tunas de varias especies de nopales (*Opuntia* spp.) (Ulloa y Herrera 1978), Lutz (1898, 1899, *apud* Ulloa y Herrera 1981) atribuyó esta fermentación a la acción combinada de una bacteria y una levadura, que se hallan en los cuerpos gelatinosos que él llamó *tibi* (masas blancas o zoogreas, globulosas, translúcidas, semejantes a granos de arroz cocidos), que se pueden desarrollar también en frutos de nopales de diversas especies (*Opuntia* spp.) (Ulloa y Herrera 1981).

En México los tibicos se usan en general en el ámbito doméstico (Ulloa y Herrera 1981); algunas personas beben el vinagre de tibicos con la intención de reducir de peso, combatir la arteriosclerosis y prevenir algunos males cardíacos (Saint-Phard-Delva 1984).

Con el fin de emplear los tibicos para la producción de proteínas que puedan ser utilizadas en la alimentación, Saint-Phard-Delva (1984) mencionó que en los países en vías de desarrollo, como México, existe fuga de divisas por la importación de granos, y además declaró que en dichos países el hombre consume mayor cantidad de granos que de carne, ocasionándose así un déficit de proteína animal en su dieta. Señaló, asimismo, que el empleo de desperdicios celulósicos con el fin de obtener proteínas animales ocasionaría una mayor disponibilidad de proteína animal, amén de otras implicaciones favorables de orden económico. Estos efectos se pueden conseguir al

emplear los desperdicios azucarados de frutas. Este autor hizo hincapié en el posible uso de desperdicios de plátano maduro, que en México, se estima, son considerables. El trabajo de Saint-Phard-Delva aprovechó la capacidad de fijación de nitrógeno de tres cepas de bacterias aisladas de los tibicos, sobre desperdicios de plátano maduro (que son muy adecuados para ser fermentados por su alto contenido de azúcares), para elevar su contenido de proteína mediante fermentación sólida, teniendo en consideración que mediante el almacenamiento en silos (ensilaje) aumenta el contenido de proteínas en el plátano maduro entero, mientras que en el verde disminuye.

Al utilizar plátano maduro integral se encontró una metodología para aumentar por fermentación sólida el contenido de proteínas de los desperdicios de esta fruta, con objeto de obtener un alimento que se destine a animales monogástricos (Saint-Phard-Delva 1984). Se hallaron dos posibilidades de enriquecimiento proteico de los desperdicios de plátano maduro: a) fermentación de plátano integral sin inóculo y suplementado con sales minerales [(NH₄)₂SO₄], y b) inoculación de plátano con una cepa bacteriana fijadora de nitrógeno aislada de los tibicos, que corresponde a la especie *Klebsiella oxytoca*.

Herrera *et al.* (1985) aislaron dos cepas bacterianas de tibicos, que identificaron como *Klebsiella oxytoca* (Flügge Lautrop), capaces de crecer en medios libres de nitrógeno combinado. Al comparar la actividad de la nitrogenasa de estas cepas, y de las zoogreas llamadas tibicos, con cepas de *Azotobacter* sp. y *Beijerinckia indica* como testigos de bacterias de vida libre fijadoras de nitrógeno, se registró, en orden decreciente, la siguiente clasificación según la actividad de dicha enzima (fijación de nitrógeno): en primer lugar *Azotobacter* sp.; segundo y tercero las dos cepas de *Klebsiella oxytoca* aisladas de los tibicos, en cuarto la cepa *Beijerinckia indica*; y en quinto la zooglea original (Herrera *et al.* 1985).

En 1987 Taboada *et al.* en una investigación sobre las levaduras de los tibicos y pruebas de alimentación en aves y roedores, utilizaron estas zoogreas en la dieta. Describieron dos especies de levaduras e indicaron el uso de los tibicos como componentes de diversas dietas con las que se alimentaron pollos de engorda y gallinas ponedoras, ratas y conejos. En general, el peso de los animales aumentó menos y la postura de huevos también se redujo conforme se incrementó el

porcentaje de tibicos en la dieta. No obstante, con ninguna de las proporciones de tibicos que se usaron en las dietas de los animales se encontraron lesiones histológicas específicas en los órganos examinados: riñón, hígado, corazón y pulmón.

En 1988 Díaz Garcés *et al.* determinaron algunos parámetros para la producción doméstica de tibicos, con el objeto de obtener alimentos no convencionales para humanos y animales domésticos. El valor más alto en la producción de tibicos se obtuvo al añadir piloncillo al medio de cultivo, a 29°C y 72 horas de incubación. En el trabajo se comentan las ventajas que ofrece el cultivo de los tibicos en condiciones caseras, sencillas y de bajo costo.

En 1989 Calderón-Villagómez y Herrera estudiaron tres especies de levaduras aisladas de tibicos: *Saccharomyces cerevisiae* raza *steineri*, *Zygosaccharomyces fermentati* y *Brettanomyces intermedius*, y consideraron la importancia de las investigaciones sobre estas microbiogreas, así como su posible aplicación práctica.

Armijo *et al.* (1991) determinaron algunos de los parámetros óptimos del crecimiento de los tibicos, para lo cual estudiaron el efecto de varios factores físicos y químicos en la producción de biomasa, etanol y ácido acético. Registraron el aislamiento y la identificación de especies de levaduras que no habían sido aisladas de estas microbiogreas: *Candida valida* y *C. famata*, aunque indican que ya habían sido encontradas antes en otros alimentos fermentados.

Pidoux *et al.* (1989 y 1990) comunicaron el resultado de sus investigaciones sobre la evaluación de las bacterias y levaduras de microbiogreas semejantes a los tibicos de México, en particular los granos de *kefir* de líquidos dulces procedentes de Francia y que habían sido conservados por propagación doméstica en medios azucarados (*sugary kefir grains*), así como la biosíntesis de dichos granos y la caracterización de los polisacáridos que producen las bacterias lácticas aisladas de los mismos. Además, estos autores delimitan sus características para diferenciarlos de las microbiogreas o "bacilos búlgaros" que se propagan en medios lácteos para preparar leches agrias y yogurt (*milky kefir grains*) (tabla 3).

Tabla 3. Composición microbiana de los tibicos (Estrada Cuéllar 1985, Herrera *et al.* 1985)

Bacterias:

Bacillus mexicanus Lutz (1898, 1899). De vinagre de tibicos fueron aislados por Moreno y Díaz (1932): *Acetobacter peroxydans* Visser et Hooft, *Bacillus graveolens* Meyer y Gottheil, *B. subtilis* (Ehrenberg) Cohn, *Escherichia coli* (Migula) Castellani y Chalmers, *Proteus vulgaris* Hauser. Mascott y Terrés (1952) encontró *Corynebacterium* e indicó que la bacteria de los tibicos, que se aisló y denominó *Bacillus* por Lutz, no podía ser de este género, pues Lutz señaló que esa bacteria era Gram - y *Bacillus* es Gram +. Hesseltine (1965) encontró a *Betabacterium vermiforme* (Ward) Meyer. Horisberger (1969) identificó en tibicos a *Lactobacillus brevis* (Orla-Jensen) Bergey *et al.* y a *Streptococcus lactis* (Lister) Löhnis. Herrera *et al.* (1985) estudiaron dos cepas de *Klebsiella oxytoca* (Flügge) Lautrop. Rubio *et al.* (1993) separaron e identificaron *Enterobacter aerogenes* Hormache y Edwards, y varias especies de *Bacillus*: *B. brevis* Migula, *B. circulans* Jordan, *B. coagulans* Hammer, *B. firmus* Bredemann y Werner, *B. macerans* Schardinger, *B. polymyxa* (Prazmowski) Macé, y *B. pumilus* Meyer y Gottheil.

Levaduras:

Se ha aislado a *Saccharomyces radaisii* Lutz (1898, 1899). Ruiz-Oronoz (1932) describió a *Pichia radaisii* (Lutz) Ruiz-Oronoz. Moreno y Díaz (1932) apartó y definió a *Saccharomyces ellipsoideus* Meyen ex Hansen. Mascott y Terrés (1952) aisló y describió a *Pichia chodati* (Zender) Dekker var. *trumpyi* (Zender et Bevan) Dekker, así como a *Saccharomyces oviformis* Osterwalder. *Saccharomyces intermedius* Hansen fue hallada en 1965 por Hesseltine. Horisberger (1969) detectó a *Saccharomyces cerevisiae* Meyen ex Hansen. Estrada-Cuéllar (1985) encontró en tibicos a *Brettanomyces intermedius* (Krumbholz y Tauschanoff) van der Walt y van Kerken, y a *Saccharomyces cerevisiae* Meyen ex Hansen. Calderón-Villagómez y Herrera (1989) notificaron, además de las dos últimas, a *S. cerevisiae* raza *steineri* Yarrow y *Zygosaccharomyces fermentati* Naganishi. Armijo *et al.* (1993) reportaron para las biogreas las especies *Candida valida* (Leb.) van Uden y Buckley y *C. famata* (Harrison) Meyer y Yarrow.

Litzinger (1983) describe la elaboración de las siguientes bebidas, algunas de ellas poco conocidas en la actualidad (en varios casos se cita la aportación bibliográfica de otros autores).

Tumbiriche (o timbiriche)

Esta bebida se elaboraba mediante la fermentación de la frutilla denominada timbiriche (Moreno de los Arcos 1975), cuyo nombre científico es *Bromelia karatas*.

Vino de capulín (Prunus capuli)

Bebida propia del México antiguo que aún se emplea. Lo elaboran los totonacos (Bruman 1940), tarahumaras (Pennington 1963) y tepehuanos (Pennington, 1969; estas tres citas *apud* Litzinger 1983).

Vino de ciruela amarilla, jobo o jocote

Los jocotes son árboles semicaducifolios de zonas cálidas y húmedas, que se adaptan también a áreas semisecas de México. Crecen a altitudes entre 1 500 y 2 000 m. Las especies son: *Spondias purpurea* y *S. mombin* (= *S. lutea*). Los frutos de *Spondias* contienen grandes semillas y producen poco vino.

Vino de fruto de pitahaya

Los cactos columnares de pitahaya se distribuyen de manera más amplia que los de sahuaro. Algunos grupos étnicos preparan con ellos vino, de la misma manera que el sahuaro de los pápagos, aunque el significado no es tan fuerte en el sentido religioso. El cacto más importante de este grupo es *Lemnaireocereus thurberi*, la pitahaya dulce. La pitahaya agria o barbona (*Lophocereus schottii*) tiene dos estaciones de fructificación: mayo-agosto y octubre. Este vino lo elaboran los pimas, cahitas, guasaves, warohiros y seris. Los pimas, cahitas y seris consideran a la pitahaya dulce superior al sahuaro para la elaboración de vino. Estos últimos utilizan frutos de otros cactos columnares para preparar vino. Como ejemplo están los cardones (*Pachycereus pringlei*, *P. pectenaborigenum* y otras especies del mismo género), plantas que se encuentran en Mesoamérica.

Vino de guayaba

Lumholtz (1902, *apud* Litzinger, 1983) mencionó que los huicholes elaboraban este vino con los arbustos de guayaba (*Psidium guajava*).

Vino de palmas silvestres

Los dátiles de las palmas silvestres (varias especies de la familia de las palmas), asados y molidos, se echan en infusión en agua, y el líquido ya fermentado se cuela y se bebe (Moreno de los Arcos 1975).

Vino de piña

La especie de piña más importante es *Ananas comosus*, la cual se propagó originalmente de manera vegetativa a partir de algunas variedades seleccionadas. La porción que se utiliza para la elaboración de vino es la inflorescencia fusionada (de flores que forman el fruto compuesto, que es una sorosis, llamado piña); no se ha descrito el proceso que implica la elaboración del vino. Este vino se elabora en algunos lugares productores de piña.

Vino de saúco

Entre los grupos étnicos consumidores se cree que los pimas emplean frutos de saúco (*Sambucus mexicana*) para elaborar un vino muy intoxicante. Se considera que el uso de las bayas de saúco y de algunas uvas americanas puede ser el resultado de un contacto temprano con los españoles (Litzinger 1983).

Vino de sopa agria

En Mesoamérica (como también en América Central y en Sudamérica) este vino se elabora con plantas del género *Annona*. La especie más importante es *Annona cherimola* (chirimoya), pero también se utilizan *A. muricata* (guanábana) y *A. reticulata* (ilama o anona colorada). Existen especies silvestres de este género. El vino de estas plantas se produce en las áreas tropicales de tierra baja de Mesoamérica, y en la región huasteca en la costa del Golfo de México. En la parte central de México lo preparan los nahuas y sus vecinos.

Vino de vainas de mezquite

En general, se muele la fruta en un mortero de piedra, tierra o madera hasta formar una especie de pulpa. Para utilizar el mortero de tierra, se cava en el campo un hoyo de 30-40 cm de diámetro, de un metro o más de profundidad, dentro se colocan las vainas maduras de mezquite (*Prosopis juliflora*) y se muelen con una mano de mortero de madera. La pulpa tiende a pegarse en los lados y el fondo.

Esto forma una cubierta que evita que la tierra se mezcle con la pulpa después de que se han molido los primeros puñados de vainas. Después la pulpa se combina con agua en una canasta especial o en una olla de cerámica y se deja fermentar. También puede hervirse hasta formar un jarabe al que se le agrega agua para que fermente. Bell y Castetter (1937, *apud* Litzinger 1983) citan a un viajero de principios del siglo XIX quien escribió que muchos grupos aborígenes a lo largo de la costa occidental del Golfo de California y en el valle del río Colorado usaban el mortero de tierra.

Es probable que las vainas de mezquite se hayan utilizado en Mesoamérica desde tiempos remotos para elaborar vino; son ricas en carbohidratos y tienen algunas proteínas (Felger y Moser 1971, *apud* Litzinger 1983), por lo que se ha considerado que pueden sustituir al maíz en la alimentación.

Tanto los pueblos no agricultores como los sedentarios y agricultores producen este vino. A la llegada de los españoles lo elaboraban los pimas y los ópata-jovas. Este vino lo producen cahitas, zacatecas, quachililes, pames y jonzas (Bruman 1940, *apud* Litzinger 1983). Casi todos lo preparaban cuando no eran asequibles las tunas u otros frutos de cactus.

BEBIDAS DE CORTEZAS

Balché

Se utiliza en México desde la época prehispánica; su nombre *balché* (árbol oculto) es el sustantivo maya con el que se conoce el árbol *Lonchocarpus longistylus*, así como su corteza, material con el que se prepara la bebida que recibe el mismo nombre. También designa a un lugar de Yucatán, en donde hay una pirámide en ruinas (Schwarz 1942, *apud* Gonçalves de Lima 1975).

Al *balché* se le denominó *ci* [ki'] en el área maya, como nombre genérico, y *balché* como nombre específico (Barrera-Vásquez 1941).

En el *Libro de los libros de Chilam Balam* se habla de los *Ah Mol Box* que se dedicaban a juntar las cortezas para preparar el vino ceremonial. Estos personajes participaban en la elaboración del *balché* (Barrera-Vásquez 1948, Gonçalves de Lima 1975, ambas citas *apud* Gonçalves de Lima 1978). El trabajo de recolección de cortezas se

consideraba sagrado y no lo conoció el vulgo, sólo lo realizaban y lo comprendían los *hmenes* (brujos mayas de culto agrícola) (Barrera-Vásquez 1948, *apud* Gonçalves de Lima *et al.* 1975).

Según el *Chilam Balam*, los efectos embriagantes del *balché* posibilitan el contacto con lo divino. También se equipara al árbol productor de la corteza *balché* con la divinidad, con los *tunes* (piedras labradas, o sea, la historia grabada) y con los *kanes* (piedras preciosas, los días mayas), todo lo representativo de la civilización de los mayas (Gonçalves de Lima 1975).

Landa (sin fecha, *apud* Gonçalves de Lima 1975) estimaba que el árbol de donde se obtiene la corteza del *balché* estaba muy cerca de convertirse en una planta doméstica, indispensable en el ritual por el vino sagrado que se le extraía, que se trataría de plantar en las proximidades de las moradas por su carácter protector inmediato. Esto la convirtió en una planta ruderal en el área de influencia maya, con una gran importancia etnobotánica.

Los mayas actuales de Yucatán llaman al *balché* pitarrilla, y no lo utilizan con fines profanos. Lo elabora un *Ah Meny* en su preparación se emplea agua "virgen", que no ha visto la mujer y que se recoge en cenotes secretos (Suhuy, sin fecha, *apud* Gonçalves de Lima 1978). En algunos jeroglíficos antiguos se identifica al *balché* con la cera de abejas, ya que éstas toman parte en su preparación (Gonçalves de Lima *et al.* 1975).

La miel de abejas tenía un papel primordial en la economía de algunos pueblos precortesianos (Bruman 1940, *apud* Litzinger 1983).

El etnólogo Thompson (poco antes de 1930, *apud* Gonçalves de Lima *et al.* 1975), al describir el proceso de elaboración del *balché*, indicó que se prepara con miel de abejas silvestres (*Melipona* sp.) y cortezas (no madera) de *L. longistylus*. Éstas se lavan y se dejan secar el mayor tiempo posible.

Thompson (fecha citada) menciona que muchos ancianos que elaboran la bebida guardan por varios meses las cortezas ya secas. Para utilizarlas, las desmoronan con un martillo de piedra y las colocan en un vaso con partes iguales de miel y agua, dejan fermentar la mezcla por un periodo de cuatro a seis días, después del cual ésta se puede beber. Es una bebida ceremonial del grupo *soma-haoma*, en la cual el elemento fortificante es el que sirve como inóculo o "cura mágica"; sus funciones son ceremoniales (Gonçalves de Lima *et al.* 1975).

Esta bebida
referencial.

Schwarz (1942, *apud* Gonçalves de Lima *et al.* 1975) observó la preparación de *balché* en la ciudad maya de Cham-Kom. Cuatro trozos de corteza del árbol *L. longistylus*, de 33 cm de longitud, se apilan y se colocan en una jarra con dos jícaras de agua y una taza de miel. Se deja reposar durante tres días y se prueba para establecer su calidad, añadiéndole más miel si es necesario y se aguarda a que adquiera un color amarillo. Así, al añadir mayor concentración de azúcar, aumenta su contenido de alcohol.*

Los lacandones de Naha (Litzinger 1983) mezclan agua y sustrato (en general miel) en el recipiente de fermentación o canoa, en el cual se resanan los hoyos que le hayan hecho las larvas de insectos; para el resane se emplean espinas de una palma no identificada de bosque bajo. Si las cavidades son grandes se rellenan con palillos de árboles de copal o de pino de zonas altas del sur de Naha. Para su empleo, la resina se quema con un cerillo. Se resana tanto el interior como el exterior de la canoa. Se midió el volumen de dos canoas: en una fue de 592 litros y en la otra alrededor de 1 088 litros. Para la adición de agua, se usa la vasija de *u lakil Bol* (vasija de la deidad del vino: *Bol*), que tiene un volumen de 17 litros y se denomina *pak*. Se emplean de seis a ocho *paks* (102-136 litros) para tandas pequeñas, y de 10 a 14 *paks* (de agua en los dos casos) para las grandes (170-238 litros). En esta vasija se medirá el vino que se consumira en la "casa de Dios".

Si se usa miel como sustrato, se mezcla de manera directa dentro de la canoa llena de agua. Casi siempre se coloca un litro de miel por *pak*, lo cual es variable. El color de la mezcla parece ser de importancia empírica para determinar la cantidad de miel que se agregó. La miel se mantiene en la casa ceremonial, pues es un artículo sagrado. Cada medida de miel se vierte y mezcla de modo individual. El recipiente con que se mide se lava muy bien con agua antes de usarse. No debe desperdiciarse ni una gota. También se puede emplear caña de azúcar, aunque es más difícil de preparar. El *balché* se elabora poco después de la salida del sol. Si se emplea caña de azúcar, por lo general un día antes de la elaboración de la bebida, un grupo de hombres irá a una milpa a cosecharla. Para una tanda de seis *paks* (102 litros) se cortan aproximadamente 25 tallos maduros de dos m de longitud y se guardan en el templo hasta el inicio de la mañana siguiente. Se comienza antes de que amanezca; dos o tres

hombres cortan los tallos en dos y les sacan la cáscara con un machete. Después se ponen en la canoa y se muelen con una mano de madera de *Lonchocarpus*. Los tallos se machacan en pedazos finos y se mezclan con agua en una batea grande de metal. El agua se pasa a la tina o batea desde el *u lakil Bol*. El líquido se cuele con un cedazo de tela de algodón antes de depositarse en la canoa. Ni la mezcla de agua con miel ni la de azúcar con agua se hierven antes de la fermentación.

Una vez que se ha preparado el sustrato, se traen tiras de corteza de *Lonchocarpus* desde la casa ceremonial, en donde se almacenan, se cuelgan de las vigas y se acomodan en la canoa. Según el volumen de la canoa se emplea cierta cantidad de corteza (*balché*) hasta llenarla flojamente y se añaden pequeños palos de *Lonchocarpus*. La preparación del *balché* toma varias horas, completándose hacia la mitad de la mañana. La fermentación toma 15 o 20 minutos para llegar a su velocidad máxima. De la hora 14 a la 16 se quita la espuma de la canoa, lo que se acompaña con un rito. Algunas abejas y avispa pueden dejar su agujijón en la bebida (Litzinger 1983).

Barrera-Vásquez (sin fecha, *apud* Gonçalves de Lima 1978) indica que el *balché* se emplea en ritos agrícolas, en aspersiones "en la tierra hacia los cuatro puntos cardinales, para purificar, dándoselo a beber por el pico a las aves que se sacrifican, y para libarlo como parte final de las ceremonias".

Los lacandones en Naha (Litzinger 1983) emplean el *balché* en ceremonias religiosas en la casa de Dios. Tozzer (1907, *apud* Litzinger 1983) probó *balché* ligeramente más alcohólico que el actual. En la antigüedad el "recipiente divino" del dios *K'ayyum* tenía un papel importante en las ceremonias. Varones jóvenes tocaban el tambor a ritmo firme y apresurado; de otros, se esperaba que cantaran y bailaran al unísono.

En ceremonias de bebida de *balché* en la casa de Dios o templo, generalmente el dueño de la tanda de *balché* pedirá a uno o dos individuos su asistencia, no debiéndose exceder ese número pues se romperían ciertos tabúes rituales. El dueño y los ayudantes toman, cada uno, tres granos de maíz de un lugar especial de la casa de Dios. Luego pasan al extremo norte de la canoa moviendo las manos en círculo.

Este mismo movimiento lo hacen sobre los utensilios que se van a requerir en la casa de Dios. Después se coloca una hoja de plátano

en el extremo sur de la canoa y se deja salir la espuma del *balché*. Sobre dicha hoja previamente se habían puesto los granos de maíz que ya habían sido usados. También se puede agregar tabaco, chiles y otras plantas. Se hacen meditaciones y cánticos. Posteriormente el dueño de la tanda de *balché* entierra la hoja de plátano junto a una vasija de Dios, de la deidad lacandona de la muerte. Se supone que los ayudantes no deben ver este procedimiento.

Se sirve una copa de *balché* a cada deidad del extremo oeste de la casa de Dios y se quema copal en incensarios. Aunque persisten algunas formalidades al comenzar el consumo de la bebida se relajan un poco los rituales. Después de servir la última copa de *balché* y consumirla, las tiras de corteza de *Lonchocarpus* se quitan de la canoa, se llevan a la casa de Dios y se cuelgan de una cuerda que está sujeta a las vigas centrales. Los palos pequeños se reúnen y se llevan a su lugar de almacenaje. La canoa puede entonces lavarse con un *pak* de agua; después se voltea hacia abajo para cubrirla del sol y se le colocan unas hojas de palma, que pueden servir para protegerla tanto de las lluvias como durante la fermentación o bien durante los meses de invierno.

Las copas para la bebida del *balché* son de calabazo (*Lagenaria siceraria*) y cada una de ellas tiene su propio diseño decorativo para que su dueño la reconozca. Sólo los hombres adultos beben *balché* en la casa de Dios, no así las mujeres, pues ellas se reúnen en sitios que se hallan a cinco o 10 m de la casa. Los autosacrificios con derrame de sangre han sido abandonados en estas ceremonias en forma casi total.

En la miel de abeja se ha descubierto cierta actividad antibacteriana de origen enzimático que se ha atribuido al peróxido de hidrógeno, el cual se presenta sólo en mieles de abeja diluidas (White y Subers 1954, *apud* Gonçalves de Lima 1975). Según Kabelik (1967, *apud* Gonçalves de Lima 1975) toda miel genuina es bacteriostática, de menor acción contra hongos levaduriformes que contra bacterias. Se considera (Gonçalves de Lima 1975) que la miel contiene sustancias bactericidas provenientes tanto de las abejas como de las plantas que ellas utilizan; también se menciona el importante papel que ha tenido como agente propiciatorio en la conservación de cadáveres desde la antigüedad, su empleo en la preparación de recetas en el antiguo Egipto y su uso como vehículo en Sumeria, hace más de 4 000 años, para facilitar la absorción de la mezcla de ingredientes medicinales.

la miel de
abeja

En la India (Sudrahmany *et al.* 1955, *apud* Gonçalves de Lima 1975) se destacan los siguientes efectos de la miel: alivio de la sed, disolución de flemas, antitóxico, antihemorrágico, contra diabetes, bronquitis, diarrea, lepra, otras infecciones bacterianas y virales, vómito, asma y como vehículo de varios medicamentos; tiene capacidad de combinación benéfica con principios activos, además de potenciar su acción.

El empleo medicinal de la miel de abeja se remonta a alrededor de 2000 años aC. Anchieta (1560, *apud* Gonçalves de Lima 1975) mencionó su uso para curar heridas. Sus propiedades terapéuticas se pueden atribuir a diversos factores fisicoquímicos y biológicos, como su alta concentración de azúcares (elevada presión osmótica) y su acidez. El efecto de la miel como inhibidora de algunos microorganismos fue demostrado por Dold *et al.* (sin fecha, *apud* Gonçalves de Lima 1975), quien considera como responsable a la sustancia semejante a una hallada en saliva y en secreciones bronquiales y nasales. Después se publicó el resultado de las observaciones de Dold y Knapp (sin fecha, *apud* Gonçalves de Lima 1975) sobre la acción modificadora e inhibitoria de la miel de *Apis* contra *Corynebacterium diphtheriae* (Kruse) Lehmann y Neumann.

Por su parte, Dold y Witzhausen (1955, *apud* Gonçalves de Lima 1975) han observado un efecto inhibitorio de la miel de diversa procedencia contra varias especies bacterianas y, en menor medida, contra *Saccharomyces cerevisiae*, lo cual puede explicar en parte la lenta fermentación de la hidromiel durante la fabricación del *balché*. Como ya se mencionó, esta acción antimicrobiana puede atribuirse, al menos de manera parcial, a la producción de peróxido de hidrógeno (H_2O_2). Este compuesto se produce por el sistema glucosa-oxidasa que posee la miel. White *et al.* (1963, *apud* Gonçalves de Lima 1975) lo demostraron experimentalmente. Lavie (1960, *apud* Gonçalves de Lima 1975) advirtió en la miel la presencia de diversas sustancias antimicrobianas y de un compuesto relativamente termolábil, que se extrae con éter. Warneck y Duisberg (1958, *apud* Gonçalves de Lima 1975) demostraron una correlación entre la acción antimicrobiana y la cantidad de sacarosa. Se notó una acidez total mayor en mieles de *Melipona quadrifasciata* y de *Trigona* spp., que en miel de *Apis mellifica*, lo que justifica lo singular de la estabilidad del producto de las dos primeras especies de abejas, a pesar del contenido de agua relativamente alto.

En Sudamérica aún se emplean algunas mieles de abeja como medicamento eficaz contra infecciones cutáneas y de las mucosas. El *balché* se utilizaba como purgante, para arrojar lombrices por la boca, y para producir robustez y frescura en los ancianos (Landa 1566, *apud* Gonçalves de Lima *et al.* 1975). El inóculo de esta bebida, que es el correspondiente al *ocpatli* del pulque, se considera medicinal contra las infecciones microbianas. Se le ha estimado como agente exorizante y capaz de impedir la desviación de un proceso normal.

El *balché* contiene sustancias con acción antimicrobiana hacia gérmenes Gram positivos. Esta acción se ha encontrado en extractos metanólicos de tallo de *Lonchocarpus violaceus* (denominados BCC); los extractos metanólicos de las cortezas de raíces de dicho árbol (designados BCR) actuaron contra especies de *Bacillus*, *Micrococcus* y *Sarcina*; también, aunque de manera más marcada con BCR, los cuales mostraron un efecto débil contra *Brucella suis*, *B. abortus*, *Mycobacterium* 607 y *M. smegmatis*, mientras que el extracto BCC fue más activo contra los representantes del género *Mycobacterium*.

En BCR se halló una masa blanca cristalizada, con punto de fusión de 75°C, llamada antibiótico longistilina A; asimismo, se encontró la longistilina C, con punto de fusión de 99 a 100°C, y longistilina D, con punto de fusión de 89 a 91°C, que también son antibióticos.

En extractos crudos de cortezas de *L. longistylus* se ha observado una discreta actividad antitumoral, en tumores sensibles de carcinoma de Ehrlich y de carcinoma 180.

En la actualidad consumen el *balché* los mayas de la península de Yucatán y los lacandones del estado de Chiapas (Gonçalves de Lima 1978). En las paredes del recipiente del dios del vino o *u lakil Bol* se han encontrado multitud de células viables de *Saccharomyces cerevisiae* (Gonçalves de Lima 1975, Litzinger 1983).

La miel de las abejas *Melipona* de Brasil contiene levaduras osmófilas o sacarotolerantes.

Nogueira-Neto (1953, *apud* Gonçalves de Lima 1975) presentó el siguiente análisis químico (en %) de la miel de abejas de la especie *Melipona quadrifasciata*: agua, 34.68; levulosa: 30.22; dextrosa: 28.28; sacarosa, 0.12; dextrina, 6.34; cenizas, 0.04; pH, 4.1. Las mieles de la *Melipona* brasileña contienen un residuo seco inferior al 65% y una relativa pobreza de nutrimentos fundamentales de tipo mineral (Gonçalves de Lima 1975).

Thompson (1972, *apud* Gonçalves de Lima 1975) señaló que la corteza de *balché* puede ser usada como sazonzante para proporcionarle a la bebida su sabor y aroma característicos. Los isoflavonoides de *Lonchocarpus* (Litzinger 1983) tal vez sean antimicrobianos e intoxicantes.

En ciertas especies de *Lonchocarpus* se encuentra el isoflavonoide rotenona, importante para la producción de pesticidas e insecticidas. Entre los pueblos aborígenes de Centro y Sudamérica, se conoce el *Lonchocarpus* como pesticida (Higbee 1957, *apud* Litzinger 1983). También en las cortezas de *L. longistylus* se han encontrado sustancias fenólicas que se identifican como hidroxiestilbenos (Delle Monache *et al.* 1977, *apud* Litzinger 1983). Estos compuestos son antimicrobianos, especialmente contra bacterias Gram negativas. *L. longistylus* silvestre es tan tóxico que enfermaría a las personas que bebieran el vino que se fabrica con este tipo de planta o con ciertas subespecies y variedades de la misma (Litzinger 1983).

Emboden (1979, *apud* Litzinger 1983) sugirió que los compuestos fenólicos del *balché* eran tóxicos para los humanos. La rotenona y los compuestos fenólicos que se relacionan con ella también lo son porque interfieren con la transferencia de electrones a través de las membranas, aunque no todas las células pueden absorber la rotenona. A *Saccharomyces cerevisiae* no le afectan las bajas concentraciones del compuesto. En la mayoría de los mamíferos, la rotenona es tóxica, aunque algunos como el hombre la toleran (Higbee 1947, *apud* Litzinger 1983). Es posible que la corteza del *Lonchocarpus* que se emplea para elaborar el *balché* contenga algún indicador de pH (Litzinger 1983).

Vino de corteza de zarzaparrilla

Se hace con cerveza de granos de maíz (*Zea mays*) a la que se le añaden madejas de tiras plegables o flexibles de zarzaparrilla. Lo mismo le añaden al vino de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*).

Las fibras de corteza que empleaban los mayas de tierras altas pueden ser de *Hibiscus* spp., *Heliocarpus* spp. o *Smilax* spp. (Berlin *et al.* 1974, *apud* Litzinger 1983).

Este vino se consume en las tierras mayas altas de Chiapas, México (Bruman 1940, *apud* Litzinger 1983). El vino de caña de azúcar que aquí se menciona ha remplazado en general las cervezas

aborígenes de la región. Su contenido alcohólico es bajo (Bruman 1940, *apud* Litzinger 1983).

Vino de pino y de mezquite

Para preparar este vino se añadía agua a las cortezas internas de las ramas de pino (*Pinus* spp.) y se dejaba fermentar. A veces también se agregaba la corteza interna del mezquite (*Prosopis juliflora*). Sahagún (Bruman 1940, *apud* Litzinger 1983) señaló que la corteza interna del mezquite era empleada por muchos pueblos de Mesoamérica boreal para fabricar vino.

Los apaches del sur de Nuevo México y del noroeste de México también lo elaboraban. Rusell (1904-1905, *apud* Litzinger 1983) señala que los pimas usaban la corteza de mezquite como endulzante, añadiéndola a veces al vino de mezcal (vino en cuya elaboración se emplea una especie del género *Agave*) para mejorar su sabor o aumentar su contenido alcohólico.

BEBIDAS DE PULPA

Vino de maguey

Zinng (Bennett y Zinng 1935, *apud* Litzinger 1983) opinó que algunas especies de *Agave* producen una bebida más dulce y sabrosa que el tesgüino de maíz. Para preparar este vino de maguey, los tarahumaras de la Sierra Madre Occidental (Chihuahua) cuecen corazones de *Agave* como si los fueran a comer, después los muelen en una roca hueca con un mazo de roble, a la pulpa se le añade el agua de tres o cuatro grandes ollas y finalmente se pisa la mezcla con los pies no muy limpios. Sobre el hueco de una roca se construye un armazón de varas, en él se añade la pulpa para que cuele su líquido, a través de una red típica de fibras conocida como *mabihimala*, lo que se acelera al torcer dicha red. Se muele raíz de *gotoko* (*Phaseolus metcalfei*) y se pone en el líquido, quizá como fermento. Éste se cuele a través de la criba de la canasta a ollas más grandes, en las que se deja hervir dos o tres horas. Al enfriarse fermenta en cuatro o cinco días, aunque la adición de maíz germinado fermentado en la "canasta de ebullición" acelera el proceso a dos o tres días. Al mezclarse con maíz, esta bebida de maguey se prepara como la del tesgüino de maíz. A

veces se añade como fermento la corteza de *Randia echinocarpa*. Este vino, ya sea puro o mezclado, se denomina *batali*.

Las ollas que se utilizan en la fermentación del sustrato, que se prepara en la forma antes indicada, deben estar selladas de manera hermética. Para esto existen algunas técnicas (Euler y Jones 1956, Bye *et al.* 1975, Adovasio y Fry 1976, *apud* Litzinger 1983). Se considera que el empleo de sellado hermético se hacía alrededor de 8000 años aC, en el área Pecos-Río Grande (Adovasio y Fry 1976, *apud* Litzinger 1983).

BEBIDAS DE RAÍCES

Bebidas cuya base es la mandioca

La mayoría de las especies de mandioca, casabe o yuca (la más conocida es *Manihot esculenta*) tiene raíces comestibles (Rogers y Appan, 1973, *apud* Litzinger 1983), que contienen altas cantidades de almidón y de polisacáridos compuestos por xilosas relativamente indigeribles en estado crudo. Contiene, además, un glucósido cianógeno que se convierte en cianuro de hidrógeno cuando se rompe el tejido fresco de la raíz. Gran parte de este glucósido se halla en la corteza lactífera externa de ésta. Los glucósidos son en alto grado solubles en agua y se descomponen a temperaturas superiores a los 150°C (Litzinger 1983).

BEBIDAS DE SAVIA

Caldo picado

Es una bebida mexicana fermentada, no destilada, en cuya elaboración se emplea como sustrato básico la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*). Contiene una flora bacteriana acidificante que contribuye a su fermentación. También presenta, en número menor, algunas levaduras (Gonçalves de Lima 1975).

Elizitli

Esta bebida se preparaba mediante la fermentación inmediata del caldo de caña en vasijas de barro; para fortalecerla se le añadían algunas hierbas irritantes (Moreno de los Arcos 1975).

Pulque

Hay una gran controversia sobre los orígenes del nombre. Los aztecas llamaban *iztacoclli* al pulque común, palabra que significa vino blanco (Gonçalves de Lima 1978). Clavijero señala que la palabra pulque se tomó de la lengua araucana que se hablaba en Chile y que "es el nombre general de las bebidas que los indios usan para embriagarse" (Clavijero 1807, *apud* Gonçalves de Lima 1978). Cuyanito (1939, *apud* Gonçalves de Lima 1978) también supone un origen araucano del nombre, lo mismo que Jaramillo (1939, *apud* Gonçalves de Lima 1978). Según Núñez-Ortega (Robelo, no fechado, *apud* Gonçalves de Lima 1978) los conquistadores de México introdujeron a Chile la palabra pulque, pues los mexicanos ancestrales pronunciaban *poliuhqui* (descompuesto, podrido) al observar la frecuente descomposición de la bebida.

Los antiguos otomíes ya conocían el pulque y fueron quizás los primeros en elaborarlo (Martín del Campo 1938, Sánchez Marroquín 1949). Aunque era conocido por los mayas, entre otros grupos indígenas, desde la Huasteca hasta el norte de Yucatán (Beyer 1933, *apud* Barrera-Vásquez 1941). Se considera que el pulque se elaboraba unos siglos aC (Guerrero-Guerrero, 1985). Digué (1928, *apud* Ulloa y Herrera 1976-1982) establece la antigüedad del pulque en 2000 años. Según el *Códice Boturini*, los aztecas descubrieron la planta de la que se extrae el pulque durante su peregrinar para establecerse (en la actualidad se denomina maguey, del género *Agave*), dándole el nombre de *metl* en el año 5-Técpatl (1224 dC) y empezaron a producir pulque en el año 7-Ácatl (1239 dC) (Gonçalves de Lima 1978).

Una leyenda sobre un posible origen tolteca del pulque cuenta que durante el reinado de Tecpancaltzin en Tula (990-1024 dC), un noble de nombre Papantzin obtuvo del maguey el aguamiel y sus derivados, y en compañía de su hija Xóchitl le obsequió al monarca un jarro de miel prieta de maguey. El monarca se enamoró de Xóchitl y la hizo suya; de esta unión nació un hijo: Meconetzin (de *metl*, maguey; *cónetl*, muchacho, y *tzin*, sufijo reverencial), quien fue el personaje que, según la predicción del astrónomo Hueman, marcó el inicio de la decadencia tolteca (Gonçalves de Lima 1978).

La leyenda mexicana acerca del origen del pulque liga el descubrimiento del maguey y del pulque con una mujer de nombre Mayáhuel,

que posteriormente fue divinizada, quien llegó a constituir "un símbolo, el del maguey precisamente" (Martín del Campo, sin fecha, *apud* Gonçalves de Lima 1978). Ella fue la primera que agujereó los magueyes y extrajo su miel (*Historia* de Sahagún, sin fecha, *apud* Gonçalves de Lima 1978). Se cree que Mayáhuel pertenecía a los anahuacmixteca, "los que descubrieron las buenas plantas del maguey" (Gonçalves de Lima 1978). Mas fue Patécatl quien descubrió las raíces y los vástagos (hoy ya no existen a nivel de identificación) que aceleraban la transformación del aguamiel en *octli*. Estos ingredientes se denominaron *ocpatli* (medicina del pulque) (Gonçalves de Lima 1978). Benavente (sin fecha, *apud* Guerrero-Guerrero 1985) señala que la raíz que se le añadía se denominaba *octlan* (medicina o adobo del vino).

En la actualidad, para facilitar la fermentación del pulque se emplea una hierba que se conoce como *tlachicaquilil* (tlachicaquelite o clachicaquelite, hierba del tlachiquero o hierba del que raspa, de *tlachiqui*, raspador, y *quilil*, hierba comestible), o sea, *Sonchus oleraceus*. Una de las plantas fortificantes que se empleaban en la antigüedad era el *itlamexillo* (pierna de liebre) o *teatlapalli* (ala de piedra), que corresponde al rizoma del helecho *Pellaea cordata* (Hernández 1959, *apud* Gonçalves de Lima 1975).

Los siguientes personajes, que con posterioridad fueron deificados, perfeccionaron la bebida: Tepoztécatl, Quatlapanqui, Tlilhua, Papáztac y Tzoaca. Ellos elaboraron pulque en el monte Chichinauhya, por lo cual, a causa de la espuma de la bebida, se le llamó monte Popoznatépetl (Monte de Espuma, según Sahagún, sin fecha, *apud* Gonçalves de Lima 1978).

Al conjunto de dioses que están implicados en la elaboración del pulque se les llama *Centzon-Totochtin* (Cuatrocientos Conejos). Según Gonçalves de Lima (1978) son los "muchos dioses del pulque". Entre ellos están: Tezcatzóncatl, Yauhtécatl, Papáztac, Tlaltecoyohua, Chimalpanécatl y Colhuacantzínatli (*Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971).

Una de las especies que se consideró entre las más importantes productoras de pulque fue llamada por los aztecas *tlacámetl* ("señor maguey") y corresponde a *Agave atrovirens* (Gonçalves de Lima 1978). Esta especie ha sido objeto de numerosos estudios con diversos enfoques, incluso los bioquímicos sobre vitaminas, glucósidos y

alcaloides, encontrándose la presencia de los dos primeros tipos de compuestos pero no de alcaloides (Velázquez-Verduzco 1958). No obstante, en trabajos recientes se considera que la principal especie productora de aguamiel que se utiliza para elaborar el pulque es *Agave salmiana* var. *salmiana*, llamada maguay manso o maguay verde (Herrera y Calderón-Villagómez 1994).

Con el fin de obtener el aguamiel se realizan varias operaciones para impedir la floración del agave o maguay, cuando se dice que el agave "está al hilo", lo cual ocurre al mostrar la planta las siguientes características: afilamiento del cono central, cogollo o meyolote (de *metl*, maguay, y *yólotl*, corazón) (Guerrero-Guerrero 1985); hojas basales que han perdido las espinas de los bordes en su parte inferior (Sánchez-Marroquín 1979); espinas más cercanas a la hoja central endurecidas y dirigidas hacia arriba, volviéndose más oscuras las púas terminales de las pencas y del cogollo. Es entonces cuando debe efectuarse la "castración" o "capado" del maguay, consistente en cortar el brote floral, qurote o "huevo" antes de que se efectúe la floración. Para esta operación la luna debe estar en creciente y no en menguante (Guerrero-Guerrero 1985), la estación del año puede ser cualquiera. Cuando se efectúa la castración del agave se le hace un recipiente o receptáculo redondo, para que en él se acumule la savia (Fournier 1983c). Sin este conjunto de condiciones, se dice que se castró "gordo" y el aguamiel es escaso y de mala calidad (Sánchez-Marroquín 1979).

La edad propicia de la planta para extraer su savia es de cuatro a seis años (Gonçalves de Lima 1978). Guerrero-Guerrero (1985) señala que la mejor edad de una planta para castrarla es de ocho a 12 años. Después de la castración continúa la fase de añejamiento, en la cual se concentra el aguamiel, que aumenta su contenido de azúcares, y las hojas centrales de la planta alcanzan su máximo desarrollo, periodo que puede durar de seis meses a un año. Cuando se observan manchas en las hojas, el maguay ha llegado a su máximo añejamiento y entonces se procede a la "picazón", que consiste en abrir una cavidad redonda en el centro del metzontete (parte superior o "cabeza del maguay"; Fournier 1983c), en la que se acumulará el aguamiel. Después de tres a cuatro días de la picazón, el maguay comienza a cicatrizar y el tlachiquero (del náhuatl *tlaxiqui*, raspar el maguay, Guerrero-Guerrero 1985) raspa los tejidos blandos para que

continúe saliendo el aguamiel, y se cubre la entrada con pedazos de penca (Sánchez-Marroquín 1979).

El raspado se efectúa con dos instrumentos, uno elíptico en forma de cuchara o raspador y otro cortante. La raspadura (*métzal*) se extrae de la cavidad, y al quedar abiertos los vasos el aguamiel sigue fluyendo por uno o dos días más. El raspado se repite a los ocho días o antes si es necesario (Sánchez-Marroquín 1979, Fournier 1983b). El aguamiel se colecta a diario en la mañana y en la tarde. En verano se recoge también al mediodía para que las lluvias no lo diluyan demasiado. Cuando se levanta o recoge el aguamiel se repite el raspado. Si la raspadura es muy gruesa, el aguamiel resulta de mala calidad, disminuye el tiempo de producción y se llega antes al fondo de la cavidad (Sánchez-Marroquín 1979). Fournier (1983b) asegura que el promedio diario es de seis a ocho litros por planta.

Para extraer el aguamiel se usa el acocote o calabazo, fruto de la planta *Lagenaria siceraria* o bien bombas especiales. Después se coloca el aguamiel en las "castañas", que son recipientes de madera en los que se conduce, para su fermentación, a los tinacales locales que con frecuencia presentan condiciones precarias de higiene. En el local se instalan tinas de fermentación de cuero sin curtir, con capacidad aproximada de 700 litros. Son tinas abiertas, expuestas a la contaminación, que no tienen ningún mecanismo para regular la fermentación. Para iniciarla se añade a cada tina una "semilla," que se prepara especialmente y de formas muy diversas, sin control de los microorganismos que contiene (Sánchez-Marroquín 1979). En la actualidad se emplea en la elaboración del pulque un aditivo de corteza y raíz de *Acacia* spp., de nombre *ocotil* (Litzinger 1983).

El proceso de fermentación es, a grandes rasgos, como sigue:

a) en una tina se vierten, a partir de las castañas, de 10 a 15 litros de aguamiel. Se añade una cantidad variable de semilla o de aguamiel vuelto pulque, se deja fermentar hasta que aparezca una capa superficial denominada zurrón, que surge en un periodo de ocho a 30 días, según la estación del año y las variaciones térmicas, y b) se añaden progresivamente cantidades mayores de aguamiel fresco hasta llenar la tina. Se forma entonces el "pie de cuba" que sirve para inocular las demás tinas, para lo que se elimina el zurrón y se vacía aproximadamente una cuarta parte de una tina de fermentación en otra, y la cuarta parte en otra más. Se agrega más aguamiel a estas tres tinas,

dejándolo fermentar. De ellas se toman porciones idénticas a las que ya se indicaron para pasarse a nuevas tinas, y así hasta llenar las de la sala de fermentación. Se cata y se aprecia la viscosidad en cada tina para determinar el punto en el que debe suspenderse la fermentación y pasar el líquido que se obtuvo a barriles de madera para llevarlo a los expendios. La adición de aguamiel fresco a las tinas de fermentación varía en cuanto a cantidad y tiempo de permanencia, según los tinacales y la experiencia de los operarios (Sánchez-Marroquín 1979).

Segura (1891, *apud* Gonçalves de Lima 1975) señala que el pulque "panal" se obtiene al vertir en la cavidad de un maguey viejo un poco de buen pulque. Después de algunas horas se retira el líquido resultante. Este pulque es, según este autor, suave, aromático y fresco. El mismo autor indica que existe además el pulque tlachique, bebida poco alcohólica, mucilaginoso y dulce, de fácil descomposición. Se cree que el pulque del México prehispánico era como el tlachique.

Para el transporte del pulque se utilizaban, desde la época colonial hasta el siglo XIX, animales de carga o de tiro. Hoy en día, el traslado del pulque de los lugares de producción a los sitios de consumo se efectúa a lomo de bestia, tracción animal, autocamión y ferrocarril. Este último transporta el 90% del pulque que entra al Distrito Federal (Loyola-Montemayor 1956).

En México existen varias especies de maguey importantes para la producción de pulque: *Agave americana*, desde Nuevo León y Durango hasta Oaxaca y Veracruz; *A. atrovirens*, en la Sierra Madre Oriental; *A. ferox*, en Puebla y en el norte de Oaxaca; *A. mapisaga*, en Michoacán, Morelos, Puebla y Zacatecas; *A. salmiana*, principalmente en Puebla, Tlaxcala, Michoacán, Aguascalientes y San Luis Potosí (Lobato 1984, Gentry 1983, Fournier 1983b). En la actualidad, el cultivo de la última especie es el más importante para la producción del pulque (Herrera y Calderón-Villagómez 1994).

La principal zona de cultivo de maguey se localiza, en términos generales, por el sur desde el extremo meridional del Distrito Federal y en los puntos que se sitúan a la misma altura en los estados de México y Puebla (Eje Volcánico) hasta las llanuras de San Luis Potosí y Saltillo en la Mesa del Norte, y desde Tehuacán, Perote y Teziutlán por el oriente hasta Zitácuaro y Morelia por el occidente, La zona de

mayor importancia de cultivo se encuentra en los estados de Hidalgo, Tlaxcala y México, parte de Puebla, Querétaro, Michoacán y el Distrito Federal. Su cultivo es más intenso en la zona limítrofe de los estados de Hidalgo, México y Tlaxcala (Loyola-Montemayor 1956). El pulque se ha probado como mejorador de suelos con miras a una posible utilización agrícola, hallándose algunos resultados positivos (Ramírez-Gama 1967).

En la sociedad azteca, salvo pocas excepciones, sólo se permitía beber pulque a personas de 60 años en adelante (Guerrero-Guerrero 1985). La embriaguez era penada incluso con la muerte. A las mujeres en estado de gestación o de lactancia sí se les permitía beber pulque (*Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971). Al mezclarlo con otras sustancias excitantes, el pulque era un medio de exaltación ritual o guerrera. A la mezcla que se daba a las víctimas propicias al sacrificio, para amortiguar su voluntad y su facultad de sufrimiento, se le llamaba *teoctli* (*op. cit.* 1971). Se consideraba, según el *Tonalámatl* azteca, que las personas que nacían en el día Dos-Conejo serían ebrios, incapaces de mantener una familia. El aspecto mítico de la prohibición de la embriaguez entre los aztecas se relacionaba con la lucha por el dominio de la ciudad de Tula (llave de la Meseta Central), entre el dios tutelar de los aztecas, Tezcatlipoca y el dios sacerdote Quetzalcóatl. Este último perdió el prestigio que le había conferido su sabiduría, al aceptar de su rival, contra su propia voluntad, un quinto vaso de *octli*, que le provocó desorden psíquico, haciéndole sentir vergüenza de su estado transitorio de alienación psíquica (*Códice Chimalpopoca, apud* Fournier 1983a).

En la época prehispánica el pulque representaba una amenaza de desorden para la estructura social. Si se encontraba a un dignatario ebrio se le daba muerte inmediata, mientras que una persona del pueblo en iguales circunstancias era puesta sobre aviso y si reincidía la lapidaban o estrangulaban. La tolerancia respecto a los ancianos se debía a que éstos no estaban incluidos en el sistema productivo ni guerrero y podían aspirar a estados de alienación psíquica sin mayores consecuencias. Las leyes respectivas tomaban en cuenta al Estado en conjunto. Sin embargo, en el mundo azteca era posible elegir en el dominio religioso omnipresente, en relación con la embriaguez, la cual se recomendaba en ciertas festividades. También era importante la embriaguez en festividades religiosas no teocráticas, consideran-

do que el emperador gozaba ante todo de un prestigio guerrero y secular (Fournier 1983a). A pesar de la prohibición de que personas jóvenes bebieran pulque, había algunas que se embriagaban (Guerrero-Guerrero 1985). Los niños y jóvenes sólo consumían pulque en las fiestas que se realizaban cada cuatro años, y que recibían el nombre de *pillaoano* (Sahagún, sin fecha, *apud* Martín del Campo 1938). León-Portilla (sin fecha, *apud* Guerrero-Guerrero 1985) señala que a los jóvenes se les permitía consumir pulque en la festividad de Ometochtli (Dos-Conejo) hasta cinco o más copas.

El castigo que se infligía a los que llegaban al estado de embriaguez, consistía en trasquilarlos afrentosamente y sus casas eran derribadas; además, se les privaba de poder ejecutar todo oficio honroso (Mendieta, sin fecha, *apud* Mendieta y Núñez 1937, a su vez *apud* Martín del Campo 1938). Sin embargo, a los soldados del México prehispánico se les daba una ración de pulque (Loyola-Montemayor 1956).

A la llegada de los españoles el orden económico cambió. Los conquistadores trataron de extraer del suelo el mayor número de riquezas posible. Las tierras que no eran aptas para la agricultura en gran escala se dedicaron al cultivo del maguey. La bebida del pulque tendió a perder su carácter nutricional y ritual para adquirir un valor de diversión y poderío; desde entonces el maguey se utilizó para cercar. La embriaguez pasó de un estado sagrado a uno profano; el pulque, de producto de comunicación a producto de intercambio (Fournier 1983a).

Desde el siglo XVI se prohibió la adición de la raíz fermentadora para la elaboración del pulque. El rey Felipe III (1578-1621) desaprobó el comercio irrestricto del pulque (Loyola-Montemayor 1956). En 1665 se ordenó que el rendimiento del impuesto sobre el pulque, vigente desde hacía poco tiempo atrás, que se aplicaba a la real hacienda, se remitiera a España. Se siguieron estableciendo leyes sobre el impuesto al pulque en la segunda mitad del siglo XVII. En 1669 se estableció en la ciudad de México un número de expendios de pulque no mayor de 24. En 1672 se reglamentó su comercio bajo amenaza de castigos a los infractores. Se establecieron normas rígidas sobre higiene y honestidad. El número máximo de pulquerías que se estableció fue de 36; de éstas 24 eran para hombres y 12 para mujeres. En 1688 se firmó un contrato por nueve años para el asiento

del ramo del pulque en la ciudad de México y en 1692, a causa de un tumulto, el virrey conde de Gálvez (1688-1696) prohibió la introducción de pulque en la ciudad de México. La Real y Pontificia Universidad de México y los jesuitas estuvieron de acuerdo con ello. El Protomedicato, institución que existía para esos fines, realizó en 1692 la primera investigación sanitaria relacionada con los aditivos del pulque (en la actualidad se considera que el pulque sin aditivos se conserva durante un día) (Loyola-Montemayor 1956).

El 3 de junio de 1697 se restableció el comercio de pulque en la ciudad de México. De 1752 a 1769 las autoridades protegieron su comercio frente al de otras bebidas. En 1753 se determinaron los domicilios de las 36 pulquerías de la ciudad de México, y en 1755 se establecieron normas para el pago de impuestos sobre esta bebida en Cholula y Puebla. El virrey marqués de Casafuerte, el arzobispo Juan Antonio Vizarrón y el conde de Fuendara se opusieron a la adulteración del pulque; estas disposiciones fueron ampliadas por el primer conde de Revillagigedo en 1755. En 1761 se modificó el impuesto sobre la bebida.

En la segunda mitad del siglo XVIII se protegió el comercio del pulque en relación con el de otras bebidas y se aclaró su situación referente a los impuestos. En 1779 se obtuvieron privilegios sobre el pulque, los cuales estaban en poder de la nobleza y persistieron así hasta el porfiriato. En 1785 hubo protección para el pago del impuesto de las poblaciones indígenas con magueyeras como único medio de vida. Los reglamentos sobre el impuesto a pagar seguían en vigor en 1794. De 1785 a 1789 el ramo de pulques ocupó el cuarto lugar entre las fuentes de tributación de la Colonia, respecto a los productos totales, y el quinto en relación con los productos líquidos. Zamora y Coronado (1846, *apud* Loyola-Montemayor 1956) escribió que en 1794 el consumo anual de pulque en la ciudad de México era aproximadamente de 46 millones de litros, y que en 1799 y 1800 la cantidad que se consumía bajó a menos de la mitad.

Hacia fines de la época colonial se incrementó el control sobre la industria pulquera y su aportación al erario público, al finalizar la época colonial, representaba del 4 al 5% de los ingresos totales; disminuyó notablemente a partir de 1810, y quizás hasta 1870 o 1880 produjo modestas recaudaciones a causa del estado de emergencia que vivía entonces el país.

En la segunda mitad del siglo XIX se establecieron nuevas leyes sobre impuestos del ramo. Incluso hubo intentos por encontrar nuevos usos industriales del maguey y del aguamiel. La recaudación de impuestos aumentó de 1890 a 1895 y el número de expendios fue mayor de 800, mientras que los individuos ocupados eran alrededor de 128 000. En 1896 el volumen de pulque que se introdujo a la ciudad de México fue alrededor de 364 800 litros.

Río de la Loza (1864), Boussingault, O' Gorman y Allen (1909) y Bulnes (1909, *apud* Loyola-Montemayor 1956) consideraron que "los factores constituyentes del pulque son todos alimentos" e indicaron que se debía favorecer el uso de las bebidas fermentadas para que desapareciera el de las destiladas.

A principios del siglo XIX el consumo de pulque por persona era de menos de un litro diario, en relación con la población total. En un artículo que se publicó en *Revista de revistas*, el 10 de agosto de 1913, se resaltó la gran competencia entre la cerveza y el pulque. En 1916 Riquelme (*apud* Loyola-Montemayor 1956) afirmó que la elaboración del pulque debía prevalecer, que deberían emplearse para succionar el aguamiel bombas adaptadas y prácticas, y que la superficie que se cultivaba con maguey era en ese año de 2 500 km². El mismo autor (1917, *apud* Loyola-Montemayor 1956) consideró que el alcohol era un alimento energético, benéfico en cierta dosis.

El cultivo del maguey alcanzó su mayor expansión a fines del siglo XIX y principios del XX. En la tercera década del presente se registró escasez de maguey; alrededor de 1930 a 1945 la producción de pulque aumentó en forma considerable con el advenimiento de la reforma agraria. Sin embargo, antes de finalizar la primera mitad de este siglo ocurrió una sobrexplotación magueyera y un abandono casi total de la replantación, lo que constituyó un serio problema para la industria (Loyola-Montemayor 1956).

Para algunos grupos sociales el pulque posee la facultad de brindarles la llave para la comunicación con los dioses (produce enajenación), y de manera automática estimula la capacidad de hacer girar el mundo; por ello se puede decir que es el producto mesoamericano por excelencia (Fournier 1983c).

Hay indicios de que existe un vínculo entre los dioses del maguey y del pulque y el culto a los astros en relación con la guerra cósmica que caracteriza la ideología septentrional importada por

los aztecas al final de su peregrinación. En la religión azteca estaba presente la dualidad sol-noche. El maguey era considerado como un principio femenino, que estaba ligado al sol y a la naturaleza; el pulque era masculino y se le relacionaba con el cultivo y con la luna (Fournier 1983a).

Mientras las tierras que se cultivaban en México eran las llamadas de temporal, las familias continuaron explotando sus magueyes. Segura (1901, *apud* Fournier 1983a) escribió: "...Ahora que el empleo del pulque se ha generalizado entre prácticamente todas nuestras clases sociales, el consumo es superior al de los dos siglos pasados y el fisco percibe sumas más gruesas que antes". En la actualidad el pulque ha perdido su valor de bebida familiar para convertirse en bebida de pobres, de "indios", con todo lo que el término contiene de peyorativo en ciertos medios.

En distintas épocas el pulque ha sido valorado de diversas maneras. Ahora, al consumirse con moderación o exceso, o al destinarse a los pequeños grupos de paisanos, de grandes propietarios o a los medios urbanos, tiende a ser considerado de modo uniformemente negativo. Los antiguos mexicanos, aún después de la Conquista, le atribuían al pulque un valor nutritivo, pero actualmente la alimentación de los pobres está menos diversificada y hay la tendencia a suprimirlo. Asimismo, la embriaguez ha perdido su papel o significado ritual; el pulque ya no constituye un factor de riqueza más que para algunas clases sociales y ha perdido importancia económica (Fournier 1983a).

El pulque ha sido testigo, a través de los siglos, de la vivacidad y originalidad de una cultura; hoy representa a una parte retrógrada o despreciada de la sociedad. Antes su consumo significaba pertenecer a una comunidad precisa y participar de cierto ritmo de vida; hoy debe enfrentarse a un medio difícil y hasta tiránico.

En un trabajo sobre *Aspectos científicos actuales del problema del pulque en México* se hacen consideraciones sobre esta bebida, su elaboración, venta, métodos analíticos en las aduanas y manejo en los expendios, con la idea de obtener un pulque que se conserve en condiciones higiénicas (Escandón-Munguía 1976).

El pulque se usaba principalmente en dos ocasiones (Fournier 1983a): a) en ciertas festividades era regla que hombres y mujeres de todas las edades abusaran del pulque hasta embriagarse, con límites

perfectamente establecidos (efecto catártico) y, b) en los tiempos fuertes del ritual, pues como otras bebidas fermentadas permitía una comunicación (por la combinación de un tipo de combustión que constituye la fermentación y el efecto alucinógeno) entre el mundo terrestre y la esfera de los dioses a favor de los hombres.

En este sentido, se puede identificar al *octli* con la sangre de los sacrificados, que debía nutrir a los dioses para que el universo pudiera llegar a éstos. Había relación entre el sacrificio humano por extracción del corazón y la extracción de la savia del maguey que se lanzaba al cielo a través de la hoja central (*meyollotli*, corazón del maguey). Algunos sacerdotes preparaban el brebaje divino o *teoctli* para las víctimas del sacrificio, el cual se elevaba hacia los cuatro puntos cardinales antes de la eventración.

Se piensa que el beber pulque influyó de manera positiva sobre la creciente victoria de los teochichimecas sobre sus enemigos (Fournier 1983a). La creencia de que los dioses se nutrían cuando ingerían pulque en exceso quizás estaba relacionada con el hecho de que la bebida en cantidades moderadas era nutritiva para el hombre. La savia fermentada del maguey se vendía en la época precolombina en el gran mercado de Tlatelolco, aunque no puede considerarse como producto de intercambio a causa de las fuertes restricciones sobre su comercio y el estado de los transportes de la época (la distribución del pulque se llevaba a cabo sobre las espaldas de las personas). Ello impedía la provisión rápida de una carga grande del producto desde los sitios de producción masiva hasta los de gran consumo.

Sahagún (sin fecha, *apud* Gonçalves de Lima 1975) menciona que el *octli* azteca era una bebida "de los osados, aquellos que jamás ceden por temor, aquellos que ponen en juego sus cabezas y sus pechos" (*yn mihiuintia, yn aquen tlatta, yn quipopoua yn intzontecón, yn imalchiquiuh*).

En el México prehispánico, el pulque se empleaba para reanimar a quienes habían recaído de alguna enfermedad, mezclándolo con una vaina de axi (ají o chile: *Capsicum annuum*) y semillas de calabaza (*Cucurbita* spp.), ingredientes que se molían y se combinaban con pulque; la mezcla se bebía dos o tres veces, después se tomaba un baño y así se curaba (Sahagún, ed. 1938, *apud* Martín del Campo 1938). Sahagún señala el empleo del pulque como vehículo para administrar medicamentos. Se mezclaba con la medicina de nombre *chichicpatli*

(corteza del árbol *chichiquautli*, que corresponde a las especies *Garrya laurifolia* y *G. ovata* de las montañas de Chalco, Estado de México) y se hervía con ella. Sanaba dolor de pecho, estómago, espalda y consunción. Se bebía una, dos o más veces en ayunas para sanar (Guerrero-Guerrero 1985). Se dice que el pulque es medicinal contra la dispepsia (digestión laboriosa o imperfecta) y para algunas diarreas, cuando no tienen por causa una degeneración de la membrana intestinal, y es moderador de gastralgias (dolores de estómago), por desprendimiento de gas carbónico, además de que el alcohol disuelve las sustancias albuminoides y ayuda a la nutrición. Se ha empleado con éxito para tratar el tifo, está indicado para el tratamiento de las clorosis (coloración de la piel con un tinte verdoso), la anemia y las enfermedades que se originan por ellas, como vértigos, jaquecas y algunas neuralgias. Se ha empleado para tratar la tuberculosis pulmonar y por ser buen diurético actúa contra la cistitis crónica calculosa.

En la fase de lactancia algunas mujeres consumen pulque y tienen muy buena leche; también hay quienes dan un poco de pulque a sus hijos pequeños sin perjudicarlos. Se ha visto que esta bebida aumenta la resistencia a la fatiga en mineros. El pulque caliente propicia diaforesis (sudoración) en enfermos de catarro bronquial, calma la tos y facilita el esputo. Los asientos del pulque desaparecen en forma casi total las cicatrices producidas por golpes contusos. A causa de que provoca diuresis frecuente, el pulque previene blenorragias (Guerrero y Visiera 1874).

En el meyolote de los magueyes se ha observado un almacenamiento frecuente de bacterias como *Zymomonas mobilis* (Lindner) Kluyver y van Niel, que ejercen una acción antagónica hacia otras bacterias y hongos, lo que las hace utilizables para contrarrestar desequilibrios microbianos intestinales (Gómez 1936, Warnick 1970, *apud* Gonçalves de Lima 1975).

El *Códice Vaticano* (según Clavijero, *apud* Sánchez-Marroquín 1979) señala que a veces el *octli* se empleaba como ingrediente de medicinas, agente lactógeno en la maternidad, diurético y anti-diarreico.

Sánchez-Posada (comunicación personal, *apud* Ulloa 1981) ha logrado obtener por medio de ciertos microorganismos, en particular especies de *Lactobacillus* y *Leuconostoc* aislados del aguamiel y del pulque, un producto que denominó *xócoc necutli* (miel agria, en

náhuatl) o "naturácido AB", eficaz contra úlceras gástricas, gastritis y esofagitis.

Clavijero (sin fecha, *apud* Guerrero-Guerrero 1985) señala la eficacia del pulque contra la diarrea.

Por beber pulque fino se produce una intoxicación en la que se distinguen tres periodos (Guerrero y Visiera 1874):

1. De excitación. Surte efecto cuando un hombre adulto toma ocho o diez onzas de pulque. Pronto surge expansibilidad o desinhibición. En seguida alegría, jocosidad, ideas chispeantes y vivas, risa franca y ruidosa. Surgen demostraciones afectivas con abrazos y ademanes, después locuacidad y trastornos en el lenguaje. Se presenta palpitación cardiaca regular y pulso frecuente (90 o más pulsaciones por minuto). Aumenta el calor corporal, se engurgitan las venas superficiales, sube el color facial y aumenta el brillo ocular. Hay dilatación pupilar y parece que la mirada se vuelve más penetrante. La respiración es franca, completa, pectoral, a veces con suspiros. Aparecen secreciones y sudor copioso. La orina es abundante y en ocasiones algo roja. Se experimenta voluptuosidad, viéndose los objetos como si estuvieran iluminados. El oído se torna fino y selectivo.

2. Éste podría denominarse de perturbación de la influencia nerviosa. La persona, consciente de su estado, trata de ocultarlo. Hay alteraciones emocionales y, en general, la propensión a emprender pleitos es moderada.

En el periodo anterior y en éste aumentan de forma notable las fuerzas corporales durante un lapso prolongado. Hay alardes de valor temerario. Puede surgir terquedad absurda, condescendencia o cordialidad exageradas. Al final del periodo hay a veces torpeza verbal o tartamudeo. Aparecen pensamientos repentinos y fugaces. Comienza y avanza la resolución. Empieza a aparecer cefalalgia frontal (dolor de cabeza en la región frontal) y después sopor.

3. De colapso. Comienza cuando aumenta la cefalalgia. Surgen náuseas, vómitos, eructos gaseosos, pirosis (sensación de quemadura, que sube desde el estómago hasta la faringe y se acompaña con gases y excreción de saliva clara (*Diccionario Enciclopédico Quillet* 1959-1960). Resolución completa, imposibilidad de tenerse en pie, palabra ininteligible, voz ronca y gritos inarticulados. El sujeto lucha por

levantarse y vuelve a caer hasta que surge el colapso. Se pierde sensibilidad, movimiento e inteligencia. Hay relajación de esfínteres, emisión de orina y defecación involuntarias; sudor copioso, respiración ronca, abdominal, con estertores. Se activa la circulación y el pulso es rápido (de 100 o más pulsaciones por minuto).

Entre otros efectos tóxicos, en general se presenta hipertrofia acompañada de indigestiones, anasarca, ascitis, edema facial y otros trastornos. El hígado puede llegar a sobresalir hasta ocho dedos del reborde costal y puede invadir totalmente el lado izquierdo. El abuso de irritantes puede provocar hepatitis, lo mismo que si se excede en el consumo de pulques curados y de otros alcoholes al tiempo que se consumen irritantes. El pulque en combinación con otros alcoholes (pueden beberse independientemente) puede producir supuración hepática por cuatro o cinco meses, hasta que sobreviene la muerte lúcida, en ocasiones de manera paulatina, por diarrea colicuativa indolora.

A menudo se presenta cirrosis de tipo atrófico (Roca y Llamas 1940), y el abuso del pulque puede producir degeneración grasosa del hígado e hipertrofia del bazo. El consumo en exageración de tlachiques o de pulques de apio puede ocasionar cistitis que se acompañan de erecciones algo dolorosas; puede alterar la inteligencia, la sensibilidad y la motilidad; el raciocinio se torna tardío, difícil y hay inconexión de ideas; la memoria es infiel y disminuye la facultad de pensamiento; el uso de la palabra es torpe; sólo en el último grado se pierden las fuerzas; tras 10, 14 o 20 años el consumo en exceso de pulque y de aguardientes, junto con otras influencias físicas y morales, torna el aspecto triste y repugnante. Hay cierta gordura hidrópica, palidez y manchas faciales negruzcas. Se hinchan los párpados, la mirada pierde brillo y la pronunciación de palabras se dificulta. Los bebedores empedernidos pueden morir de hepatitis supurada o de alguna enfermedad interrecurrente, como neumonía o apoplejía, o por algún accidente ocurrido en el periodo de colapso, como caída, asfixia u otro. Al parecer no se presentan casos de *delirium tremens* (Guerrero y Visiera 1874).

Los pulques curados presentan una acción más rápida que los pulques simples. Provocan vómitos considerables, cefalalgia intensa y gran trastorno general; los pulques ácidos son menos perjudiciales: el de tuna es muy activo y colora la orina de rojo; los aromáticos

producen vómitos y cefalalgias tenaces; el de apio es muy diurético y puede inflamar el aparato urinario; el de avena es uno de los más nutritivos (Herrera y Calderón-Villagómez 1991). Los demás pulques curados, nutritivos en algunas dosis, son indigestos en otras. El pulque curado de chirimoya ocasiona daño, quizá porque provoca la formación de ácido cianhídrico (Guerrero y Visiera 1874). En relación con su valor alimenticio se puede citar la siguiente información, que se deriva del estudio de Roca y Llamas (1940 *apud* Sánchez Marroquín 1979): las proporciones de prótidos y de glúcidos en el pulque son bastante variables. Hay una regular proporción de fosfatos y de calcio.

En estudios hechos en bebidas análogas al pulque, se le ha calculado un coeficiente de digestibilidad de 90% para los prótidos y 95% para los glúcidos, obteniéndose así el siguiente análisis del pulque (en %): agua, 94; minerales, 0.32; prótidos digeribles, 0.157; glúcidos digeribles, 0.47; etanol, 3.68. Total de digeribles: 0.637%; en unidades por c.c.: vitamina B1, 25-30; vitamina C, 6.5. Relación nutritiva: 1.26%. Los aminoácidos libres, como el triptofano y la tirosina, y las vitaminas hidrosolubles, como la B1 y la C, le brindan su papel plástico, mientras que los glúcidos y el alcohol le proporcionan su función energética.

El interés del estudio de las propiedades alimenticias del pulque radica en que su consumo es grande en los sectores sociales humildes de México, como los correspondientes a los campesinos y a los obreros. Dicho consumo coadyuva a suplir las carencias en relación con el contenido de algunos aminoácidos indispensables, como el triptofano y la tirosina, mismas que aparecen en las dietas que se basan en el maíz. El nitrógeno amínico del pulque se ha calculado entre 0.0131 y 0.0211%, capaz de compensar las deficiencias presentes en los regímenes que contienen hidrocarbonados y proteínas de valor biológico mediocre.

Thomas (*apud* Tannhauser, sin fecha, *apud* Roca y Llamas 1940) define el valor biológico de los prótidos como la cifra que expresa las unidades de nitrógeno corporal que pueden ser sustituidas por cien unidades de nitrógeno de la alimentación. Así pues, el valor biológico de los prótidos del maíz es de los más bajos, pues carece de triptofano y es pobre en tirosina. Por ello el pulque es un complemento en la dieta.

El contenido de las vitaminas hidrosolubles B1 y C en la dieta del campesino mexicano no es pobre si éste bebe pulque. Para ello no es necesaria la ingestión de grandes cantidades. Ya se había observado (Roca y Llamas 1938) que, en relación con la vitamina C, pequeñas dosis de pulque son suficientes para satisfacer las necesidades humanas de esta vitamina. La vitamina B es abundante en la bebida por las numerosas levaduras que contiene. También el pulque se muestra rico en aminoácidos libres cíclicos y alifáticos. Se deduce que su valor plástico se refiere a sus aminoácidos libres y a sus vitaminas. Es escasa o nula la importancia energética que le proporcionan al pulque los glúcidos, prótidos y alcoholes etílico, amílico y metílico, estos últimos muy tóxicos. La cantidad de glúcidos presente es variable; puede llegar incluso a un valor cero.

El porcentaje de calorías que suministra la cifra media de glúcidos es de 1.88. Las proteínas del pulque, de acuerdo con su coeficiente de digestibilidad, proporcionan un 0.628% de calorías. El alcohol como energético aumenta las calorías en 26.05. De este modo, 100 c.c. de pulque sólo proporcionarían 28.63 calorías, cifra baja que puede ser superada por otros alimentos de origen vegetal o animal.

En el pulque intervienen en forma básica los mismos principios alimenticios de la leche y de la carne: tiene buena proporción de proteínas, del complejo vitamínico B, y de otras vitaminas y sales minerales. Además de su poder nutritivo, es energético por su contenido de alcohol. Produce más energía que la cerveza, la sidra y los vinos blancos o tintos (Roca y Llamas 1940, Sánchez-Marroquín 1979).

En las zonas semiáridas más pobres de México su uso es más amplio, pues en esos suelos casi las únicas plantas que pueden sembrarse son las del género *Agave*. El consumo diario de un litro *per capita*, por los campesinos y grupos de bajos ingresos, se ha reducido a sólo 0.081 litros, debido a las adulteraciones, la competencia con otras bebidas similares y los cambios en el ingreso y en los hábitos de los consumidores.

El Instituto Nacional de la Nutrición ha estudiado las condiciones nutricionales reales en dos pequeñas localidades de la principal zona productora de pulque en el estado de Hidalgo. Se encontró un nivel bajo de proteína-caloría, pero con la inclusión del pulque como

bebida se mejoró ligeramente la dieta monótona y no balanceada, en especial entre los niños: 2.2-12.4% de sus calorías y 0.6-3.12% de proteína. La población infantil en edad escolar o preescolar consume el producto tres veces al día. A pesar de esto, existe un déficit en el nivel proteína-caloría en la región (Sánchez-Marroquín 1979).

BEBIDAS ALCOHÓLICAS NO DESTILADAS MEXICANAS, EN CUYA ELABORACIÓN SE EMPLEA PULQUE

ÉPOCA PREHISPÁNICA

Copaloctli o pulque de incienso

Se trata de una bebida embriagante de sabor acre ácido (*Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971). Para prepararlo se ponían a fermentar en pulque o en agua sola semillas de pirul o árbol del Perú (*Schinus molle*). Se añadía azúcar o bien la miel de las semillas de pirul. Martín del Campo (comunicación personal, *apud* Cruz-Ulloa y Ulloa 1973) señala que el virrey Antonio de Mendoza trajo el árbol de pirul a México en 1550, cuando fue transferido a Perú. Sin embargo, Manuel Gamio (1883-1960) encontró en el templo de Quetzalcóatl, en Teotihuacan, madera de pirul de varios siglos de antigüedad. Se dice que Nezahualcóyotl (1402-1472) se ocultó tras uno de estos árboles al ser asesinado su padre. El nombre náhuatl de la planta es *copalcuáhuילו copalaztle* (árbol de incienso, semillero de incienso) (*Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971).

El *copaloctli* se ha empleado como remedio popular contra las enfermedades venéreas, en particular la gonorrea, de manera especial en regiones de estepa (*ibidem*).

Teonanácatl

Este nombre proviene de las raíces nahuas *teo*, divino, sagrado, de *téotl*, dios y *nanácatl* hongo.

Las especies de hongos sagrados del mundo náhuatl que se usaron en el México prehispánico son: *Psilocybe aztecorum*, *P. caerulescens*, *P. cubensis*, *P. mexicana*, *P. muliercula*, y es posible que también incluyeran la especie *Panaeolus sphinctrinus*.

Estos hongos se depositaban en pulque, con el fin de disolver en esta bebida las sustancias alucinógenas. En el México antiguo, esta

bebida se usaba para producir alucinaciones y exaltación que terminaban en decaimiento y modorra. Estos hongos contienen una droga psicotrópica que favorece los fines adivinatorios. Una dosis considerable puede provocar trastornos permanentes y a la larga conducir a la muerte. Esta bebida se consumía en algunas festividades y para celebrar el regreso de los pochteca o traficantes. En la actualidad se considera que dichos hongos son posibles auxiliares en medicina psiquiátrica y en psicología. La bebida aún se emplea en algunas regiones de la Huasteca y en Oaxaca (*Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971).

BEBIDAS QUE SE CONSUMÍAN EN LOS SIGLOS XVII Y XVIII*

SIGLO XVII

Cuauachan

(*cuaguachan o quauchan, vino*)

Esta bebida ya se empleaba en México en los siglos diecisiete y dieciocho. Se cree que su origen es prehispánico y hoy en día su uso es ocasional. Es semejante al *copalocli* que ya se mencionó; se puede elaborar con aguamiel o pulque tlachique en el cual se deja fermentar bayas de pirul durante una semana. Los indígenas lo empleaban sin aditivos, era muy embriagante y presentaba graves efectos tóxicos, y también depurantes; se dice que ha sido empleada con éxito para curar la sífilis (*Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971; Moreno de los Arcos 1975).

SIGLO XVIII

Coyote (sic)

Es una bebida fermentada, no destilada, que se elaboraba con pulque inferior, miel prieta y palo de timbre (*Acacia angustissima*); antes de beberlo se dejaba en infusión para su fortalecimiento. Sus efectos son muy nocivos.

Charangua

Se preparaba con pulque rezagado, almíbar, chile colorado (*Capsicum annuum*) y hojas de maíz (*Zea mays*) tostadas. La mezcla se ponía a calentar en lumbre mansa en vasijas de barro y después se dejaba fermentar. Se bebía asentada.

*Cuando estas bebidas se consumen todavía, como es el caso del pulque, la tuba, el tesguino, entre otras, se hace un comentario en el texto.

Carape

Porción de pulque a la que se le agregaban panochas blancas machacadas, canela (*Cinnamomum zeylanicum*), clavo (*Caryophyllus aromaticus*) y un poco de anís (*Pimpinella anisum*), cubierto con un lienzo. Al día siguiente "tomaba incremento" y se convertía en una bebida con sabor muy agradable.

Cilode

Al pulque se le incorporaba chile ancho (*Capsicum annuum* var. *grossum*), epazote (*Chenopodium ambrosioides*), ajo (*Allium sativum*) y una poca de sal, de esta manera llegaba a ser tan fuerte como el aguardiente.

Caxapo (sic)

Se hacía con caña de Castilla (*Arundo donax*) o con caña de la milpa (tillos de *Zea mays*). Se fermentaba con pulque y miel prieta, se agregaba una memela de maíz caliente y se fortalecía a los cuatro días.

Njchocle

Se fabricaba con zumo de tuna (frutos de *Opuntia* spp.), pulque rípido y agua. Al fermentar tomaba buen sabor.

Ojo de gallo

El pulque se mezclaba con agua y miel prieta: se hervía con pimienta (*Piper nigrum*), anís (*Pimpinella anisum*) y chile ancho (*Capsicum annuum* var. *grossum*). Se dejaba un día para su fermentación.

Olotzi

Se mezclaba zumo de caña de maíz (*Zea mays*) con pulque; a falta de ese zumo se utilizaba panocha o miel prieta, y la bebida se fortalecía con palo de timbre (*Acacia angustissima*).

Pilla ronca

Al pulque blanco se le añadía: zarzamora (*Rubus adenotrichos*), capulín (*Prunus capuli*), pimienta (*Piper nigrum*) y azúcar o panocha, y de inmediato se procedía a consumir la bebida.

Pulque blanco fino

Se extraía el aguamiel de magueyes mansos, que se capaban a los tres o cuatro años de edad, se conducía a los tinacales y se introducía en los cueros que se destinaban para este efecto sobre la madre, previamente preparada y, según la distancia a recorrer, en el camino se adelgazaba y se fortalecía.

Pulque colorado

Se usaban tunas rojas (frutos de *Opuntia duranguensis* y otras especies) coladas en un chiquihuite para separar las semillas, y se fermentaba en una olla con el zumo de las tunas y la cáscara del árbol llamado timbre (*Acacia angustissima*).

Pulque de almendra

Se añadía una cantidad de almendra (*Prunus amygdalus*) en proporción a la del pulque. La almendra sin cáscara y molida se revolvía con el pulque y el azúcar.

Pulque de atole

Al pulque se le agregaba una cantidad regular de atole acedo, se colaba con un cedazo y se endulzaba.

Pulque de chirimoya

Al pulque se le incorporaba chirimoya (*Annona cherimola*) deshecha, sin cáscara ni semillas. Se pasaba por un cedazo con el dulce correspondiente.

Pulque de durazno

Los duraznos (frutos de *Prunus persica*) se colocaban en un perol al fuego con un mínimo de agua. Cuando se consumía la mitad del líquido y tomaba color, se separaban los duraznos; al enfriarse el agua se echaba pulque y se endulzaba con azúcar.

Pulque de guayaba

Al pulque se le adicionaba guayaba (*Psidium guajava*) en proporción adecuada, sin cáscara y machacada, azúcar, y poco después la mezcla se colaba con un cedazo.

Pulque de huevo

Se hacía batiendo una mezcla de claras de **huevo con pulque** e inmediatamente se le incorporaba el azúcar.

Pulque de obos (jobos)

La pulpa de las frutas llamadas obos o ciruelas (*Spondias mombin*) se añadía al pulque, con una poca de panela o azúcar. Se colaba antes de beberse.

Pulque de piña

En el proceso de elaboración se martajaban las piñas (*Ananas comosus*) sin cáscara en un metate, se agregaban al pulque blanco y la mezcla, después de poco tiempo, se pasaba por un cedazo y se endulzaba.

Sangre de conejo

Al pulque blanco se le agregaban los frutos del nopal llamado tapón (*Opuntia durangensis*), que se estregaban en las manos y al poco rato la mezcla de pulque con estas tunas se colaba con un cedazo, añadiéndole al líquido, que resultaba del color de la sangre, el dulce correspondiente.

Tecolio

La bebida tomó el nombre de los gusanos de maguey (*Bombix agavis*), los cuales se tostaban, pulverizaban y revolvían con pulque al que le brindaban un color encarnado.

Tepache de pulque blanco

El pulque blanco se mezclaba con miel de panocha hervida con anís (semillas de *Pimpinella anisum*); se dejaba enfriar y se consumían después de varias horas.

Tepache de pulque tlachique y de maíz

De los asientos que a diario dejaba el pulque tlachique se juntaba cierta cantidad que se desleía en agua, se le agregaba miel prieta, pimienta y una hoja de maíz, y al poco tiempo fermentaba. Hay un tepache que se prepara al mezclar granos de maíz con pulque (Cruz-Ulloa y Ulloa 1973).

Tlachique o pulque tlachique

Se obtenía a partir de magueyes de diversas calidades; con el pie o madre de pulque fino salía delgado y de buen sabor; pero el que se obtenía del aguamiel que mana después del raspado de los magueyes tiernos llamados macelones o comarrones resultaba de mal gusto, baboso y espeso.

Este tipo de pulque resulta tóxico, pues si se aplica a una piel delicada produce picazón y enrojecimiento general; estos síntomas desaparecen en hora y media o dos. Es efectivo contra ulceraciones del velo del paladar y en inflamaciones crónicas del mismo. Estos dos últimos efectos son medicinales a pesar de lo tóxica que resulta la bebida. El pulque tlachique produce ardor estomacal e intestinal, pérdida de apetito, sed, laxitud y malestar general, a veces con evacuaciones frecuentes y ardor rectal. Si la persona en estas condiciones recurre a irritantes como el picante en exageración, la inflamación puede llegar a convertirse en una especie de hemorragia disintérica. También aparecen cefalalgias, alguna reacción febril, lengua saburral (blanquecina), vómitos, bilis y mucosidades. Si se continúa con el abuso de esta bebida se produce una diarrea crónica.

El tlachique produce embriaguez, jaqueca y vómitos más intensos que el pulque fino. Provoca aumento en el volumen abdominal, pues la gran cantidad de ácido carbónico que contiene se acumula de manera notable en estómago e intestinos (Guerrero y Visiera 1874, *Diccionario Enciclopédico Quillet* 1959-1960).

Tolonze

Se preparaba fermentando con pulque la frutilla del pirul.

La composición microbiana del pulque se da en la tabla 4.

Tabla 4. Composición microbiana del pulque

Bacterias:

Río de la Loza (1864, *apud* Ruiz-Oronoz 1953) fue el primero en observar con el microscopio los microorganismos (bacterias y levaduras) del pulque. Barragán (1870, *apud* Brechtel-Flohr 1953) halló en el pulque cuerpos pequeñísimos con movimiento browniano.

Lobato (1884), sin mencionar bacterias, relacionó la fermentación con "microbios vegetales aerobios" y denominó a algunos de ellos sacarobios y a otros alcoholobios; señaló que la transformación del aguamiel en pulque la efectuaba un "alga" del género *Cryptococcus* (Ruiz-Oronoz 1953).

Posible presencia de bacterias del género *Leuconostoc* (Segura 1891, *apud* Herrera, 1953).

"Multitud de bacterias suspendidas por un mucílago" (Altamirano 1892, *apud* Herrera 1953).

Dos bacilos, *Bacillus V* (*B. viscosus* Carbajal), *Bacterium aceti* (Pasteur) Lanzi, *Cladothrix*, cocos, un diplococo "encapsulado", *Micrococcus cinnabareus* (según Gaviño 1896), *M. translucidus* (según Gaviño 1896), *M. luteus* (Schroeter) Cohn, un micrococo rosado, que tal vez corresponda a *Micrococcus roseus* Flugge (Gaviño 1896, Carbajal 1901, *apud* Herrera 1953). Las bacterias ya mencionadas se hallaron de manera constante en la bebida, excepto: *Cladothrix* sp., *Micrococcus cinnabareus* y el micrococo rosado, que junto con una *Sarcina* de color amarillo, son bacterias accidentales en el pulque.

Una bacteria del género *Bacillus* y "micrococos dispuestos en forma de diplos" (Gaviño 1901, *apud* Herrera 1953).

"Un diplococo zooglea" (Carbajal, 1911, *apud* Herrera, 1953)

Mycoderma aceti (Kützing) Pasteur ex Hansen (Campos 1917, *apud* Herrera 1953).

Thermobacterium mobile Lindner, denominada después por Kluver y Hoppenbrouwers, *Pseudomonas lindneri* Kluver y Hoppenbrouwers (Lindner 1924, *apud* Gonçalves de Lima 1978). Hay sinonimia entre estos dos nombres de especies y *Zymomonas mobilis* (Lindner) Kluver y van Niel (Lindner, sin fecha, *apud* Gonçalves de Lima 1975).

Morton-Gómez (1925) encontró: "*Bacillus acidificans* Lindner, actualmente considerada como *Lactobacillus delbrueckii* (Leichmann) Beijerinck, *Bacillus xylinus* (Brown) Tresivan, "*Diplobacter viscosum* Lindner", *Granulobacter amylalcoholicum* Lindner", *Leuconostoc* del pulque (Lindner), *Sarcina corrosa* Lindner, "*S. major*", "*S. minor*" Lindner, "*Streptococcus corrosus* Lindner". Lindner (1926, *apud* Herrera 1953) encontró las siguientes bacterias: *Bacterium iridescens* Lindner, *Bacterium vermiforme* Ward, *Bacterium xylinum* Brown, y "dos bacterias mucosas". En 1928 halló en el aguamiel un bacilo de la leche agria (*Bacillus acidificans longissimus* Lafar, según Morton 1925, *apud* Herrera, 1953), bacilo viscoso "Yucatán", algunas espirilas, *Granulobacter amylalcoholicum* Lindner, *Pediococcus major* Lindner (*Sarcina major*, según Morton 1925, *apud* Herrera 1953) y *Streptococcus* sp.

Leuconostoc mesenteroides (Tsenkovskii) van Tieghem (Lindner 1927, 1930, *apud* Gonçalves de Lima 1975).

Lindner (1930, *apud* Herrera 1953) señala una sinonimia entre *Bacillus viscosus* Carbajal y *Streptococcus corrosus* Lindner. Describió a *Streptococcus aguameli major* Lindner, *S. aguameli minor* Lindner y *Thermobacterium iridescens* Lindner. Del Río (1947) comenta los descubrimientos microbiológicos en relación con el pulque, tanto de Lindner como de otros investigadores que se citan en esta tabla, en el momento de la publicación de su trabajo.

Un filamento que se incluye en el género *Cellulomonas*, y *Leuconostoc picrofricti* (según Sánchez-Martínez 1932, *apud* Herrera 1953).

Bacillus esterificans, (según Varela 1932), *Escherichia formica* (según Varela, 1932); tal vez exista *Salmonella* en el pulque, *Thermobacterium mobile* Lindner = *Pseudomonas lindneri* (Lindner) Kluver y van Niel (Lindner 1932, Varela 1932, *apud* Herrera 1953).

Lactobacillus patonii Nieto y Maecke en aguamiel y pulque (Nieto y Maecke 1938, *apud* Herrera 1953).

Leuconostoc viscosum Nieto y Maecke, puede ser *Streptococcus corrosus* Lindner, y corresponde a *Streptococcus viscosus* Lindner (Nieto y Maecke 1940, *apud* Herrera 1953).

Leuconostoc dextranicum (Beijerinck) Hucker y Pederson, y *Leuconostoc* sp. (Sánchez-Marroquín 1948, *apud* Herrera 1953).

Lactobacillus sp. en relación con *L. sake* Kitagiri, Kitahara y Fukami [semejante a *L. plantarum* (Orla-Jensen) Bergey *et al.*] y con *L. leichmanii* (Henneberg) Bergey *et al.* (Quinard 1948, Sánchez-Marroquín 1949, *apud* Herrera 1953).

Bacillus teres Neide, *Micrococcus candidus* Cohn, *M. roseus* Flügge, *M. ruizi* Brechtel, *Sarcina flava* de Bary (Brechtel 1948, *apud* Herrera 1953).

Acetobacter aceti (Pasteur) Beijerinck, *Lactobacillus buchneri* (Henneberg) Bergey *et al.* *Leuconostoc dextranicum* (Beijerinck) Hucker y Pederson y *Zymomonas mobilis* (Lindner) Kluver y van Niel (Ulloa y Herrera, 1979, *apud* Ulloa 1981).

Hongos filamentosos:

Aspergillus glaucus Link

Mucor mucedo (L.) Brefeld

Penicillium glaucum Link

Oidium lactis Fres. (en la actualidad se considera como *Geotrichum candidum* Link ex Leman (Morton-Gómez 1925; Ruiz-Oronoz 1932).

Levaduras:

Una *Torula* rosada que no produce fermentación (Gaviño 1896, *apud* Herrera 1953).

Saccharomyces cerevisiae agavica silvestre Carbajal (*Saccharomyces carbajali* Ruiz Oronoz (*apud* Herrera 1953).

Una especie de *Pichia* y otra de *Saccharomyces* (Guilliermond 1917, *apud* Gonçalves de Lima 1978).

Pichia agave y *Saccharomyces agave* (Morton Gómez 1925).

Pichia agave, *Saccharomyces cerevisiae*, *S. cerevisiae vini*, *Torula mucilaginoso* y *T. rosada* (Fernández-Tagle 1931, *apud* Ruiz Oronoz 1953).

Saccharomyces anginae (Varela 1934, *apud* Ruiz Oronoz 1953).

Pichia barragani Ruiz Oronoz, *Rhodotorula incarnata* Ruiz-Oronoz, *Torulopsis aquamellis* Ruiz Oronoz y *T. hydromelitis* Ruiz-Oronoz (Ruiz Oronoz 1940, *apud* Gonçalves de Lima 1978).

Saccharomyces carbajali Ruiz-Oronoz (*Saccharomyces cerevisiae* 1938, *apud* Gonçalves de Lima 1978).

Saccharomyces cerevisiae Meyen ex Hansen var. *ellipsoideus* (Hansen) Dekker, *S. fragilis* Jørgensen y *S. pasteurianus* Hansen (Sánchez-Marroquín *et al.* 1948, *apud* Ruiz Oronoz 1953).

Saccharomyces carlsbergensis Hansen (Sánchez-Marroquín *et al.* 1948, *apud* Ruiz Oronoz 1953).

Kloeckera corticis (Kloecker) Janke var. *pulquensis* Ulloa y Herrera = *K. apiculata* (Reess emend. Kloecker) Janke, según Yarrow (Herrera y Ulloa 1973, 1975).

Candida parapsilosis (Ashford) Langeron y Talice y *Pichia membranaefaciens* Hansen (Ulloa y Herrera 1979, *apud* Ulloa 1981).

Saccharomyces cerevisiae Meyen ex Hansen, *Kluyveromyces marxianus* (Hansen) van der Walt var. *bulgaricus* (Santa María) Johansen y van der Walt, *Pichia membranaefaciens* Hansen, *P. carsonii* Phaff y Knapp y *Candida guilliermondii* (Castellani) Langeron y Guerra (Lappe, Ulloa y Herrera 1989).

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PULQUE

Se han efectuado numerosos análisis sobre la composición química del pulque, entre ellos los de Sánchez Marroquín (1979), los cuales se anotan en las tablas 5, 6 y 7.

Tabla 5. Análisis de diferentes clases de pulque (contenido en 100 g) (Sánchez-Marroquín 1979)

Componentes	Pulque (Hidalgo)	Pulque (México)	Pulque tlachique
	%	%	%
Humedad g	79.00	98.3	97.3
Cenizas g	-	0.2	0.2
Extracto nitrogenado g	-	1.13	2.50
Calcio mg	10.00	11.0	10.0
Fósforo mg	10.00	6.0	10.0
Hierro mg	0.70	0.70	-
Tiamina (B ₁) mg	0.02	0.02	0.03
Riboflavina (B ₂) mg	0.02	0.03	0.02
Niacina (PP) mg	0.30	0.35	0.15
Ácido ascórbico (vitamina C) mg	6.2	5.1	4.6
Proteínas g	0.44	0.37	0.20

También se ha estudiado el contenido de aminoácidos y de nitrógeno en el pulque, encontrándose la siguiente composición (datos en mg/100 ml): nitrógeno, 140.0; lisina, 16.2; triptofano, 2.7; histidina, 4.7; fenilalanina, 11.2; leucina, 10.5; treonina, 6.4; metionina, 0.7; valina, 6.6; arginina, 10.9. Se aprecia un alto contenido de lisina. Este estudio fue realizado por Massieu *et al.* (1949, *apud* Sánchez-Marroquín 1979). Guzmán (1947, *apud* Sánchez-Marroquín 1979) investigó el contenido de ácido pteroilglutámico (ácido fólico) del pulque, y encontró 0.01 mg/100 g.

En el pulque se encuentran factores promotores del crecimiento bacteriano, como son: ácido pantoténico, biotina, ácido paraminobenzoico, tiamina y piridoxina. Entre las sales minerales hay pequeñas cantidades de carbonatos, sulfatos, cloruros de sodio, de potasio y de magnesio (Sánchez-Marroquín 1979).

La reacción del proceso fermentativo espontáneo para la fabricación del pulque está cercana a la neutralidad o es débilmente alcalina, según observaron Gonçalves de Lima *et al.* en 1951 (Gonçalves de Lima 1975).

Tabla 6. Valores de las características físicas y químicas del pulque común (Sánchez-Marroquín 1979)

Medio	Máximo	Mínimo	Promedio
pH	7.2	4.15	5.30
Acidez total (en ácido láctico)	0.59	0.001	0.279
Densidad a 20°C	1.084	0.979	1.014
Sólidos totales	7.62	1.65	4.63
Cenizas	0.312	0.240	0.275
Reductores directos (en glucosa)	0.02	0.00	Huellas
Reductores totales (en glucosa)	2.00	0.02	1.01
Gomas	0.630	0.1974	0.3985
Proteínas (N X 6.25)	0.5026	0.1974	0.350
Índice de refracción 20°C (Abbe)	1.3405	1.3374	1.3390

Medio	Máximo	Mínimo	Promedio
Índice de refracción 20°C (inmersión)	100	21.70	45.38
Etanol	5.43	3.10	4.26
Viscosidad	3.5	1.2	2.3

Tabla 7. Composición de un pulque tipo fino que se obtiene por fermentación espontánea (Sánchez-Marroquín 1979)

pH	3.9
Acidez fija (ácido láctico) g/100 ml	0.9996
Acidez volátil (ácido láctico) g/100 ml	0.34
Acidez total (ácido láctico) g/100 ml	0.58
Grado alcohólico	4.57
Ésteres (acetato de etilo)	0.0242
Sólidos totales (g/100 ml)	2.23
Proteínas g/100 ml	0.29
Reductores totales	-
Tiamina mcg/100 ml	14.5
Riboflavina mcg/100 ml	24.25
Niacina mcg/100 ml	320.0
Ácido pantoténico mcg/100 ml	75.0
Cenizas	0.23

Cravioto *et al.* (1951, *apud* Ulloa 1981) proporcionaron datos de la composición química del pulque y del aguamiel del que se forma esa bebida; mostraron que éstos tienen un alto contenido de tiamina y de vitamina C. A continuación se presentan los datos de estos autores (1951, *apud* Ulloa 1981) y de Massieu *et al.* (1959, *apud* Sánchez-Marroquín 1979):

Aguamiel (datos en g%): contenido de humedad, 94.0; cenizas, 0.40; proteínas, 0.30; extracto de éter, no determinado; fibra cruda, 0.0; (datos en mg%): calcio, 20.0; fósforo, 9.0; hierro, no determinado; tiamina, 0.02; niacina, 0.40; vitamina C, 6.7.

Pulque (datos en g%): humedad, 97.0; cenizas, 0.20; proteínas, 0.44; extracto etéreo, no determinado; fibra cruda, no determinado; (datos en mg%): calcio, 10.0; fósforo, 10.0; hierro, 0.70; tiamina, 0.02; riboflavina, 0.02; niacina, 0.30; vitamina C, 6.2.

Tesgüino de maíz y Tesgüino con jugo de maguey

Se consume en la región de Barranca de Batopilas, Chihuahua, México. Los indios tarahumaras de Chihuahua, México lo preparan con granos de maíz; pero hay una modalidad de tesgüino que se prepara con jugo de maguey (*Agave* sp.), que se obtiene al machacar, hervir y colar las hojas; a dicho jugo se le añade la raíz molida de "gotoko" (*Phaseolus metcalfei*) y se deja fermentar en ollas de barro durante varios días. De esta bebida se aisló *Bacillus megaterium*. La misma especie bacteriana fue aislada también del tesgüino de maíz, esto indica que podría ser un microorganismo constante en la microflora de la bebida capaz de brindarle acidez y aroma (Ulloa *et al.* 1974).

Tuba

Se obtiene de la savia del tallo o de las inflorescencias de algunas especies de palmeras, en especial de la palma de coco (*Cocos nucifera*). Recién elaborada se utiliza como bebida refrescante y dulce en las costas occidentales de México, en particular en el estado de Colima. Tras algunos días de fermentada, la tuba se vuelve gaseosa y alcohólica, se puede consumir en forma directa o destilarse para conseguir un licor o brandy, o bien emplearse para obtener vinagre. Por su viscosidad, color blanquecino, olor y sabor, la tuba fermentada es semejante al pulque. Puede elaborarse con frutas u otros ingredientes vegetales, pudiéndose fermentar después de añadirle alguno o varios de los siguientes ingredientes: limón, apio, cebolla, fresas, manzanas, canela y chile (Herrera y Ulloa 1979, Ulloa 1981).

Se ha considerado que la tuba es un licor filipino, blanco y algo viscoso, que se obtiene por fermentación de la savia de la palmera de coco y de otras. Su nombre proviene de la lengua tagala que se habla en gran parte del archipiélago filipino (Real Academia Española 1970, *apud* Herrera y Ulloa 1979); por ello se piensa que el origen de la bebida y la manera en que se utiliza en México provienen de las Filipinas (Ulloa 1981).

La savia para hacer la tuba se extrae al cortar el extremo superior de la espata de la palmera antes de que se abran las flores (Montaner y Simón 1897, *apud* Herrera y Ulloa 1979).

Parece ser que el único estudio microbiano en México, en este sentido, es el de Herrera y Ulloa (1979), quienes aislaron dos leva-

duras: *Kloeckera apiculata* (Reess emend. Klöcker) Janke, y *Saccharomyces cerevisiae* Meyen ex Hansen. La primera especie se aisló de la tuba fermentada con fresas y la segunda se obtuvo de la tuba fermentada con manzana (Ulloa 1981). Éstas no dañan al hombre (Herrera y Ulloa 1979).

La cepa de *S. cerevisiae* presentó diferencias morfológicas y fisiológicas respecto de la cepa típica de Lodder (1970, *apud* Herrera y Ulloa 1979), lo que indica que podría ser un complejo de especies o de variedades. Herrera y Ulloa (1979) opinan que los estudios microbiológicos sobre la tuba están aún en etapa incipiente.

La tuba contiene una mayor cantidad de vitamina C que el *colonche*, y presenta una composición química similar a la del pulque (Ulloa 1981).

Vino de savia de palma

Las principales palmas que se usan para elaborar vino son: la palma cohún, coyol de sabana o corozo y la palma del coyol redondo o coquito baboso. Bruman (1940, *apud* Litzinger 1983) no cree que el uso de la palma de coco para preparar vino sea un producto aborigen en el Nuevo Mundo; argumenta que la palma de coco arribó a Mesoamérica cuando llegaron los españoles a las localidades que se distribuyen a lo largo de la costa del Pacífico.

La savia de las palmas cohún, coyol de sabana o corozo (*Orbignya cohune*) y coyol redondo o coquito baboso (*Acrocomia mexicana*) se obtiene mediante incisión, pudiendo efectuarse ésta en cualquier época del año, con flujo de savia de relativamente corta duración. Bruman (*op. cit.*) describió varios procedimientos de incisión que parecen ser aborígenes. El más simple es el de cortar el brote apical dejando un hoyo que dé cabida a varios litros de savia, la cual fluye en esta cavidad y se colecta con una caña o pipeta de calabaza. Este proceso es similar al de la incisión para obtener pulque. Bruman (1940, *apud* Litzinger 1983) describe otro método: según testigos presenciales, los nahuas del suroeste del estado de Chiapas conocían el vino de coyol y para elaborarlo tiraban una palma de coyol y le cavaban un hoyo de uno o dos litros de capacidad cerca de la orilla del tronco caído.

Vino tepeme

Bebida que se empleaba en el siglo XVIII. Se elaboraba con el zumo de pencas de un maguey (*Agave* sp.) angosto y silvestre, que se hervía con palo de mezquite (*Prosopis juliflora*) para su mayor fortaleza (Moreno de los Arcos 1975).

BEBIDAS DE SEMILLAS

Copalatolli

Se elaboraba, y aún se hace, con semillas de pirul que se ponen en mazamorra o puches (harina de maíz cocida) para formar el atole. Se le ha usado para tratar enfermedades venéreas. Se empleó en la región de Otumba, Estado de México, y tal vez en el estado de Tlaxcala (*Diccionario Enciclopédico Quillet* 1959-1960, *Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971).

Quebrantahuesos

Se empleó en México desde la época prehispánica. Sus ingredientes son: zumo de caña de maíz verde, maíz tostado machacado y frutos de pirul; con ellos se hacía una infusión que se dejaba en fermentación por dos o tres días (Moreno de los Arcos 1975). Esta bebida se prohibió en la época colonial (Santamaría, 1959, *apud* Cruz-Ulloa y Ulloa 1973). Se acostumbraba tomar en el estado de Guanajuato. En la actualidad no se ha registrado su consumo (Cruz-Ulloa y Ulloa 1973).

Sendechó

Esta bebida era utilizada por otomíes y mazahuas desde la época precolombina (Cruz-Ulloa 1973). El sustantivo *sendechó* proviene del mazahua *zeyrecha*, de *zey*, pulque y *recha*, maíz. El nombre otomí es *zeydetha*, de *zey*, pulque, y *detha*, maíz (Cruz-Ulloa y Ulloa 1973). En la antigüedad esta bebida (que no contenía pulque) se hacía colocando hojas de tepozán (*Buddleia americana*) en un cesto y se añadían granos de maíz (*Zea mays*) remojados. Se efectuaba una exposición al sol y se mojaba de manera constante durante cuatro o cinco días. Al germinar los granos se ponían a secar sobre un petate; una vez secos se molían junto con chiles colorados (*Capsicum* sp.). La harina que

resultaba se mezclaba con agua en una olla de barro y se ponía al fuego hasta formar una especie de atole, al que se agregaba agua y se ponía a hervir media hora. Se pasaba después por un cedazo, se dejaba enfriar el líquido resultante y se le añadía el *ixquini* o pie (fermento) para formar el *clé* (agriado). El *ixquini* era el residuo de un *sendechó* anterior o bien uno que se preparaba en un jarro al mezclar maíz germinado, hojas de la mazorca, chile desvenado y una poca de agua, calentando la mezcla a fuego lento (Cruz-Ulloa y Ulloa 1973).

Moreno de los Arcos (1975), en una recopilación acerca de las bebidas mexicanas que se utilizaban en el siglo XVIII, señala el siguiente proceso de elaboración del *sendechó*: "Se hecha (*sic*) el maíz amarillo o macer (*sic*) en agua, se saca y quiebra en el metate y vuelto a remojar por una noche, al día siguiente se remuele y pone a cocer en todo él, y como a la oración se cuele hirviendo y añade un poco de piloncillo rallado".

Esta bebida era consumida por indígenas mazahuas del valle de Ixtlahuaca, Estado de México, quienes la bebían sin dulce, mientras que otros la endulzaban con azúcar y piloncillo (Mendoza 1870, *apud* Cruz-Ulloa y Ulloa 1973). El *sendechó* quizá corresponda al actual *secho* o *sende*, que todavía consume este grupo en celebraciones religiosas (Cruz-Ulloa y Ulloa 1973).

Tecuín

Para elaborarla (siglo XVIII) se dejaba en infusión dos días una composición de maíz prieto tostado y molido (*Zea mays*), agua y piloncillo (Moreno de los Arcos 1975).

Tesgüino y tejuino

Es de origen prehispánico. El nombre proviene del náhuatl *tecuín*, palpitar el corazón (Robelo 1948, *apud* Ulloa *et al.* 1987).

El tesgüino, en ocasiones llamado también tejuino, es una bebida alcohólica, semejante a la cerveza que se produce por fermentación de los granos de maíz generalmente germinados; como no se filtra ni se pasteuriza contiene tanto los microorganismos vivos fermentadores como las sustancias que se forman durante el metabolismo, y los residuos de maíz y de otras plantas que se añaden como catalizadores de la fermentación (Ulloa *et al.* 1987, Lappe y Ulloa 1989).

El proceso de elaboración varía entre los grupos étnicos. El más común es el siguiente: se remojan en agua los granos de maíz y se ponen en canastas o en un hoyo que se cava en el suelo, en condiciones de oscuridad, para su germinación. Al germinar se hierven y muelen con agua. Después de enfriarse se añaden diversas plantas (que se consideran como catalizadores o fortificantes) y la mezcla se deja fermentar por un tiempo variable (de uno a 10 días, o más) según el gusto de los consumidores. Los fortificantes o catalizadores vegetales que más se usan son: cortezas de *Randia echinocarpa*, *R. laevigata* y *R. watsonii*; las hojas de *Datura meteloides* y de *Stevia serrata*; el jugo de *Ariocarpus fissuratus* y de *Lophophora williamsii* (peyote) y las raíces de *Phaseolus metcalfei*. Se utilizan, además, otras hierbas (Cruz-Ulloa y Ulloa 1973, Ulloa y Herrera 1976-1982, Ulloa, Herrera y Lappe 1987, Lappe y Ulloa 1990).

Los grupos indígenas del norte y noroeste de México, como yaquis y pimas de Sonora, tarahumaras de Chihuahua, tepehuanos de Durango y huicholes de Nayarit y Jalisco consumen el tesgüino de manera preferente. Para los mestizos de los estados mencionados, el tesgüino, con un tiempo de fermentación más corto y con un contenido menor de alcohol, se toma sólo como bebida refrescante, misma que en Jalisco recibe el nombre de tejuino. Los zapotecos oaxaqueños también lo acostumbran (Ulloa *et al.* 1987).

En Zacatecas, el tesgüino es bebida típica popular (Santamaría 1959, *apud* Cruz Ulloa y Ulloa 1973). Algunos pimas de Sonora celebran con una fiesta llamada *yumari* el levantamiento de la cosecha, en la que se bebe tesgüino. Otros lo toman en la tradicional fiesta del pino el 24 de diciembre (Instituto de Investigaciones Sociales 1957, *apud* Cruz-Ulloa y Ulloa 1973).

Para los tarahumaras de Chihuahua y los tepehuanos de Durango, el tesgüino es una bebida predilecta en fiestas familiares, celebraciones religiosas y deportivas, y en las llamadas tesgüinadas en donde los grupos indígenas, en particular tarahumaras, toman importantes decisiones políticas y económicas (Pennington 1963, *apud* Cruz-Ulloa y Ulloa 1973, Ulloa, Herrera y Lappe 1987, Lappe y Ulloa 1990). Los yaquis de Sonora y los huicholes de Nayarit y Jalisco lo emplean en su vida cotidiana (Ulloa *et al.* 1987). Los tarahumaras y los tepehuanos lo administran, diluido en agua, a niños de pocos días de edad (Cruz-Ulloa y Ulloa 1973). También consumen el tesgüino

los indígenas de Sinaloa y los yaquis de Sonora en Semana Santa, el 24 de junio (día de San Juan) y en otras festividades religiosas (Santamaría 1942, *apud* Cruz-Ulloa y Ulloa 1973, Ulloa *et al.* 1977, Ulloa *et al.* 1987).

En la región central y noroeste de México los indígenas consumen tesgüino con fines ceremoniales, mientras que los mestizos lo consumen como bebida refrescante, añadiéndole jugo de limón o nieve de limón, sin constituir un complemento tan importante en su dieta diaria como lo es para los indígenas (Pennington 1963, 1969, *apud* Cruz-Ulloa y Ulloa 1973, Ulloa *et al.* 1977, Ulloa *et al.* 1987).

Algunos de los microorganismos fermentadores del tesgüino realizan en él fijación de nitrógeno (Herrera *et al.* 1972, *apud* Cruz-Ulloa y Ulloa 1973) (tabla 8).

Tabla 8. Microorganismos del tesgüino

Bacterias:

Bacillus megaterium de Bary (Ulloa *et al.* 1974) en el tesgüino preparado con jugo de *Agave* sp., y en el tesgüino de Chihuahua (Ulloa *et al.* 1974).

Lactobacillus sp., *Leuconostoc* sp., *Pediococcus* sp. y *Streptococcus* sp. (Lappe y Ulloa 1989).

Levaduras:

Brettanomyces intermedius (Trumbholz y Tauschanoff) van der Walt y van Kerken (Lappe y Ulloa 1989).

Candida guilliermondii (Cast.) Langeron y Guerra (Lappe y Ulloa 1989).

Cryptococcus albidus (Saito) var. *albidus* (Lappe y Ulloa 1989).

Hansenula anomala (Hansen) H. y P. Sydow (Lappe y Ulloa, 1989).

Rhodotorula rubra (Demme) Lodder (Lappe y Ulloa 1989).

Saccharomyces cerevisiae Meyen ex Hansen (Herrera y Ulloa 1973, Lappe y Ulloa 1989).

Saccharomyces kluyveri Phaff, Miller y Shifrine.

Saccharomyces uvarum Beijerinck (Ulloa *et al.* 1977, *apud* Ulloa *et al.* 1987).

Pichia membranaefaciens Hansen, y su forma asexual: *Candida valida* (Leberle) van Uden y Buckley (Herrera y Ulloa 1977, *apud* Ulloa *et al.* 1987).

Además, en el extenso trabajo sobre el tesgüino tarahumara, de Lappe y Ulloa (1989) antes citado, se anotan las especies de mohos

aisladas del maíz, del atole, del sedimento de las "ollas tesgüíneas" y de los otros ingredientes con los que se preparó el tesgüino.

Massieu *et al.* (1959, *apud* Ulloa *et al.* 1987) notaron que el tesgüino posee mayor cantidad de proteína (en especial el tejuino que se prepara con granos de maíz con cascarrilla) que el pulque, la tuba, el colonche y el tepache (Ulloa *et al.* 1987). Por otra parte, Lappe y Ulloa (1989) anotan sus resultados sobre varios análisis químicos del tesgüino y de las materias primas que se utilizan para su elaboración, e indican que el incremento neto de proteínas durante la fermentación (24 a 50 horas) es 58.02 por ciento.

Del tesgüino que se elabora en Guadalajara, Jalisco, Lappe, Ulloa y Gómez (1989) aislaron dos especies de microorganismos en el producto fermentado: *Saccharomyces cerevisiae* (Meyen) ex Hansen y *Geotrichum candidum* Link ex Lemm, aunque también anotaron las especies de mohos que se hallaron en la masa de maíz que se utiliza en la elaboración de la bebida alcohólica. Los mismos autores registran la presencia de etanol, ácidos láctico y acético durante el proceso de fermentación del tesgüino, sustancias que alcanzaron en promedio las concentraciones porcentuales 0.75, 0.36 y 0.127, respectivamente, en la etapa final de dicho proceso (24 horas).

Se puede producir con granos de maíz y piloncillo o panela, se mezclan con agua para su fermentación, pudiendo añadirse, para acelerar el proceso, un poco de alcohol (Cruz-Ulloa y Ulloa 1973).

Zambumbia

Se empleó en México en el siglo XVIII. Se preparaba con cebada (*Hordeum vulgare*), la cual se tostaba y machacaba añadiéndosele agua. Fermentaba en tres o cuatro días y después se endulzaba con miel de cueros o panocha (Moreno de los Arcos 1975).

ANTECEDENTES E IMPORTANCIA DE LA FERMENTACIÓN DEL MAÍZ

La idea de fermentar el maíz parece ser de origen prehispánico. Las bebidas fermentadas sufren algunos cambios importantes que se relacionan con las propiedades nutricionales. Así, Cravioto *et al.* (1955, *apud* Casillas y Vargas 1985) demostraron que el nitrógeno

contenido en los productos fermentados era mayor que el de los alimentos y bebidas sin fermentar, aunque no dieron una explicación del fenómeno, la cual fue posible cuando otros autores demostraron la fijación del nitrógeno atmosférico en algunos de estos productos (Ulloa *et al.* 1987).

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS BEBIDAS TARAHUMARAS

Uso de aditivos vegetales

Bye logró identificar las especies involucradas en este uso (Bye 1976, *apud* Litzinger 1983). Se conoce la química de la mayoría de los compuestos potenciales activos que emplean los tarahumaras. Asimismo, se sabe que algunas plantas, como *Datura* y *Lophophora*, tienen obvia importancia como fortificadores. Otras como *Penstemon* y *Randia* (se emplean la corteza y las semillas de esta última), tal vez *Acacia*, *Chimaphila*, *Hintonia* y *Phaseolus* contienen alcaloides y glucósidos fenólicos que pueden afectar a los seres humanos. Algunas plantas, como *Abelmoscus*, *Plumbago*, *Polypodium*, *Selaginella* y *Stevia*, tienen compuestos fenólicos como hidroquinona, glucósidos diterpenos, que se relacionan con los compuestos citados, y alcaloides pirrolidínicos. Harborne (1980, *apud* Litzinger 1983) clasificó estas plantas como estimulantes cardíacos.

Ciertas plantas adicionales a las bebidas tarahumaras, por ejemplo de los géneros *Brittonastrum*, *Hyptis*, *Mentha* y *Monarda* son aditivos medicinales.

Otra categoría de plantas son las que contienen triptaminas, fenilaminas y otros compuestos isoterpenoides sustituidos relacionados, que se conocen con el nombre de fluoroglucinoles. Las enzimas oxidantes de aminos se hallan en muchas plantas de la familia Leguminosae, en particular en *Acacia* (corteza), *Datura* (hojas y raíces), *Nicotiana* (hojas) y *Phaseolus* (raíces) (Harborne 1980, *apud* Litzinger 1983).

Las quinonas, triptaminas, fenilaminas, los compuestos fenólicos en general y los alcaloides y glicósidos tienen acción antimicrobiana (Harborne 1980, *apud* Litzinger 1983). Los glucósidos de diterpenos, que en forma cercana se relacionan, le proporcionan a *Stevia* propiedades endulzantes y la capacidad de poseer saborizantes amargos. Las hojas machacadas y la corteza de *Garrya* spp. se emplean para

limpiar las ollas de fermentación. Las hojas se pueden coleccionar en cualquier época del año. La infusión no se calienta, se deja en la olla alrededor de 20 a 30 minutos en constante agitación. El proceso se puede repetir hasta que no haya malos olores.

Otros aspectos de las bebidas alcohólicas tarahumaras (Litzinger 1983, Lappe y Ulloa 1987)

Además de granos de maíz con los que se elabora el tesgüino, que es una especie de cerveza, los tarahumaras producen bebidas alcohólicas a partir de otros sustratos, que Pennington enumera (1963, *apud* Litzinger 1983, Bye 1976, *apud* Litzinger 1983). Los que más se emplean son: frutos de *Opuntia* spp. y de otros cactus, así como tallos horneados de *Agave* y *Dasylyrion*. Además se utilizan frutos de *Arbutus* spp. y de *Prunus* spp. También fabrican vino de tallos de maíz machacados. Algunos tarahumaras mezclan diferentes sustratos para elaborar bebidas combinadas, como *Agave* con granos de maíz o bien *Opuntia* con granos de maíz. En el pasado utilizaban grandes recipientes o cubas de 150-200 litros o más. En el fondo de ellas colocaban tallos frescos de encino-roble (*Quercus*) sin corteza. No se halló razón especial para esta práctica. También utilizaban un aparato de piedra con hoyos para elaborar grandes volúmenes de vino de tallo horneado de *Agave* y de tallo de maíz. En estos recipientes se colocaban trozos frescos de roble, que contenían aproximados 200 litros de la bebida, podían sellarse y guardarse varias semanas antes de que ésta fuera consumida.

Significado de los aditivos vegetales tarahumaras en el proceso fermentativo Bruman (1940, *apud* Litzinger 1983) sugirió cinco categorías de efectos por aditivos: a) contribuyen como medio para proveer inóculos de microorganismos para la fermentación; b) brindan factores de crecimiento para los microorganismos deseados; c) coadyuvan a que las sustancias químicas que afecten en forma diferencial el crecimiento de los microorganismos, retarde o detenga el de los microorganismos no deseados; d) proveen sustancias inalterables que fortifican las bebidas, y e) proporcionan sustancias químicas que dan a la bebida un sabor definitivo y un olor característico.

Así pues, *Pinus* spp. contienen terpenos y gomas que quizás pueden actuar como endulzantes. *Lophophora* spp. tienen indolalca-

loides y fenilaminas con acción antimicrobiana e intoxicante. No se reporta que *Pinus* spp. ni *Lonchocarpus* spp. se utilicen para elaborar el tesgüino. Existe poca información sobre los dos primeros efectos hipotéticos de los aditivos propuestos por Bruman (1940, *apud* Litzinger 1983), o sea, como fuente de inóculos y como factores de crecimiento para microorganismos que causan la fermentación; aunque Litzinger (1983) propuso que *Bromus arizonicus* es una fuente de inóculo. Lappe y Ulloa (1989) consideraron que la liga que se prepara con los granos de la última especie mencionada, más que una fuente de inóculo podría ser de enzimas (amilasas y proteasas), pues de la microbiota que se halló en la liga (granos enteros y molidos) sólo *C. guilliermondii* persistió en las etapas subsecuentes de la fermentación del tesgüino.

Fuentes de microorganismos fermentadores

Entre los tarahumaras las ollas son el punto de partida para la fermentación (Litzinger 1983). Bruman (1940, *apud* Litzinger 1983) sugirió que dichos recipientes podrían proveer los microorganismos deseados para la fermentación. Herrera y Ulloa (1973) propusieron que las poblaciones de microorganismos fermentadores podrían estar presentes en las ollas. También mencionaron que algunas poblaciones podrían estar en las manos de las personas que preparan los sustratos. Litzinger (1983), Lappe y Ulloa (1989) comprobaron la importancia de estas fuentes de inóculo en la fermentación del tesgüino.

BEBIDAS DE TALLO

Ostoché

Era consumida por los indígenas de México en el siglo XVIII (Moreno de los Arcos 1975). Para elaborarla se fermentaba zumo de caña de maíz (*Zea mays*) con agua.

Peyote

Su consumo se remonta a la época prehispánica y en la actualidad aún persiste (Weaver 1981). El término proviene del náhuatl *peyotl* o *póyotl*. Se refiere a una cactácea y a la bebida fermentada no destilada

que se elabora a partir de ella. La cactácea en cuestión pertenece al género *Lophophora* y comprende las especies *Lophophora williamsii* y *Lophophora lewinii*, aunque esta última puede ser considerada como una variedad de la primera, de manera que, según los autores, en ocasiones sólo se reconoce la primera especie con variedades o subespecies como *L. williamsii cristata* y *L. williamsii diffusa* (Martínez 1969, Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada 1978, Sánchez-Mejorada 1982, Clark 1984). Por otra parte, Anderson (1980) considera como únicas especies del género a *L. williamsii* y a *L. diffusa*. Al peyote se le denomina *jícore* o *jículi* en tarahumara, y *jícure* en huichol (Martínez 1969). Otros nombres indígenas con los que se conoce al peyote son: *jikuri*, *híchuli*, *sunami*, *kíhulia walula saeliamiy* y *híkuli waname* (Sánchez-Mejorada 1982).

Los tarahumaras de Chihuahua (Nahmad-Sittón *et al.* 1972) preparan el peyote añadiéndole agua a las plantas frescas o secas. Moreno de los Arcos (1975, de una recopilación de Pineda del siglo XVIII) señaló que éste se elabora con una especie de biznaguilla propia de terreno seco y estéril, la cual se machaca y se coloca en unos morteros de madera para su fermentación, y que para fortalecerla le añaden una o dos hojas de tabaco (*Nicotiana tabacum*); los indígenas al beberla también prueban rebanadas del cacto (biznaguilla).

En relación con *L. williamsii*, Martínez (1969) informó que se halla en San Luis Potosí, Sonora, Zacatecas, Nayarit y Coahuila; en tanto que *L. diffusa* se desarrolla en Querétaro, que es el límite sur de la distribución del género.

Algunas denominaciones en castellano del peyote son: hierba divina, raíz del diablo y medicina de Dios (Anderson 1980).

Se considera que su utilización en América se remonta alrededor de 2000 años (Anderson 1980). Se sabe que entre las tribus que habitan la Sierra Madre Occidental, como los tarahumaras, coras, tepehuanos y huicholes, el peyote era uno de los dioses principales, por ello lo empleaban en sus ceremonias religiosas (Lumholtz 1902, *apud* Sánchez-Mejorada 1982).

En el México antiguo su uso fue muy extendido (*Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971); en particular, entre los tarahumaras esta planta es objeto de culto (Ruiz-Oronoz *et al.* 1971). Los huicholes relacionan el peyote con el venado y el maíz, y utilizan la bebida que se hace con esta planta en ceremonias de

distintas denominaciones que recibe el peyote.

primavera o de estación de secas. Para ello, efectúan una peregrinación al estado de San Luis Potosí con el fin de recolectar la planta; una condición indispensable para ellos es la visita de ciertos lugares sagrados (Nahmad-Sittón *et al.* 1972).

A fines del siglo XVI, los tarahumaras empleaban el peyote molido en el tratamiento de heridas. Aún lo beben pulverizado sobre agua para "ser saludables, longevos y purificar cuerpo y alma"; después lo mastican y lo aplican en forma externa contra mordeduras de serpiente, contusiones, heridas, quemaduras, fracturas, constipación y reumatismo. Estos indígenas tienen fama de grandes corredores; sus carreras tienen significado religioso y las efectúan descalzos y semidesnudos, por lo que acostumbran comer peyote, que les aminora el dolor y aumenta su resistencia.

En la segunda mitad del siglo XIX, su uso llegó al sur de Estados Unidos, mezclándose el peyotismo, en ocasiones, con la tradición cristiana. Sin embargo, algunas tribus indígenas afirman llegar a Dios por medio del espíritu del peyote y no a través de Cristo, pues declaran "estar exentos de culpa de la muerte de Cristo" (Anderson 1980).

El peyote tiene acción narcótica. Entre algunos grupos indígenas de Estados Unidos se ha reportado como eficaz antihemorrágico y para el alivio de las malas ideas (*evil thoughts*) (Anderson 1980).

En México se considera al verbo "empeyotizarse" como sinónimo de automedicarse. Hay quienes dicen haberse curado de la "cruda" después de haber consumido peyote tras haber ingerido alcohol. Varios grupos indígenas lo utilizan como profiláctico para varias enfermedades, pero los médicos no le dan al peyote este valor de panacea (Anderson 1980).

También se ha empleado como tónico respiratorio (por contener anhalonina, que es uno de sus alcaloides), en el tratamiento de cefalalgias y neuralgias, y como antiespasmódico; se cree que podría ser un buen sustituto de la morfina y un posible estimulante cerebral. Por otra parte, se ha observado que presenta cierta acción antibiótica, la cual se ha experimentado en 18 cepas de la bacteria *Staphylococcus aureus* (la sustancia que se extrae del peyote y que se aplica sobre la bacteria se denominó peyocactina). La mezcalina que contiene el peyote es un alucinógeno (Anderson, 1980). Además, se le considera y recomienda como tónico cardiaco; en México, se le utiliza como tónico general (Martínez 1969).

Se han hecho numerosas investigaciones en psiquiatría sobre el uso terapéutico del peyote; se encontró que la mezcalina presenta un papel desinhibidor. Asimismo, mediante el empleo de peyote ha mejorado la relación paciente-médico, y a este último, en algunos casos, se le ha facilitado el análisis y el combate de la enfermedad mental, en especial las neurosis, aunque hay especialistas que afirman que la fe de los pacientes es la que los cura (Anderson, 1980).

La bebida produce náuseas, cefalalgia y angustia. Después se presentan euforia y alucinaciones, en especial visuales cromáticas. Psíquicamente surge un sentido de inmaterialización, desdoblamiento de personalidad y abstracción de tiempo y espacio. Es muy común que aparezcan percepción vaga y amnesia (*Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971). Algunos autores consideran que el peyote ocasiona alteración de la conciencia (Anderson 1980).

En pequeña cantidad, el peyote calma el cansancio muscular, la sed y el hambre. En forma posterior se presenta cefalalgia, depresión corporal y dolor en la región occipital, también dilatación pupilar, hiperestesia auditiva y olfativa, anestesia de la piel, vómitos y un marcado insomnio; además disminuyen las contracciones cardíacas y aumenta la tensión arterial. En altas dosis aumenta la frecuencia respiratoria, que puede producir la muerte por asfixia (Ruiz-Oronoz *et al.* 1971).

Es probable que la mezcalina afecte la acción de la serotonina, importante transmisor del sistema nervioso central y el metabolismo de la acetilcolina en el cerebro. Se cree que la acción psicoactiva de la mezcalina se debe a su interferencia frente a un metabolito. Se ha observado un fuerte efecto inhibitorio de la mezcalina sobre la formación del huso mitótico (Anderson 1980).

Entre las propiedades tóxicas del peyote está la de producir congestión renal, que puede llegar a ocasionar ruptura de los capilares del riñón con subsecuente hemorragia. Los primeros síntomas son: aumento de la sensibilidad al dolor, al contacto y a la temperatura; después puede ocasionar anestesia completa.

La Inquisición prohibió en 1620 el uso del peyote en México (Anderson 1980). En la actualidad la ley no permite el cultivo de esta planta, que crece desde Sonora y Tamaulipas hasta Zacatecas y

Querétaro (*Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México* 1971), aunque lo consumen los huicholes de Jalisco y Nayarit (Nahmad-Sittón *et al.* 1972), los tarahumaras de Chihuahua y los coras de Nayarit.

En la década de los sesentas se restringió la venta de peyote, aunque aún se le encuentra en algunos mercados de hierbas medicinales.

Existen más de 55 alcaloides diferentes en el peyote (*L. williamsii*), los cuales corresponden a las feniletilaminas o isoquinolinas (Anderson 1980). Entre los alcaloides que más se han estudiado están: peyotina, mezcalina, anhalonina, anhalonidina, lofoforina y anhalamina; también contiene azúcar, materias gomosas y oxalato de calcio (Martínez 1969). El peyote presenta además aminas y aminoácidos, pues se han encontrado, por ejemplo: succinimida, malimida, citrimida, los lactatos mezcalotamo y peyoglutamo, y otros que se conjugan con ácidos de Krebs (Anderson 1980). La hoja de tabaco que fortalece a esta bebida contiene nicotina, con la cual se refuerza la acción estimulante del peyote.

Tesgüino de tallos de maíz

Hay un tipo de tesgüino que se elabora machacando tallos de maíz con agua. La mezcla se hierve varias horas y al enfriarse se le agregan diversas plantas catalizadoras, que proporcionan algunas propiedades al producto fermentado (Cruz-Ulloa y Ulloa 1973, Pennington 1963 1969, Ulloa y Herrera 1979, *apud* Ulloa *et al.* 1987).

Vino de caña de maíz

Para la elaboración de esta bebida (llamada *patcilia* entre los tarahumaras) se muele caña de maíz (*Zea mays*) en un mortero; el jugo se deposita en una vasija y se deja fermentar. Se endulza con piloncillo (Moreno de los Arcos 1975).

Según Litzinger (1983), se puede extraer jugo de los tallos de maíz aún verdes; este jugo puede fermentarse directamente o hervirse hasta formar un jarabe, en cuyo caso se añade agua antes de su fermentación.

El proceso tarahumara para elaborar este vino es a grandes rasgos el siguiente: después de quitarles las hojas, los tallos de maíz se meten en un pedrejón hueco y se muelen con martillos de roble. Se obtiene su jugo mediante un aparato inventado *ex profeso* denomi-

nado *mabihimala*, que consiste en una red tejida con fibras de *soka* (*Yucca* spp.). Se colecta el jugo en la depresión de la roca y se tira el bagazo, se mezcla con agua y se tamiza. Después se hierve un par de horas a fuego directo junto con la raíz de gotoko (*Phaseolus metcalfei*) previamente molida. La mezcla se deja enfriar y fermentar con maíz germinado (como fermento); a veces sólo se emplea el contenido de la "olla hirviente" como único fermento. El licor está listo para beberse en cinco días; su contenido de alcohol es variable, sobre todo cuando se añade agua al jarabe de tallos de maíz antes de su fermentación.

En la actualidad lo elaboran muchos pueblos aborígenes, entre los que destacan los pima-pápagos de Mesoamérica noroccidental. Su manufactura se inicia con la cosecha de maíz tierno y puede continuar hasta el fin de ésta (Litzinger 1983).

Lechuguilla

Sobre esta bebida hay pocos datos, se prepara en Cihuatlán, Jalisco, y se consume en esta ciudad así como en varias regiones de la costa del mismo estado y en Manzanillo, Colima. Se prepara con agua azucarada y fermento de lechuguilla (maguey). Es una bebida refrescante, ligeramente fermentada y de sabor agradable, según lo pudieron constatar M. C. González-Villaseñor y Teófilo Herrera el 19 de noviembre de 1994 en la última ciudad mencionada. Puede conservarse durante varios días en el refrigerador, en bolsas de plástico selladas, para su venta junto con los refrescos habituales.

DISCUSIÓN GENERAL

Una recopilación bibliográfica sobre bebidas alcohólicas no destiladas de México, además de conllevar implicaciones de tipo cultural y antropológico, proporciona datos que se relacionan con la alimentación de los pueblos que consumen estos productos.

El ser humano en el transcurso de su historia sobre el planeta ha sostenido una difícil lucha por la existencia, que le ha llevado a conocer las propiedades que posee o efectos que provoca la ingestión de una gran variedad de elementos que actúan en su organismo. Mediante este tipo de experimentos es como se ha llevado a cabo la implantación de la cocina mundial. Ello, naturalmente, conlleva una ampliación de los conocimientos de tipo etnobiológico, cultural, antropológico, histórico y médico, entre otros.

El presente trabajo contribuye al mejor conocimiento de la composición y, en ocasiones, también de las modalidades de preparación de las bebidas que se tratan. Su enfoque biológico es importante para divulgar la etnobiología mexicana. En el ámbito turístico podría promover el consumo de las bebidas típicas o tradicionales en México y en el extranjero.

En algunos casos existe el problema del secreto de fabricación, como se ha observado, por ejemplo, en el caso del tepache, ya que tiene implicaciones industriales o semindustriales, además de las socioeconómicas. En el aspecto médico es necesario aclarar que muchos de los usos medicinales de estas bebidas, que indica la conseja popular, son de tipo empírico y no están comprobados de manera científica.

Es pertinente aclarar también que muchas de estas bebidas tienen una tradición que se remonta al siglo pasado y a las épocas virreinal y precortesiana, aunque muchas ya no se preparan o no se tiene noticia de su vigencia.

Algunas de estas bebidas se comenzaron a elaborar y a utilizar a partir de la Conquista, ya que contienen ingredientes que antes de la llegada de los españoles a México no existían.

CONCLUSIONES

- a) Se ignora la composición microbiana y química de algunas de las bebidas, lo que deja abierto el campo a la investigación científica.
- b) Es importante continuar el estudio de las bebidas alcohólicas fermentadas no destiladas indígenas de México porque constituyen parte de la alimentación, en muchos casos cotidiana, de las diversas etnias indígenas, mestizas o mixtas del país, la cual es conveniente evaluar tanto en los aspectos positivos como en los negativos.
- c) También es importante, desde el punto de vista cultural, considerar sus enfoques social, económico y científico, pues engloba aspectos de tipo histórico, etnobiológico, antropológico, microbiológico, químico, médico y profiláctico.
- d) La continuación de esta línea de investigación puede redundar en la obtención de fuentes alimenticias no convencionales (alimentos nuevos o del futuro), que favorecerían la vida humana en México, por ejemplo, mediante el descubrimiento de nuevas medicinas y un posible mejoramiento en los procesos de conservación de las bebidas fermentadas indígenas, con miras a su empleo en mayor escala, lo cual conduciría a perspectivas de producción industrial, que traerían un beneficio económico para las poblaciones indígenas y para el país en general.
- e) Aunque el uso de muchas de estas bebidas ha sido tradicional en México desde hace siglos, es necesario apoyar su uso sobre todo en los casos en que su contribución como complemento dietético resulta indispensable.
- f) La bebida de mayor consumo en México es el pulque. En la actualidad, inclusive, se le enlata con fines de propagación y de control higiénico.
- g) La bebida más tóxica es el peyote, ya que contiene más de 55 alcaloides, entre los que destacan: anhalamina, anhalonidina, anha-

lonina, lofoforina, mezcalina y peyotina. Además contiene nicotina cuando se refuerza con hojas de tabaco.

h) De las bebidas que aquí se mencionan, el tescgüino es la que presenta mayor cantidad de proteínas. Se indica, asimismo, que el pulque presenta entre sus aminoácidos, triptofano y lisina, los cuales son esenciales para el crecimiento de los animales superiores y forman parte de sus proteínas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, E. F.
1980 *Peyote, the divine cactus*, Tucson, The University of Arizona Press, 248 p.
- ARMIJO, C., J. TABOADA, P. LAPPE Y M. ULLOA
1991 "Productos de fermentación por tибicos y levaduras asociadas", *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 33(1): 17-23.
- BARRERA-VÁSQUEZ, A.
1941 *El pulque entre los mayas*, Cuadernos Mayas, Mérida, Yucatán, Impresora Oriente, 3, 10 p.
- BRAVO-HOLLIS, H. Y H. SÁNCHEZ-MEJORADA
1978 *Las cactáceas de México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1, 743 p.
- BRECHTEL-FLOHR, P.
1953 *Breve historia de los estudios hechos acerca de las bacterias del aguamiel y del pulque*, Memoria del Congreso Científico Mexicano, IV Centenario de la Universidad de México (1551-1951), Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, VI: 54-84.
- CALDERÓN VILLAGÓMEZ, A. Y T. HERRERA
1989 "Levaduras del pozol blanco y del pozol de mamey de la zona lacandona de Chiapas, México", *Revista Mexicana de Micología*, 5: 211-215.
- CASILLAS-C., L. E. Y L. A. VARGAS
1985 "La alimentación entre los mexicanos", *Historia general de la medicina en México*, Universidad Nacional Autónoma de México, I: 133-156.

- CLARK, J. A.
1894 *Gray Herbarium Card Index*, Estados Unidos de América.
- CRUZ-ULLOA, S. Y M. ULLOA
1973 "Alimentos fermentados de maíz consumidos en México y en otros países latinoamericanos", *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 24: 423-457.
- DÍAZ-GARCÉS, J., V. DÍAZ-GARCÉS, M. ULLOA Y J. TABOADA
1988 "Determinación de algunos parámetros para la producción de tíficos", *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 29: 73-83.
- DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO QUILLET
1959-1960 Buenos Aires, Editorial Argentina Aristides Quillet, 5 073 p.
- DICCIONARIO PORRÚA DE HISTORIA, BIOGRAFÍA Y GEOGRAFÍA DE MÉXICO
1971 3a. ed., México, Porrúa, 1 721 p.; 4a. ed., México, Porrúa, 2 761 p.
- ESCANDÓN-MUNGUÍA, J.
1976 Aspectos científicos actuales del problema del pulque en México, México, tesis, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, 102 p.
- ESTRADA-CUÉLLAR, L. A.
1985 Estudio de las levaduras de los tíficos y de la madre del vinagre, México, tesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 47 p.
- FELGER, R. S. Y M. B. MOSER
1974 "Columnar cacti in Seri Indian culture", *The Kiva*, 39(3-4): 257-275.
- FOURNIER, D.
1983a *Façons de boire, façons de voir...*, Londres, Information sur les sciences sociales (SAGE), 22: 411-434.
1983b "Le pulque, boisson, nourriture, capital", *Journal de la Société des Americanistes*, Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique, Resumen, Au Siège de la Société Musée de l' Homme, 69: 45-70.
1983c *Le pulque et le sacrifice humain chez les aztèques*, La Halle, Marseille: 278-288.

- GAVIÑO, A.
1896 "Estudio higiénico-bacteriológico del pulque", *Revista de Química y Anatomía Patológica Clínica de México*, 1(8): 246-251.
- GENTRY, H. S.
1982 *Agaves of continental North America*, Tucson, The University of Arizona Press, 670 p.
- GONÇALVES DE LIMA, O.
1975 *Pulque balché e pajauaru. Na etnobiología das bebidas e dos alimentos fermentados*, Recife, Universidade Federale de Pernambuco, 405 p.
1978 *El maguey y el pulque en los códigos mexicanos*, México, Fondo de Cultura Económica, 278 p.
- GONÇALVES DE LIMA O., G. B. MARINI-BETTÔLO, M. SOUSA, J. F. DE MELLO, E. CAVALCANTI DE SILVA, L. LINS DE OLIVEIRA Y C. TENORIO COTIAS
1975 "Sustancias antimicrobianas de plantas superiores. Comunicação XLVI. Primeiras observações sobre os efeitos biológicos de extratos de córtex do caule e raízes de balché, *Lonchocarpus violaceus* (Jacq.) D.C. (= *L. longistylus* pittier), a planta mítica dos maíais do México, da Guatemala e das Honduras (Britânicas)", *Revista do Instituto de Antibióticos*, Recife, 15(1/2): 3-15.
- GUERRERO-GUERRERO, R.
1985 *El pulque*, 2a. ed., México, Joaquín Mortiz/INAH, 299 p.
- GUERRERO Y VISIERA, F.
1874 *El vino del maguey*, México, tesis, Escuela de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, 55 p.
- HERRERA, T.
1953 "Trabajos que se han hecho en México sobre bacterias de líquidos fermentados (con especial referencia al pulque)", *Memoria del Congreso Científico Mexicano, IV Centenario de la Universidad de México (1551-1951)*, México, Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México: 36-53.
- HERRERA, T. Y M. ULLOA
1973 "*Saccharomyces cerevisiae*, una levadura aislada del tesgüino de los indios tarahumares", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 7: 33-38.
1975 "Reconsideraciones sobre dos trabajos anteriores para la identificación de *Kluyveromyces fragilis* y *Candida guilliermondii* en el pozol, y de *Kloeckera apiculata* en el pulque", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 9: 13-15.

- 1978 "Descripción de una especie nueva de levadura, *Candida queretana*, aislada del tepache de Querétaro, México", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 12:13-18.
- 1979 "Estudio de *Kloekera apiculata* y *Saccharomyces cerevisiae*, levaduras aisladas de la tuba de Colima, México", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 13: 187-194.
- 1981 "Estudio de *Saccharomyces cerevisiae* y *Candida valida*, levaduras aisladas del colonche de San Luis Potosí, México", *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 23:219-223.
- 1982 "*Pichia membranaefaciens* y *Saccharomyces cerevisiae*, levaduras que intervienen en la fermentación de la bebida llamada tepache en México", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 17:15-24.

HERRERA, T., C. SALINAS-CH. Y S. PALACIOS-MAYORGA

- 1985 "Estudio de cepas de *Klebsiella oxytoca* (Flügge) Lautrop, fijadoras de nitrógeno, aisladas de las zoogreas llamadas "tibicos", *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 27: 253-257.

HERRERA, T. Y A. CALDERÓN-VILLAGÓMEZ

- 1991 "Yeasts isolated from pulque, the traditional beverage of Mexico (natural or white pulque and oat cured pulque)", *Revista Mexicana de Micología*, 7: 121-128.
- 1994 "Catáceas y agaváceas utilizadas en México para la elaboración de bebidas fermentadas tradicionales", *Cactáceas y Suculentas de México*, 39: 51-58.

HESSELTINE, C. W.

- 1965 "A millennium of fungi, food and fermentation", *Mycologia*, 57: 149-197.

HORISBERGER, M.

- 1969 "Structure of the dextran of the tibi grains", *Carbohydrate Research*, 10: 379-385.

JØRGENSEN, A.

- 1959 *Microbiología de las fermentaciones industriales*, 1a. ed. española, Zaragoza, Acribia, 591 p.

LAPPE, P. Y M. ULLOA

- 1989 *Estudios étnicos, microbianos y químicos del tesgüino tarahumara*, México, Instituto de Biología y Dirección General de Publicaciones, Universidad Nacional Autónoma de México, 123 p.

LAPPE, P., M. ULLOA Y J. GÓMEZ

- 1989 "Estudio microbiano y cromatográfico del tejuino de Jalisco, México", *Revista Mexicana de Micología*, 5: 181-203.

LAPPE, P., M. ULLOA Y T. HERRERA

- 1989 "Estudio de cinco especies de levaduras del pulque, y comparación de la microbiota de esta bebida con la de otras semejantes del mundo", *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica*, 59(1): 31-48.

LITZINGER, W.

- 1983 The ethnobiology of alcoholic beverage production by the lacandon, tarahumara and other aboriginal Mesoamerican peoples, Estados Unidos de América, tesis de doctorado en Filosofía, Universidad de Colorado, 178 p.

LOBATO, J. G.

- 1884 *Estudio químico-industrial de los varios productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y el pulque*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 191 p.

LOYOLA-MONTEMAYOR, E.

- 1956 *La industria del pulque*, México, Banco de México, S.A., Departamento de Investigaciones Industriales, 348 p.

LUTZ, M. L.

- 1898 "Recherches biologiques sur la constitution du tibi", *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 5: 1124-1126.
- 1899 "Recherches biologiques sur la constitution du tibi", *Bulletin Trimestriel de la Société Mycologique de France*, 15: 68.

MARTÍN DEL CAMPO, R.

- 1938 "El pulque en el México precortesiano", *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México*, 9: 5-23.

MARTÍNEZ, M.

- 1969a *Las plantas medicinales de México*, 5a. ed., México, Ediciones Botas, 656 p.
- 1969b *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*, México, Fondo de Cultura Económica, 1 220 p.

MASCOTT Y TERRÉS, M.

- 1952 Contribución al conocimiento de las levaduras de los tibicos del arroz, México, tesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 60 p.

MOINAS, M., M. HORISBERGER Y H. BAUER

- 1980 "The structural organization of the tibi grain as revealed by light, scanning and transmission electron microscopy", *Archives of Microbiology*, 128: 157-161.

MORENO DE LOS ARCOS, R.

- 1975 "Una lista de bebidas alcohólicas del siglo XVIII", *Notas Antropológicas*, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México, nota 22, 1: 170-179.

MORENO Y DÍAZ, M. P.

- 1932 Contribución al estudio bacteriológico y al análisis químico del vinagre que produce el tibico, México, tesis, Escuela Nacional de Ciencias Químicas, Universidad Nacional Autónoma de México, 56 p.

MORTON-GÓMEZ, M.

- 1925 Aprovechamiento industrial del maguey, México, tesis, Escuela Nacional de Ciencias Químicas, Universidad Nacional Autónoma de México, 120 p.

NAHMAD-SITTÓN, S., O. KLINEBERG, P. T. FURST Y B. G. MYERHOFF

- 1972 *El peyote y los huicholes*, México, Sepsetentas, 196 p.

NIETO-ROARO, D. Y M. MAECKE

- 1938 "Contribución al estudio bacteriológico del aguamiel y del pulque, I. *Lactobacillus patonii* n.sp.", *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México*, 9: 25-48.
- 1940 "Estudio bacteriológico del aguamiel y del pulque, II. *Leuconostoc viscosum* (Carbajal, 1901)", *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México*, 11: 1-34.

PIDOUX, M.

- 1989 "The microbial flora of the sugary kefir grain (the gingerbeer plant): biosynthesis of the grain from *Lactobacillus hilgardii* producing a polysaccharide gel", *MIRCEN Journal*, 5: 223-238.

PIDOUX, M., J. M. BRILLOUET Y B. QUEMENER

- 1988 "Characterization of the polysaccharides from a *Lactobacillus brevis* and from sugary kefir grains", *Biotechnology Letters*, 10(6): 415-420.

PIDOUX, M., V. M. MARSHALL, P. ZANONI Y B. BROOKER

- 1990 "*Lactobacilli* isolated from sugary kefir grains capable of polysaccharide production and minicell formation", *Journal of Applied Bacteriology*, 69: 311-320.

RAMÍREZ-GAMA, R. M.

- 1967 Mecanismos fisicoquímicos de la agregación de las partículas del suelo por dextrana, aguamiel y pulque, México, tesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, 71 p.

RÍO, C., DEL

- 1947 "Microbiología del pulque", *Ciencia*, 8: 121-126.

ROCA, J. Y R. LLAMAS

- 1938 "Las vitaminas del pulque", *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México*, 9: 81-84.
- 1940 "Consideraciones sobre el valor alimenticio del pulque", *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México*, 11: 363-371.

ROSE, A.H. (ED.)

- 1977 *Economic Microbiology. Vol. I: Alcoholic Beverages*, Londres, Academic Press, 760 p.

RUBIO, T., P. LAPPE, C. WACHER Y M. ULLOA

- 1993 "Estudio microbiológico y químico de la fermentación de soluciones de piloncillo inoculadas con tibicos", *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 35(1): 19-31.

RUIZ-CASTAÑEDA, M.

- 1962 *Microbios*, México, Instituto de Investigaciones Médicas, Hospital General, 133 p.

RUIZ-ORONoz, M.

- 1932 "Estudio micológico de las zoogreas conocidas vulgarmente con el nombre de tibicos", *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México*, 3: 183-191.
- 1940 "Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque, III. *Torulopsis hydromelitis* n. sp.", *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional de México*, 11: 539-554.
- 1953 "Estudios realizados en México sobre levaduras", *Memoria del Congreso Científico Mexicano, IV Centenario de la Universidad de México (1551-1951)*, Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, VI:127-149.

RUIZ-ORONoz, M., D. NIETO-ROARO E I. LARIOS-RODRÍGUEZ

- 1971 *Tratado elemental de botánica*, 12a. ed., México, ECLALSA, 730 p.

SAGRADA BIBLIA

- 1970 EUA, Catholic Publishers, 1 264 p.

SAINT-PHARD-DELVA, C. J.

- 1984 Aprovechamiento de los desperdicios de plátano maduro por fermentación sólida, México, tesis, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, 83 p.

SÁNCHEZ-MARROQUÍN

- 1949 "Nuevos datos acerca de la microbiología del pulque", *Memorias de la Revista de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, 56(4): 505-517.
- 1962 "Aspectos metabólicos de las levaduras del pulque", *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 23: 1-20.
- 1979 *Los agaves de México en la industria alimentaria*, México, Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo, 526 p.

SÁNCHEZ-MEJORADA, R. H.

- 1982 *Algunos usos prehispánicos de las cactáceas entre los indígenas de México*, Toluca, México, Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Dirección de Recursos Naturales, 83 p.

TABOADA, J., M. ULLOA, L. ESTRADA-CUÉLLAR Y J. DÍAZ-GARCÉS

- 1987 "Estudio de las levaduras de los tibicos y pruebas de alimentación con aves y roedores utilizando estas zoogreas en la dieta", *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 29: 73-83.

ULLOA, M.

- 1981 "Indigenous fermented beverages of Mexico", en S. O. Emejaiwe, O. Ogumbi y S. O. Sanni (eds.), *Proceedings of the Sixth International Conference on Global Impacts of Applied Microbiology (GIAM VI)*, Lagos, Nigeria, Londres, Academic Press: 45-49.

ULLOA, M. Y T. HERRERA

- 1973 "Descripción de una variedad nueva de *Kloekera corticis* aislada del pulque", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 7: 27-32.
- 1978 "*Torulopsis taboadae*, una nueva especie de levadura aislada del colonche de Zacatecas, México", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 12: 5-12.
- 1981 "Estudio de *Pichia membranaefaciens* y *Saccharomyces cerevisiae*, levaduras que constituyen parte de las zoogreas llamadas tibicos en México", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 16: 63-75.
- 1976-1982 "Estado actual del conocimiento sobre la microbiología de bebidas fermentadas indígenas de México: pozol, tesgüino, pulque, colonche y tepache", *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica*, 47-53: 145-163.

ULLOA, M., C. SALINAS Y T. HERRERA

- 1974 "Estudio de *Bacillus megaterium* aislado del tesgüino de Chihuahua, México", *Revista Latinoamericana de Microbiología*, 16: 209-211.

ULLOA, M., T. HERRERA Y J. TABOADA

- 1977 "*Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces uvarum* aislados de diferentes muestras de tesgüino de Jalisco, México", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 11: 15-22.

ULLOA, M., T. HERRERA Y P. LAPPE

- 1987 *Fermentaciones tradicionales indígenas de México*, México, Instituto Nacional Indigenista, Serie de Investigaciones Sociales, 16, 77 p.

VELÁZQUEZ-VERDUZCO, O.

- 1958 Estudio de vitaminas, glucósidos y alcaloides en el maguey pulquero (*Agave atrovirens* Karw.), México, tesis, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, 45 p.

WACHER, M. C. Y P. LAPPE (COMP.)

- 1993 *Alimentos fermentados indígenas de México*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de la Investigación Científica, Programa Universitario de Alimentos, 129 p.

WEAVER, M. P.

1981 *The Aztecs, Maya and their predecessors, 2a. ed.*, Nueva York, Academic Press, 597 p.

APÉNDICE

Nombres vulgares y científicos de plantas y hongos que se utilizan en la elaboración de las bebidas que se analizan en este libro (tomados principalmente del *Diccionario Enciclopédico Quillet*, 1959-1960 y de Martínez 1969).

- Acocote: *Lagenaria siceraria* (Mol.) Standl.
 Ajo: *Allium sativum* L.
 Ala de piedra: *Pellaea cordata* Cav.
 Almendra: *Prunus amygdalus* Hook
 Anís: *Pimpinella anisum* L.
 Apio: *Apium graveolens* L.
 Árbol del Perú: *Schinus molle* L.
 Balché: *Lonchocarpus longistylus* Pittier = *L. violaceus* (Jacq.) DC.
 Cabeza de viejo, sina o tuna barbona: *Lophocereus schotii* (Engelm.) Britt. y Rose
 Canela: *Cinnamomum zeylanicum* Nes
 Caña de azúcar: *Saccharum officinarum* L.
 Caña de Castilla: *Arundo donax* L.
 Capulín: *Prunus serotina* ssp. *capuli* (Cav.) Mc Vaugh (P. *capuli* Cav.)
 Cardón o sahueso: *Pachycereus pringle* (S. Wats) Britt. y Rose
 Cardón espinoso: *Pachycereus pectenaborigenum* (Engelm.) BrittyRose
 Cebada: *Hordeum vulgare* L.
 Cebolla: *Allium cepa* L.
 Cidra: *Citrus medica* L.
 Ciruela, jobo u obo: *Spondias mombin* L.
 Clavo: *Caryophyllus aromaticus* L. (= *Eugenia aromatica* Baill.)
 Coquito baboso: *Acrocomia mexicana* Karw.
 Corozo: *Orbignya cohune* (Mart.) Dalgr.
 Coyol redondo: *Acrocomia mexicana* Karw.
 Coyol de sabana: *Orbygnya cohune* (Mart.) Dalgr.

Chichicuáhuatl o chichicuáhuatl: *Garrya laurifolia* Hartw. y *Garrya ovata* Benth.
 Chile: *Capsicum annuum* L.
 Chirimoya: *Annona cherimola* Mill.
 Duraznillo: *Opuntia leucotricha* DC.
 Durazno: *Prunus persica* L.
 Epazote: *Chenopodium ambrosioides* L.
 Fresa: *Fragaria* spp.
 Frijol: *Phaseolus* spp.
 Frijolillo: *Phaseolus metcalfei* Woot y Standl.
 Gobernadora: *Larrea tridentata* (DC.) Cav.
 Gotoko: *Phaseolus metcalfei* Woot y Standl.
 Guayaba o guayabo: *Psidium guajava* L.
 Hierbabuena: *Mentha piperita* L.
 Higo e higuera: *Ficus carica* L.
 Hijo del barranco: *Psilocybe caerulea* Murr.
 Itlamexillo: *Pellaea cordata* Cav.
 Jinicuil: *Inga spuria* Humb. y Bonpl.
 Josocola o papache: *Randia echinocarpa* Moc. y Sessé
 Limón: *Citrus limonia* Osbeck
 Madroño: *Arbutus glandulosa* Mart. y Gal. y *Arbutus* spp.
 Magüey de la cumbre: *Agave atrovirens* Karw. ex Salm-Dyck
 Magüey manso: magüey verde *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck var. *atrovirens* Karw. ex Salm.
 Magüey pulquero: *Agave salmiana* Otto ex Salm-Dyck var. *salmiana*
Agave americana L.
Agave ferox Koch.
Agave hookeri Jacobix
Agave mapisaga Trel.
Agave atrovirens karw. ex Salm-Dyck
 Maíz: *Zea mays* L.
 Mandioca: *Manihot esculenta* Crantz
 Manzana: *Malus communis* DC. (*M. pumila* Mill., *M. silvestris* Mill.)
 Mezquite: *Prosopis juliflora* (Swartz) DC.
 Mujercita: *Psilocybe muliercula* Sing. y Smith
 Naranja agria: *Citrus aurantium* L.
 Naranja dulce: *Citrus sinensis* Osbeck
 Niño de las aguas: *Psilocybe aztecorum* Heim

Nopal: *Opuntia* spp.
 Nopal tapón: *Opuntia durangensis* Britt. y Rose
 Ocotil: *Acacia* spp. (corteza y raíz)
 Okra: *Abelmoscus esculents* Moench (*Hibiscus esculentus* L.)
 Pache: *Randia watsonii* Robinson
 Pajarito: *Psilocybe mexicana* Heim
 Palma cohún: *Orbignya cohune* (Mart.) Dalgr.
 Palma de dátil: *Phoenix dactylifera* L.
 Palo de timbre: *Acacia angustissima* (Mill.) Kuntze
Acacia riparia H.B.K.
Inga spuria Humb. y Bonpl.
 Papaya: *Carica papaya* L.
 Pera bergamota: *Citrus bergamia* L.
 Peyote: *Lophophora williamsii* (Lem.) Coulter
Lophophora diffusa (Croiz.) Bravo
 Peyote cimarrón: *Ariocarpus fissuratus* Schum. [*Roseocactus fissuratus* (Engelm.) Schum.]
 Pierna de liebre: *Pellaea cordata* Cav.
 Pimienta: *Piper nigrum* L.
 Pino: *Pinus* spp.
 Piña: *Ananas comosus* L.
 Pirul: *Schinus molle* L.
 Pitahaya agria: *Machaerocereus grummosus* (Engelm.) Britt. y Rose
 Pitahaya dulce: *Stenocereus thurberi* (Engelm.) F. Buxb.
 Plátano: *Musa sapientum* L.
 Quimbombó: *Abelmoscus esculentus* Moench (*Hibiscus esculentus* L.)
 Roble: *Tabebuia pentaphylla* L.
 Saguaro o sahuaro: *Carnegiea gigantea* (Engelm.) Britt. y Rose
 Sanisidro: *Psilocybe cubensis* (Earle) Sing. y Smith
 Saúco: *Sambucus mexicana* Presl.
 Sina: *Lophocereus schotii* (Engelm.) Britt. y Rose
Rhathbunia alamosensis (Coulter) Britt. y Rose
 Tabaco: *Nicotiana tabacum* L.
 Teatlapalli: *Pellaea cordata* Cav.
 Tecuyauí o toloache: *Datura meteloides* DC.
 Teonanácatl: *Panaeolus sphinctrinus* (Fr.) Quél.
Psilocybe aztecorum Heim
Psilocybe caerulea Murr.

Psilocybe cubensis (Earle) Sing. y Smith
Psilocybe mexicana Heim
Psilocybe muliercula Sing. y Smith
 Timbiriche o tumbiriche: *Bromelia karatas* L.
 Tlachicaquilil (tlachicaquelite o tlachicaquelite): *Sonchus oleraceus* L.
 Tuna barbona: *Lophocereus schotii* (Engelm.) Britt. y Rose
 Tuna cardona: *Opuntia streptacantha* Lem.
 Tuna pintadera: *Opuntia orbiculata* Salm-Dyck
 Tuna tapon: *Opuntia robusta* Wendl.
 Xixique: *Agave ixtli* Karw.
 Zarzamora: *Rubus adenotrichos* L.
 Zarzaparilla: *Smilax aristolochiaefolia* Mill. y *Smilax* spp.

Nombres científicos y, en su caso, vulgares de plantas y hongos utilizadas en la elaboración de las bebidas aquí analizadas (tomado del *Diccionario Enciclopédico Quillet* 1959-1960 y de Martínez 1969).

Abelmoscus esculentus Moench (*Hibiscus esculentus* L.): okra, quimbombó
Acacia angustissima (Mill.) Kuntze: palo de timbre
Acacia riparia H.B.K.: palo de timbre
Acacia spp.: ocotil
Acrocomia mexicana Karw.: coyol redondo, coquito baboso
Agave americana L.: maguey pulquero
Agave atrovirens Karw.: maguey de la cumbre, maguey pulquero
Agave ferox Koch: maguey pulquero
Agave hookeri Jacobi: maguey pulquero
Agave ixtli Karw.: xixique
Agave mapisaga Trel.: maguey pulquero
Agave salmiana Otto ex Salm-Dyck var. *Salmiana*: **maguey pulquero**, maguey manso, maguey verde
Agave spp.: maguey
Allium cepa L.: cebolla
Allium sativum L.: ajo
Ananas comosus L.: piña
Annona cherimola Mill.: **chirimoya**

Apium graveolens L.: apio
Arbutus glandulosa Mart. y Gal., y *Arbutus* spp.: madroño
Ariocarpus fissuratus Schum. (*Roseocactus fissuratus* (Engelm.) Schum.): peyote cimarrón
Arundo donax L.: caña de Castilla
Bromelia karatas L.: timbiriche o tumbiriche
Buddleia americana L.: tepozán
Capsicum annuum L.: chile
Carica papaya L.: papaya
Carnegiea gigantea (Engelm.) Britt. y Rose: saguaro o sahuaro
Caryophyllus aromaticus L. (= *Eugenia aromatica* Baill.): clavo
Cinnamomum zeylanicum Nes.: canela
Citrus aurantium L.: naranja agria
Citrus bergamina L.: pera bergamota
Citrus limonia Osbeck.: limón
Citrus medica L.: cidra
Citrus sinensis Osbeck.: naranja dulce
Chenopodium ambrosioides L.: epazote
Datura meteloides DC.: tecuyai o toloache
Ficus carica L.: higo, higuera
Fragaria spp.: fresa
Garrya laurifolia Hartw.: chichicquáhuil o chichicuáhuil
Garrya ovata Benth. chichicquáhuil o chichicuáhuil
Hordeum vulgare L.: cebada
Inga spuria Humb. y Bonpl.: palo de timbre, jinicuil
Lagenaria siceraria Standl.: acocote
Larrea tridentata (DC.) Cav.: gobernadora
Lonchocarpus longistylus Pittier: balché
Lophocereus schotii (Engelm.) Britt. y Rose: cabeza de viejo, sina o tuna barbona
Lophophora williamsii (Lem.) Coulter.: peyote
Lophophora diffusa (Croiz.) Bravo: peyote
Malus communis DC. (*M. pumila* Mill., *M. silvestris* Mill.): manzana
Manihot esculenta Crantz.: mandioca
Mentha piperita L.: hierbabuena
Musa sapientum L.: plátano
Nicotiana tabacum L.: tabaco
Opuntia durangensis Britt. y Rose: **nopal tapón**

Opuntia leucotricha DC.: duraznillo
Opuntia orbiculata Salm-Dyck.: tuna pintadera
Opuntia robusta Wendl.: tuna taponá
Opuntia spp.: nopal
Opuntia streptacantha Lem.: tuna cardona
Orbignya cohune (Mart.) Dalgr. corozo, coyol de sabana, o palma cohún
Pachycereus pectenaborigenum (Engelm.) Britt. y Rose: cardón espinoso
Pachycereus pringlei (S. Wats) Britt. y Rose: cardón o sahueso
Pellaea cordata cav.: ala de piedra, itlamexillo, pierna de liebre, teatlapalli
Panaeolus sphinctrinus (Fr.) Quél.: teonanácatl
Phaseolus metcalfei Woot y Standl.: frijolillo, gotoko
Phaseolus spp.: frijol
Phoenix dactylifera L.: palma de dátíl
Pimpinella anisum L.: anís
Pinus spp.: pino
Piper nigrum L.: pimienta
Prosopis juliflora (Swartz) D.C.: mezquite
Prunus amygdalus Hook.: almendra
Prunus serotina ssp. *capuli* (Cav.) Mc Vaugh (*P. capuli* Cav.): capulín
Prunus persica L.: durazno
Psidium guajava L.: guayaba, guayabo
Psilocybe aztecorum Heim.: teonanácatl, niño de las aguas
Psilocybe caerulescens Murr.: teonanácatl, hijo del barranco
Psilocybe cubensis (Earle) Sing. y Smith: teonanácatl, Sanisidro
Psilocybe mexicana Heim.: teonanácatl, pajarito
Psilocybe muliercula Sing. y Smith: teonanácatl, mujercita
Quercus spp.: encino
Randia echinocarpa Moc. y Sessé: josocola o papache
Randia laevigata Standl.: sapuche
Randia watsonii Robinson: pache
Rhathbunia alamosensis (Coulter) Britt. y Rose: sina
Rubus adenotrichos L.: zarzamora
Saccharum officinarum L.: caña de azúcar
Sambucus mexicana Presl.: saúco
Schinus molle L.: pirul o árbol del Perú

Smilax aristolochiaefolia y *Smilax* spp.: zarzaparilla
Sonchus oleraceus L.: tlachicacaquilitl, clachicaquelite o tlachicaquelite
Spondias mombin L.: ciruelo, jobo u obo
Stenocereus thurberi (Engelm.) F. Buxb.: pitahaya dulce
Tabebuia pentaphylla L.: roble
Zea mays L.: maíz

MÁS ALLÁ DEL PULOQUE
Y EL TEPACHE

Las bebidas alcohólicas no destiladas indígenas de México

Editado por el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, se terminó de imprimir en marzo de 2003 en Impresos ENACH (Edith Nayelly Avila Chávez), Bertha N° 198, Col. Nativitas, México, D.F. La corrección fue realizada por Mercedes Mejía y Adriana Incháustegui. Su composición se hizo en el IIA por Martha González, en tipo New Baskerville 9/11, 11/13 y 14/16 puntos. La edición consta de 1000 ejemplares, en papel cultural de 90g.