

ponentes, y el que algo conozca de esta materia sospechará que el ácido que el Sr. Boussingault llama "málico" en forma interrogativa, no es mas que un ácido especial, el agávico, formado de un principio inmediato del Maguey llamado agavina.

El Sr. Lobato saca, de los numerosos análisis que inserta en su Monografía, la evaluación de la riqueza que tendrán los pulques de las aguamieles distintas que sometió á sus ensayos, y dice que tendrán mayor riqueza alcohólica, mejor consistencia emulsiva y sabor los pulques de San Antonio Ometusco, Ostoyahualco, Tepetates, Marañon, Ocotepec y otros que menciona; el orden en que están colocados es el de su supremacía, y hay que advertir que la Hacienda de Ostoyahualco no está ubicada en los Llanos de Apam sino en San Juan Teotihuacán.

Preciso es, por tanto, obtener por los cuidados del cultivo un aguamiel bien dotada de sustancias sacarinas, amiláceas y gomosas para lograr un buen pulquè en la fermentación.

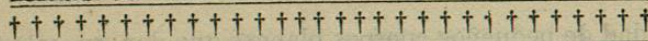
Madera seca... 118 76  
Aguas por diferencia... 97 21

1010 00 0101



El aguamiel, antes de su fermentación, contiene...  
de 1846 á la actualidad de 1848.

El pulque es el producto de la fermentación del aguamiel, dice el Sr. Segura, pero quizá sería más exacto definirlo diciendo que el pulque es aguamiel fermentada.



CAPITULO CUARTO.

EL PULQUE,

SU PREPARACION

Y SU ANALISIS QUIMICO.

EL pulque es el producto de la fermentación del aguamiel, dice el Sr. Segura, pero quizá sería más exacto definirlo diciendo que el pulque es aguamiel fermentada.

Es un líquido alcohólico y ligeramente azucarado, mucilaginoso, casi siempre de un sabor mas ó menos ácido, y que tiene en suspensión innumerable canti-



dad de pequeños cuerpos blancos que dan su color al líquido y además un olor "sui generis." El pulque poco azucarado se dice que es fuerte, y el que es dulce se llama suave, dependiendo estas condiciones de su mayor ó menor grado de fermentación.

Casi todos los tratadistas de esta especialidad, á raíz de la definición del pulque, se ocupan, y algunos muy extensamente, del análisis químico y estudio microscópico del líquido.

Yo prefiero entrar desde luego á los procedimientos de elaboración que constituyen nuestra especialidad, reservándome, para tratarla despues, la composición química del pulque, no invadiendo el terreno científico que me es desconocido, sino tomando de los análisis mas exactos y admitidos lo preciso para demostrar las poderosas cualidades alimenticias y reconstitutivas de este licor regional.

## I.—ELABORACION DEL PULQUE.

En las Haciendas pulqueras se prepara este líquido en un departamento especial, construido en algunas fincas en condiciones tales que, ministrando buena ventilación, se eviten los cambios bruscos de temperatura.

En muchas Haciendas la construcción del tinacal llena ya las condiciones que reclaman la higiene y

la ciencia para obtener un pulque sano, y para que el licor esté bien fermentado, manteniendo el medio ambiente en una temperatura igual de 18 á 22 grados, promedio térmico en el que se hace la reacción alcohólica de la azucar. Entre estos tinacales merecen particular mención los de San Antonio Ometusco, San Lorenzo y Mazapa.

La experiencia, la protección oficial á una industria nacional, y la aplicación á esta industria de las conquistas del progreso científico alcanzadas en Europa, serán los factores de mejoramiento de nuestro ramo agrícola y mercantil.

Por hoy los tinacales son mas ó menos perfectos segun la inteligencia y los recursos financieros de los propietarios.

Consisten en grandes galeras con ventanas en sus costados, y al rededor de la galera hay unos aparatos que se llaman "tendidos" y que consisten en unos pies derechos de poco mas de un metro de altura, que soportan en su extremo superior unos rectángulos de madera que sostienen las tinas.

Cada tendido lleva dos ó tres tinas en las que se hace la fermentación, y que son grandes receptáculos formados de cuero de res, sin curtir, preparados con cal, y fijos por sus bordes con clavos ó tornillos á un bastidor de gruesos barrotes que se apoyan en el tendido: á estos cueros se les dá la figura de un casquete esférico para lo cual se amoldan con tierra.

Las dimensiones mas comunes de las tinas son de 1 metro 53 centímetros de longitud por 1 metro 10



centímetros de latitud y 80 centímetros de profundidad, y pueden contener, teniendo tales dimensiones, 456 lts. 264 milts. (1,000 cuartillos) de pulque; pero hay otras tinas de mayores dimensiones que contienen de 1,500 á 2,000 cuartillos (de 648 lts. 396, á 912 lts. 527) [Segura].

Con la mejor aguamiel de magueyes finos se hace el pulque virtiendo en la tina 136 lts. 897 milts. ó sean 6 cubos, y se deja el líquido á que fermente por su propia virtud, despues de haber cubierto la tina con otra tina invertida.

Luego que aparece en la superficie del líquido una tela espesa y que ésta se desgarrá, se limpia dicho líquido, es decir se quitan los grumos ó pedazos de la tela, á la que se llama "zurrón."

Esta aguamiel no es aun el pulque, pues solo ha sufrido la fermentación acética, lleva el nombre de "pié, semilla ó xinastli" y es el fermento con que se prepara el pulque. Varía mucho el período en que se forma esta semilla segun la temperatura: en invierno dilata de 20 á 30 días y en verano de 10 á 20.

"Una vez preparada esta semilla (y aquí copio el procedimiento escrito por un ingeniero agrónomo) se comienza á sebar con aguamiel, virtiendo en la semilla aguamiel fresca, en los dos ó tres primeros días un litro, aumentando sucesiva y diariamente la cantidad hasta llenar la tina. Llena ésta, que entonces toma el nombre de tronco, se toman de ella nueve cubos (205 lts. 328 milts.) y se ponen en otra tina: á esto se llama "cortar puntas," y segun el

grado de fermentación de la punta se le ponen una ó dos cargas de aguamiel: entretanto se sigue sebandando el tronco, del que pueden cortarse puntas para varias tinas. . . . Cuando la semilla se ha repartido en todo el tinacal se dice que se ha "tendido toda la semilla."

"Se conoce que el pulque se ha vuelto potable cuando hace hilo, es decir, cuando tomando una pequeña cantidad con una jicara y derramándola, el líquido hace baba y adquiere un sabor especial: entonces se saca de la tina, se reemplaza con una carga de aguamiel, y se pone al expendio, ó se remite al lugar de consumo en los envases correspondientes."

El pulque así preparado y antes de que se descomponga, es un licor delicioso por su gusto y por su aroma, y para enviarlo en este estado de pureza á los lugares de consumo, no se extrae solo una parte del contenido en los depósitos, sino que éstos se vacían frecuentemente, que es lo que se llama "barrer tinas."

Y cuando el tronco va á media tina se prepara nueva semilla, para tener siempre un tronco, en proporción á la cantidad de tronco que ha quedado.

Se ha calculado que en la fermentación del aguamiel para convertirse en pulque, pierde aquella de 14 á 16 por ciento de su volúmen.

Hay otros procedimientos para preparar la semilla, como los llamados por "apaleo y jicareada," pero no los menciono porque no dando resultados



satisfactorios en la práctica, por su poca duración, han sido desechados.

En las Haciendas bien dotadas y dirigidas por una administración celosa é inteligente el pulque que se elabora es perfecto, y no se precipitan en él las fermentaciones ácida y pútrida sino que se hacen con graduación y lentitud. Para esto se procura que haya excesiva limpieza en los tinacales, y al vaciar las tinas se cuida de que no queden en ellas los sedimentos del pulque, que son los restos muertos de los seres orgánicos de que hablaré despues, y que, vivos, son los que determinan el desdoblamiento ó fermentación alcohólica de la azucar; esos restos entran en fermentación y descomponen el aguamiel y el pulque nuevo.

Cuando no se pone en una tina la cantidad de aguamiel proporcionada á la de la semilla que hay en ella, vienen dos fenómenos que han recibido su nombre técnico: si es mayor la dosis del aguamiel que la de la semilla se corta el fermento y se fracciona en grumos que aparecen en la superficie del líquido: entonces se dice que se "granizó el pulque;" pero si es mayor la cantidad de fermento resulta un pulque espeso y baboso, á lo que se llama "empacharse la semilla."

Muchas veces, aun cuando se halla puesto á la semilla la proporción debida de aguamiel, el pulque entra en fermentación acética, es decir "se pica" ó corrompe, alteración que frecuentemente se presenta en verano por la introducción en los cajetes de los magueyes del agua llovediza escurrida por sus pencas.

En suma, si se quiere obtener un buen pulque, cualquiera que sea la estación en que se elabore, es preciso que el tinacal además de estar siempre perfectamente limpio, tenga buena ventilación por sus costados, techo y piso, pues por éste último se desaloja el gas ácido carbónico que despide el pulque en su fermentación y sirven estos conductos de válvulas para graduar la temperatura, abatiéndola en los grandes calores y levantándola en el invierno.

## II.—ANÁLISIS DEL PULQUE.

Interminable sería esta parte de mi Memoria si en ella expusiera los innumerables ensayos químicos que han hecho del pulque, no solo nuestros sabios profesores, sino tambien los extranjeros, á quienes ha preocupado seriamente el "ágave americana," porque en ella encuentran lo que en ninguna otra planta exótica, muchas materias primas que nutrirían inmensas industrias, y porque en el líquido que produce el Maguey fino, es decir el pulque, ven un licor que aventaja á muchos vinos europeos en sus cualidades nutritivas, tónicas y medicinales.

Seré pues muy breve al hablar del análisis del pulque, y solo mencionaré los resultados precisos y comprobados que se han obtenido en los mejores análisis, pues sin estos datos no es posible demos-



trar, como lo pretendo, que el pulque es una bebida altamente alimenticia é indispensable para las clases trabajadoras, para los desválidos y para las poblaciones rurales.

Y solo advertiré que en este punto espigaré en campos ajenos, es decir, que tomaré lo que he encontrado mas selecto en los tratadistas que se han ocupado del pulque, empleando los poderosos recursos de la química y del microscopio, para descubrir y medir los componentes de nuestro inapreciable licor.



Los primeros estudios completos hechos al microscopio se deben al eminente naturalista Doctor José Barragán, que, por desgracia para la ciencia, murió sin dar á la imprenta sus numerosos é importantísimos trabajos en las ciencias naturales.

Yo no debo reproducir aquí el estudio biológico del Sr. Barragán sobre los organismos elementales del pulque, es decir los que determinan la tumultuosa y rápida fermentación del aguamiel, porque me perdería en un tecnicismo científico que pronto se hace intolerable para los que no lo comprendemos.

Solo reproduciré del estudio del sábio médico lo preciso para conocer los hongos de fermentación que dán tambien al pulque sus propiedades alimenticias.

Puesto el pulque en el campo del microscopio, se ven nadar en él las sustancias albuminoides en forma de filamentos y unos glóbulos oboideos que son los séres vivos y organizados que determinan el desdoblamiento ó trasformación de la azucar del líquido en alcohol y en ácido carbónico.

Estos glóbulos son infinitamente pequeños; segun el Sr. Barragán tienen un diámetro de 8 milésimos de milímetro y algunos son mas pequeños aun.

Comunmente estos cuerpecillos aparecen en grupos de dos, tres ó cuatro en una linea fluctuante, compuesta de celdillas de diversos diámetros; los glóbulos que alcanzan su mayor desarrollo viven y flotan aislados.

Este fermento biológicamente es un vegetal organizado que crece, se nutre, toma formas distintas y sucesivas y se reproduce en sí mismo.

En suma, segun el Sr. Barragán, el fermento del pulque es una "Alga" del género "Criptococus" y cuya especie no ha sido determinada, por lo que simplemente se le llama "Criptococus del pulque."



Tras un cuidadoso trabajo de selección y comparando varios análisis del líquido que me ocupa, he preferido los que á continuación inserto por parecerme los mas completos y porque los componentes que señala se encuentran en lss demás ensayos que omito, en pro de la brevedad.

El primer ensayo notable y digno de tomarse en cuenta pertenece al gran químico mexicano Don Leopoldo Río de la Loza, cuya ciencia y rectitud profesional son el mejor lauro para su memoria.

En 1,000 partes de pulque encontró el Sr. Río de la Loza, los siguientes elementos:

Sustancias albuminoide, goma y resina....	12 57
Azúcares.....	8 23
Sales solubles en el agua.....	1 68
Sales solubles en los ácidos.....	0 37
Sales insolubles en ambos vehículos.....	0 15
Alcohol absoluto (promedio).....	36 89
Agua y productos gaseosos.....	940 11
Suma.....	1000 00

El célebre químico francés Mr. Bousingault, que tanto se consagró á estudiar los productos del "ága-ve americana," en un litro de pulque concentrado procedente de uno de los ranchos de Tlaxcala y que

pesaba 996 gramos encontró la siguiente composición:

Alcohol absoluto.....	58 76
Glucosa.....	0 00
Glicerina.....	2 10
Acido succinico.....	1 40
Idem. carbónico.....	0 61
Idem. orgánico libre [málico ?].....	5 50
Idem. butírico y acético [indicios].....	0 00
Idem. láctico.....	0 00
Goma.....	0 50
Amoniaco formado.....	0 05
Potasa.....	0 85
Cal, magnesia, ácido fosfórico.....	2 50
Materia azoada [caseina ?].....	1 90
Agua y materias indeterminadas, por diferencias.....	921 83
Suma.....	996 00

Este análisis es preciosísimo, porque además de que demuestra la habilidad del químico que lo practicó revela las condiciones orgánicas en que se encontraba el pulque al ser concentrado para remitirse á Europa.

Allí vemos que ha desaparecido enteramente la "glucosa," es decir, que el elemento azucarado se desenvolvió en alcohol y en ácido carbónico. Vemos tambien un ácido orgánico libre que M. Bou-



singault cree que es málico: es cierto, ese ácido existe en el pulque, pero no es el málico, sino uno que no conocía aún el químico francés, el ácido agávico descubierto en México; y vemos, por último, que no había en aquel pulque ácido láctico, lo que indica que no había en él fermentación pútrida ni principios de descomposición.

El siguiente análisis que inserto, escogiéndolo de los muchos que practicó el Sr. José G. Lobato, es un ensayo químico hecho sobre 1,000 gramos de pulque de la Hacienda de San Antonio Ometusco [1 litro].

De cuatro análisis del Sr. Lobato en pulques de dicha Hacienda tomo el promedio:

Agua, ácido agávico, aceite esencial y [CO <sub>2</sub> ] ácido carbónico.....	901 25
Alcohol agávico con aceite esencial á 23 ° C.....	74 74
Acido agávico.....	1 20
Idem. místico.....	1 59
Idem. acético.....	0 00
Idem. valerianico.....	0 00
Azucar no trasformada.....	2 92
Goma formando mucilago.....	2 25
Sales solubles é insolubles.....	7 47
Pérdida.....	8 58
Suma.....	1000 00

He aquí un tipo perfecto de pulque en su mejor grado de elaboración, sin sustancia alguna que lo altere ni que dañe al consumidor; por eso los pulques de Ometusco son de olor suave, aromáticos, agradables al gusto, ligeramente ácidos y conteniendo bastante ácido carbónico y poco sedimento; y por lo mismo constituyen una bebida reconstituyente y alimenticia.

Otro pulque que estudió el Sr. Lobato fué el de Tepetates, procediendo de igual manera que con el anterior, es decir, haciendo cuatro análisis y tomando el promedio de las cifras obtenidas. Ese promedio es el siguiente, en 1 litro:

Agua, ácido agávico, aceite esencial y ácido carbónico.....	897 25
Alcohol agávico con aceite esencial á 21 ° Carteer.....	87 00
Acido agávico.....	1 79
Idem. místico.....	2 30
Azucar no trasformada.....	1 30
Goma formando mucilago.....	3 84
Sales solubles é insolubles.....	1 42
Pérdida.....	5 10
Suma.....	1000 00

Por ahora me excuso de hacer apreciación alguna sobre los anteriores análisis y solo haré notar que ellos me ministrarán cifras concluyentes en dos



partes de la presente Memoria: una, cuando estudie el pulque como bebida reparadora y como del todo inculpable en el aumento de la criminalidad, y otra cuando hable de la extracción del alcohol del ágave como industria especial, para probar cuan superior es nuestra planta á la vid europea como productora de este líquido.

Con estos fines me he permitido ser un poco extenso al hablar de los componentes de la savia del Maguey manso: mas ya concluida esta tarea continuaré con los demás puntos que me he propuesto desarrollar.



CAPITULO QUINTO.

EL PULQUE: SU SIGNIFICACION SOCIAL:  
SUS CUALIDADES ALIMENTICIAS  
Y TERAPEUTICAS.

I.

EL PULQUE ES BEBIDA ALIMENTICIA.

NO yo, sino prácticos eminentes, médicos muy reputados y químicos y farmacéuticos son los que han preconizado el pulque como bebida alimenticia, como un reparador de las energías vitales agotadas por el trabajo ó por la miseria, y en algunos casos como un buen agente terapéutico.