

Señora Directora

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2020/0001985

Asunto: Solicitud de patente para: PROCESO DE PRODUCCIÓN DE
XILITOL A PARTIR DE RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS
UTILIZANDO CANDIDA GUILLIERMONDII

Solicitante: UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA, A.C.

Fecha de solicitud: 25 de febrero de 2020

RESPUESTA AL PRIMER EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Yo, ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio No. **16104**, notificado el 19 de octubre de 2021.

I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO

En respuesta al examen de patentabilidad, apporto junto con este memorial un Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por **19** Reivindicaciones que tiene como base el anteriormente presentado, en donde se realizaron las siguientes modificaciones:

- se elimina la Reivindicación 20;
- se modifica la Reivindicación 1 para reclamar que el paso de fermentación ocurre en menos de 48 horas. Esta enmienda se encuentra debidamente soportada en la Descripción en la página 7, líneas 5 a 9 y las figuras 2 y 4.

Estas modificaciones se ajustan a lo establecido en el Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituye una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

INNOVACIÓN PARA LOS NEGOCIOS

BOGOTÁ DC, 110221 - COLOMBIA - Edificio Siski - Carrera 4 No. 72A - 35 - Tel. (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650
MEDELLÍN, COLOMBIA - Teléfono: (57) 313 7601050

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

II. EN CUANTO A REIVINDICACIONES RELATIVAS A UN SER VIVO

La Examinadora objeta la patentabilidad de la Reivindicación 20 debido a que esta se refiere a la levadura *Candida guilliermondii* con número de acceso CM-CNRG-0032. Frente a esto, quisiera llamar la atención de la Examinadora acerca del Capítulo Reivindicatorio modificado del cual se eliminó la Reivindicación 20. Por tanto, considero superada esta objeción.

III. ARTE PREVIO

La Examinadora considera los siguientes documentos como relevantes en la evaluación de patentabilidad de la presente invención:

Tabla 1. Arte previo determinado por la Examinadora respecto de la patentabilidad de la presente invención, con base en la fecha de prioridad de la presente solicitud: 8 de septiembre de 2017.

No.	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US8921082	<i>“Method for producing xylitol from lignocellulosic hydrolysates without detoxfication”</i>	30 de diciembre de 2014
D2	Martínez E.A., et al. <i>Separation Science and Technology.</i>	<i>“Strategies for Xylitol Purification and Crystallization: A Review”</i>	24 de agosto de 2015
D3	Venkateswar Rao L., et al. <i>Bioresource Technology.</i>	<i>“Bioconversion of lignocellulosic biomass to xylitol: An overview”</i>	21 de abril de 2016

IV. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

Según la Examinadora, D1 es el documento más cercano a la invención de la Reivindicación 1, pues divulga un método para producir xilitol por fermentación de hidrolizados lignocelulósicos sin desintoxicación, el cual consiste en la fermentación de xilosa obtenida a partir de diversas materias primas como cascarilla de arroz, pasto plateado chino, bagazo de caña de azúcar, entre otras, con una levadura del género *Candida* sp. que presenta alta tolerancia a furfural. Asimismo, D1 indica que el tiempo óptimo de fermentación con bagazo de caña de azúcar y cáscara de piña es de 65 horas, y que el rendimiento de este método puede ser superior a 0.75 g xilitol/g de xilosa, llegando incluso hasta 0.80 g/g en algunos casos, dependiendo de la concentración inicial de xilosa.

Así, la Examinadora considera que la diferencia entre la presente invención y D1, consiste en que la xilosa proviene de la hidrólisis de olote de maíz, la fermentación se lleva a cabo con la levadura *Candida guilliermondii* con número de acceso CM-CNRG0032 y se realiza la decoloración mediante carbón activado. No obstante, en opinión de la Examinadora, no hay evidencia de que las características de incluir xilosa proveniente de la hidrólisis de olote de maíz, de que el uso de la cepa específica de *C. guilliermondii* y de que la decoloración del medio resultante de la fermentación se lleve a cabo con carbón activado, proporcionen un método con algún efecto técnico diferente al de D1.

Además, la Examinadora indica que incluir xilosa proveniente de la hidrólisis de olote de maíz, la levadura *C. guilliermondii* y llevar a cabo la decoloración del medio resultante de la fermentación con carbón activado, ya se describe en D2, y que si bien D2 no especifica que la levadura sea *C. guilliermondii* con número de acceso CMCNRG-0032, la cual tiene características como tolerancia a altas concentraciones de ácido acético, osmotolerancia y crecimiento sin inhibición a 40°C, no se observa que dichas características aporten un efecto mejorado a la invención. Además, la solicitud no aporta evidencia del comportamiento de la levadura en condiciones de estrés durante el proceso de producción de xilitol como se reclama en la reivindicación independiente, ni compara la cepa *C. guilliermondii* con número de acceso CM-CNRG-0032 con otras cepas de *C. guilliermondii*, por lo que la inclusión de dicha cepa, en opinión de la Examinadora, no aporta actividad inventiva a la solicitud.

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir xilosa proveniente de la hidrólisis de olote de maíz, la levadura *C. guilliermondii* y el método para llevar a cabo la decoloración del medio resultante de la fermentación con carbón activado del D2 en el método de D1, para así llegar al objeto de la Reivindicación 1, por lo que esta se considera obvia, según la Examinadora.

Adicionalmente, la Examinadora indica que las Reivindicaciones dependientes 2 a 7 y 14 a 19 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporten nivel inventivo al método de la Reivindicación 1.

De manera similar, la Examinadora considera que la Reivindicación 8 no es inventiva a la luz del documento D1 en combinación con D3, y que las reivindicaciones dependientes 9 a 13 no mencionan alguna característica que aporte nivel inventivo al método de la Reivindicación 8. Conforme a lo anterior, todas las reivindicaciones carecen de nivel inventivo, según la Examinadora.

De manera respetuosa, el Solicitante desea señalar que no coincide con esta opinión, y que las reivindicaciones de la presente solicitud son inventivas al menos por las siguientes razones:

El documento D1 describe diferentes sustratos, ninguno de los cuales corresponde a una solución de xilosa obtenida a partir de la hidrólisis de olote de maíz. En este sentido, el mismo documento D1 señala que entre los diferentes sustratos usados en la literatura hay una gran diferencia en el rendimiento de xilitol, pudiendo ir de 0.2 a 0.8 g/g (ver col. 2, líneas 18-24). Es decir, que una persona normalmente versada en la materia no podría predecir que, al cambiar los sustratos mencionados en D1 por olote de maíz, se podría obtener un rendimiento similar al ahí descrito, en el mismo tiempo de fermentación, ya que puede haber grandes variaciones en el rendimiento tal como lo señala D1. Asimismo, es importante mencionar que el rendimiento de xilitol no solamente depende del material del que se obtiene la xilosa, sino del procedimiento utilizado. En este sentido, las concentraciones de xilosa, así como el tipo y concentración de inhibidores presentes, como el ácido acético y el furfural, varían, influyendo en el rendimiento obtenido (Ver ejemplo 1).

Asimismo, aunque D1 menciona rendimientos de 0.7 g/g o mayores, dicho documento no describe ni sugiere que el método ahí mencionado pueda llevarse a cabo a altas concentraciones de ácido acético obteniendo los rendimientos señalados, ya que únicamente se describe una concentración de ácido acético en el hidrolizado de 1.7 a 2.2 g/L (ver Tabla I), a diferencia de la presente invención, en la cual el microorganismo utilizado es resistente a concentraciones ácido acético de hasta 10 g/L.

A fin de dar soporte a lo anterior, el solicitante está adjuntado al presente escrito evidencia experimental comparativa, denominada Anexo 1, que demuestra la resistencia a ácido acético y acetato de la cepa de *C. guilliermondii* de la presente invención con

respecto a dos cepas de *Candida* de la misma especie del estado de la técnica. A partir de los resultados descritos en dicho Anexo 1, se puede observar que la cepa usada en el proceso de la presente invención presenta más resistencia tanto al acetato de sodio como al ácido acético. Lo anterior, deja claramente establecido y sin lugar a duda, que la levadura de *C. guilliermondii* con número de acceso CM-CNRG-0032 y el proceso de producción de xilitol reclamados en la presente solicitud son inventivos sobre cualquiera de los documentos del arte previo citado.

Adicionalmente, si bien D1 describe que se logra una concentración de 7.5 g/L de xilitol después de 65 horas de fermentación, en este documento no se menciona ni se sugiere un proceso como el de la presente solicitud, en el cual se fermenta una solución de xilosa obtenida a partir de la hidrólisis de olote de maíz con *C. guilliermondii* con número de acceso CM-CNRG-0032, se decolora el medio resultante de la fermentación con carbón activado para obtener xilitol, y en donde la etapa de fermentación ocurre en menos de 48 horas, tal como se observa en las figuras 2 y 4 de la solicitud originalmente presentada, obteniéndose en ese tiempo un rendimiento de hasta 0.77. Por lo que respecta a D2, si bien este menciona el uso de *C. guilliermondii* en métodos para obtener xilitol a partir de hidrolizados de olote de maíz, dicho documento tampoco presenta ninguna descripción o sugerencia de que, con una fermentación de menos de 48 horas, se logrará el rendimiento obtenido con el proceso reclamado en la presente solicitud. De manera similar, lo anterior tampoco se encuentra descrito ni sugerido en D3. Conforme a lo arriba señalado, una persona normalmente versada en la materia, a partir de D1, D2 y D3 solos o en combinación, no esperaría obtener la invención reclamada en la nueva Reivindicación 1. Por lo tanto, esta reivindicación, así como las reivindicaciones dependientes de la misma, cumplen con el requisito de nivel inventivo.

El Solicitante desea resaltar que el tiempo de fermentación impacta directamente en la viabilidad de un proceso pues incrementa la productividad (g producto/L*h) y reduce el uso de equipo, energía y mano de obra por lote, lo cual también representa una ventaja respecto a los procesos del arte previo.

De conformidad con los argumentos mencionados anteriormente, así como de la evidencia experimental presentada, todas las reivindicaciones cumplen con el requisito de nivel inventivo.

V. PETICIÓN

Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

VI. ANEXOS

1. Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por **19** Reivindicaciones;
2. Pago en línea por modificaciones voluntarias;
3. Anexo 1;

Señora Directora,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908