

DESCRIPCION DE UNA ESPECIE NUEVA
DE LEVADURA, *CANDIDA QUERETANA*,
AISLADA DEL TEPACHE DE QUERETARO,
MEXICO

Por *Teófilo Herrera** y
*Miguel Ulloa**

INTRODUCCION

El tepache es una bebida fermentada, refrescante, de consumo general en México. Según su etimología, la palabra tepache significa bebida de maíz (del náhuatl *tepiatl*). A pesar de que esta bebida es muy conocida en México desde tiempos precortesianos, parece no haber datos fidedignos acerca de su origen, y tan sólo se le atribuye una semejanza, por su preparación, a la chicha del Perú. Aunque hay diversas maneras de preparar el tepache, la más conocida es aquélla en la que se obtiene no de maíz, como se hacía originalmente, sino de frutas como la piña, la manzana, la naranja y otras, las cuales son sumergidas en agua con azúcar morena o piloncillo y dejadas a fermentar en barriles de madera, llamados "tepacheras", tapados con tela de manta de cielo. Después de unos días se produce una bebida refrescante de sabor dulce y agradable; no obstante, si el tiempo de fermentación se prolonga durante varios días más su sabor se vuelve agrio y avinagrado o inclusive se torna en una bebida embriagante. Aunque raramente, el tepache también puede ser elaborado con el jugo de la caña de azúcar o con pulque (Santamaría, 1942, 1959).

La levadura descrita en el presente trabajo fue aislada por los autores a partir de una muestra de tepache, procedente de la estación del ferrocarril de Querétaro, Qro., México, de cuya elaboración no se pudieron obtener datos, la cual fue amablemente proporcionada por el M. en C. Javier Taboada (del Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México).

El aislamiento de la levadura en discusión se hizo por inoculación directa de una asada de tepache en placas de medio de V8 agar, diluyendo el inóculo en el asa por medio de múltiples estrías en varias placas del medio de cultivo.

* Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México 20, D. F.

A partir de una de las colonias puras desarrolladas, se hicieron resiembras a todos los medios de cultivo necesarios para el estudio de las características morfológicas y fisiológicas de la cepa, siguiendo las técnicas descritas en el tratado de Lodder (1970). La descripción de la cepa estudiada, incluyendo la diagnosis latina de la misma, es presentada a continuación.

Candida queretana Herrera & Ulloa, sp. nov.

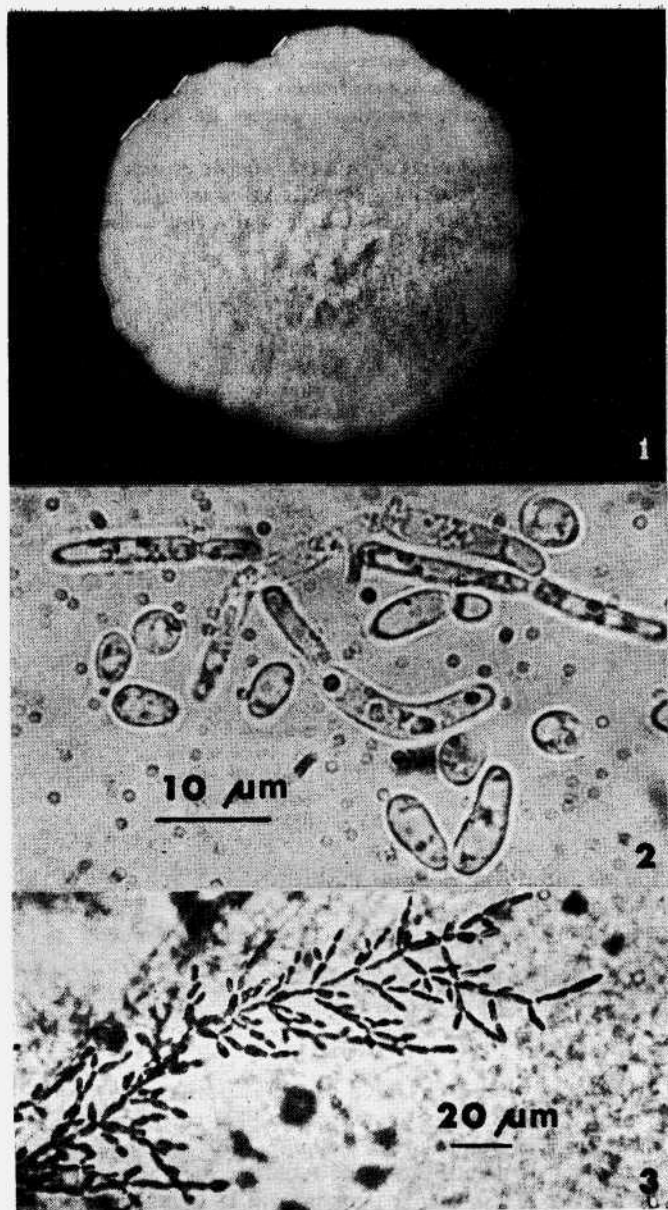
Species sine ascorporae. In agar morphologiam levedinis colonia discoidea, albida, suave, aliquid nitida, complanata, superficies cum striae radialis et granula in centrum; mycelium verum et pseudomycelium formatur; cellulae subglobosae, ellipsoideae, ovoideae, claviformis et cylindricae, 2-4.5 μm x 2-10 μm (vel 40 μm longus in mycelium verum); cum unus vel plures gemmae. In decoctione maltosa pellicula, annulus et aliquid sedimentum formatur. Fermentatur glucosum debilis. Non fermentatur galactosum, sucrosus, maltosus, cellobiosus, trehalosus, lactosus, melibiosus, raffinosis, melezitosis, inulinum, amyllum et α -methyl-D-glucosidum. Assimilantur nitras kalicus, glucosus, L-sorbosus, inulinum, D-xylosus, L-arabinosus, D-ribosus, ethanolus, erythritolus, ribitolus, D-mannitolus, D-glucitolus, acidum DL-lacticum et acidum succinicum. Non assimilantur galactosus, sucrosus, maltosus, cellobiosus, trehalosus, lactosus, melibiosus, raffinosis, melezitosis, amyllum, D-arabinosus, L-rhamnosus, glycerolus, galactitolus, α -methyl-D-glucosidum, salicinum, acidum citricum et inositolus. In medium sine vitaminae augmentum presens. Sodium chloricum tolerantia 9-10%.

Hab. Isolatus de fermentacio potus, appellatus "tepache", ex Querétaro, Querétaro, México. *Typus* depositus in Lab. de Micología, Dept. de Botánica, Instituto de Biología, UNAM, México 20, D. F., México; in Northern Regional Research Center, Peoria, Illinois, E.U.A., culture numerus NRRL Y-11,633; et in Centraalbureau voor Schimmcultures, Delft, Holanda, culture numerus CBS 6990.

Crecimiento en agar para morfología de levaduras. Bueno. A los 20 días la colonia gigante es discoidal, de color blanco puro, butirosa, aplanada, con esñas radiales poco profundas en la parte superior, la cual es granulosa en el centro, semibrillante, de borde ligeramente ondulado (Fig. 1). Las células son subglobosas, elipsoidales, ovoides, claviformes, o cilíndricas (Fig. 2), de 2 a 2.5 μm x 2 a 10 μm (hasta de 40 μm en el micelio verdadero); presentan de uno a varios brotes.

Crecimiento en V8 agar. Apariencias macroscópica y microscópica semejantes a las del medio anterior.

Crecimiento en extracto de malta líquido. Forma película y anillo ascendente, blancos, opacos y secos, y algo de sedimento. Las características microscópicas son semejantes a las indicadas anteriormente.



FIGS. 1-3. *Candida queretana* Herrera y Ulloa. 1: Colonia gigante a los 20 días en medio de agar para morfología de levaduras. 2: Células procedentes de medio V8 agar. 3: Pseudomicelio desarrollado en placa de Dalmau en medio de harina de maíz agar.

Placa de Dalmau en harina de maíz agar. Forma un pseudomicelio que consta de cadenas de pseudohifas cortas y ramificadas (Fig. 3), y un micelio verdadero con hifas septadas, ambos con verticilos y grupos de blastosporas ovoides.

Esporulación. No forma ascosporas, ni otro tipo de espora sexual, en ninguno de los medios probados: Gorodkowa, Fowell, V8 agar, agar para morfología de levaduras, harina de maíz agar y extracto de malta con o sin agar.

Fermentación

Glucosa + (débil)	Lactosa -
Galactosa -	Melibiosa -
Sucrosa -	Rafinosa -
Maltosa -	Melezitosa -
Celobiosa -	Inulina -
Trehalosa -	Almidón soluble -
	α -Metil-D-Glucósido -

Asimilación

Glucosa +	D-Ribosa +
Galactosa -	L-Ramnosa -
L-Sorbosa +	Etanol +
Sucrosa -	Glicerol -
Maltosa -	Eritritol +
Celobiosa -	Ribitol +
Trehalosa -	Galactitol -
Lactosa -	D-Manitol +
Melibiosa -	D-Glucitol +
Rafinosa -	α -Metil-D-Glucósido -
Melezitosa -	Salicina -
Inulina +	DL-Acido láctico +
Almidón soluble -	Acido succínico +
D-Xilosa +	Acido cítrico -
L-Arabinosa +	Inositol -
D-Arabinosa -	

Asimilación de nitrato de potasio. Positiva.

Crecimiento en medio libre de vitaminas. Positivo.

Tolerancia al cloruro de sodio. De 9 a 10% (peso/volumen).

Crecimiento a 30-32°C. Positivo.

Crecimiento a 37°C. Negativo.

DISCUSION

Candida queretana difiere en varias características fisiológicas de *Candida boidinii*, aislada en Francia a partir de líquido para curtir pieles y descrita por Ramírez Gómez en 1953, según lo cita Lodder (1970), a la que se llega siguiendo una de las claves de identificación de levaduras más aceptadas en la actualidad (Lodder, 1970); no concuerda tampoco con las otras especies y variedades reconocidas del género *Candida*. Las diferencias entre *C. queretana* y *C. boidinii* son las siguientes:

En contraste con la segunda especie mencionada, *C. queretana* asimila L-sorbosa, inulina y ácido succínico, y no asimila glicerol; además, se desarrolla bien en medio libre de vitaminas, mientras que *C. boidinii* crece débilmente en dicho medio y necesita ser estimulada por biotina.

Además del presente estudio sobre levaduras del tepache, sólo existe uno anterior en el que se comunica el aislamiento, e identificación, de *Torulopsis inconspicua* Lodder & Kreger-van Rij y *Saccharomyces cerevisiae* Hansen de un tepache obtenido de un expendio en México, D. F. (Nava Garduño, 1953).

Al igual que con otras bebidas fermentadas de origen indígena que son preparadas y consumidas en México, tales como el pozol, el pulque, el tesguino y el colonche, entre otras, en el tepache también parece existir una micoflora variada, debido a que su proceso de elaboración no es controlado microbiológicamente (Cruz Ulloa y Ulloa, 1973; Ulloa, 1974; Ulloa, Herrera y Taboada, 1977; Ulloa y Herrera, 1978). Si se considera que en la elaboración del tepache son utilizados diversos ingredientes y que las maneras en que es preparado varían en los diferentes lugares de México en donde es consumido, así como el grado de fermentación que se le da de acuerdo al gusto de los consumidores, es de esperarse que la flora microbiana que se desarrolla en esta bebida varíe considerablemente.

La microflora del tepache, como la de otras bebidas fermentadas autóctonas de México, ha sido poco estudiada, a pesar de que ofrece un interesante campo de investigación científica con implicaciones en la industria, alimentaria y de otra índole, la medicina, la bioquímica, etc.

AGRADECIMIENTOS

Se reconoce la valiosa ayuda de la M. en C. Cora Salinas en la elaboración de los medios de cultivo utilizados en este estudio. Al M. en C. Javier Taboada se le agradece el haber proporcionado la muestra de tepache estudiada.

LITERATURA CITADA

- Cruz Ulloa, S. y M. Ulloa, 1973. Alimentos fermentados de maíz consumidos en México y otros países latinoamericanos. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 34:423-457.
- Lodder, J., 1970. *The yeasts, a taxonomic study*. North Holland Publishing Co., Amsterdam, 1385 p.
- Nava Garduño, D. 1953. Contribución al estudio de las levaduras del tepache. Tesis profesional. Fac. Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, 51 p.
- Santamaría, F. J., 1942. *Diccionario general de americanismos*. Espasa Calpe. Editorial Roubredo, México, D. F.
- , 1959. *Diccionario de mejicanismos*. Editorial Porrúa, S. A.
- Ulloa, M., 1974. Mycofloral succession in pozol from Tabasco, Mexico. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 8:17-48.
- , T. Herrera y J. Taboada, 1977. *Saccharomyces cerevisiae* y *Saccharomyces uvarum* aislados de diferentes muestras de tesguino de Jalisco, México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 11:15-22.
- , y T. Herrera, 1978. *Torulopsis taboadae*, una nueva especie de levadura aislada del colonche de Zacatecas, México. *Bol. Soc. Mex. Mic.* 12:5-12.

RESUMEN

En este trabajo se describe una especie nueva de levadura, *Candida queretana* Herrera & Ulloa, aislada de una muestra de "tepache", bebida fermentada que se elabora con diversas frutas en agua azucarada y que es consumida a manera de refresco en muchos lugares de México. El tepache utilizado para este estudio fue obtenido de Querétaro, Qro. *C. queretana* es anascosporógena. Forma colonias discoidales, blancas, butirosas, aplanadas, delicadamente estriadas, granuladas en la parte central, semibrillantes y de borde ligeramente ondulado. Las células son subglobosas, elipsoidales, ovoides, claviformes, o cilíndricas, de 2 a 4.5 μm x 2 a 10 μm . Forma pseudomicelio y verdadero micelio bien desarrollados. Desarrolla película y anillo ascendente blancos, opacos y secos, y algo de sedimento. Fermenta débilmente la glucosa. No fermenta galactosa, sucrosa, maltosa, celobiosa, trehalosa, lactosa, melibiosa, rafinosa, melezitosa, inulina, almidón soluble y α -metil-D-glucósido. Asimila nitrato de potasio, glucosa, L-sorbose, inulina, D-xilosa, L-arabinosa, D-ribosa, etanol, eritritol, ribitol, D-manitol, D-glucitol, DL-ácido láctico y ácido succínico. No asimila galactosa, sucrosa, maltosa, celobiosa, trehalosa, lactosa, melibiosa, rafinosa, melezitosa, almidón soluble, D-arabinosa, L-ramnosa, glicerol, galactitol, α -metil-D-glucósido, salicina, ácido cítrico e inositol. Crece bien en medio libre de vitaminas. Tolerancia 9-10% (peso/volumen) de cloruro de sodio. Crece a 30-32°C. No crece a 37°C.

SUMMARY

In this paper it is described a new yeast species, *Candida queretana* Herrera and Ulloa, isolated from a sample of "tepache", a fermented beverage prepared with various fruits, water and sugar and that is consumed in many places of Mexico. The tepache utilized for this study was obtained from Queretaro, State of Queretaro. *C. queretana* is anascosporogenous. It forms colonies which are discoidal, white, butyrous, flat, delicately wrinkled, warty in the center, semiglossy, with a slightly wavy border. The cells are subglobose, ellipsoidal, ovoid, claviform, or cylindrical, of 2 to 4.5 μm x 2 to 10 μm . Pseudomycelium and true mycelium well developed. White, dull and dry pellicle and ring, the latter creeping, and some sediment, are formed. Glucose is weakly fermented. Galactose, sucrose, maltose, cellobiose, trehalose, lactose, melibiose, raffinose, melezitose, inulin, soluble starch, and α -methyl-D-glucoside are not fermented. Potassium nitrate, glucose, L-sorbose, inulin, D-xylose, L-arabinose, D-ribose, ethanol, erythritol, ribitol, D-mannitol, D-glucitol, DL-lactic acid, and succinic acid are assimilated. Galactose, sucrose, maltose, cellobiose, trehalose, lactose, melibiose, raffinose, melezitose, soluble starch, D-arabinose, L-rhamnose, glycerol, galactitol, α -methyl-D-glucoside, salicin, citric acid, and inositol are not assimilated. Good growth in vitamin-free medium. Sodium chloride tolerance 9-10% (w/v). Growth at 30-32°C. No growth at 37°C.