

79
20j.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

Recopilación Bibliográfica sobre los Aspectos:
Histórico, Etnobiológico, Microbiológico y
Químico de Bebidas Alcohólicas no
Destiladas, Indígenas de México

T E S I S
QUE PARA OPTAR POR EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A
AUGUSTO GODOY PATIÑO

MEXICO, D. F.

1987



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Indice

| | Página |
|---|--------|
| Dedicatoria | i |
| Agradecimientos | ii |
| Lista de Tablas..... | iii |
| RESUMEN | iv |
| INTRODUCCION | 1 |
| Concepto de fermentación | 2 |
| Generalidades acerca de la fermentación alcohólica | 2 |
| Antecedentes históricos de la fermentación y principales aportaciones a la elaboración de bebidas alcohólicas, con especial énfasis en las no destiladas | 3 |
| Aspectos históricos sobre las plantas utilizadas para la elaboración de bebidas alcohólicas no destiladas en América | 5 |
| Antecedentes históricos acerca del consumo de bebidas alcohólicas en Mesoamérica | 6 |
| Observaciones acerca de aditivos empleados para elaborar algunas bebidas concernientes al presente estudio | 7 |
| Justificación moral de la tesis | 7 |
| BEBIDAS ANALIZADAS | 8 |
| Bebidas con frutos | 8 |
| Colonche | 8 |

| | Página |
|--|--------|
| Antecedentes históricos | 8 |
| Estudios etnobiológicos | 8 |
| Etimología del nombre | 8 |
| Proceso de elaboración | 8 |
| Grupos étnicos consumidores del colonche y su ubicación geográfica | 9 |
| Composición química del colonche | 11 |
| Bebidas de origen prehispánico, utilizadas en el siglo XVIII, (y algunas todavía utilizadas en la actualidad), elaboradas con frutos | 11 |
| Chicha | 11 |
| Chiquitto | 11 |
| Chuanuco | 11 |
| Obo (hobo o jobo) | 11 |
| Saguaro o sahuaro | 12 |
| Usos diversos del sahuaro | 13 |
| Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica | 13 |
| Composición química del sahuaro | 13 |
| Sidra | 13 |
| Tejuino de tuna | 13 |
| Tepache | 14 |
| Grupos étnicos que utilizan la bebida y su ubicación geográfica | 14 |
| Tepache de ciruelas pasadas | 16 |
| Tepache de jobo | 16 |
| Tepache de timbiriche | 16 |

| | |
|--|----|
| Tibicos y tepache de tibicos | 16 |
| Generalidades sobre tibicos | 16 |
| Proceso de elaboración de los tibicos o tibi | 18 |
| Estructura de los granos de tibicos | 18 |
| Usos de los tibicos | 19 |
| Tumbiriche (o timbiriche) | 21 |
| Vino de capulín | 21 |
| Grupos étnicos consumidores | 21 |
| Vino de ciruela amarilla, jobo o jocote . | 21 |
| Estudios etnobiológicos | 21 |
| Vino de fruto de pitahaya | 23 |
| Estudios etnobiológicos | 23 |
| Grupos étnicos consumidores | 23 |
| Vino de guayaba | 23 |
| Vino de palmas silvestres | 23 |
| Vino de piña | 23 |
| Vino de saúco | 24 |
| Vino de sopa agria | 24 |
| Grupos étnicos consumidores | 24 |
| Vino de vainas de mezquite | 24 |
| Bebidas de corteza | 25 |
| Balché | 25 |
| Estudios históricos | 25 |
| Estudios etnobiológicos | 25 |
| Proceso de elaboración | 26 |
| Usos ceremoniales del balché | 28 |
| Usos medicinales del balché | 30 |
| Grupos étnicos consumidores del balché y su ubicación geográfica | 32 |

| | |
|--|----|
| Composición microbiológica del balché. | 32 |
| Composición química del balché | 32 |
| Vino de corteza de zarzaparrilla | 33 |
| Proceso de elaboración | 33 |
| Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica | 34 |
| Composición química | 34 |
| Vino de pino y de mezquite | 34 |
| Estudios etnobiológicos | 34 |
| Proceso de elaboración | 34 |
| Grupos étnicos consumidores | 34 |
| Bebidas de pulpa | 34 |
| Vino de maguey | 34 |
| Proceso de elaboración | 34 |
| Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica | 35 |
| Bebidas de raíces | 35 |
| Bebidas cuya base es la mandioca | 35 |
| Estudios etnobiológicos | 35 |
| Bebidas de savia | 36 |
| Caldo picado | 36 |
| Estudios microbiológicos | 36 |
| Elizitli | 36 |
| Proceso de elaboración | 36 |
| Pulque | 36 |
| Etimología de la palabra pulque .. | 36 |
| Historia del pulque | 37 |
| Estudios etnobiológicos | 38 |
| Proceso de elaboración del pulque | 38 |
| Transporte y distribución por mayoreo del pulque | 41 |
| Especies de magueyes productoras de pulque y sitios de producción principal en México | 41 |

| | |
|--|----|
| Zonas de cultivo del maguey | 41 |
| Normas reguladoras del | |
| consumo del pulque | 42 |
| Importancia socioeconómica | |
| del consumo del pulque | 46 |
| Usos | 47 |
| Usos medicinales del pulque | 48 |
| Usos diversos del pulque | 49 |
| Efectos tóxicos del pulque | |
| fino | 49 |
| Efectos tóxicos hepáticos | 50 |
| Efectos tóxicos sobre | |
| el bazo | 51 |
| Efectos tóxicos sobre | |
| el aparato genito-urinario | 51 |
| Efectos tóxicos sobre | |
| los centros nerviosos | 51 |
| Influencia general | |
| del abuso del pulque | 51 |
| Efectos de los pulques curados . | 51 |
| Valor alimenticio del pulque... | 52 |
| Empleo del pulque en la | |
| dieta diaria | 53 |
| Bebidas alcohólicas no destiladas | |
| mexicanas, en cuya elaboración se | |
| emplea pulque | 54 |
| Copalochtli o pulque de incienso | 54 |
| Mecanismo de elaboración | 54 |
| Usos medicinales del | |
| copalochtli o pulque de incienso ... | 55 |
| Teonanācatl | 55 |
| Etimología del nombre | 55 |
| Mecanismo de elaboración | 55 |

| | |
|---|----|
| Usos de la bebida | 55 |
| Localización geográfica | 55 |
| Cuauachan (cuaguachan o quauchan, vino). | 56 |
| Mecanismo de elaboración | 56 |
| Usos de la bebida | 56 |
| Coyotte | 56 |
| Charangua | 56 |
| Charape | 56 |
| Chilode | 56 |
| Guaxapo | 57 |
| Nochocle | 57 |
| Ojo de gallo | 57 |
| Ostotzi | 57 |
| Polla ronca | 57 |
| Pulque blanco fino | 57 |
| Pulque colorado | 57 |
| Pulque de almendra | 58 |
| Pulque de atole | 58 |
| Pulque de chirimoya | 58 |
| Pulque de durazno | 58 |
| Pulque de guayaba | 58 |
| Pulque de huevo | 58 |
| Pulque de obos (jobos) | 58 |
| Pulque de piña | 58 |
| Pulque tlachique | 58 |
| Sangre de conejo | 59 |
| Tecolio | 59 |
| Tepache | 59 |
| Tepache común | 59 |
| Tlachique | 59 |
| Efectos tóxicos del pulque tlachique | 59 |
| Tolonze | 60 |

| | |
|---|----|
| Composición microbiana del pulque | 60 |
| Composición química del pulque | 65 |
| Tesgüino elaborado con jugo de maguey ... | 73 |
| Estudios microbiológicos | 73 |
| Tuba | 73 |
| Composición microbiológica de | |
| la tuba | 74 |
| Composición química de la tuba | 74 |
| Vino de savia de palma | 74 |
| Proceso de elaboración | 75 |
| Vino tepeme..... | 75 |
| Bebidas de semillas | 75 |
| Copalatolli | 75 |
| Proceso de elaboración | 75 |
| Usos medicinales | 75 |
| Quebrantahuesos | 75 |
| Normas reguladoras de | |
| su consumo | 76 |
| Localización geográfica | 76 |
| Sendechó | 76 |
| Estudios históricos | 76 |
| Estudios etnobiológicos | 76 |
| Etimología del nombre | 76 |
| Proceso de elaboración | 76 |
| Grupos étnicos consumidores | |
| y su ubicación geográfica | 77 |
| Tecuín | 77 |
| Tejuino o tesgüino | 77 |
| Etimología del nombre | 77 |
| Generalidades | 77 |
| Proceso de elaboración | 77 |
| Grupos étnicos consumidores | |
| y su ubicación geográfica | 78 |

| | |
|---------------------------------|----|
| Importancia socioeconómica | |
| del consumo de tesgüino | |
| tipos: indígena y | |
| mestizo (tejuino) | 78 |
| Composición microbiológica | |
| del tesgüino | 79 |
| Composición química | |
| del tesgüino | 79 |
| Tepache | 79 |
| Zambumbia | 80 |
| Antecedentes e importancia de | |
| la fermentación del maíz | 80 |
| Algunas características de | |
| las bebidas tarahumaras | 80 |
| Uso de aditivos vegetales | 80 |
| Otros aspectos de las | |
| bebidas alcohólicas | |
| tarahumaras | 81 |
| Significado de los | |
| aditivos vegetales | |
| tarahumaras en el | |
| proceso fermentativo | 82 |
| Fuentes de microorganismos | |
| fermentadores | 82 |
| Bebidas de tallos | 83 |
| Ostoche | 83 |
| Peyote | 83 |
| Proceso de elaboración | 83 |
| Usos generales del peyote | 84 |
| Algunos efectos tóxicos del | |
| peyote | 86 |
| Grupos étnicos consumidores | |
| y su ubicación geográfica | 86 |

| | |
|--|----|
| Normas reguladoras del uso del peyote | 87 |
| Composición química del peyote | 87 |
| Tesgüino de tallos de maíz | 87 |
| Estudios etnobiológicos | 87 |
| Vino de caña de maíz | 88 |
| Proceso de elaboración | 88 |
| Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica | 88 |
| DISCUSIÓN | 89 |
| CONCLUSIONES | 90 |
| LITERATURA CITADA | 92 |
| APÉNDICE | 99 |

Lista de Tablas

| | Página |
|---|--------|
| Tabla 1: Composición microbiana del colonche..... | 10 |
| Tabla 2: Composición microbiana del tepache..... | 15 |
| Tabla 3: Composición microbiana de los tibicos..... | 22 |
| Tabla 4: Composición microbiana del pulque..... | 61 |
| Tabla 5: Análisis de muestras de diferentes clases de pulque (contenido en 100 g) | 66 |
| Tabla 6: Características generales del pulque común | 69 |
| Tabla 7: Composición de un pulque tipo fino obtenido por fermentación espontánea | 71 |

RESUMEN

Desde épocas prehispánicas se ha incurrido en México al empleo e ingestión de bebidas alcohólicas no destiladas con fines diversos, entre los más importantes los relativos a la religión y a la medicina, e incluso con fines profilácticos y de incremento de la longevidad humana.

El empleo de este tipo de bebidas se pierde en el tiempo y por ello es interesante un acopio de datos históricos al respecto. Este acopio reviste cierto valor porque se cuenta con pocos datos bibliográficos concentrados en un solo trabajo.

Respecto a los estudios etnobiológicos, en el caso de las bebidas tratadas en esta tesis, se señalan sus procesos de elaboración y usos atribuidos, así como los grupos étnicos consumidores.

En cuanto a la composición microbiana para cada bebida se presenta un acopio de datos diferente. Aun cuando algunas de ellas son de gran importancia socioeconómica nacional, hay casos en los que el estudio microbiológico sólo se ha iniciado desde hace apenas unos cuantos años. Hubo casos en los que no se halló dato alguno a este respecto.

En cuanto a los análisis químicos de estas bebidas se tiene la misma situación que para los estudios microbiológicos. Estos estudios revisitan especial importancia debido al extenso uso de estas bebidas, tanto entre grupos indígenas como entre los mestizos.

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

INTRODUCCIÓN

En la presente tesis se analizan 76 bebidas alcohólicas mexicanas no destiladas, entre las que se encuentran principalmente el pulque y otras bebidas extraídas de varios tipos de vegetales mediante incisión y succión, como son, por ejemplo, la tuba, que se extrae al cortar las inflorescencias de palmera cocotera, así como otras clases de bebidas de palmas.

Este trabajo consiste en el análisis y discusión, con base en una revisión bibliográfica, del estado actual de la investigación en el campo de las bebidas indígenas alcohólicas no destiladas de México. Este análisis puede relacionarse con la producción alimentaria ya que en el futuro podrían modificarse los procedimientos de elaboración de las bebidas mexicanas, tomando en cuenta el vasto alcance de la inventiva humana para aprovechar mejor los recursos empleados 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. Los objetivos de esta tesis son contribuir a conocer mejor las costumbres tradicionales y ancestrales mexicanas, que todavía pueden ser observadas en la actualidad. Debido a que México es un país multiétnico, reviste gran importancia para la identidad nacional la contribución de los factores culturales indígenas en el campo de la alimentación cotidiana. Es necesario defender los valores propios en contraposición a intereses ajenos a la nación, sobre todo en lo que respecta a la alimentación; hace falta el establecimiento de mayores garantías para el campesino, pues lo mismo que en cualquier otro país del mundo, la fuente primordial de la alimentación de los mexicanos la constituye el campo, aunque también el mar es una importante fuente de alimentos para el ser humano. Todo esto constituye un material de trabajo de suma importancia para el biólogo.

La alimentación es un importante aspecto de la cultura de un pueblo y muestra además profundas implicaciones sociales. El estudio de los alimentos y bebidas tradicionales contribuye a ampliar el conocimiento sobre las plantas utilizadas en su elaboración, y el papel que desempeña cada uno de sus ingredientes.

El uso de bebidas fermentadas conlleva un importante papel en la vida ritual y religiosa del país, además de ser en muchas ocasiones un componente importante en la dieta diaria entre los grupos sociales de bajo

nivel económico.

En el presente trabajo se incluyen tablas (apéndices) con los nombres vulgares y científicos de las plantas utilizadas en la elaboración de las bebidas tratadas.

Concepto de fermentación

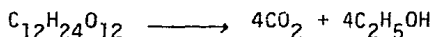
La palabra fermentación proviene del latín fervere que significa hervir, por el aspecto que presentan las cubas de vino al estarse efectuando el proceso de fermentación en ellas, convirtiéndose el azúcar presente en alcohol y gas (CO₂). El gas carbónico que se desprende de estas cubas es lo que les da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

Generalidades acerca de la fermentación alcohólica

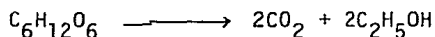
La fermentación alcohólica es el proceso mediante el cual se hidroliza el azúcar para formar anhídrido carbónico y alcohol etílico, proceso que se efectúa en ausencia de oxígeno libre (Jørgensen, 1959).

Alcohol es palabra árabe que significa "un polvo finamente desmenuzado". Parece que Paracelso, en el siglo XVI, aplicó el concepto de alcohol al alcohol etílico (del griego aether=aire, y xylos=madera o sustancia).

Ésta es la ecuación original enunciada por Gay-Lussac para la fermentación alcohólica:



En 1828, esta ecuación fue transformada por Dumas y Boullay en la actual:



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

En 1858, Traube señaló que la fermentación se originaba por acción de una sustancia llamada fermento, hallada en las levaduras. En 1897, Büchner separó este fermento por primera vez y lo denominó zimasa. Algo más tarde, Albert efectuó la investigación de un polvo fermentativo llamado zimina, obtenido 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 contenidas en su protoplasma celular (Jørgensen, 1959).

En relación con la fermentación alcohólica, la bebida más estu-

diada de las concernientes a la presente tesis es el pulque (Herrera,1953; Ruiz-Oronoz,1953;Gonçalves de Lima,1975; Sánchez-Marroquín,1979;Ulloa y Herrera, 1976-1982; Guerrero-Guerrero,1985).

Antecedentes históricos de la fermentación y principales aportaciones a la elaboración de bebidas alcohólicas, con especial énfasis en las no destiladas

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

Es posible que nunca se sepa con certeza cuándo realizó el hombre 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 utilizado por el hombre haya sido elaborado a partir de la uva, debido a que este fruto se contamina fácilmente con microorganismos, incluyendo levaduras, y a que la temperatura ambiental 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 Éufrates, en lo que hoy corresponde a Armenia e Irak. Por otra parte, parece ser que en Egipto se inició la producción de cerveza de 5 000 a 6 000 años aC (Huber, 1926 y Corran, 1975, en Rose, 1977).

La primera persona que observó al microscopio una levadura fue Antoine van Leeuwenhoek, en Holanda, quien lo hizo en gotas de cerveza fermentada (Chapman, 1931, en Rose, 1977). A partir de 1837 aparecieron las primeras publicaciones que relacionaron la fermentación alcohólica con la actividad de las levaduras (fenómeno que fue explicado en ese tiempo por Cagniard-Latour, Schwann y Kützing, investigando independientemente). 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 con 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),

siendo la fermentación 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 contenidas dentro de las células de las levaduras y, posteriormente, fueron establecidas las bases de la genética de las levaduras por Oivid Winge, en Copenhague (Rose, 1977).

Con respecto a las bebidas alcohólicas no destiladas, originarias de América, son de gran importancia las bebidas insalivadas. La saliva humana era utilizada para elaborar bebidas alcohólicas, aplicando masticación. Así, la saliva humana era un componente fundamental en estas bebidas y facilitaba la fluidificación de materias primas de naturaleza amilácea, así como su sacarificación. Según Bemfeld *et al.* (1948) (Gonçalves de Lima, 1975), la enzima α -amilasa de la saliva humana es activa a pH entre 3.8 y 9.4, con su actividad óptima a pH de 6.9. Su temperatura óptima de actividad es de 40°C.

Kreipe (1967) ha señalado 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 están ampliamente distribuidas entre los seres vivos. Según Pazur (1965, en Gonçalves de Lima, 1975), hay cuatro grupos de amilasas: α -amilasas, β -amilasas, glucoamilasas y oligosacárido-hidrolasas. Las glucoamilasas son sobre todo de origen microbiano. Las α -amilasas se encuentran virtualmente en toda célula viva y pueden convertir el almidón en azúcares reductores. Las β -amilasas, existentes principalmente en órganos vegetales (especialmente en granos sin germinar) (Kellin y Hartree, 1948, en Gonçalves de Lima, 1975), hidrolizan hasta maltosa las cadenas externas de la molécula de almidón, permaneciendo sin hidrolizar las uniones α -D-(1 \rightarrow 6), lo que origina una acumulación de dextrinas. Las glucoamilasas y las oligosacárido-hidrolasas están presentes en microorganismos y en células animales; hidrolizan completamente el almidón y los oligosacáridos, respectivamente, hasta D-glucosa. La amilasa salival es capaz de romper los enlaces α -1-4 glucosídicos de manera aleatoria, excepto en el caso de la maltosa (Widdar, 1971, en Gonçalves de Lima, 1975), produciendo una demolición de las cadenas lineales largas de amilosa en una mezcla de glucosa y maltosa, mientras que en las ramifica-

das (amilopectinas) existen enlaces α -1-6 glucosídicos, hallándose presentes isomaltosa y oligosacáridos, que contienen enlaces resistentes al ataque enzimático (Banks et al., 1967, en Gonçalves de Lima, 1975).

Aspectos históricos sobre las plantas utilizadas para la elaboración de bebidas alcohólicas no destiladas en América (Weaver, 1981)

La recolección de vegetales alimenticios hecha por el hombre y su influencia sobre los mismos parecen datar de 8 000 años aC, aproximadamente. Parece ser que en lo que respecta al cultivo del chile, éste ya se efectuaba en América desde el año 6 500 aC (Weaver, 1981).

Los primeros mesoamericanos conocían el maguey y sabían el momento en que la planta era más dulce (al acercarse la muerte del vegetal) para usarlo como material comestible y destinado a la fermentación. Antes del año 3 000 aC ya se había domesticado el acocote en Mesoamérica. En lo relativo al maguey (Agave spp.), se cree que alrededor de 700-900 dC (período clásico tardío) es posible que los teotihuacanos practicaran la extracción de savia para obtener aguamiel y producir pulque. Ya antes de 900 dC se había representado en la pirámide de Cholula (Puebla, México) una especie de ceremonia social de bebida de pulque donde se ven unos personajes que servían la bebida a la vez que la consumían (F. Muller, comunicación personal a Weaver, en Weaver, 1981).

Wilkerson (1980, en Weaver, 1981) sugiere que la bebida del pulque revestía un papel importante en el ritual del juego de pelota en El Tajín, Veracruz, México. Este juego ritual puede haberse realizado para tratar de promover lluvias y de asegurar buenas cosechas (Weaver, 1981).

Se infiere, a partir de información del siglo XVI, que en el período clásico la agricultura maya se dedicaba principalmente al cultivo de maíz, chile y árboles frutales (Landa, siglo XVI, en Weaver, 1981). En la época de la Conquista, Landa (op.cit.) señala que existían en México casas con jardín, donde se cultivaban, entre otras frutas, papaya y manzana, y que se utilizaban algunas abejas sin aguijón para la elaboración de miel; además, ya se elaboraba la bebida llamada balché (Weaver, 1981).

Desde los tiempos prehispánicos ya se efectuaba la peregrinación por peyote a San Luis Potosí (Weaver, 1981).

El maíz domesticado (Zea mays) apareció alrededor del año 5 000 aC (Weaver, 1981).

Antecedentes históricos acerca del consumo de bebidas alcohólicas en Mesoamérica (Litzinger, 1983)

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

Taylor (1979, en Litzinger, 1983) indica que había tres patrones de bebida en el Nuevo Mundo a la llegada de los españoles: La bebida individual diaria, restringida a los altos rangos sociales, como la nobleza y los héroes. Otro patrón implicaba la bebida grupal en ocasiones rituales especiales (como nacimientos, bodas, iniciaciones, funerales y victorias militares), ceremonias en las que participaban personas de todos los niveles sociales. Una tercera categoría era la bebida comercial, que tenía lugar en los mercados donde había comercio de bebidas. En ellos se implicaban, según se piensa, brindis rituales y otras ceremonias asociadas con las transacciones comerciales. Podían, según Taylor, añadirse dos clases más de patrones de bebida. Uno era el de los establecimientos comerciales especializados en bebidas. Aunque aparentemente no hay antecedente documental en Mesoamérica, este tipo de establecimientos eran bien conocidos en la región andina de Sudamérica (Cutler y Cárdenas, 1947, en Litzinger, 1983). Otro patrón de bebida era el empleo de la bebida medicinal, o sea, el empleo de bebidas alcohólicas como medio para la ingestión de preparados medicinales con hierbas.

Debido a la carencia de técnicas de conservación, la bebida debía efectuarse cerca del sitio de producción o en el sitio mismo. De las señales de embriaguez, el estupor de embriaguez 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 al rito del vómito que se practicaba extensamente en América, donde también se aplicaban enemas intoxicantes (De Smet, 1981, en Litzinger, 1983). El empleo de bebidas alcohólicas como medio para la administración de plantas medicinales durante ceremonias curativas en América era comparable con el empleo de hidromieles herbales, cervezas y vinos en Europa y Asia.

Observaciones acerca de aditivos empleados para elaborar algunas bebidas concernientes al presente estudio

En la presente tesis se hace mención de algunos ingredientes que se utilizan como sazonzantes de algunas bebidas señaladas en ésta. Entre estos sazonzantes tienen un papel importante los chiles (frutos de Capsicum spp.).

En relación con los chiles, se han efectuado algunos estudios sobre su acción o efectos fisiológicos en el ser humano. Blumberger y Glatzel (1965, en Gonçalves de Lima, 1975) pudieron observar una fuerte acción estimulante de la secreción salival al ingerirse chiles.

Respecto a la importancia fisiológica del condimento mencionado, Canzler y Glatzel (1965, en Gonçalves de Lima, 1975) pudieron observar y constatar, 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, en Gonçalves de Lima, 1975), desde la remota antigüedad han formado parte de la alimentación y la farmacopea, dependiendo sus efectos de la dosis y de la forma de aplicación. Estos efectos pueden estar relacionados con la fisiología alimentaria y, con frecuencia, se aprovechan en farmacología.

Justificación moral de la tesis

En la presente tesis, como se verá, no se pretende hacer una inducción a la embriaguez ni una apología de ésta.

La bebida moderada de alcohol está justificada aun en las Sagradas Escrituras, en el último versículo del Libro Segundo de los Macabeos (2 Mac. 15, 40, Sagrada Biblia, 1970, Editorial Católica, EUA), y cuando se señala el primer milagro realizado por Cristo, que fue el de convertir agua en vino, en Caná de Galilea (Jn. 2, 1-10. Sagrada Biblia, 1970, Editorial Católica, EUA), así como el señalamiento de Cristo en la Última Cena en relación a que el vino que se usó en esa ocasión se transubstanció en la sangre de Cristo que sería derramada para remisión de los pecados (Mt. 26, 27-29, Sagrada Biblia, 1970, Editorial Católica, EUA). Así pues, actualmente en el sacrificio de la misa son consagrados pan y vino en el mismo sentido en que Cristo los utilizó en la Última Cena para indicar que éstos eran, respectivamente, su cuerpo y su sangre. Ello

no lo considera el pueblo católico únicamente, sino también otras religiones o sectas cristianas.

El problema del alcoholismo es severo pues esta enfermedad daña, en ocasiones seria y permanentemente, la salud de quien la padece, así como la productividad económica y social. Este problema en general no se trata con detalle en el presente estudio, pues se aborda en trabajos abocados expresamente a él.

BEBIDAS ANALIZADAS

Bebidas con frutos

Colonche

Antecedentes históricos

La bebida es de origen prehispánico. Según Diguët (1928, en Ulloa y Herrera, 1976-1982) se elabora desde hace unos dos mil años.

Estudios etnobiológicos

Etimología del nombre

El origen de este sustantivo es desconocido, aunque existen varias suposiciones. Así, por ejemplo, Ulloa et al. (1987), afirman que entre los nahuas la bebida era conocida como nochoctli, que significa vino de cacto (según R. Martín del Campo, la palabra náhuatl nochtli significa tuna, es decir, fruto de Opuntia spp., comunicación personal, 1977). Según Gonçalves de Lima, 1978, la palabra náhuatl 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).

Proceso de elaboración

La bebida llamada colonche se obtiene por fermentación del jugo de las tunas o frutos de varios nopales (Opuntia spp.), principalmente de las especies Opuntia leucotricha DC (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 que se ha seguido por siglos. Las tunas son peladas y machacadas (Ulloa et al., 1987). En el Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México (1971) se menciona que las semillas de las tunas se cuejan, y el jugo de las tunas se hierva 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 formadas por bacterias y levaduras que se desarrollan en agua endulzada con piloncillo o con azúcar morena, según indican Ulloa y Herrera, 1978).

En ocasiones, con el objeto de acelerar la fermentación, en lugar de añadir colonche viejo se añaden al líquido en proceso fermentativo cáscaras de tunas, que contienen tibicos, los cuales, según Lutz (1898, 1899, en Ulloa y Herrera, 1978), constituyen el inóculo de microorganismos (bacterias y levaduras) que llevan a cabo 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, debido a la producción de ácidos orgánicos y entonces se desecha (Diguét, 1928, en Ulloa y Herrera, 1978).

Grupos étnicos consumidores del colonche y su ubicación geográfica

El colonche es consumido por algunos grupos indígenas de las regiones áridas del noroeste de México, como los tarahumares 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, cuyos municipios de Ocampo, San Felipe, San Diego de la Unión, San Luis de la Paz y Dolores Hidalgo exportan parte de su producción (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971). El colonche también es consumido por mestizos de Zacatecas (Ulloa y Herrera, 1978).

Tabla 1. Composición microbiana del colonche

Bacterias:

Bacilos no identificados, que forman en medio V₈ agar colonias amarillentas, 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)

Composición química del colonche

Sólo hay un estudio reportado acerca de la composición química del colonche, que es el de Massieu y colaboradores (1959, en Ulloa, 1981), con el siguiente resultado, 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 de origen prehispánico, utilizadas en el siglo XVIII, (y algunas todavía utilizadas en la actualidad), elaboradas con frutos

Chicha

Se elaboraba 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).

Chiquitto (sic)(*)

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

Chuanuco

Se elaboraba 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 tomara fuerza. La bebida era colada para beberse (Moreno de los Arcos, 1975).

Obo (hobo o jobo)

Bebida mexicana propia de la época virreinal. Se bebía en México en el siglo XVIII. Se componía del fruto del obo (Spondias mombin), al que se incorporaba agua, pudiendo añadirse además piloncillo para su fermentación (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971; Moreno de los Arcos, 1975).

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

Saguaro o sahuaro

Bebida de origen prehispánico. Se elabora con frutos de diversas cactáceas: Pachycereus pringlei (cardón o sahuero), Pachycereus pecten-aborigenum (cardón espinoso), Stenocereus thurberi (pitahaya dulce), Carnegiea gigantea (saguaro o sahuaro), Machaerocereus grummosus (pitahaya agria), Lophocereus schottii (tuna barbona, sina, cabeza de viejo) y Rathbunia alamosensis (sina) (Sánchez-Mejorada, 1982).

Los frutos de las cactáceas mencionadas todavía se utilizan machacados, mezclados maduros y verdes, junto con el zumo o jugo y puestos 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 a ocho semanas de cosecha de frutos y su secado, así como la fabricación del jarabe y del vino. La fabricación del vino se efectúa incluso hasta el momento en que se cosechan los últimos frutos y se bebe lo último del jarabe reducido a su mínima expresión al no venderse a los maricopa o yavapai. En poco tiempo se consumen grandes cantidades de vino. La comunidad pápaga completa se involucra en la elaboración del vino. Se organiza con un cabecilla que con frecuencia es el director de la comunidad, cuatro hombres que vigilarán las ollas durante la fermentación y un grupo de cantantes, bailarines y músicos, que generalmente suman 16. Hay otras personas que son empleadas como mezcladores, mensajeros y aguadores (Litzinger, 1983).

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

Para preparar el vino de pitahaya agria, que es un tipo de sahuaro, los seris de Sonora fermentan en una olla al sol la pulpa del fruto de esta pitahaya, machacada y mezclada con agua; la pulpa se tamiza y se pone a fermentar en una olla, sin agregar agua (Felger y Moser, 1976, en Sánchez-Mejorada, 1982). Durante la preparación de la bebida se forma una espuma en la olla que se pasa a otra olla. La fermentación dura varios

días. Se supone que en la espuma que se forma en las ollas se hallan los microorganismos fermentadores y de ahí la importancia de la espuma en la elaboración de la bebida.

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

Usos diversos del sahuaro

El sahuaro 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, en Sánchez-Mejorada, 1982).

Hay evidencias del empleo de la bebida con fines ceremoniales desde cinco milenios antes de Cristo (González-Quintero, 1972, en Sánchez-Mejorada, 1982).

Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica

El sahuaro es consumido por los seris de Sonora (Felger y Moser, 1974). Los pápagos lo denominan navai't (Litzinger, 1983) y emplean la bebida alcohólica de las especies mencionadas, excepto de Pachycereus pectenaborigenum, Lophocereus schotii y Rhathbunia alamosensis, en ceremonias religiosas (Winship, 1896; Greene, 1926; Thackery y Ledig, 1929; La Barre, 1938; Bruhn, 1973, en Felger y Moser, 1974).

Composición química del sahuaro

La bebida contiene alcaloides. Su contenido de alcohol es pequeño cuando se añade agua para elaborarlo.

Sidra

Se utilizaba en México en el siglo XVIII. 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).

f) Tejuino de tuna

Bebida empleada en el México del siglo XVIII. 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

El tepache es una bebida fermentada refrescante, de consumo general en México, de origen desconocido, aunque se sabe que se remonta a la época prehispánica (Herrera y Ulloa, 1978; Ulloa, 1981).

Con respecto a la etimología del sustantivo tepache, existen diversas suposiciones. Se piensa que su significado es el de bebida de maíz (del náhuatl tépiatl). Se cree que el 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, en Herrera y Ulloa, 1982; Cabrera, 1974, en Herrera y Ulloa, 1982).

Hay diversas maneras de preparación de tepache, aunque la más conocida 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", tapados con tela de manta de cielo. Tras algunos días de fermentación la bebida es refrescante y de sabor dulce y agradable; después se agria su sabor y se torna embriagante o se avinagra (Herrera y Ulloa, 1978).

En algunas ocasiones se emplean tibicos como inóculo para elaborar tepache (Ulloa, 1981) (sobre los tibicos se desarrolla una sección especial en esta tesis).

Grupos étnicos que utilizan la bebida y su ubicación geográfica

El tepache es una bebida embriagante de origen prehispánico que se utiliza aún en la actualidad, en particular en los estados del centro de México, en Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Chiapas y el Distrito Federal. En Sonora lo beben los pápagos. Es utilizado principalmente por algunos indígenas, quienes lo utilizan entre comidas, diariamente 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). Hacien falta estudios subsecuentes para dilucidar si esta especie corresponde o no a C. boidinii Ramírez- Gómez (Barnett, Payne y Yarrow, 1979, en 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)

Se ponían estas ciruelas (Spondias mombin) 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

Para elaborar esta bebida se fermentaban en olla frutas llamadas jobos (Spondias mombin), también denominadas ciruelas, junto con piloncillo. Para mayor actividad se le añadía la raíz del árbol llamado xixique que parece ser un maguey (probablemente sea Agave ixtli) (Moreno de los Arcos, 1975).

Tepache de timbiriche

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

Tibicos y tepache de tibicos

Probablemente los tibicos comenzaron a usarse en México desde la época prehispánica.

La etimología del sustantivo tibicos permanece en la obscuridad, aunque se sabe que dicho nombre, que es el aplicado en México, no proviene de la lengua náhuatl, pues en dicha lengua 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).

Generalidades sobre tibicos

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

En 1926, Holman y Meekelson (en Mascott y Terrés, 1952) sugirieron el término sinergismo para designar la acción conjunta de los microorganismos en un medio de carbono con 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, siendo 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 al 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. Puesto el tibico en presencia de agua azucarada, determina una fermentación activa del medio, produciendo 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 obtenidas del Mercado de la Merced, Cd. 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 este velo y sedimentarse. Es bueno retirar el velo antes de que se precipite, para impedir que decaiga la fermentación (Mascott y Terrés, 1952).

Según Mascott y Terrés (1952) los tibicos son zoogreas o masas gelatinosas compactas, de color blanquecino o amarillento, translúcidas u opalescentes, atravesadas 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 endulzada con piloncillo o azúcar morena.

Horisberger (1969, en Estrada-Cuéllar, 1985) hizo una reseña de estudios efectuados 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 el término más adecuado para describirla es el de sinergismo (Holman y Meekelson, 1926, en 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). Aparentemente, 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, en Mascott y Terrés, 1952).

Los tibicos fermentan el sustrato que se les presenta, sobre todo si contiene sacarosa (Estrada-Cuéllar, 1985).

Proceso de elaboración de los tibicos o tibi

En México y en Europa la fermentación efectuada por tibicos se realiza 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, en Estrada-Cuéllar, 1985) citó que el tibi era una bebida ácida, moderadamente alcohólica, preparada en ese país, en el cual, su 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 está listo para su embotellamiento. Hesseltine señala que los tibi son granos translúcidos de 1 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).

Estructura de los granos de tibicos

Los tibicos están constituidos 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, los constituyentes micro-

bianos de ellos podrían ser variables, según los sustratos.

Es en Europa, particularmente en Suiza, donde se han efectuado estudios químicos, microbiológicos y estructurales acerca de los tibi (Estrada-Cuéllar, 1985).

Horisberger (1969, en Estrada-Cuéllar, 1985) publicó estudios acerca de la estructura de las dextranas de los tibicos, así como del complejo tibi, como lo llamó, el cual produce un polisacárido constituido solamente por D- glucosa. Menciona con base en sus resultados, que Daker y Stacey (1938, en Estrada-Cuéllar, 1985) estudiaron una dextrana del tibi, constituida principalmente por D(1→6) glucopiranosil; la dextrana es insoluble y es producida por el complejo tibi (específicamente por 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 constituidos por una capa externa compacta y una estructura interna esponjosa. La capa externa está densamente poblada por lactobacilos, estreptococos y levaduras embebidos en la dextrana descrita en 1969 por Horisberger, y que es generada por 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 además que Porchet (1934) y Stadelmann (1957) señalaron que los granos de tibicos son de forma irregular, con diámetro máximo de 8 a 10 mm. Estas observaciones se basaron en interesante fotomicrografías realizadas con técnicas modernas de tinción y de congelación, que permitieron una observación en detalle de la organización estructural de un grano de tibico, de las dextranas y de los microorganismos que constituyen esta asociación biológica.

Usos de los tibicos

En relación al colonche, bebida autóctona mexicana, obtenida

por fermentación del jugo de tunas de varias especies de nopales (Opuntia spp.) (Ulloa y Herrera, 1978), Lutz (1898, 1899, en 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).

Los tibicos se emplean también para producir tepache (Mascott y Terrés, 1952) y para producir vinagre de tibicos (Ruiz-Oronoz, 1932). Para la producción de vinagre de tibicos se emplean tibicos, piñoncillo, piña y cáscaras de plátano (Mascott y Terrés, 1952).

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

Con el fin de emplear los tibicos para la producción de proteínas utilizables en la alimentación, Saint-Phard-Delva (1984) mencionó que en los países en vías de desarrollo, como México, existe fuga de divisas por 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 del orden económico. Estos efectos se pueden obtener utilizando desperdicios azucarados de frutas. Este autor hizo hincapié en el posible empleo de desperdicios de plátano maduro, los cuales en México se ha estimado que son considerables. El trabajo que Saint-Phard-Delva presentó, tiene el objetivo de aprovechar la capacidad de fijación de nitrógeno de tres cepas de bacterias aisladas de los tibicos, empleándolas sobre desperdicios de plátano maduro (que son muy adecuados para ser fermentados por su alto contenido de azúcares), con el fin de elevar el contenido de proteína de estos desperdicios, mediante fermentación sólida, considerando que mediante el almacenamiento en silos (ensilaje) aumenta el contenido de proteínas en el plátano maduro entero, mientras que en el verde se ha observado que disminuye.

Utilizando plátano maduro integral, se encontró una metodología para aumentar por fermentación sólida el contenido de proteínas de desperdicios de esta fruta con objeto de obtener un alimento destinado a animales monogástricos (Saint-Phard-Delva, 1984).

Se hallaron dos posibilidades de enriquecimiento proteínico de los desperdicios de plátano maduro: a) fermentación de plátano integral sin inóculo y suplementado con sales minerales $[(NH_4)_2 SO_4]$ 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).

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 atmosférico. Comparando 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 tercer lugares las dos cepas de Klebsiella oxytoca aisladas de los tibicos, en cuarto lugar la cepa Beijerinckia indica y en quinto lugar la zoogrea original (Herrera et al., 1985) (Tabla 3).

Tumbiriche (o timbiriche)

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

Vino de capulín (Prunus capuli)

Bebida propia del México antiguo, empleada aún actualmente.

Grupos étnicos consumidores

El vino de capulín es elaborado por los totonacos (Bruman, 1940), tarahumares (Pennington, 1963) y tepehuanos (Pennington, 1969; estas tres citas en Litzinger, 1983).

Vino de ciruela amarilla, jobo o jocote

Estudios etnobiológicos

Generalidades

Los jocotes son árboles semicaducifolios de zonas cálidas y hú-

Tabla 3. Composición microbiana de los tibicos

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 et Gottheil, B. subtilis (Ehrenberg) Cohn, Escherichia coli (Migula) Castellani y Chalmers, y Proteus vulgaris Hauser. Mascott y Terrés (1952) encontró Corynebacterium e indicó que la bacteria de los tibicos, aislada y denominada por Lutz Bacillus, 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) Mayer. Horisberger (1969) identificó en tibicos a Lactobacillus brevis (Orla-Jensen) Bergey et al. y a Streptococcus lactis (Lister) Löhnis. Herrera et al. (1985, comunicación personal de T.Herrera, 1987) encontraron dos cepas de Klebsiella oxytoca (Flügge) Lautrop (esta información se halla también en Herrera et al., 1985 citada en la literatura de la presente tesis).

Levaduras:

Se ha hallado a Saccharomyces radaisii Lutz (1898, 1899). Ruiz-Oronoz (1932) describió a Pichia radaisii (Lutz) Ruiz-Oronoz. Moreno y Díaz (1932) aisló y describió a Saccharomyces ellipsoideus Meyen ex Hansen. Mascott y Terrés (1952) aisló y describió a Pichia chodatii (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) encontró a Saccharomyces cerevisiae Meyen ex Hansen. Estrada-Cuéllar (1985) encontró en tibicos a Brettanomyces intermedius (Krumholz et Tauschanoff) van der Walt et van Kerken y a Saccharomyces cerevisiae Meyen ex Hansen.

* Toda la literatura de esta Tabla, excepto Herrera et al., 1985, se consultó en Estrada-Cuéllar, 1985.

medas, adaptados también a áreas semisecas de México. Crecen a altitudes comprendidas entre 1 500 y 2 000 m sobre el nivel del mar. Son las siguientes especies: Spondias purpurea, Spondias mombin (= Spondias lutea). Los frutos de estas especies de Spondias contienen grandes semillas y producen poco vino.

Vino de fruto de pitahaya

Estudios etnobiológicos

Los cactus columnares de pitahaya están más ampliamente distribuidos que los de sahuaro. Los grupos étnicos que los utilizan 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 Lemaireocereus thurberi, la pitahaya dulce. La pitahaya agria, también llamada pitahaya barbona (Lophocereus schottii) tiene dos estaciones de fructificación, una en mayo-agosto y otra en octubre (Litzinger, 1983).

Grupos étnicos consumidores

Este vino es elaborado por los grupos étnicos pimas, cahitas, guasaves, warohiros y seris. Los pimas, cahitas y seris consideran a la pitahaya dulce como superior al sahuaro para la elaboración de vino. Los pimas, cahitas y seris utilizan frutos de otros cactus columnares para preparar vino. Como ejemplo están los cardones (Pachycereus pringlei, P. pectenaborigenum y otras especies del mismo género), plantas muy extendidas en Mesoamérica (Litzinger, 1983).

Vino de guayaba

Lumholtz (1902, en Litzinger, 1983) reportó que los arbustos de guayaba (Psidium guajava) eran utilizados por los huicholes para la elaboración de este vino.

Vino de palmas silvestres

Los dátiles de las palmas silvestres (varias especies de la familia Palmaceae), asadas (sic) y molidas (sic), se echan en infusión en agua, y ya fermentado se cuela y bebe (Moreno de los Arcos, 1975).

Vino de piña

La especie de piña más importante es Ananas comosus, la cual se propaga originalmente de manera vegetativa a partir de algunas varie-

dades seleccionadas. La porción que se utiliza para la elaboración de vino es la inflorescencia fusionada (de flores que forman el fruto compuesto, sorosis, llamado piña); no se ha descrito el proceso implicado para la elaboración de vino (Litzinger, 1983).

Vino de saúco

Entre los grupos étnicos consumidores se cree que los pimas utilizan 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 (Litzinger, 1983)

En Mesoamérica (así como también en América Central y en Sudamérica) este vino se elabora con plantas del género Annona. La especie más importante para la elaboración de este vino en Mesoamérica es Annona cherimola (chirimoya), así como A. muricata y A. reticulata (ilama o anona colorada). Hay también especies silvestres de Annona. El vino de estas plantas se elabora en las áreas tropicales de tierra baja de Mesoamérica.

Grupos étnicos consumidores

Este vino lo elaboran en el límite norte indígenas del área huasteca en la costa del Golfo de México. En la parte central de México lo elaboran los nahuas y sus vecinos.

Vino de vainas de mezquite

Generalmente se muele la fruta en un mortero de piedra, madera o tierra, hasta constituir una especie de pulpa. Para utilizar mortero de tierra, se cava en el campo un hoyo de unos 30-40 cm de diámetro, de un metro o más de profundidad. Se colocan en el hoyo vainas maduras de mezquite* y se muelen con una mano de mortero de madera. La pulpa tiende a pegarse en los lados y el fondo del hoyo. Ello forma una cubierta que evita que el suelo se mezcle con la pulpa después de que se han molido los primeros puñados de vainas. La pulpa se mezcla después con agua en una canasta especial o en una olla de cerámica y se deja fermentar. También puede hervirse hasta formar un jarabe, que se vuelve a mezclar con agua para que fermente. Bell y Castetter (1937, en 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.

Las vainas de mezquite eran utilizadas muy probablemente en Mesoamérica desde tiempos remotos para elaborar vino. Son ricas en carbohidratos y tienen algunas proteínas (Felger y Moser, 1971, en Litzinger, 1983). Pueden ser sustituto del maíz en la alimentación (Litzinger, 1983).

Este vino se produce tanto por pueblos no agricultores como por pueblos sedentarios y agricultores. A la llegada de los españoles lo producían los pimas, ópata-jovas, cahitas, cacatecas, guachililes, pames y jonzas (Bruman, 1940, en Litzinger, 1983). La mayoría de los elaboradores lo preparaban cuando no eran asequibles las tunas u otros frutos de cactus (Litzinger, 1983) (* Mezquite: Prosopis juliflora).

Bebidas de corteza

Balché

Estudios históricos

El balché es una bebida que se utiliza en México desde la época prehispánica.

La apicultura fue extensamente practicada en Mesoamérica desde tiempos prehispánicos (Bruman, 1940; Schwartz, 1948, en Litzinger, 1983). La miel tenía un papel primordial en la economía de algunos pueblos aborígenes. Bruman (1940, en Litzinger, 1983) citó la segunda carta de Cortés a los reyes de España en que anotó que la miel y el jarabe de pulque, así como el jarabe de tallos de maíz se vendían en el mercado de Tenochtitlan, la capital azteca. Esto es importante porque la miel de abejas y los jarabes son sustratos que han sido utilizados en la preparación del balché.

Estudios etnobiológicos

El nombre balché es el sustantivo maya con el que se conoce la corteza del árbol Lonchocarpus violaceus (Jacq.) D.C. (= L. longistyllus Pittier), material con el que se prepara la bebida que recibe el mismo nombre. Este sustantivo designa también a un lugar de Yucatán donde hay una pirámide en ruinas. Significa árbol oculto (Schwarz, 1942, en 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 eran los juntadores de cortezas para preparar el vino ceremonial. Estos personajes participaban en la elaboración del balché (Barrera-Vásquez, 1948, Gonçalves de Lima, 1975, ambas citas en Gonçalves de Lima, 1978). El trabajo de recolección de cortezas se consideraba sagrado y era desconocido por el vulgo. Sólo lo realizaban y lo comprendían los hmenes (brujos mayas de culto agrícola) (Barrera-Vásquez, 1948, en Gonçalves de Lima et al., 1975).

Según el Chilam Balam, los efectos embriagantes del balché posibilitan el contacto con lo divino. También, en el Chilam Balam, 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).

Según Landa (sin fecha, en Gonçalves de Lima, 1975) el árbol de la corteza del balché está cerca de convertirse en una planta doméstica, indispensable en el ritual, para plantarse en las proximidades de las moradas, debido a su carácter protector inmediato, o a través del vino sagrado que se le extrae, convirtiéndose en una planta ruderal en el área de influencia maya, lo que demuestra claramente su importante posición etnobotánica.

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).

Proceso de elaboración

Los mayas actuales en Yucatán llaman al balché: pitarrilla, y no lo utilizan con fines profanos. Lo elabora un Ah Men y en su preparación se emplea agua "virgen" (Suhuy, sin fecha, en Gonçalves de Lima, 1978) (agua que no ha sido vista por la mujer y que se recoge en cenotes secretos) (Gonçalves de Lima, 1978).

El etnólogo Thompson (poco antes de 1930, en Gonçalves de Lima et al., 1975) describió el proceso de elaboración del balché. Indicó que se prepara con miel de abejas silvestres (Melipona sp.) (en Gonçalves de Lima, 1978) y empleando cortezas (no madera) de L. longistyllus. Se lavan las cortezas y se dejan secar el mayor tiempo posible. Thompson (fecha ci-

tada) menciona que muchos ancianos que elaboran la bebida guardan las cortezas ya secas, por varios meses. Para utilizarlas, las desmoronan con un martillo de piedra y las colocan en un vaso con partes iguales de miel y agua, dejando fermentar la mezcla por un período 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"; las funciones de la bebida son ceremoniales (Gonçalves de Lima et al., 1975), usos que parecen no haber cambiado en la actualidad.

Schwarz (1942, en 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. longistyllus, de unos 33 cm de longitud, se apilan y se colocan en una jarra con dos jícaras de agua y una taza de miel. La mezcla se deja reposar tres días y se prueba para establecer su calidad, añadiéndole más miel de ser necesario y aguardando 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 (generalmente miel) en el recipiente de fermentación o canoa, en la cual se resanan los hoyos que le hayan hecho 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 resanan tanto el interior como el exterior de la canoa. Se midió el volumen de 2 canoas y en una fue de unos 592 litros y en otra de aproximadamente 1 088 litros. Para la adición de agua, se emplea 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 6 a 8 paks (102-136 litros) para tandas pequeñas, y de 10 a 14 paks (de agua en los dos casos) para tandas grandes (170-238 litros). Esta vasija es el recipiente en que se medirá el vino al consumirse en la "casa de Dios".

Si se usa miel como sustrato, se mezcla directamente dentro de la canoa llena de agua. Casi siempre se usa 1 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 usada. La miel se mantiene en la casa ceremonial, pues es artículo sagrado. Cada medida de miel es vaciada

y mezclada individualmente. El recipiente con que se mide la miel se lava cuidadosamente con agua antes de usarse. No debe desperdiciarse ni una gota de miel. Se puede emplear también caña de azúcar, aunque es más difícil de preparar. El balché se prepara poco después de la salida del sol. Si se emplea caña de azúcar, generalmente un día antes de la elaboración de la bebida un grupo de hombres irá a una milpa a cosechar la caña. Para una tanda de 6 paks (102 litros) se cortan aproximadamente 25 tallos maduros de 2 metros de longitud y se guardan en el templo hasta el inicio de la siguiente mañana. Comenzando antes de que salga la luz, dos o tres hombres cortan los tallos en dos y les sacan la cáscara con un machete. Después se colocan en la canoa y se muelen con una mano de madera de árbol 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 pasa por un cedazo de tela de algodón otra vez al u lakil Bol 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, donde han sido almacenadas, colgadas de las vigas, y se colocan en la canoa. Según el volumen de la canoa, se emplea una cierta cantidad de corteza (balché) hasta llenar flojamente la canoa. Se añaden pequeños palos de Lonchocarpus. La preparación del balché toma varias horas, completándose hacia la mitad de la mañana. La fermentación toma 15-20 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 avispas pueden dejar su agujón en la bebida (Litzinger, 1983).

Usos ceremoniales del balché

Barrera-Vásquez (sin fecha, en 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, dándosele 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. Lo toman en la casa de Dios. Tozzer (1907, en Lit-zinger, 1983) probó balché ligeramente más alcohólico que el actual. Antiguamente, 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. Después estas personas pasan al extremo norte de la canoa moviendo las manos circularmente. Este mismo movimiento lo hacen sobre los utensilios a utilizar 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 se habían puesto los granos de maíz que ya habían sido utilizados. También se pueden agregar tabaco, chiles y otras plantas. Se hacen meditaciones y cánticos. Después 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 dan copas de balché, una a cada deidad del extremo oeste de la casa de Dios y se quema copal en incensarios. Aunque persisten algunas formalidades, se relajan algo los rituales al comenzar el consumo de la bebida. 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 en una cuerda en las vigas centrales. Los palitos pequeños son reunidos y llevados a su lugar de almacenaje. La canoa puede entonces lavarse con un pak de agua; después se voltea hacia abajo para protegerla del sol y se le colocan unas hojas de palma, las 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 ser reconocida por su dueño.

Sólo hombres adultos participan en beber balché en la casa de Dios, donde no pueden beberlo las mujeres. Ellas se reúnen en casas que se

hallan a 5-10 m de dicha casa.

Los autosacrificios con derramamiento de sangre han sido casi totalmente abandonados en estas ceremonias.

Usos medicinales del balché

Se ha señalado (Gonçalves de Lima, 1975) el descubrimiento en la miel de abeja de cierta actividad antibacteriana de origen enzimático, actividad que se ha atribuido al peróxido de hidrógeno, el cual se presenta sólo en mieles diluidas de abeja (White y Subers, 1954, en Gonçalves de Lima, 1975).

Según Kabelík (1967, en Gonçalves de Lima, 1975) toda miel genuina es en primer lugar bacteriostática, de acción contra hongos levaduriformes menor que contra bacterias. Se considera (Gonçalves de Lima, 1975) que la miel contiene substancias bactericidas provenientes tanto de las abejas como de las plantas que ellas utilizan, y se menciona el importante papel que ha tenido la miel como agente propiciatorio de conservación de cadáveres desde la antigüedad remota (Gonçalves de Lima, 1975); además se señala el empleo de la miel para 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 de medicinas.

En la India (Surahmanyán et al., 1955, en Gonçalves de Lima, 1975) se destacan los siguientes buenos efectos de la miel: alivio de la sed, disolución de flemas, antitóxico, contra hemorragias, diabetes, lepra (infecciones bacterianas y víricas), vómito, diarrea, asma y bronquitis, así como vehículo de varios medicamentos, considerándosele capacidad de combinación benéfica con principios activos, además de potenciar su efecto.

El empleo medicinal de la miel de abeja se remonta a antes de 2 000 años aC (Gonçalves de Lima, 1975).

Anchieta (1560, en Gonçalves de Lima, 1975) mencionó el uso de la miel de abeja para curar heridas. Las propiedades terapéuticas de la miel de abeja se pueden atribuir a diversos factores fisicoquímicos y biológicos, como su alta concentración de azúcares (elevada presión osmótica) y acidez (valor de pH). El efecto de la miel como inhibidora de algunos microorganismos fue demostrado por Dold et al. (sin fecha, en Gon-

çalves de Lima, 1975) , considerando como responsable a una substancia semejante a una hallada en saliva y en secreciones bronquiales y nasales. Posteriormente se publicó el resultado de las observaciones de Dold y Knapp (sin fecha, en 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 Witzzenhausen (1955, en Gonçalves de Lima, 1975) han observado un efecto inhibitor de la miel de diversas procedencias contra varias especies bacterianas y, en menor medida, contra Saccharomyces cerevisiae, lo cual puede, en parte, explicar la lenta fermentación de la hidromiel durante la fabricación del balché. Como ya se mencionó, esta acción antimicrobiana de la miel puede atribuirse, al menos parcialmente, a la producción de peróxido de hidrógeno (H_2O_2). Este compuesto se produce por el sistema glucosa-oxidasa que posee la miel. Ello lo demostraron experimentalmente White et al. (1963, en Gonçalves de Lima, 1975). Lavie (1960, en Gonçalves de Lima, 1975) admitió la presencia en la miel de diversas substancias antimicrobianas y de un compuesto relativamente termolábil, extraíble con éter. Warneck y Duisberg (1958, en 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 la singularidad de la estabilidad del producto de las dos primeras especies de abejas, a pesar del contenido de agua relativamente alto (Gonçalves de Lima, 1975).

En Sudamérica aún actualmente se emplean algunas mieles de abeja como medicamento eficaz contra infecciones cutáneas y de las mucosas (Gonçalves de Lima, 1975).

El balché se utilizaba como purgante, para arrojar lombrices por la boca, así como para producir robustez y frescura en los ancianos (Landa, 1566, en Gonçalves de Lima et al., 1975).

El inóculo de esta bebida, que es el correspondiente al ocatli del pulque, se considera medicinal contra las infecciones microbianas. Se le ha considerado agente exorcizante y como una substancia capaz de impedir la desviación de un proceso normal. Este inóculo es de origen vegetal.

El balché contiene substancias con acción antimicrobiana ha-

cia gérmenes Gram positivos. Esta acción se ha encontrado en extracto metanólico de tallo de Lonchocarpus violaceus (designadas BCC); los extractos metanólicos de cortezas de raíces de dicho árbol (designados BCR) tuvieron una acción contra especies de Bacillus, Micrococcus y Sarcina, actividad que se presentó más marcada con BCR, los cuales también mostraron actividad 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, designada como el antibiótico longistilina A; asimismo, se encontró la longistilina C, con punto de fusión de 99 a 100°C, que es también antibiótico. Se encontró además el antibiótico longistilina D, con punto de fusión de 89 a 91°C.

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

Grupos étnicos consumidores del balché y su ubicación geográfica

En la actualidad el balché se consume por mayas de la península de Yucatán y por lacandones del estado de Chiapas (Gonçalves de Lima, 1978).

Composición microbiológica del balché

La miel de las abejas Melipona de Brasil contiene levaduras osmofílicas o sacarotolerantes. 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).

Composición química del balché

Nogueira-Neto (1953, en Gonçalves de Lima, 1975) presentó el siguiente análisis químico (en %) de miel de abejas de la especie Melipona quadrifasciata Lep. : agua, 34.68; levulosa: 30.22; dextrosa: 28.28; sacarosa, 0.12; dextrina, 6.34; cenizas, 0.04; pH, 4.1.

Las mieles de Melipona brasileñas contienen un residuo seco inferior al 65%, así como una relativa pobreza de nutrimentos fundamentales de tipo mineral (Gonçalves de Lima, 1975).

Thompson (1972, en Gonçalves de Lima, 1975) señaló que la corteza de balché puede ser sazonzante que proporcione sabor y aroma característicos a la bebida, y que contenga alguna substancia farmacológicamente activa propiciadora del efecto embriagante del etanol.

Los isoflavonoides de Lonchocarpus (Litzinger, 1983) quizá sean antimicrobianos e intoxicantes.

En especies de Lonchocarpus se encuentra el isoflavonoide rotenona, lo cual hace a estas especies importantes para la producción de pesticidas e insecticidas. Entre los pueblos aborígenes de Centro y Sudamérica, Lonchocarpus es bien conocido como pesticida (Higbee, 1957, en Litzinger, 1983). También se han encontrado en L. violaceus substancias fenólicas identificadas como hidroxiestilbenos de las cortezas (Delle Monache et al., 1977, en Litzinger, 1983). Estos compuestos son antimicrobianos, especialmente contra bacterias Gram negativas. L. violaceus silvestre es tan fuerte que enfermaría a las personas que bebieran vino fabricado con ella (Litzinger, 1983).

Emboden (1979, en Litzinger, 1983) sugirió que los compuestos fenólicos del balché eran tóxicos para los humanos. La rotenona y los compuestos fenólicos relacionados con ella son tóxicos para toda forma de vida, pues interfieren con la transferencia de electrones a través de membranas, aunque no todas las células pueden absorber la rotenona. Saccharomyces cerevisiae no es afectada por bajas concentraciones del compuesto. En la mayoría de los mamíferos, excepto en el hombre, la rotenona es tóxica (Higbee, 1947, en 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

Proceso de elaboración

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 empleadas por los mayas de tierras altas pueden ser de Hibiscus spp., Heliocarpus spp. o Smilax spp. (Berlin et

al., 1974, en Litzinger, 1983).

Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica

Este vino se consume en las tierras mayas altas de Chiapas (México) (Bruman, 1940, en Litzinger, 1983). El vino de caña de azúcar aquí mencionado ha reemplazado generalmente a las cervezas aborígenes de la región.

Composición química

El vino de corteza de zarzaparrilla es de bajo contenido alcohólico (Bruman, 1940, en Litzinger, 1983).

Vino de pino y de mezquite

Estudios etnobiológicos

Proceso de elaboración

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

Grupos étnicos consumidores

Es preparado por apaches del sur de Nuevo México y del noroeste de México. Russell (1904-1905, en Litzinger, 1983) señala que los pinas usaban la corteza de mezquite (Prosopis juliflora) como endulzante, añadiéndola a veces al vino de mezcal (vino para cuya elaboración se emplea una especie del género Agave) para mejorar su sabor o aumentar su contenido alcohólico.

Bebidas de pulpa

Vino de maguey (Bennett y Zinng, 1935, en Litzinger, 1983).

Zinng (Bennett y Zinng, 1935, en Litzinger, 1983) opinó que algunas especies de Agave producen una bebida más dulce y sabrosa que el tesgüino.

Proceso de elaboración

Se cuecen los corazones de Agave como si se fueran a comer, después se muelen en una roca hueca con un mazo de roble y la pulpa se

mezcla con el agua de tres o cuatro grandes ollas pisando la mezcla con los pies no muy limpios.

Se construye una armazón de varas cruzando el hueco de una roca, en la que se añade la pulpa para que cuele su líquido, a través de una red típica de fibras llamada mabihimala, lo que se acelera torciendo dicha red.

Se muele raíz de gotoko (Leguminosae) y se pone en el líquido, quizá como fermento. El líquido se cuele a través de la criba de la canasta a ollas más grandes, en las que se hierve 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 el tesgüino de maíz. A veces se añade como fermento la corteza de Randia echinocarpa. Este vino, ya sea puro o mezclado, se denomina batali.

Existen algunas técnicas de sellado o cerrado hermético de las ollas (Euler y Jones, 1956; Bye et al., 1975; Adovasio y Fry, 1976, en Litzinger, 1983). Adovasio y Fry (1976) reportaron que el empleo de sellado hermético se hacía desde 8 000 años aC, aproximadamente, en el área Pecos-Río Grande (Litzinger, 1983).

Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica

Este vino es preparado por tarahumares de la Sierra Madre Occidental, Chihuahua, México (Litzinger, 1983).

Bebidas de raíces

Bebidas cuya base es la mandioca

Estudios etnobiológicos

La mayoría de las especies de mandioca (la más conocida es Manihot esculenta) tienen raíces comestibles (al menos en la península de Yucatán se han encontrado ejemplares de herbario en los que se indica esta propiedad) (Rogers y Appan, 1973, en Litzinger, 1983). Estas raíces contienen altas cantidades de almidón y de polisacáridos compuestos por xilosas relativamente indigeribles en estado crudo por el humano. Contienen además un glucósido cianógeno que se convierte en cianuro de hidrógeno al romperse el tejido fresco de la raíz. La mayor parte de este glucósido se halla en la corteza lactífera externa de la raíz. Los glucósidos son alta-

mente solubles en agua, descomponiéndose 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).

Estudios microbiológicos

Esta bebida contiene una flora bacteriana acidificante que contribuye a su fermentación. También contiene, en número menor, algunas levaduras (Gonçalves de Lima, 1975).

Elizitli

Esta bebida fue utilizada en México en el siglo XVIII.

Proceso de elaboración

Se preparaba por fermentación inmediata del caldo de caña en vasijas de barro; para fortalecer a esta bebida se le añadían algunas hierbas irritantes (Moreno de los Arcos, 1975).

Pulque

Etimología de la palabra pulque

Hay una gran controversia sobre los orígenes del nombre pulque. Los aztecas llamaban iztacocotli al pulque común, palabra que significa vino blanco (Gonçalves de Lima, 1978).

Clavijero señala que pulque es una palabra tomada 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, en Gonçalves de Lima, 1978). Cuyanito (1939, en Gonçalves de Lima, 1978) también supone un origen araucano del nombre. Jaramillo (1939, en Gonçalves de Lima, 1978) es de la misma opinión.

Según Núñez-Ortega (Robelo, no fechado, en Gonçalves de Lima, 1978), la palabra pulque fue introducida en Chile por los conquistadores de México, pues los antiguos mexicanos pronunciaban la palabra polihqui (descompuesto, podrido) al observar la frecuente descomposición de la bebida.

Historia del pulque

Los antiguos otomíes ya conocían el pulque, y fueron quizás los primeros en elaborarlo (Martín del Campo, 1938; Sánchez Marroquín, 1979).

Fue conocido desde la Huasteca hasta el norte de Yucatán, por los mayas, entre otros grupos indígenas (Beyer, 1933, en Barrera-Vásquez, 1941).

Se considera que el pulque se elaboraba unos siglos antes de la Era Cristiana (Guerrero-Guerrero, 1985). Diguet, 1928 (en Ulloa y Herrera, 1976-1982), establece la antigüedad del pulque en unos dos mil años.

Según el Códice Boturini, los aztecas, durante su peregrinar para establecerse, descubrieron la planta de la que se extrae el pulque (denominada actualmente maguey, que es del género Agave), dándole el nombre de metl en el año 5-Técpatl (1224 dC) y empezaron a elaborar el pulque en el año 7-Acatl (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 su pueblo, de nombre Papantzin, obtuvo del maguey el aguamiel y sus derivados, y acompañado de su hija Xóchitl obsequió al monarca un jarro de miel prieta de maguey. El monarca se enamoró de Xóchitl y la hizo suya, unión de la que nació un hijo: Meconetzin (de metl=maguey; cōnetl=muchacho, y tzin=sufijo reverencial), quien fue el personaje que según 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 Mayāhuel, posteriormente divinizada, quien llegó a constituir "un símbolo, el del maguey precisamente" (Martín del Campo, sin fecha, en Gonçalves de Lima, 1978). Ella fue la primera que agujereó los magueyes y extrajo su miel (Historia de Sahagún, sin fecha, en Gonçalves de Lima, 1978). Se cree que Mayāhuel 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 desaparecidos 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, en Guerrero-Guerrero, 1985) señala que la raíz añadida se denominaba octlan (medicina o adobo del vino). Para facilitar la fermentación del pulque, actualmente se emplea una hierba conocida como tlachicaquilitl (tlachicaquelite o clachicaquelite, hierba del tlachiquero o hierba del que raspa, de tlachiqui= raspador, y quilitl= hierba comestible), que corresponde a Sonchus oleraceus L. (T. Herrera, 1986, comunicación personal). Una de las raíces fortificantes empleada en la antigüedad era el itlamexillo (pierna de liebre) o teatlapalli (Hernández, 1959, en Gonçalves de Lima, 1975).

Otros personajes, deificados posteriormente, fueron perfeccionadores de la bebida: Tepoztēcatl, Quatlapanqui, Tlilhua, Papāztac y Tzoaca, quienes elaboraron pulque en el monte Chichinauhya, por lo cual, debido a la espuma de la bebida, se le llamó monte Popozonatēpetl (Monte de Espuma, según Sahagún, sin fecha, en Gonçalves de Lima, 1978).

Al conjunto de dioses 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: Tezcatzōncatl, Yauhtēcatl, Papāztac, Tlaltecoyohua, Chimalpanēcatl y Colhuacantzīncatl (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971).

Una de las especies más productoras de pulque fue llamada por los aztecas tlacōmetl ("señor maguey") y corresponde a Agave atrovirens Karw. (Gonçalves de Lima, 1978).

Estudios etnobiológicos

Proceso de elaboración del pulque: Con el fin de obtener el agamiel se realizan varias operaciones para impedir la floración del agave o maguey, cuando se dice que el agave "está al nilo", lo cual ocurre al mostrar la planta las siguientes características: afilamiento del cono central, cogollo o meyolote (de metl= maguey, y yólotl= corazón) (Guerrero-Guerrero, 1985), hojas basales que han perdido sus espinas de los bordes en su parte inferior (Sánchez-Marroquín, 1979), con las 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 maguey, consistente

en cortar el brote floral, quíote 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) y la estación del año puede ser cualquiera. Con la castración se le hace un recipiente o receptáculo redondo al agave, para que se acumule savia en este recipiente (Fournier, 1983 c). 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 la extracción de la savia es de 4 a 6 años (González de Lima, 1978). Guerrero-Guerrero (1985) señala que la mejor edad de una planta para el castrado es de 8 a 12 años.

Después de la castración continúa la fase de añejamiento, en la que se concentra el aguamiel, que aumenta su contenido de azúcares, y las hojas centrales de la planta alcanzan su máximo desarrollo, período que puede durar de 6 meses a un año (Sánchez-Marroquín, 1979).

Al observarse manchas en las hojas, el maguey ha llegado a su máximo añejamiento y es entonces cuando se procede a la "picazón", que consiste en abrir una cavidad redonda en el centro del metzontete (parte superior o "cabeza del maguey"; Fournier, 1983c), en la que se acumulará el aguamiel. Después de 3 a 4 días de la picazón, el maguey comienza a cicatrizar y el tlachiquero (del náhuatl tlaxiqui= raspar el maguey; 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 un instrumento elíptico en forma de cuchara o raspador y un instrumento cortante. Se extrae la raspadura (métzal) de la cavidad y se abren los vasos para que siga fluyendo el aguamiel 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 diariamente mañana y tarde. En verano se colecta 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 6 a

8 litros por planta.

Para extraer el aguamiel se usa el acocote o calabazo de la planta Lagenaria siceraria (Mol.) Standley, o bien bombas especiales. Después se coloca el aguamiel en las "castañas" que son recipientes de madera en que lo conducen, 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 contaminación y no tienen mecanismo para regular la fermentación. Para iniciar la fermentación se añade a cada tina una "semilla" preparada especialmente y en formas muy diversas, sin control de los microorganismos que contiene (Sánchez-Marroquín, 1979). Actualmente se emplea en la elaboración del pulque un aditivo de corteza y raíz de Acacia spp., llamado ocotil (Litzinger, 1983).

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

1) 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 período de 8 a 30 días, según la estación del año y las variaciones térmicas.

2) 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 tina, y otra cuarta parte en otra más. Se agrega más aguamiel a estas tres tinas, dejándolo fermentar. De ellas se toman porciones idénticas a las ya indicadas para pasarse a nuevas tinas y así hasta llenar las tinas de la sala de fermentación. Se cata y se aprecia la viscosidad en cada tina para determinar el punto en que debe suspenderse la fermentación y pasar el líquido obtenido a barriles de madera para llevarlo a los expendios.

La adición de aguamiel fresco a las tinas de fermentación es muy variable en cuanto a cantidad añadida y a tiempo de permanencia, según los tinacales y la experiencia de los operarios (Sánchez-Marroquín,

1979).

Segura (1891, en Gonçalves de Lima, 1975) señala que el pulque "panal" se obtiene vertiendo 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.

Transporte y distribución por mayoreo del pulque

1) Para el transporte del pulque se utilizaban, desde la época colonial hasta el siglo XIX, animales de carga o de tiro.

2) El transporte del pulque de sitios de producción a sitios de consumo se efectúa mediante lomo de bestia, tracción animal, autocamión y ferrocarril.

3) El ferrocarril transporta el 90% del pulque que entra al Distrito Federal (Loyola-Montemayor, 1956).

Especies de magueyes productoras de pulque y sitios de producción principal en México

En México existen varias especies de magueyes importantes para la producción de pulque: Agave americana L., desde Nuevo León y Durango hasta Oaxaca y Veracruz; A. atrovirens Karw. ex Salm., en la Sierra Madre Occidental; A. ferox Koch, en Puebla y en el NE de Oaxaca; A. mapisaga Trell., en Michoacán, Morelos, Puebla y Zacatecas; A. salmiana Otto ex Salm., principalmente en Puebla, Tlaxcala, Michoacán, Aguascalientes y San Luis Potosí (Lobato, 1884; Gentry, 1982; Fournier, 1983b).

Zonas de cultivo del maguey

La zona principal de cultivo de maguey se localiza, en términos generales, por el sur desde el extremo meridional del Distrito Federal y puntos situados 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, y parte de Puebla, Querétaro, Michoa-

cán y el Distrito Federal, siendo el cultivo más intenso en la zona limítrofe de los estados de Hidalgo, México y Tlaxcala (Loyola-Montemayor, 1956).

Normas reguladoras del consumo del pulque

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 les estaba permitido beber pulque (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971).

Mezclado con otras sustancias excitantes, el pulque era un medio de exaltación ritual o guerrera en el México prehispánico. Se le llamaba teooctli a la mezcla dada a las víctimas propicias al sacrificio, para amortiguar su voluntad y su facultad de sufrimiento (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971).

Se consideraba, según el Tonalāmatl azteca, que las personas nacidas en el día Dos-Conejo serían ebrios, incapaces de mantener una familia. El aspecto mítico de la prohibición de la embriaguez entre los aztecas era en relación a 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 la vergüenza de su estado transitorio de alienación psíquica (Código Chimalpopoca; en 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 se le aplicaba la lapidación o el estrangulamiento. 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 (Fournier, 1983a). Sin embargo, en el mundo azteca había poder de elección en el dominio religioso omnipresente, en relación a la embriaguez, la

cual era recomendada en ciertas festividades. También era importante la embriaguez en festividades religiosas no teocráticas, considerando 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 lo bebían hasta embriagarse (Guerrero-Guerrero, 1985). El consumo de pulque por niños y jóvenes sólo se permitía en las fiestas que se realizaban cada cuatro años y recibían el nombre de pillaoano (Sahagún, sin fecha, en Martín del Campo, 1938). León-Portilla (sin fecha, en Guerrero-Guerrero, 1985) señala que a los jóvenes se les permitía beber pulque en la festividad de Ometochtli (Dos Conejos), y hasta cinco o más copas.

Eran castigos para los que llegaban al estado de embriaguez: ser trasquilados afrentosamente y derribadas sus casas; además, se les privaba de poder ejecutar todo oficio honroso (Mendieta, sin fecha, en Mendieta y Núñez, 1937, en 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. Los suelos no aptos 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, y el maguey se utilizó para cercado. La embriaguez pasó de un estado sagrado a uno profano, y 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 poco tiempo atrás, aplicado 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 un número de expendios de pulque no mayor de 24. En 1672 se reglamentó el comercio del pulque, con castigos a los infractores. Se establecieron normas rígidas sobre hi-

giene 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, debido a 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 aprobaron la prohibición.

La primera investigación sanitaria relacionada con los aditivos del pulque se realizó en 1692 por el Protomedicato, institución que para esos fines existía (actualmente 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 el comercio de pulque 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 el pulque 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, disposiciones que 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 con los impuestos. En 1779 se obtuvieron privilegios en relación con el pulque, los cuales estaban en poder de la nobleza y persistieron así hasta el porfiriato. En 1785 hubo protección, en relación al pago del impuesto, para las poblaciones indígenas con magueyeras como único medio de vida. Los reglamentos sobre el impuesto a pagar se seguían poniendo en vigor en 1794. De 1785 a 1789 el ramo de pulques ocupó el cuarto lugar entre las fuentes de tributación de la colonia, en relación a productos totales, y el quinto en relación a productos líquidos. Zamora y Coronado (1846; en Loyola-Montemayor, 1956) señala que en 1794 el consumo anual de pulque en la ciudad de México era de aproximadamente 46 millones de litros, y que en 1799 y 1800 la cantidad consumida bajó a algo menos de la mitad.

Hacia fines de la época colonial se incrementó el control sobre la industria pulquera. La aportación del pulque al erario público al finalizar la época colonial representaba del 4 al 5% de los ingresos totales; disminuyó notablemente a partir de 1810, y quizá hasta 1870 o 1880 produjo recaudaciones modestas debido al estado de emergencia en 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 o del aguamiel. La recaudación de impuestos fue creciente de 1890 a 1895, siendo el número de expendios mayor de 800 y los individuos ocupados unos 128 000. En 1896 el volumen de pulque introducido a la ciudad de México fue de unos 364 800 litros.

Río de la Loza (1864), Boussingault, O' Gorman y Allen (1909) y Bulnes (1909) 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 (Loyola-Montemayor, 1956).

A principios del siglo XIX se consideraba que el consumo de pulque por persona era de menos de 1 litro diario, en relación a la población total. En un artículo publicado en "Revista de revistas", el 10 de agosto de 1913, se resaltó la gran competencia entre la cerveza y el pulque. En 1916 Riquelme (en Loyola-Montemayor, 1956) afirmó que la elaboración del pulque debía prevalecer y que deberían emplearse para succionar el aguamiel bombas adaptadas y prácticas, afirmando que la superficie cultivada con maguey era en ese año de 2 500 km². El mismo autor (1917, en Loyola-Montemayor, 1956) consideró que al alcohol era un alimento energético, benéfico en ciertas dosis (Loyola-Montemayor, 1956).

El cultivo del maguey alcanzó su mayor expansión a fines del siglo XIX y principios del XX. En la tercera década del siglo XX se registró una cierta escasez de maguey; de 1930 a 1945, aproximadamente, la producción de pulque aumentó considerablemente, favorecida por la reforma agraria. Sin embargo, fue poco antes de finalizar la primera mitad del presente siglo cuando ocurrió una sobreexplotación magueyera y un abandono casi total de la replantación, factores que constituyeron un problema

serio para la industria (Loyola-Montemayor, 1956).

Importancia socioeconómica del consumo del pulque

Supuestamente, el pulque tiene la facultad de brindar la llave para la comunicación con los dioses (produce enajenación) y automáticamente adquiere la capacidad de hacer girar el mundo; por ello se puede decir que es el producto mesoamericano por excelencia (Fournier, 1983c).

Hay indicios de relación entre los dioses del maguey y del pulque y el culto a los astros con respecto a la guerra cósmica que caracteriza a la ideología septentrional importada por los aztecas al final de su peregrinación. En la religión azteca existía la dualidad sol-noche. El maguey era considerado como un principio femenino ligado al sol y a la naturaleza, mientras que el pulque era un principio masculino ligado al cultivo y a la luna (Fournier, 1983a).

Mientras las tierras cultivadas en México eran las llamadas de temporal, las familias continuaron explotando sus magueyes. Segura (1901, en 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 1980, el pulque perdió 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 todos los tiempos el pulque ha sido valorado de diversas maneras. Ahora, al consumirse con moderación o en 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, aun después de la Conquista le atribuían al pulque valor nutritivo, pero en la actualidad la alimentación de los pobres está menos diversificada y hay la tendencia a suprimir el pulque. La embriaguez ha perdido en la actualidad 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, aunque ahora no se aplica más que a una parte retrógrada o despreciada de la sociedad. Su consumo antiguamente

significaba pertenecer a una comunidad precisa y participar de cierto ritmo de vida; actualmente debe enfrentarse a un medio difícil y hasta tiránico.

Usos

El pulque se usaba en dos aspectos principales:

1) En ciertas festividades, era regla que hombres y mujeres de todas las edades abusaran del pulque hasta embriagarse, con límites perfectamente establecidos (efecto catársico) (Fournier, 1983a).

2) 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 (Fournier, 1983a).

En este sentido, se puede identificar al octli con la sangre de los sacrificados, que debía nutrir a los dioses para tratar de que el universo llegara 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 ellos mismos el brebaje divino o teooctli para las víctimas del sacrificio, el cual se elevaba hacia los cuatro puntos cardinales antes de la eventración (Fournier, 1983a).

Se cree que la ingestión del pulque tuvo influencia positiva sobre la creciente victoria de los teochichimecas sobre sus enemigos (Fournier, 1983a). Este último autor supone que la creencia de que los dioses se nutrían mediante la bebida de pulque en exceso estaba quizá relacionada con la manera en que la bebida moderada era nutritiva para el hombre. La savia fermentada del maguey se vendía en la época precolombina en el gran mercado de Tlaltelolco, aunque no puede considerarse como producto de intercambio debido a las fuertes restricciones sobre su comercio y al estado de los transportes de la época (el transporte de pulque lo realizaban personas sobre sus espaldas). Ello impedía la provisión rápida de una carga grande del producto desde un lugar de producción masiva hasta un lugar de gran consumo.

Usos medicinales del pulque

Sahagún (sin fecha, en Gonçalves de Lima, 1975) menciona que el octli azteca era una bebida "de los osados, aquéllos que jamás ceden por temor, aquéllos que ponen en juego sus cabezas y sus pechos" ("yn mihiuintia, yn aquen tlatta, yn quipopoua yn intzontecon, yn imalchi-quiuh").

En el México prehispánico, el pulque se empleaba para 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 mezclaban con pulque; la mezcla se bebía dos o tres veces, tomándose después un baño y así se sanaba (Sahagún, ed., 1938, en Martín del Campo, 1938). Sahagún señala el empleo del pulque en aquellas épocas como vehículo para administrar medicinas. Se mezclaba con la medicina de nombre chichicpatli (corteza del árbol chichicquautli, que corresponde a las especies Garrya laurifolia Hartw. y G. ovata Benth.) de las montañas de Chalco, Estado de México, y se hervía con ella. Sanaba dolor de pecho, de estómago, de espalda y consunción. Se bebía una, dos o más veces en ayunas cada ocasión hasta sanar (Guerrero-Guerrero, 1985).

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. Es moderador de gastralgias (dolores de estómago), por desprendimiento de gas carbónico; el alcohol disuelve las substancias 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) y la anemia y enfermedades originadas por ellas, como vértigos, jaquecas y algunas neuralgias. Se indica en el tratamiento de la tuberculosis pulmonar. Por ser buen diurético también para tratar la cistitis crónica calculosa. Algunas mujeres en época de lactancia consumen pulque y tienen muy buena leche. Hay madres que dan un poco de pulque a sus hijos pequeños sin perjudicarlos. Se ha visto que el pulque 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 hacen desaparecer casi totalmente cicatrices producidas por

golpes contusos. Debido a que provoca diuresis frecuente, el pulque previene blenorragias (la blenorragia es una enfermedad venérea producida por la bacteria Neisseria gonorrhoeae o gonococo de Neisser, Viccionario Enciclopédico Quillet, 1959-1960) y permite su corta duración (Guerrero y Vissiera, 1874).

Se ha observado un almacenamiento frecuente, en el meyolote de los magueyes, de bacterias como Zymomonas mobilis (Lindner) Kluver y van Niel, que ejercen acción antagonista hacia otras bacterias y hongos, lo que las hace utilizables para contrarrestar desequilibrios microbianos intestinales (Gómez, 1936; Warnick, 1970, en Gonçalves de Lima, 1975).

El Códice Vaticano (según Clavijero, en Sánchez-Marroquín, 1979), señala que el octli era empleado a veces como ingrediente de medicinas, agente lactógeno en la maternidad, como diurético, antidiarreico, etc.

Sánchez-Posada (comunicación personal, en Ulloa, 1981), ha logrado obtener, empleando ciertos microorganismos, principalmente 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, en Guerrero-Guerrero, 1985) señala la eficacia del pulque contra la diarrea.

Usos diversos del pulque

El pulque se ha probado como mejorador de suelos con miras a una posible utilización agrícola, hallándose algunos resultados positivos (Ramírez-Gama, 1967).

Efectos tóxicos del pulque fino

Por beber pulque fino se produce una intoxicación en la que se distinguen tres períodos:

Período de excitación. Efecto de 8 o 10 onzas de pulque en un hombre adulto: pronto surge expansibilidad o desinhibición. En seguida alegría, jocosidad, ideas chispeantes y vivas y risa franca y ruidosa. Surgen demostraciones afectivas con abrazos y ademanes y después locuacidad y trastornos en el lenguaje. Se presenta palpitación cardíaca regular y pulso frecuente (90 o más pulsaciones por minuto). Aumenta el calor cor-

poral, se engurgitan 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 algo roja. Se experimenta voluptuosidad, viéndose los objetos como si estuvieran iluminados. El oído es fino y selectivo.

b) El segundo período podría denominarse de perturbación de la influencia nerviosa. Consiste en que la persona, consciente de su estado, trata de ocultarlo. Hay alteraciones emocionales y, en general, la propensión a emprender pleitos es moderada.

En el período anterior y en éste aumentan las fuerzas corporales notablemente y de modo duradero. Hay alardes de valor temerario. Puede surgir terquedad absurda o condescendencia o cordialidad exageradas. Al final del período 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 posteriormente aparece sopor.

c) Período de colapso. Comienza cuando aumenta la cefalalgia. Surgen después 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 y 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) (Guerrero y Visiera, 1874).

Efectos tóxicos en el hígado

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.

Al abusar de irritantes puede aparecer hepatitis, lo mismo que

si se abusa de pulques curados y de otros alcoholes al tiempo que de irritantes. Al abusar del pulque combinado con otros alcoholes (pueden beberse independientemente) sobreviene supuración hepática por cuatro o cinco meses, hasta que se llega a producir muerte lúcida, en ocasiones paulatinamente, debida a diarrea colicuativa indolora.

A menudo se presenta cirrosis de tipo atrofico (Roca y Llamas, 1940), y el abuso de esta bebida puede producir degeneración grasosa del hígado.

Efectos tóxicos sobre el bazo

El abuso en la bebida del pulque puede producir hipertrofia del bazo.

Efectos tóxicos sobre el aparato genito-urinario

El consumo exagerado de tlachiques o de pulques de apio puede ocasionar que se presenten cistitis acompañadas de erecciones algo dolorosas (Guerrero y Visiera, 1874).

Efectos tóxicos sobre los centros nerviosos

Se 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 (Guerrero y Visiera, 1874).

Influencia general del abuso del pulque

Tras 10, 14 o 20 años de abuso del pulque, más o menos exagerado, junto con otras influencias físicas y morales y la mezcla con aguardiente, el aspecto del bebedor es triste y repugnante. Hay algo de gordura hidrópica, cierta palidez y manchas faciales negruzcas. Se hinchan los párpados y la mirada pierde brillo. La palabra es difícil. Los que beben en exceso pueden morir de hepatitis supurada o de alguna enfermedad intercurrente como neumonía o apoplejía, o por accidente ocurrido en el período de colapso, como caída, asfixia u otro. Al parecer no se presentan casos de delirium tremens en bebedores de pulque (Guerrero y Visiera, 1874).

Efectos de los pulques curados

Estos pulques tienen acción de aparición más rápida que los pulques simples. Provocan vómitos considerables, cefalalgia intensa y

gran trastorno general. Los ácidos son menos perjudiciales: el de tuna es muy activo y colora la orina de rojo. Los aromáticos producen vómitos y cefalalgia tenaces. El de apio es fuertemente diurético y puede inflamar el aparato urinario. Los demás pulques curados, nutritivos en algunas dosis, son indigestos en otras (Guerrero y Visiera, 1874).

El pulque curado de chirimoya es muy dañino, quizá porque provoca la formación de ácido cianhídrico (Guerrero y Visiera, 1874).

Valor alimenticio del pulque (Roca y Llamas, 1940)

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 ha calculado para el pulque un coeficiente de digestibilidad de 90% para los prótidos y de 95% para los glúcidos, obteniéndose así el siguiente análisis del pulque (en %): agua, 94; sales 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 el pulque su papel plástico, mientras que los glúcidos y el alcohol le proporcionan su papel energético.

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.

La bebida del pulque ayuda a suplir las deficiencias en la dieta respecto al contenido de algunos aminoácidos indispensables, como el triptofano y la tirosina, deficiencias que aparecen en dietas basadas en el maíz.

El nitrógeno amínico del pulque se ha calculado entre 0.0131 y 0.0211%, capaz de compensar deficiencias presentes en regímenes basados en hidrocarbonados y proteínas de valor biológico mediocre (Roca y Llamas, 1940).

Thomas (citado por Tannhausser, sin fecha, en Roca y Llamas, 1940) define al 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 puede ser 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 ingiere pulque. Para ello no es necesaria la ingestión de cantidades grandes de esta bebida (Roca y Llamas, 1940). Ya se había observado (Roca y Llamas, 1938) que en relación con la vitamina C, pequeñas cantidades de pulque bastan para satisfacer las necesidades humanas de la vitamina. En relación a la vitamina B, ésta es abundante en la bebida debido a las numerosas levaduras que contiene.

También el pulque se muestra rico en aminoácidos libres cíclicos y alifáticos (Roca y Llamas, 1938). Se deduce que el valor plástico del pulque se refiere a sus aminoácidos libres y a sus vitaminas (Roca y Llamas, 1940).

Es escasa o nula la importancia energética del pulque dada por glúcidos, prótidos y alcohol (contiene alcoholes etílico, amílico y metílico). El alcohol metílico es tóxico. La cantidad de glúcidos presente es variable, pudiendo llegar incluso a un valor de cero. El porcentaje de calorías que suministra la cifra media de glúcidos es de 1.88%. Las proteínas del pulque, tomando en cuenta su coeficiente de digestibilidad, proporcionan un 0.628% de calorías. Considerando al alcohol como energético, aumentan las calorías en 26.05. Así, tomando todo esto en cuenta, 100 c.c. de pulque sólo proporcionarían 28.63 calorías, cifra baja que puede ser superada por cualquier otro alimento de origen vegetal o animal.

Empleo del pulque en la dieta diaria

En el pulque intervienen básicamente los mismos principios alimenticios de la leche y de la carne: contiene buena proporción de proteínas y del complejo vitamínico B, así como otras vitaminas y sales minerales. Además de su poder nutritivo tiene poder energético por su contenido de alcohol y de glúcidos (Roca y Llamas, 1940, en Sánchez-Marroquín, 1979).

El pulque tiene mayor poder energético que la cerveza, la si-

dra y los vinos blancos y tintos (Sánchez-Marroquín, 1979).

Se ha encontrado (Massieu et al., 1953, en Sánchez-Marroquín, 1979) un aporte importante de vitamina B₁₂ en el pulque, observándose un contenido de 6.85 ± 1.84 μ g por 100g, que puede ser de importancia para la alimentación.

En las zonas semiáridas más pobres de México es de amplio uso el pulque, pues en esos suelos casi las únicas plantas que pueden sembrarse son las del género Agave. El consumo diario de 1 litro per capita, por los campesinos y grupos de bajos ingresos, se ha reducido a sólo 0.081 litros, debido a adulteraciones, competencia con otras bebidas similares y cambios en el ingreso y en los hábitos de los consumidores (Sánchez-Marroquín, 1979).

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 y que la inclusión de la bebida del pulque mejoró ligeramente la dieta monótona y no balanceada, especialmente 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

Epoca 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).

Mecanismo de elaboración. Se ponían a fermentar en pulque o en agua sola semillas de pirul (Schinus molle). Se añadía azúcar o bien la miel de las semillas de pirul.

R. Martín del Campo (comunicación personal, en Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973) señala que el árbol de pirul fue traído a México al ser transferido a Perú el virrey don Antonio de Mendoza en 1550. Sin embargo, Manuel Gamio (1883-1960) encontró, en el templo de Quetzalcóatl en Teotihuacan, ma-

dera de pirul de siglos de antigüedad. Se dice que Netzahualcōyotl (1402-1472) se ocultó tras uno de estos árboles al ser asesinado su padre. El nombre náhuatl de la planta es copalcuāhuītl o copalaztli (árbol de incienso, semillero de incienso) (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971).

Usos medicinales del copalocotli o pulque de incienso

El copalocotli se ha empleado como remedio para curar enfermedades venéreas, particularmente la gonorrea, especialmente en regiones de estepa (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971).

Teonanācatl

Etimología del nombre. Este nombre proviene de las raíces nahuas teo= divino, sagrado, de téotl= dios, y nanācatl= hongo.

Las especies de hongos sagrados del mundo náhuatl, y que fueron usadas en el México prehispánico, son Psilocybe aztecorum, P. caerulescens, P. cubensis, P. mexicana, P. muliercula, y posiblemente también incluyan la especie Panaeolus sphinctrinus (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971 y comunicación personal de T. Herrera y M. Ulloa, 1986).

Mecanismo de elaboración. Estos hongos se depositaban en pulque, con el fin de disolver en esta bebida las sustancias alucinógenas.

Usos de la bebida

La bebida se utilizaba en el México antiguo para producir alucinaciones y exaltación que terminaba en decaimiento y modorra. Estos hongos contienen una droga de tipo fáustico, que se utiliza con fines adivinatorios. Una dosis considerable puede provocar trastornos permanentes y a la larga conducir a la muerte. Esta bebida se consumía en el México prehispánico 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.

Localización geográfica

Esta bebida se emplea aún actualmente en algunas regiones de la Huasteca y en Oaxaca (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971).

Bebidas consumidas en los siglos XVII y XVIII:

Cuauacnan (cuaguachan o quauchan, vino) (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971; Moreno de los Arcos, 1975).

Esta bebida ya era empleada en México en los siglos XVII y XVIII. Es posible que sea de origen prehispánico. Es de poco uso actualmente en México.

Mecanismo de elaboración

Es semejante al copalocli ya mencionado; se puede elaborar con aguamiel o pulque tlachique en el cual se dejan fermentar bayas de pirul por tiempo aproximado de una semana.

Usos de la bebida. Esta bebida se empleaba sin aditivos por los indígenas. Es muy embriagante y presenta graves efectos tóxicos, así como 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 (Moreno de los Arcos, 1975):

Coyotte (sic)

Bebida mexicana fermentada, no destilada, que se elaboraba con pulque inferior, miel prieta y palo de timbre (Acacia angustissima), dejado en infusión para que se fortaleciera antes de beberlo. Muy nocivo.

Charangua

Preparada 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.

Charape

Se preparaba con una porción de pulque a la que se agregaban panochas blancas machacadas, así como canela (Cinnamomum zeylanicum), clavo (Caryophyllus aromaticus) y un poco de anís (Pimpinella anisum) cubierto dentro de un lienzo. Al día siguiente "tomaba incremento" y se convertía en bebida gustosa.

Chilode

Su elaboración consistía en incorporar al pulque chile ancho

(Capsicum sp.), epazote (Chenopodium ambrosioides), ajo (Allium sativum) y una poca de sal. Llegaba a ser tan fuerte como el aguardiente.

Guaxapo (sic)

Se elaboraba con caña de Castilla (Arundo donax) o con caña de la milpa (tallos de Zea mays). Se fermentaba con pulque y miel prieta, agregando una memela de maíz caliente por madre, y se fortalecía a los cuatro días.

Nochocle

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

Ojo de gallo

Era pulque blanco mezclado con agua y miel prieta: se hervía con pimienta (Piper nigrum), anís (Pimpinella anisum) y chile ancho (Capsicum sp.) y se dejaba un día para su fermentación.

Ostotzi

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).

Polla ronca

Para prepararla se añadían al pulque blanco: zarzamora (Rubus adenotrichos), capulín (Prunus capuli), pimienta (Piper nigrum) y azúcar o panocha, usándose la bebida de inmediato.

Pulque blanco fino

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

Pulque colorado

Se elaboraba con tunas (frutos de Opuntia spp.) en un chiquihuite, para separar las semillas, y se ponía a fermentar en una olla, con el zumo de las tunas y la cáscara del árbol llamado timbre (Acacia angustissima).

Pulque de almendra

Para prepararlo se añadía al pulque una cantidad de almendra (Prunus amygdalus) proporcional a la cantidad de pulque. La almendra se añadía sin cáscara, y molida se revolvía con el pulque y azúcar.

Pulque de atole

Para prepararlo se revolvía en pulque una cantidad regular de atole acedo, se colaba por cedazo y se endulzaba.

Pulque de chirimoya

Se le incorporaba al pulque chirimoya (Annona cherimola) deshecha y sin cáscara y semillas. Se pasaba por un cedazo con el dulce correspondiente.

Pulque de durazno

En su preparación se ponían duraznos (frutos de Prunus persica) en un perol al fuego con poca agua. Al consumirse la mitad del agua y tomar color, se separaban los duraznos y al enfriarse el agua se echaba pulque. Se endulzaba con azúcar.

Pulque de guayaba

Se preparaba agregando guayaba* sin cáscara y machacada, a pulque en proporción adecuada, se agregaba azúcar y poco después se pasaba la mezcla por un cedazo. (Guayaba: Psidium guajava).

Pulque de huevo

Se hacía batiendo una mezcla de claras de huevo con pulque y en seguida se le agregaba azúcar.

Pulque de obos (jobos)

Para prepararlo, la pulpa de las frutas llamadas obos o ciruelas (Spondias mombin) se incorporaba en pulque, con una poca de panela o azúcar. Se colaba antes de beberse.

Pulque de piña

En el proceso de elaboración se martajaban piñas (Ananas comosus) sin cáscara en un metate, se incorporaban a pulque blanco, pasando al poco tiempo por un cedazo y se endulzaba la mezcla.

Pulque tlachique

Es el que mana de los magueyes tiernos, llamados macelones o comarrones, los cuales se raspan sin sazonarse y sin otro preparativo. El

pulque resulta de mal gusto, baboso y espeso.

Sangre de conejo

Al pulque blanco se le añadían 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 por un cedazo, añadiéndole al líquido, que resultaba de color de 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 brindan un color encarnado.

Tepache

Para prepararlo, el pulque blanco se mezclaba con miel de panocha hervida con anís (semillas de Pimpinella anisum), y las horas que pasaban para enfriarse beneficiaban su fortaleza.

Tepache común

De los asientos que diariamente dejaba el pulque tlachique se juntaba cierta cantidad que se deslía en agua, se le agregaba miel prieta, pimienta y una hoja de maíz, y al poco tiempo fermentaba.

Hay un tepache que se prepara mezclando granos de maíz con pulque (Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

Tlachique

Se obtenía a partir de magueyes de sazón de todas calidades; con el pie o madre de pulque fino salía delgado y de buen sabor.

Efectos tóxicos del pulque tlachique

El pulque tlachique aplicado a una piel delicada produce picazón y enrojecimiento general, efectos que desaparecen en hora y media o dos horas. El pulque tlachique es efectivo en ulceraciones del velo del paladar y en inflamaciones crónicas de éste. Estos dos últimos efectos son medicinales a pesar de la toxicidad de la bebida. Como otros efectos tóxicos se tiene que el tlachique produce ardor estomacal e intestinal, pérdida de apetito, sed, laxitud y malestar general, a veces hay evacuaciones frecuentes con ardor rectal. Si la persona en estas condiciones recurre a irritantes como el picante en forma exagerada, la inflamación puede llegar a convertirse en una especie de hemorragia disintérica. También aparecen cefalalgia (dolor de cabeza), alguna reacción febril, lengua sabu-

rral (blanquecina), vómitos, bilis y mucosidades. Si se continúa abusando 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 notablemente en estómago e intestinos (Guerrero y Visiera, 1874; Diccionario Enciclopédico Quillet, 1959-1960).

29) Tolonze

Se preparaba fermentando con pulque la frutilla del pirul.

Composición microbiana del pulque: Tabla 4.

Tabla 4. Composición microbiana del pulque

Bacterias:

Río de la Loza (1864, en Ruiz-Oronoz, 1953) fue el primero en observar al microscopio los microorganismos (bacterias y levaduras) del pulque.

Barragán (1870, en Brechtel-Flohr, 1953) halló en el pulque cuerpos pequeñísimos con movimiento browniano.

Lobato (1884), sin mencionar bacterias, relacionó la fermentación con "microbios vegetales aerobios", denominando 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, en Herrera, 1953).

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

Dos bacilos, Bacillus V (B. viscosus Carbajal), Bacterium aceti (Pasteur) Lanzi, Cladothrix, cocos; un diplococo "encapsulado", Micrococcus cinnabareus, M. luteus (Schroeter) Cohn, un micrococo rosado, que tal vez corresponda a Micrococcus roseus Flügge, M. translucidus (Gaviño, 1896, en Herrera, 1953). Las bacterias anteriores se hallaron como bacterias constantes en la bebida, exceptuando a: 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, en Herrera, 1953).

"Un diplococo zooglea" (Carbajal, 1911, en Herrera, 1953).

Mycoderma aceti (Kützing) Pasteur in Hansen (Campos, 1917, en Herrera, 1953).

Tabla 4 (continuación)

Thermobacterium mobile Lindner, denominada posteriormente, por Kluver y Hoppenbrouwers, Pseudomonas lindneri Kluver y Hoppenbrouwers (Lindner, 1924, en Gonçalves de Lima, 1978). Hay sinonimia entre estos dos nombres de especies y Zymomonas mobilis (Lindner) Kluver y van Niel (Lindner, sin fecha, en 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)", Granulo-Bacter-amiel-alcoholicum n. sp. Lindner", Leuconostoc del pulque (Lindner), Sarcina corrosa (Lindner), "S. mayor", "S. minor" (Lindner), "Streptococcus corrosus (Lindner)".

Lindner (1926, en Herrera, 1953) halló a: Bacterium iridescens, Bacterium vermiforme Ward, Bacterium xylinum y "dos bacterias mucosas". En 1928 en el aguamiel halló a un bacilo de la leche agria (Bacillus acidificans longissimus Lafar, según Morton, sin fecha, en Herrera, 1953), bacilo viscoso "Yucatán", algunas espirilas, Granulobacter amyli alcoholicum, Pedicoccus major (Sarcina major, según Morton, sin fecha, en Herrera, 1953) y Streptococcus sp.

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

Lindner (1930, en Herrera, 1953) señala una sinonimia, a su juicio, entre Bacterium viscosum y Streptococcus corrosus. Describió a Streptococcus aguameli major n. sp. Lindner, S. aguameli minor n. sp. Lindner y Thermobacterium iridiscens Lindner.

Un filamento, que se incluye en el género Cellulomonas, y Leuconostoc pierofricti (Ruiz-Oronoz, 1932).

Tabla 4 (continuación)

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

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

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

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

Lactobacillus sp. del pulque (Quinard, 1948, en Herrera, 1953).

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

Bacterium, Hansenia que tal vez corresponda a Hanseniapora y Mycoderma (Del Río-Estrada, 1949, en Herrera, 1953).

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

Hongos filamentosos:

Aspergillus glaucus Link.

Mucor mucedo (Linne) Brefeld.

Penicillium glaucum Link.

Oidium lactis Fres. (actualmente considerado como Geotrichum candidum Link ex Leman (Mor-ton-Gómez, 1925; Ruiz-Oronoz, 1932).

Tabla 4 (continuación)

Levaduras:

Una Torula rosada que no produce fermentación (Gaviño, 1896, en Herrera, 1953). Es posible que corresponda a una Rhodotorula (T.Herrera, 1986, comunicación personal).

Saccharomyces cerevisiae agavica silvestre Carbajal (Saccharomyces carbajali Ruiz-Oronoz) (Herrera, 1953).

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

Pichia agave y Saccharomyces agave (Morton-Gómez, 1925).

Levadura del género Pichia; Pichia agave, Saccharomyces cerevisiae Meyen ex Hansen, Saccharomyces cerevisiae vini, Torula mucilaginoso Jörg. y T. rosada (Fernández-Tagle, 1931, en Ruiz-Oronoz, 1953).

Saccharomyces anginae (Varela, 1934, en Ruiz-Oronoz, 1953).

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

Saccharomyces carbajali Ruiz-Oronoz (Ruiz-Oronoz, 1938, en Gonçalves de Lima, 1978).

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

Saccharomyces carlsbergensis (Sánchez-Marroquín et al., 1948, en Ruiz-Oronoz, 1953).

Kloeckera corticis (Klöcker) Janke var. pulquensis Ulloa et Herrera= K. apiculata (Rees emend. Klöcker) Janke, según Yarrow (Herrera y Ulloa, 1973, 1975).

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

Composición química del pulque

Se han efectuado en la Universidad Nacional Autónoma de México numerosos análisis para conocer la composición química del pulque, viéndose la siguiente composición promedio (datos en %) (Sánchez-Marroquín, 1979): agua, 94.00; sales minerales, 0.32; nitrógeno proteínico, 0.279; prótidos totales, 0.174; nitrógeno de aminoácidos, 0.0174; glúcidos, 0.50; glicéridos, ____; alcohol etílico, 3.68; nitrógeno de aminoácidos fenólicos, 0.018; gomas y materiales resinosos, 0.91.

Posteriormente se han efectuado análisis que muestran el contenido de minerales y vitaminas (Sánchez-Marroquín, 1979) según se indica en la Tabla 5.

Tabla 5. Análisis de diferentes clases de pulque (contenido en 100 g)

| Componentes | Pulque | Pulque | Tlachique |
|----------------------------------|--------|--------|-----------|
| | (Hgo.) | (Méx.) | |
| | % | % | % |
| 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 |

Tabla 5 (continuación)

| Componentes | Pulque (Hgo.) % | Pulque (Méx.) % | Tlachie % |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|
| Ácido ascórbico (vitamina C) | 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, encontrándose la siguiente composición: nitrógeno, 0.14 g/100 ml; lisina, 16.2 mg/100 ml; triptofano, 2.7 mg/100 ml; histidina, 4.7 mg/100 ml; fenilalanina, 11.2 mg/100 ml; leucina, 10.5 mg/100 ml; treonina, 6.4 mg/100 ml; metionina, 0.7 mg/100 ml; valina, 6.6 mg/100 ml; arginina, 10.9 mg/100 ml. Se aprecia un alto contenido de lisina. Este estudio fue realizado por Massieu et al. (1949, en Sánchez-Marroquín, 1979). Guzmán (1947, en Sánchez-Marroquín, 1979) investigó el contenido de ácido pteroilglutámico (ácido fólico) del pulque, y encontró 0.01 mg/100g.

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

La reacción del proceso fermentativo espontáneo para la elaboración 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. Características generales del pulque común (Sánchez-Marroquín, 1979)

| | Máximo | Valores 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 | 0.9791 | 1.0144 |
| Sólidos totales | 7.62 | 1.65 | 4.63 |
| Cenizas | 0.312 | 0.240 | 0.275 |
| Reductores directos (en glucosa) | 0.02 | 0.00 | Hueñas |
| Reductores totales (en glucosa) | 2.00 | 0.02 | 1.01 |
| Gomas | 0.630 | 0.1974 | 0.3985 |

Tabla 6 (continuación)

| | | | |
|---|--------|--------|--------|
| Proteínas (N X 6.25) | 0.5026 | 0.1974 | 0.350 |
| Índice de refracción 20°C (Abbe) | 1.3405 | 1.3374 | 1.3390 |
| 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 obtenido 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 |
| Índice de refracción (bolsillo) | 7.0 |
| Índice de refracción (inmersión) | 98.8 |
| Grado alcohólico | 4.57 |
| Ésteres (acetato de etilo) | 0.0242 |
| Sólidos totales (g/100 ml) | 2.23 |
| Proteínas g/100 ml | 0.29 |

Tabla 7 (continuación)

| | |
|------------------------------|-------|
| Reductores totales | |
| Tiamina mcg/100 ml | 14.5 |
| Riboflavina mcg/100 ml | 24.25 |
| Niacina mcg/100 ml | 320 |
| Acido pantoténico mcg/100 ml | 75 |
| Cenizas | 0.23 |

Cravioto y colaboradores (1951, en Ulloa, 1981) reportaron datos sobre la composición química del pulque y del aguamiel del que se forma esa bebida; mostraron que el pulque tiene un mayor contenido de tiamina y de vitamina C que la cerveza. A continuación se presentan los datos obtenidos por Cravioto y cols. (1951, en Ulloa, 1981) y por Massieu et al. (1959, en Sánchez-Marroquín, 1979):

Aguamiel: (datos en g%): contenido de humedad, 94.0; cenizas, 0.40; proteínas, 0.30; extracto de éter, ____; fibra cruda, 0.0; (datos en mg%): calcio, 20.0; fósforo, 9; hierro, ____; tiamina, 0.02; niacina, 0.40; vitamina C, 6.7.

Pulque: (datos en g%): humedad, 97.0; cenizas, 0.20; proteínas, 0.44; extracto de éter, ____; fibra cruda, ____; (datos en mg%): calcio, 10; fósforo, 10; hierro, 0.70; tiamina, 0.02; riboflavina, 0.02; niacina, 0.30; vitamina C, 6.2.

Tesgüino elaborado con jugo de maguey

Es consumido en la región de Barranca de Batopilas, Chihuahua, México.

Estudios microbiológicos

De este tipo de tesgüino se aisló la bacteria Bacillus megaterium de Bary, lo mismo que de tesgüino preparado con granos de maíz por indios tarahumares de Chihuahua, México, lo que indica que podría ser un microorganismo constante en la microflora de la bebida y puede ser que le brinde acidez y aroma a la misma (Ulloa et al., 1974).

Tuba

La tuba se obtiene de la savia del tallo o de las inflorescencias de algunas especies de palmeras, principalmente la palma de coco (Cocos nucifera). Recientemente elaborada se utiliza como bebida refrescante y dulce en las costas occidentales de México, particularmente en el estado de Colima (Ulloa, 1981). Tras algunos días de fermentada, la tuba se vuelve gaseosa y alcohólica pudiendo consumirse directamente o destilarse para obtener un licor o brandy, o 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:

limón, apio, cebolla, fresas, manzanas, canela y chile (Herrera y Ulloa, 1979).

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 palmas. Su nombre proviene de la lengua tagala que se habla en gran parte del archipiélago filipino (Real Academia Española, 1970, en 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 obtiene cortando el extremo superior de la espata de la palmera antes de que se abran las flores (Montaner y Simón, 1897, en Herrera y Ulloa, 1979).

Composición microbiológica de la tuba

El único estudio aparente en México en este sentido es el de Herrera y Ulloa (Herrera y Ulloa, 1979). Aislaron dos levaduras: Kloeckera apiculata (Reess emend. Klöcker) Janke, y Saccharomyces cerevisiae Meyen ex Hansen. La primera especie fue aislada de tuba fermentada con fresas y la segunda de tuba fermentada con manzanas (Ulloa, 1981). Ambas especies no son dañinas al hombre (Herrera y Ulloa, 1979).

La cepa de S. cerevisiae presentó diferencias morfológicas y fisiológicas respecto a la cepa típica de Lodder (1970, en 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.

Composición química de la tuba

La tuba muestra un mayor contenido de vitamina C que el coloncha y presenta una composición química similar a la del pulque (Ulloa, 1981).

Vino de savia de palma

Las principales palmas usadas para elaborar vino son la palma cohun o corozo y la palma coyol. Bruman (1940, en Litzinger, 1983) no aceptó el uso de la palma de coco para preparar vino como aborigen en el Nuevo Mundo, argumentando que la palma de coco fue de nuevo arribo a Mesoamérica, hallándose presente a la llegada de los españoles en localida-

des aisladas a lo largo de la costa del Pacífico.

Proceso de elaboración

La savia de estas palmas (cohun o corozo= Orbignya cohune; coyol= Acrocomia mexicana) se obtiene mediante incisión, pudiendo efectuarse ésta en cualquiera época del año, con un flujo de savia de relativamente corta duración. Bruman (ya citado) 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 mismo (1940, en 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 empleada 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

Proceso de elaboración

Se elaboraba, y aún se hace, con semillas de pirul puestas en mazamorra o puches para formar el atole.

Usos medicinales

Se le ha usado para tratar enfermedades venéreas. Se emplea en la región de Otumba, Estado de México y posiblemente en el estado de Tlaxcala (Diccionario Enciclopédico Quillet, 1959-1960; Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971).

Quebrantahuesos

Se empleaba en México desde la época prehispánica, utilizando los siguientes ingredientes: zumo de caña de maíz verde, maíz tostado machacado y frutos de pirul, con los que se hacía una infusión que se dejaba

en fermentación por dos o tres días (Moreno de los Arcos, 1975).

Normas reguladoras de su consumo

Esta bebida se prohibió en la época colonial (Santamaría, 1959, en Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973). No se ha registrado su consumo en la actualidad (Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

Localización geográfica

Esta bebida se consumía en el estado mexicano de Guanajuato (Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

Sendechō

Estudios históricos

Esta bebida era utilizada por otomíes y mazahuas desde la época precolombina (Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

Estudios etnobiológicos

Etimología del nombre

El sustantivo sendechō 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).

Proceso de elaboración (antiguo)

Antiguamente esta bebida (que no contenía pulque), se hacía colocando hojas de tepozán (Buddleia americana) en un cesto, a las que se añadían granos de maíz (Zea mays) remojados. Se efectuaba una exposición al sol y se mojaba constantemente durante 4 o 5 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 añadía agua y se ponía a hervir por una 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 cté (agriado). El ixquini era residuo de un sendechō anterior, o bien uno preparado en un jarro mezclando maíz germinado, hojas de la mazorca, chile desvenado y una poca de agua, calentando esto a fuego lento (Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

Moreno de los Arcos (1975), en una recopilación acerca de bebidas mexicanas utilizadas en el siglo XVIII, señala el siguiente proceso de elaboración del sendechō, aunque la redacción es confusa y está tomado

textualmente:

Sendecho (sic):

"Se hecha (sic) el maíz amarillo a 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 cue-la hirviendo y añade un poco de piloncillo rallado."

Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica

Esta bebida era consumida por indígenas mazahuas del valle de Ixtlahuaca, Estado de México, quienes la bebían sin dulce, mientras que otros indígenas la endulzaban con azúcar y piloncillo (Mendoza, 1870, en Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

El sendechō quizá corresponda al actual secho o sende, que todavía es consumido por indígenas mazahuas en celebraciones religiosas (Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

Tecuín

Es bebida del México del siglo XVIII. Para elaborar esta bebida, se deja en infusión dos días una composición de maíz prieto tostado y molido (Zea mays), agua y piloncillo (Moreno de los Arcos, 1975).

Tejuino o tescüino

La bebida es de origen prehispánico.

Etimología del nombre

El nombre proviene del náhuatl tecuín= palpar el corazón (Robelo, 1948, en Ulloa et al., 1987).

Generalidades

El tejuino o tescüino es una bebida alcohólica, semejante a la cerveza, que se elabora por fermentación de granos germinados (generalmente), o no germinados, de maíz; como no es filtrado ni pasteurizado, el tescüino contiene tanto los microorganismos vivos fermentadores como las sustancias formadas en el metabolismo, y los residuos de maíz y de otras plantas añadidas como catalizadores de la fermentación (Ulloa et al., 1987).

Proceso de elaboración

Este proceso varía entre los grupos étnicos. Si se prepara con granos de maíz, éste es el procedimiento: se remojan en agua los granos y se colocan en canastas o en un hoyo en el suelo, en condiciones de

obscuridad, para su germinación. Al germinar son molidos, mezclados con agua y hervidos. Después de enfriarse se añaden diversas plantas (consideradas como catalizadores o fortificantes) y la mezcla se deja fermentar por un período variable de tiempo (de 1 a 10 días o más) según el gusto de los consumidores. Los fortificantes o catalizadores vegetales más comunes son: cortezas de Randia echinocarpa Moc. y Sessé, R. laevigata Standl., y R. watsonii Robinson; las hojas de Datura meteloides Dunal, y de Stevia serrata Cav.; el jugo de Ariocarpus fissuratus (Engelm.) Shum, y de Lophophora williamsii (Lem.) Coulter (peyote) y las raíces de Phaseolus metcalfei Woot y Standl. Se utilizan, además de éstas, otras hierbas (Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973; Ulloa y Herrera, 1976-1982).

Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica

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

Importancia socioeconómica del consumo de tesgüino tipos: indígena y mestizo (tejuino)

En Zacatecas, el tesgüino es bebida típica popular (Santamaría, 1959, en Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973). Algunos pimas de Sonora celebran con una fiesta llamada yumari el levantamiento de la cosecha, fiesta en la cual se bebe tesgüino. Otros lo beben en la tradicional fiesta del pino el 24 de diciembre (Inst. Inv. Soc., 1957, en Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

Para los tarahumaras de Chihuahua y los tepahuanos de Durango, el tesgüino es una bebida predilecta en fiestas familiares, celebraciones religiosas y deportivas y en las llamadas tesgüinadas, reuniones en las que los grupos indígenas, principalmente tarahumaras, toman importantes decisiones políticas y económicas (Pennington, 1963, en Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973; Ulloa et al., 1987). Los yaquis de Sonora y los huicholes de Nayarit y Jalisco lo emplean en su vida cotidiana (Ulloa et al., 1987). Los tarahumares y los tepahuanos lo administran, diluido en agua, a ni-

ños de pocos días de edad (Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973). El tesgüino es consumido también en Semana Santa, el 24 de junio (día de San Juan), y en otras festividades religiosas, por indígenas de Sinaloa y los yaquis de Sonora (Santamaría, 1942, en Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

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 importante en su dieta diaria (Pennington, 1963, 1969, en Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973; Ulloa et al., 1977; Ulloa et al., 1987).

Composición microbiológica del tesgüino

Se ha descubierto recientemente que los microorganismos fermentadores del tesgüino realizan en él fijación de nitrógeno (Herrera et al., 1972, en Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

En tejuino se han hallado los siguientes microorganismos:

Bacterias:

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

Levaduras:

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

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

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

Composición química del tesgüino

Massieu et al., (1959, en Ulloa et al., 1987) encontraron que el tesgüino contiene una cantidad de proteína considerablemente mayor (particularmente el tejuino preparado con granos de maíz con cascavilla) que el pulque, la tuba, el colonche y el tepache (Ulloa et al., 1987).

Tepache

Se puede elaborar con granos de maíz y piloncillo o panela,

mezclados con agua para su fermentación, pudiendo añadirse, para acelerar el proceso, un poco de alcohol (Cruz-Ulloa y Ulloa, 1973).

Zambumbia

Es bebida que se empleó en México en el siglo XVIII.

Proceso de elaboración

Se preparaba tostando y machacando cebada (Hordeum vulgare) a la que se le añadía agua. Fermentaba en tres o cuatro días y posteriormente se endulzaba con miel de cueros o panocha (Moreno de los Arcos, 1975).

Antecedentes e importancia de la fermentación del maíz (Casillas y Vargas, 1985).

La idea de fermentar el maíz parece ser de origen prehispánico. Las bebidas fermentadas sufren algunos cambios importantes relacionados con las propiedades nutricionales. Así, Cravioto et al. (1955, en Casillas y Vargas, 1985) demostraron que el nitrógeno contenido en los productos fermentados era mayor que en 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., 1977).

Algunas características de las bebidas tarahumaras

Uso de aditivos vegetales

Este uso lo describió Bye, quien identificó a las especies implicadas (Bye, 1976, en Litzinger, 1983). La química de los compuestos potenciales activos se conoce para la mayoría de los aditivos vegetales empleados por los tarahumaras. Se sabe, asimismo, que algunas plantas, como Datura y Lophophora, tienen obvia importancia como fortificadores. Otras, como Penstemon y Randia (se emplean corteza y semillas de esta última), y posiblemente Acacia, Chimaphila, Hintonia y Phaseolus, contienen alcaloides y glucósidos fenólicos que pudieran tener efectos sobre los humanos. Plantas como Abelmoscus, Plumbago, Polypodium, Selaginella y Stevia contienen compuestos fenólicos, como hidroquinona, glucósidos diterpenos relacionados con los compuestos citados, y alcaloides pirrolidínicos. Harborne (1980, en Litzinger, 1983) clasificó a estas plantas como estimulan-

tes cardíacos.

Algunas plantas adicionadas a las bebidas tarahumaras, como Brittonastrum, Hyptis, Mentha y Monarda son aditivos medicinales.

Otra categoría de plantas son las que tienen triptaminas, fenilaminas y otros compuestos isoterpenoides sustituidos relacionados, conocidos como fluoroglucínoles. Ciertas enzimas oxidantes de aminas se hallan en muchas plantas de la familia Leguminosae, particularmente en Acacia (corteza), Datura (hojas y raíces), Nicotiana (hojas) y Phaseolus (raíces) (Harborne, 1980, en Litzinger, 1983).

Se sabe que las quinonas, las triptaminas, las fenilaminas, los compuestos fenólicos en general, y los compuestos relacionados conocidos, como los alcaloides y los glicósidos, tienen acción antimicrobiana (Harborne, 1980, en Litzinger, 1983). Los glucósidos de diterpenos cercanamente relacionados le dan a Stevia propiedades endulzantes, así como 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 de hojas no se calienta; se deja la olla con la infusión por 20 a 30 minutos, bajo agitación. El proceso se puede repetir hasta que ya no haya malos olores.

Otros aspectos de las bebidas alcohólicas tarahumaras (Litzinger, 1983).

Además de granos de maíz, con los que elaboran el tesgüino, que es una especie de cerveza, los tarahumaras producen bebidas alcohólicas a partir de otros sustratos, enumerados por Pennington (1963, en Litzinger, 1983) y Bye (1976, en Litzinger, 1983). Los más empleados son: frutos de Opuntia spp. y de otros cactus, así como tallos horneados de Agave y Dasylyrion. Utilizan además 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 (Zea mays), 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 cortados frescos de encino-oble (Quercus) sin corteza. No se halló razón especial para esta práctica. En el pasado, también utilizaban los tarahumaras un aparato de pie-

dra con hoyos para elaborar grandes volúmenes de vino de tallo horneado de Agave y de tallo de maíz. En estos recipientes también se colocaban trozos frescos de roble. Estos recipientes contenían 200 litros o más de la bebida, y podían sellarse y guardarse varias semanas antes de que ésta fuera consumida.

Significado de los aditivos vegetales tarahumaras en el proceso fermentativo (Litzinger, 1983).

Bruman (1940, en Litzinger, 1983) sugirió cinco categorías de efectos por aditivos: 1) pueden contribuir como medio para proveer inóculos de microorganismos deseados en la fermentación; 2) pueden brindar factores de crecimiento para los microorganismos deseados; 3) pueden contribuir con sustancias químicas que afecten diferencialmente el crecimiento de los microorganismos, retardando o deteniendo el crecimiento de los microorganismos no deseados; 4) pueden proveer sustancias químicas inalterables que fortifiquen las bebidas, 5) pueden contribuir con sustancias químicas que den a la bebida un sabor distintivo, lo mismo que un olor característico.

Así pues, se ve que Pinus spp. contienen terpenos y gomas que pueden quizá actuar como endulzantes. Lophophora spp. contienen indolalcaloides y fenilaminas que actúan como antimicrobianos e intoxicantes. No se reporta que Pinus spp. ni Lonchocarpus spp. se utilicen para la elaboración del tesgüino. Existe poca información respecto a los dos primeros efectos hipotéticos de los aditivos, propuestos por Bruman (1940, en 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.

Fuentes de microorganismos fermentadores

Entre los tarahumaras se ha descrito que las ollas son el punto de partida para la fermentación (Litzinger, 1983). Bruman (1940, en Litzinger, 1983) sugirió que los recipientes para la fermentación, como las grandes ollas, podrían proveer microorganismos deseados para la fermentación. Herrera y Ulloa (1973) sugirieron que poblaciones de microorganismos fermentadores podrían estar presentes en las ollas empleadas para la fermentación. También sugirieron que algunas poblaciones podrían estar presentes

en las manos de las personas que preparan los sustratos. Hasta 1983 (Lit-zinger, 1983) no se había probado ninguna de estas fuentes de inóculos como existente y actuante.

Bebidas de tallos

Ostoche

Esta bebida fue empleada por los indígenas de México en el siglo XVIII (Moreno de los Arcos, 1975).

Para elaborar la bebida, se fermentaba zumo de caña de maíz (Zea mays) con agua.

Peyote

El consumo del peyote proviene de la época prehispánica y en la actualidad aún se bebe (Weaver, 1981).

El término proviene del náhuatl pēyotl o pōyotl. 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 puede ser de cualquiera de estas dos especies: Lophophora williamsii (Lem.) Coulter y Lophophora lewinii (Henn.) Thomps., aunque esta última puede ser considerada como una variedad de la primera (Martínez, 1969; Bravo-Hollis y Sánchez-Mejorada, 1978; Sánchez-Mejorada, 1982). Al peyote se le denomina jícure o jículi en tarahumara, y jícure en huichol (Martínez, 1969). Otros nombres indígenas dados al peyote son: jíkuri, hículi, sunami, híkulia walula saeliame y híkuli waname (Sánchez-Mejorada, 1982).

Proceso de elaboración

Los tarahumaras de Chihuahua (Nahmad-Sittón et al., 1972) lo preparan añadiendo agua a las plantas frescas o secas. Moreno de los Arcos (1975, de una recopilación de Pineda del siglo XVIII), señaló que el peyote 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 se le añaden una o dos hojas de tabaco (Nicotiana tabacum), así como que al beberla los indígenas probaban además unas rebanadas del cacto (la biznaguilla de que se trata).

L. williamsii tiene a su vez algunas variedades como son: L. williamsii cristata A. D. Houghton y L. diffusa (Croiz.) H. Bravo (Clark, 1894).

Anderson (1980) considera como únicas especies del género Lophophora a L. williamsii y L. diffusa.

Con respecto a L. williamsii, Martínez (1969) señaló que se halla en San Luis Potosí, Sonora, Zacatecas, Nayarit y Coahuila.

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

Usos generales del peyote

Se considera que el uso del peyote en América se remonta hasta hace unos 2 000 años (Anderson, 1980).

Se tiene noticia de que entre las tribus habitantes de la Sierra Madre Occidental, como los tarahumaras, coras, tepehuanos y huicholes, el peyote era uno de los dioses principales y por ello se empleaba en sus ceremonias religiosas (Lumholtz, 1902, en Sánchez-Mejorada, 1982).

En el México antiguo fue extendido el uso del peyote (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 hecha con esta planta en ceremonias de primavera o de estación de secas. Para ello, efectúan una peregrinación al estado de San Luis Potosí con el fin de recolectar la planta, lo cual se efectúa a fines de diciembre o principios de enero. El viaje lo efectúan a pie o utilizando algún tipo de vehículo, siendo condición indispensable para estos indígenas la visita de ciertos lugares sagrados (Nahmad-Sittón et al., 1972).

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

En la segunda mitad del siglo XIX, el uso del peyote se exten-

dió al sur de Estados Unidos, mezclándose el peyotismo, en ocasiones, con la tradición cristiana. Sin embargo, algunas tribus indígenas afirman llegar a Dios a través del espíritu del peyote y no a través de Cristo, pues afirman "estar exentos de culpa de la muerte de Cristo" (Anderson, 1980).

Usos medicinales del peyote

El peyote tiene acción narcótica. Entre algunos grupos indígenas de Estados Unidos de América 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 mexicanos que dicen haberse curado de la "cruda" después de haber empleado peyote tras haber ingerido alcohol.

Varios grupos indígenas de México emplean el peyote como profiláctico de varias enfermedades, pero los médicos blancos no le dan al peyote este valor de panacea (Anderson, 1980).

Se ha empleado el peyote como tónico respiratorio (por contener anhalonina, que es uno de sus alcaloides) y también ha sido utilizado con éxito en el tratamiento de cefalalgias y neuralgias. Se cree que puede constituir un buen sustituto de la morfina. Se ha empleado como antiespasmódico. Se considera como un posible estimulante cerebral y, por otra parte, se ha observado que presenta cierta acción antibiótica, experimentada en 18 cepas de la bacteria Staphylococcus aureus (la sustancia extraída del peyote y utilizada sobre la bacteria se denominó peyocactina). La mezcalina que contiene el peyote es un alucinógeno (Anderson, 1980).. Además, el peyote ha sido considerado y recomendado como tónico cardíaco y, en México, ha sido empleado como tónico general (Martínez, 1969).

Se han hecho numerosas investigaciones en psiquiatría respecto a la utilización terapéutica del peyote. La mezcalina ha mostrado un papel desinhibidor. Se ha observado, mediante empleo de peyote, un mejoramiento en la relación paciente-médico y una mayor facilidad por parte del médico en algunos casos para analizar y combatir la enfermedad mental, éxito que se ha obtenido especialmente en las neurosis, aunque hay especialistas que afirman que la fe de los pacientes es lo que los cura en estos casos (Anderson, 1980).

Algunos efectos tóxicos del peyote

La bebida produce náuseas, cefalalgia y angustia. Posteriormente se presentan euforia y alucinaciones, en especial visuales cromáticas. Psíquicamente aparecen un sentido de inmaterialización, desdoblamiento de personalidad y abstracción de tiempo y espacio. Muy comúnmente aparecen percepción vaga y amnesia (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971). Algunos autores consideran que el peyote ocasiona alteración de la consciencia (Anderson, 1980).

En pequeña cantidad, el peyote calma el cansancio muscular, la sed y el hambre. Posteriormente es cuando aparece la cefalalgia, así como depresión corporal y dolor en la región occipital. Se presenta también dilatación pupilar, así como hiperestesia auditiva y olfativa, anestesia de la piel, vómitos y finalmente un marcado insomnio; además disminuyen las contracciones cardíacas y aumenta la tensión arterial. Dosis elevadas aumentan la frecuencia respiratoria, pudiendo producir 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, así como alteraciones del metabolismo de la acetilcolina en el cerebro. Se supone que la acción psicoactiva de la mezcalina puede deberse a su interferencia frente a un metabolito, lo cual necesita aún ser comprobado. Se ha observado un fuerte efecto inhibidor de la mezcalina sobre la formación del huso mitótico (Anderson, 1980).

Entre las propiedades tóxicas del peyote se encuentra también la de producir una congestión renal, que puede llegar a ocasionar una ruptura de capilares del riñón con subsecuente hemorragia renal. Unos de los primeros síntomas son un aumento en la sensibilidad al dolor, al contacto y a la temperatura. Posteriormente puede producirse anestesia completa (Martínez, 1969).

Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica

El peyote es consumido por los huicholes de la Sierra Madre Occidental en Jalisco y Nayarit (Nahmad-Sittón et al., 1972). También lo consumen los tarahumaras de Chihuahua y los coras de Nayarit. En México la planta crece desde Sonora y Tamaulipas hasta Zacatecas y Querétaro (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971).

Normas reguladoras del uso del peyote

El uso del peyote en México fue prohibido en 1620 por la Inquisición (Anderson, 1980). En México, actualmente la ley prohíbe el cultivo de la planta (Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971).

En la década de los sesentas, se restringió la venta de peyote en México, a pesar de lo cual se ha encontrado, después de esa década, en algunos mercados de hierbas medicinales.

Composición química del peyote

Hay más de 55 alcaloides diferentes en el peyote, basados en una estructura de anillo; son denominados feniletilaminas o isoquinolinas (Anderson, 1980). Entre los alcaloides del peyote más estudiados están los siguientes: peyotina en L. williamsii. En L. lewinii se han encontrado además de peyotina: mezcalina, anhalonina, anhalonidina, lofoforina y anhalamina; contiene también azúcar, materias gomosas y oxalato de calcio (Martínez, 1969).

El peyote presenta además algunas aminas alcaloidales y aminoácidos, pues se han encontrado, por ejemplo: succinimida, malimida, citrimida, los lactatos mezcalotamo y peyoglutamo, y otros conjugados con ácidos de Krebs (Anderson, 1980).

La hoja de tabaco que fortalece a esta bebida contiene nicotina.

Tesgüino de tallos de maíz

Estudios etnobiológicos

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

Vino de caña de maíz

Proceso de elaboración

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

Según Litzinger (1983), se puede producir un jugo fermentable a partir de tallos de maíz aún verdes; este jugo puede fermentarse directamente o hervirse hasta formar un jarabe, en cuyo caso se añade agua antes de la fermentación del mismo.

El proceso tarahumara para elaborar este vino es a grandes rasgos éste: después de quitarles las hojas, los tallos de maíz se meten en un pedrejón hueco y se muelen con martillos de roble. Se exprime su jugo mediante un aparato inventado ex profeso denominado mabihimala, que consiste en una red tejida con fibras de soka (Yucca spp.), red que se coloca para que rodee a una estaca en cualquier extremo. Se colecta el jugo en la depresión de la roca y se tira el bagazo.

El jugo se mezcla con agua y se tamiza en la canasta. Después se hierve un par de horas a fuego directo, junto con la raíz de gotoko (Leguminosae), previamente bien molida. Se deja enfriar la mezcla y se deja fermentar junto con cerca de un decalitro de 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 cerca de cinco días.

El contenido de alcohol de la bebida es variable, sobre todo cuando se añade agua al jarabe de tallos de maíz antes de su fermentación.

Grupos étnicos consumidores y su ubicación geográfica

Este vino es actualmente elaborado por muchos pueblos aborígenes mesoamericanos. Su manufactura no se extiende más al norte del área de los pima-pápagos de Mesoamérica noroccidental. Se elabora generalmente al comenzar la cosecha de maíz tierno y puede continuar su producción hasta el fin de ésta (Litzinger, 1983).

DISCUSIÓN

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

El ser humano a través de su historia sobre el planeta ha sostenido una difícil lucha por su 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. Así es como se ha llevado a cabo la implantación de la cocina mundial, mediante este tipo de experimentos indicados. Ello, naturalmente, implica una ampliación de conocimientos de tipo etnobiológico, cultural, antropológico, histórico y médico, entre otros.

El presente trabajo pretende auxiliar en un mejor conocimiento de la composición y, en ocasiones, también de las modalidades de preparación de las bebidas tratadas en él. Además de su enfoque biológico, puede tener importancia en divulgación a nivel turístico, para promover el consumo de bebidas típicas mexicanas entre diversas poblaciones de México y del extranjero.

En algunos casos existe el problema del secreto de fabricación, como se ha observado en ocasiones, por ejemplo para el caso del tepache, pues varias de las bebidas tratadas en esta tesis tienen implicaciones industriales o semiindustriales, además de las socioeconómicas. Así pues, la presente recopilación, además de tener implicaciones culturales a nivel de divulgación, tiene cierta importancia en los terrenos económico e industrial, relacionados con la alimentación humana. 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 científicamente.

Es pertinente aclarar que muchas de las bebidas mencionadas tienen una tradición que se remonta al siglo pasado y a las épocas virreinal y Precortesiana, pero algunas de ellas ya no se preparan o no se tiene noticia en la actualidad de su vigencia.

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

CONCLUSIONES

1) Es de notarse que en algunas de las bebidas tratadas se ignoran aspectos de composición microbiana y química, lo que deja abierto el campo a la investigación científica.

2) 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 o autóctonas, mestizas o mixtas del país, la cual es conveniente evaluar tanto en los aspectos positivos como en los negativos.

3) El estudio de las bebidas señaladas también es importante desde el punto de vista cultural, considerando sus enfoques social, económico y científico, pues engloba aspectos de tipo histórico, etnobiológico, antropológico, microbiológico y químico, e incluso médico y profiláctico.

4) La continuación de esta línea de investigación puede redundar en la obtención de fuentes alimenticias no convencionales (alimentos nuevos o alimentos del futuro), así como en el mejoramiento de la vida humana en México, por ejemplo mediante el descubrimiento de nuevas medicinas, y un posible mejoramiento de 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 con un consecuente beneficio económico para las poblaciones indígenas y para el país.

5) Aunque el empleo de muchas de estas bebidas ha sido tradicional en México desde hace siglos, es importante apoyar su uso, sobre todo en los casos en que su contribución como complemento dietético es importante.

6) La bebida de mayor uso en México es el pulque. En la actualidad inclusive se le enlata con fines de propagación de su consumo.

7) La bebida más tóxica es el peyote debido a que contiene más de 55 alcaloides, entre los que destacan los siguientes: anhalamina, anhalonidina, anhalonina, lofoforina, mezcalina, nicotina y peyotina.

8) De las bebidas analizadas en este trabajo, se ha visto que el tesgüino es la que contiene la mayor cantidad de proteínas. Se indica, asimismo, que otra de las bebidas: el pulque, contiene, entre sus aminoácidos, al triptofano, el cual es esencial para el crecimiento de los animales superiores y forma parte de las proteínas de éstos.

LITERATURA CITADA

- Anderson, E.F., 1980. Peyote the Divine Cactus. The University of Arizona Press, Tucson, E. U. A., 248 pp.
- Barrera-Vásquez, A., 1941. El pulque entre los mayas. Impresora Oriente, Mérida, Yucatán. Cuadernos mayas, No. 3, 10 pp.
- Bravo-Hollis, H. y H. Sánchez-Mejorada, 1978. Las cactáceas de México. Vol. 1. Universidad Nacional Autónoma de México, México, 743 pp.
- 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), VI, Ciencias Biológicas, UNAM, pp. 54-84.
- Casillas-C., L.E. y L.A. Vargas, 1985. La alimentación entre los mexicanos. En Historia General de la Medicina en México. UNAM, Tomo I, pp. 133-156.
- Clark, J.A., 1894. Gray Herbarium Card Index, EUA.
- Cruz-Ulloa, S. y M. Ulloa, 1973. Alimentos fermentados de maíz consumidos en México y en otros países latinoamericanos. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 24; 423-457.
- Diccionario Enciclopédico Quillet, 1959-1960. Editorial Argentina Aristides Quillet, Buenos Aires, 5073 pp.
- Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, 1971, 3a. ed., Porrúa, México, 1721 pp.
- Estrada-Cuéllar, L.A., 1985. Estudio de las levaduras de los tópicos y de la madre del vinagre. Tesis de Licenciatura de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, 47 pp.
- Felger, R.S. y M.B. Moser, 1974. Columnar cacti in Seri Indian culture. The Kiva, Vol. 39. Nos. 3-4, 257-275.

Fournier, D., 1983a. Façons de boire, façons de voir... Information sur les sciences sociales (SAGE) Londres, 22, 411-434 pp.

Fournier, D., 1983b. Le pulque, boisson, nourriture, capital. Journal de la Societê des Americanistes. Publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique. Tomo LXIX. Resumen. Au Siêge de la Societê Musée de l' Homme, 45-70.

Fournier, D., 1983c. Le pulque et le sacrifice humain chez les aztèques. La Halle. Marseille, Francia, 278-288.

Gentry, H.S., 1982. Agaves of Continental North America. Arizona Univ. Press, EUA, 670 pp.

Gonçalves de Lima, O., 1975. Pulque, balchê e pajauaru. Na etnobiologia das bebidas e dos alimentos fermentados. Universidade Federale de Pernambuco, Recife, Brasil, 405 pp.

Gonçalves de Lima, O., 1978. El maguey y el pulque en los còdices mexicanos. Fondo de Cultura Econòmica, Mèxico, 278 pp.

Gonçalves de Lima, O., G.B. Marini-Bettòlo, M. Sousa, J. F. de Mello, E. Cavalcanti da Silva, L. Lins de Oliveira y C. Tenorio Cotias, 1975. Substâncias antimicrobianas de plantas superiores. Comunicaçao XLVI. Primeiras observaçoes sobre os efeitos biològicos de extratos de còrtex do caule e raizes de balchê, Lonchocarpus violaceus (Jacq.) D.C. (= L. longistyllus Pittier), a planta mítica dos maias do Mèxico, da Guatemala e das Honduras (Britânicas). Revista do Instituto de Antibióticos. Recife, Vol. 15 (1/2), pp. 3-15.

Guerrero-Guerrero, R., 1985. El pulque, 2a. ed., Joaquín Mortiz/INAH, Mèxico, 299 pp.

Guerrero y Visiera, F., 1874. El vino del maguey. Tesis Profesional, Escuela de Medicina, UNAM, Mèxico, 55 pp.

Herrera, T., 1953. Trabajos que se han hecho en Mèxico sobre bacterias de líquidos fermentados (con especial referencia al pulque). Memoria del Congreso Científico Mexicano. IV Centenario de la Universidad de Mèxico (1551-1951), VI, Ciencias Biològicas, UNAM, 36-53.

Herrera, J. y M. Ulloa, 1973. Saccharomyces cerevisiae, una levadura aislada del tesgüino de los indios tarahumares. Bol. Soc. Mex. Mic. 7: 33-38.

Herrera, T. y M. Ulloa, 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. Bol. Soc. Mex. Mic. 9: 13-15.

Herrera, T. y M. Ulloa, 1978. Descripción de una especie nueva de levadura, Candida queretana, aislada del tepache de Querétaro, México. Bol. Soc. Mex. Mic. 12: 13-18.

Herrera, T. y M. Ulloa, 1979. Estudio de Kloeckera apiculata y Saccharomyces cerevisiae, levaduras aisladas de la tuba de Colima, México. Bol. Soc. Mex. Mic. 13: 187-194.

Herrera, T. y M. Ulloa, 1981. Estudio de Saccharomyces cerevisiae y Candida valida, levaduras aisladas del colonche de San Luis Potosí, México. Rev. Lat-amer. Microbiol. 23: 219-223.

Herrera, T. y M. Ulloa, 1982. Pichia membranaefaciens y Saccharomyces cerevisiae, levaduras que intervienen en la fermentación de la bebida llamada tepache en México. Bol. Soc. Mex. Mic. 17: 15-24.

Herrera, T., C. Salinas-Ch. y S. Palacios-Mayorga, 1985. Estudio de cepas de Klebsiella oxytoca (Flügge) Lautrop, fijadoras de nitrógeno de las zoogreas llamadas "tibicos". Rev. Lat-amer. Microbiol. 27: 253-257.

Jørgensen, A., 1959. Microbiología de las fermentaciones industriales, 1a. ed. española. Acirbia, Zaragoza, 591 pp.

Litzinger, W., 1983. The Ethnobiology of Alcoholic Beverage Production by the Lacandon, Tarahumara and other Aboriginal Mesoamerican Peoples. Tesis de Doctor en Filosofía, Universidad de Colorado, EUA, 178 pp.

Lobato, J.G., 1884. Estudio químico-industrial de los varios

productos del maguey mexicano y análisis químico del aguamiel y el pulque. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, México, 191 pp.

Loyola-Montemayor, E., 1956. La industria del pulque. Banco de México, S. A., Departamento de Investigaciones Industriales. México, 348 pp.

Martín del Campo, R., 1938. El pulque en el México precortesiano. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Méx. 9: 5- 23.

Martínez, M., 1969. Las plantas medicinales de México, 5a. ed., Ediciones Botas, México, 656 pp.

Martínez, M., 1969. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México, 1220 pp.

Mascott y Terrés, M., 1952. Contribución al conocimiento de las levaduras de los tibicos del arroz. Tesis profesional de Bióloga, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 60 pp.

Moinas, M., M. Horisberger y H. Bauer, 1980. The structural organization of the tibi grain as revealed by light, scanning and transmission microscopy. Arch. Microbiol. 128: 157-161.

Moreno de los Arcos, R., 1975. Una lista de bebidas alcohólicas del Siglo XVIII. Notas Antropológicas, UNAM. Instituto de Investigaciones Históricas. Vol. 1. Nota 22, 170-179.

Moreno y Díaz, M. P., 1932. Contribución al estudio bacteriológico y al análisis químico del vinagre que produce el tibico. Tesis profesional, Esc. Nal. Cienc. Quím., UNAM, México, 55 pp.

Morton-Gómez, M. 1925. Aprovechamiento industrial del maguey. Tesis profesional, UNAM, México, 120 pp.

Nahmad-Sittón, S., O. Klineberg, P. T. Furst y B. G. Myerhoff, 1972. El peyote y los huicholes. Editorial SEP Setentas, México, 196 pp.

Nieto-Roaro, D. y M. Maecke, 1938. Contribución al estudio

acteriológico del aguamiel y del pulque, I. Lactobacillus patonii n. sp. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Méx. 9: 25-48.

Nieto-Roaro, D. y M. Maecke, 1940. Estudio bacteriológico del aguamiel y del pulque, II. Leuconostoc viscosum (Carbajal, 1901). An. Inst. Biol. Univ. Nal. Méx. 11: 1-34.

Ramírez-Gama, R. M., 1967. Mecanismos fisicoquímicos de la agreción de las partículas del suelo por dextrana, aguamiel y pulque. Tesis profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México, 71 pp.

Roca, J. y R. Llamas, 1938. Las vitaminas del pulque. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Méx. 9: 81-84.

Roca, J. y R. Llamas, 1940. Consideraciones sobre el valor alimenticio del pulque. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Méx. 11: 363-371.

Rose, A. H. (Ed.), 1977. Economic Microbiology. Vol. I. Alcoholic Beverages. Academic Press, Londres, 760 pp.

Ruiz-Castañeda, M., 1962. Microbios. Instituto de Investigaciones Médicas, Hospital General, México, 133 pp.

Ruiz-Oronoz, M., 1932. Estudio micológico de las zoogreas conocidas vulgarmente con el nombre de tibicos. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Méx. 3: 183-191.

Ruiz-Oronoz, M. 1940. Contribución al conocimiento de las levaduras del aguamiel y del pulque, III. Torulopsis hydromelitis n. sp. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Méx. 11: 539-554.

Ruiz-Oronoz, M., 1953. Estudios realizados en México sobre levaduras. Memoria del Congreso Científico Mexicano. IV Centenario de la Universidad de México (1551-1951), VI, Ciencias Biológicas, UNAM, 127-149.

Ruiz-Oronoz, M., D. Nieto-Roaro y L. Larios-Rodríguez, 1971. Tratado Elemental de Botánica, 12a. ed., ECLALSA, México, 730 pp.

Sagrada Biblia, 1970. Catholic Publishers, EUA, 1264 pp.

Saint-Phard-Delva, C. J., 1984. Aprovechamiento de los desperdicios de plátano maduro por fermentación sólida. Tesis profesional, Fac. de Química, UNAM, México, 83 pp.

Sánchez-Marroquín, A., 1979. Los agaves de México en la industria alimentaria. Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo, México, 526 pp.

Sánchez-Mejorada, R. H., 1982. Algunos usos prehispánicos de las cactáceas entre los indígenas de México. Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Dirección de Recursos Naturales, Toluca, México. 83 pp.

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

Ulloa, M. y T. Herrera, 1973. Descripción de una variedad nueva de Kloeckera corticis aislada del pulque. Boletín Soc. Mex. Mic. 7: 27-32.

Ulloa, M. y T. Herrera, 1978. Torulopsis taboadae, una nueva especie de levadura aislada del colonche de Zacatecas, México. Boletín Soc. Mex. Mic. 12: 5-12.

Ulloa, M. y T. Herrera, 1981. Estudio de Pichia membranaefaciens y Saccharomyces cerevisiae, levaduras que constituyen parte de las zoogreas llamadas tibicos en México. Boletín Soc. Mex. Mic. 16: 63-75.

Ulloa, M. y T. Herrera., 1976-1982. Estado actual del conocimiento sobre la microbiología de bebidas fermentadas indígenas de México: pozol, tesgüino, pulque, colonche y tepache. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México 47-53, Ser. Bot. : 145-163.

Ulloa, M., T. Herrera y P. Lappe, 1987. Fermentaciones tradicionales indígenas de México. Instituto Nacional Indigenista (en prensa).

Ulloa, M., T. Herrera y J. Taboada, 1977. Saccharomyces cerevisiae y Saccharomyces uvarum aislados de diferentes muestras de tesgüino de Jalisco, México. Boletín Soc. Mex. Mic. 11: 15-22.

Ulloa, M., C. Salinas y T. Herrera, 1974. Estudio de Bacillus

megaterium aislado del tesgüino de Chihuahua, México. Rev. Lat-amer. Microbiol. 16: 209-211.

Weaver, M. P., 1981. The Aztecs, Maya and their Predecessors, 2a. ed. Academic Press, Nueva York, 597 pp.

APÉNDICE

Nombres vulgares y científicos de plantas y hongos utilizados en la elaboración de las bebidas analizadas en la presente tesis (tomados de: Diccionario Enciclopédico Quillet, 1959-1960, y de Martínez, 1969).

Acocote: Lagenaria siceraria (Mol.) Standley.

Ajo: Allium sativum L.

Almendra: Prunus amygdalus Hook.

Anís: Pimpinella anisum L.

Apio: Apium graveolens L.

Balchê: Lonchocarpus violaceus (Jacq.) D.C. (= L. longistylus Pittier).

Cabeza de viejo, sina o tuna barbona: Lophocereus schottii (Eng.).

Canela: Cinnamomum zeylanicum Ness.

Caña de azúcar: Saccharum officinarum L.

Caña de Castilla: Arundo donax L.

Capulín: Prunus capuli Cav.

Cardón o sahueso: Pachycereus pringlei (S. Wats) Britt. et Rose.

Cardón espinoso: Pachycereus pectenaborigenum (Engelm.) Britt. et Rose.

Cebada: Hordeum vulgare L.

Cebolla: Allium cepa L.

Cidra: Citrus medica L.

Cirueta, jobo u obo: Spondias mombin L.

Clavo: Caryophyllus aromaticus L. (= Eugenia aromatica Baill.).

Corozo o palma cohun: Orbignya cohune (Mart.) Dalgr.

Coyol: Acrocomia mexicana Karw.

Chichicuāhuitl o chichicuāhuitl: Garrya laurifolia Hartw. y Garrya ovata Benth.

Chile: Capsicum annuum L.

Chirimoya: Annona cherimola Mill.

Duraznillo: Opuntia leucotricha D.C.

Durazno: Prunus persica L.

Epazote: Chenopodium ambrosioides L.

Fresa: Fragaria spp.

Gobernadora: Larrea tridentata (D.C.) Cav.

Gotoko: especie no identificada, perteneciente a la familia

Leguminosae.

Guayaba: Psidium guajava L.

Higo: Ficus spp.

Josocola o papache: Randia echinocarpa Moc. y Sessé.

Limón: Citrus limonia Osbeck.

Magüey manso (especie de magüey pulquero): Agave atrovirens

Karw. ex Salm.

Magüey pulquero: Agave americana L.

Agave ferox Koch.

Agave hookeri Jacobi.

Agave mapisaga Trel.

Agave salmiana Otto ex Salm.

Maíz: Zea mays L.

Mandioca: Manihot esculenta Crantz.

Manzana: Malus communis D.C. (= M. pumila Mill. = M. silvestris

Mill.).

Mezquite: Prosopis juliflora (Swartz) D.C.

Naranja agria: Citrus aurantium L.

Naranja dulce: Citrus sinensis Osbeck.

Nopal tapón: Opuntia durangensis Britt. et Rose.

Ocotil: Acacia spp. (corteza y raíz).

Pache: Randia watsonii Robinson.

Palma silvestre: Phoenix dactylifera L.

Palo de timbre: Acacia angustissima (Mill.) Kuntze (en casi todo México). Acacia riparia (en Sinaloa, Guerrero, San Luis Potosí y Yucatán). Inga spuria Humb. et Bonpl. (en Nayarit, Tamaulipas, Veracruz y Chiapas).

Papaya: Carica papaya L.

Pera bergamota: Citrus bergamia L.

Peyote: Lophophora williamsii (Lem.) Coulter.

Pimienta: Piper nigrum L.

Pino: Pinus spp.

Piña: Ananas comosus L.

Pirul: Schinus molle L.

Pitaya agria: Machaerocereus grummosus (Engelm.) Britt. et

Rose.

Pitaya dulce: Stenocereus thurberi (Engelm.) F. Buxb.

Plátano: Musa sapientum L.

Roble: Tabebuia pentaphylla L.

Saguaro o sahuaro: Carnegeia gigantea (Engelm.) Britt. et Rose.

Saúco: Sambucus mexicana Presl.

Sina: Rhathbunia alamosensis (Coulteri) Britt. et Rose.

Tabaco: Nicotiana tabacum L.

Tecuyai o toloache: Datura meteloides D.C.

Teonanácatl: Panaeolus sphinctrinus (Fr.) Quél.

Psilocybe aztecorum Heim.

Psilocybe caerulescens Murr. f. heliophila Heim.

Psilocybe cubensis (Earle) Sing. et Smith.

Psilocybe mexicana Heim.

Psilocybe muliercula Sing. et Smith.

Timbiriche o tumbiriche: Bromelia karatas L.

Tlachicaquilitl (tlachicaquelite o tlachicaquelite): Sonchus oleraceus L.

Tuna cardona: Opuntia streptacantha Lem.

Tuna pintadera: Opuntia orbiculata Salm-Dyck.

Tuna tapona: Opuntia robusta Wendl.

Xixique: Agave ixtli (probablemente).

Zarzamora: Rubus adenotrichos L.

Zarzaparrilla: Smilax spp.

Nombres científicos y, en su caso, vulgares, de plantas y hongos utilizados en la elaboración de las bebidas analizadas en la presente tesis (tomados de: Diccionario Enciclopédico Quillet, 1959-1960, y de Martínez, 1969).

Abelmoscus sp.

Acacia angustissima (Mill.) Kuntze: palo de timbre.

Acacia riparia H. B. K.: palo de timbre.

Acacia spp.: ocotil.

Acrocomia mexicana Karw.: coyol.

Agave americana L.: especie de maguey pulquero.

Agave atrovirens Karw.: maguey manso (especie de maguey pulquero).

Agave ferox Koch: especie de maguey pulquero.

Agave hookeri Jacobi: especie de maguey pulquero.

Agave ixtli Karw.: especie de maguey que corresponde quizá a la planta denominada xixique.

Agave mapisaga Trel.: especie de maguey pulquero.

Agave salmiana Otto ex Salm.: especie de maguey pulquero.

Agave sp.: maguey.

Allium cepa L.: cebolla.

Allium sativum L.: ajo.

Ananas comosus L.: piña.

Annona cherimola Mill.: chirimoya.

Apium graveolens L.: apio.

~~Arbutus sp.~~

~~Artocarpus fissuratus Schum. = Roseocactus fissuratus (Engelm.) Schuman.~~

Arundo donax L.: caña de Castilla.

Brittonastrum sp.

Bromelia karatas L.: timbiriche o tumbiriche.

Buddleia americana L.: tepozán.

Capsicum annum L.: chile.

Carica papaya L.: papaya.

Carnegeia gigantea (Engelm.) Britt. et Rose.: saguaro o sahuaro.

Caryophyllus aromaticus L. (= Eugenia aromatica Baill.): clavo.

Cinnamomum zeylanicum Ness.: canela.

Citrus aurantium L.: naranja agria.

Citrus bergamia L.: pera bergamota.

Citrus limonia Osbeck.: limón.

Citrus medica L.: cidra.

Citrus sinensis Osbeck.: naranja dulce.

Chenopodium ambrosioides L.: epazote.

Chimaphila sp.

Dasylyrion sp.

Datura meteloides D. C.: tacuyauí o toloache.

Datura sp.

Ficus spp.: especies de higo.

Fragaria spp.: fresa.

Garrya laurifolia Hartw.: chichicuāhuítl o chichicuāhuítl.

Garrya ovata Benth.: chichicuāhuítl o chichicuāhuítl.

Heliocarpus spp.

Hibiscus sp.

Hintonia sp.

Hordeum vulgare L.: cebada.

Hyptis sp.

Inga spuria Humb. et Bonpl.: palo de timbre.

Larrea tridentata (D. C.) Cav.: gobernadora.

Lonchocarpus longistylus Pittier (= L. violaceus (Jacq.) D. C.):

balché.

Lophocereus schottii (Eng.): cabeza de viejo, sina o tuna

barbona.

Lophophora williamsii (Lem.) Coulter.: peyote.

Malus communis D. C. (= M. pumila Mill. = M. silvestris Mill.):

manzana.

Manihot esculenta Crantz.: mandioca.

Mentha sp.

Monarda sp.

Musa sapientum L.: plátano.

Nicotiana sp.: tabaco.

Opuntia durangensis Britt. et Rose.: nopal tapón.

Opuntia leucotricha D. C.: duraznillo.

Opuntia orbiculata Salm-Dyck.: tuna pintadera.

Opuntia robusta Wendl.: tuna taponá.

Opuntia sp.: nopal.

Opuntia streptacantha Lem.: tuna cardona.

Orbignya cohune (Mart.) Dalgr.: corozo o palma cohun.

Pachycereus pectenaborigenum (Engelm.) Britt. et Rose.: cardón

espinoso.

Pachycereus pringlei (S. Wats) Britt. et Rose.: cardón o

sahueso.

Panaeolus sphinctrinus (Fr.) Quél.: teonanácatl

Penstemon sp.

Phaseolus metcalfei Woot y Standl.

Phaseolus sp.

Phoenix dactylifera L.: palma silvestre.

Pimpinella anisum L.: anís.

Pinus spp.: especies de pino.

Piper nigrum L.: pimienta.

Plumbago sp.

Polypodium sp.

Prosopis juliflora (Swartz) D. C.: mezquite.

Prunus amygdalus Hook.: almendra.

Prunus capuli Cav.: capulín.

Prunus persica L.: durazno.

Psidium guajava L.: guayaba.

Psilocybe aztecorum Heim.: teonanácatl.

Psilocybe caerulescens Murr. f. heliophila Heim.: teonanácatl.

Psilocybe cubensis (Earle) Sing. et Smith.: teonanácatl.

Psilocybe mexicana Heim.: teonanācatl.

Psilocybe muliercula Sing. et Smith.: teonanācatl.

Quercus sp.: encino.

Randia echinocarpa Moc. y Sessé.: josocola o papache.

Randia laevigata Standl.: sapuche.

Randia sp.

Randia watsonii Robinson: pache.

Rhathbunia alamosensis (Coulteri) Britt. et Rose.: sina.

Rubus adenotrichos L.: zarzamora.

Saccharum officinarum L.: caña de azúcar.

Sambucus mexicana Presl.: saúco.

Schinus molle L.: pirul.

Selaginella sp.

Smilax spp.: especies de zarzaparrilla.

Sonchus oleraceus L.: tlachicaquilitl, clachicaquelite o tlachicaquelite.

Spondias mombin L.: ciruelo, jobo u obo.

Stenocereus thurberi (Engelm.) F. Buxb.: pitaya dulce.

Stevia serrata Cav.

Stevia spp.

Tabebuia pentaphylla L.: roble.

Tagetes sp.

Zea mays L.: maíz.