

PATENTE DE INVENCION BIOQUIMICA

Resolución: Artículo 35 la Ley N° 19.039.

<p>Solicitud de Patente 201703497</p> <p>Composición inoculante que comprende hongos micorrícicos arbusculares como vigorizadores de plantas agrícolas</p>	
<p>Solicitante:</p>	<p>Universidad de la Frontera (66%) y Paula Alejandra Aguilera Ñonquepan (34%)</p>
<p>Rechazo por ausencia de nivel inventivo</p> <p>TDPI revoca</p> <p>Inventora Nacional</p> <p>Evaluación de ejemplos contenidos en la memoria e información técnica adicional</p> <p>Análisis problema solución</p> <p>Actividad rutinaria de desarrollo v/s nivel inventivo</p>	

La solicitud de patente titulada “Composición inoculante que comprende hongos micorrícicos arbusculares como vigorizadores de plantas agrícolas” fue presentada con fecha 29 de diciembre del año 2017 por la Universidad de la Frontera y Paula Alejandra Aguilera Ñonquepan.

La memoria descriptiva señala que el problema técnico que pretende solucionar la invención se relaciona con proveer una composición alternativa a las descritas en el estado del arte, que presente un efecto vigorizante en el cultivo y crecimiento de las plantas, para lo que se propone una composición inoculante que comprende un consorcio de hongos formadores de micorrizas arbusculares que incluye a *Glomus badium*, *Scutellospora calospora*, *Claroideoglomus claroideum* y *Rhizoglomus intrarradices*, la que es útil para vigorizar un cultivo e incrementar el crecimiento de las plantas.

Con fecha 4 de noviembre del año 2021 en Instituto Nacional de Propiedad Industrial resuelve rechazar la solicitud señalando que la solución propuesta no se considera inventiva atendida la información técnica contenida en los documentos D1 (US20150040629), combinado con D6 (Malusa, et al. Technologies for beneficial microorganisms inocula used as Biofertilizers) o combinado con D3 (Compilado de resúmenes, del VII Simposio Nacional y IV Reunión Iberoamericana de la Simbiosis Micorrízica, México).

Con fecha 24 de noviembre del año 2021 la solicitante presenta un recurso de apelación para ser conocido por el Tribunal de Propiedad Industrial. En el escrito de apelación, analiza los documentos del arte, particularmente D1, D3 y D6, tanto en forma aislada como en combinación, presentando un análisis bajo el método problema – solución, argumentando que la solicitud posee nivel inventivo.

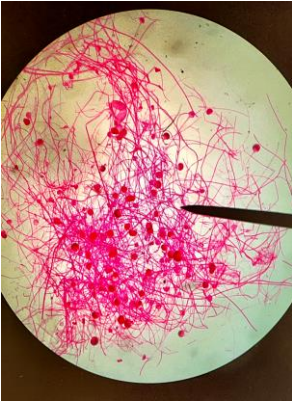
Para el análisis en segunda instancia se considera el último pliego de reivindicaciones válidamente presentado en la apelación y reiterado en segunda instancia.ⁱ

En el tribunal de alzada luego de la vista de la causa por resolución de fecha 4 de mayo de 2023 se dictó una medida para mejor, para que el experto Sr. Pablo Cañón Amengual Ilustrara sobre los siguientes aspectos:

1. Ilustrar al Tribunal sobre la invención que se busca proteger, considerando siempre el último pliego de reivindicaciones válidamente presentado en esta instancia. Analizar si dicho pliego constituye una ampliación del contenido original y de los pliegos presentados con posterioridad, especialmente del analizado por el resolutor de primer grado y si este se encuentra debidamente sustentado en la memoria descriptiva. Desde los antecedentes que existen en la Memoria Descriptiva, determinar cuál era el problema técnico que se buscaba resolver.
2. Ilustrar al Tribunal sobre cuáles son las características especiales -en el evento de tenerlas- que posee la invención presentada a patentamiento respecto del estado del arte conocido, en particular respecto de los documentos individualizados en autos como D1, D3 y D6 ya sea considerados en forma individual o en combinación los unos con los otros.
3. Referirse especialmente a si es efectivo o no, lo que señala el apelante, en cuanto a que la solicitud de marras provocaría un efecto sorprendente, por cuanto proveería una composición alternativa inoculante que comprende un consorcio de hongos micorrícicos arbusculares, que presentarían un efecto vigorizante en el cultivo y crecimiento de las plantas a que se refiere el pliego de reivindicaciones presentado en esta instancia.
4. Ilustrar al Tribunal si es efectivo o no lo que señala el recurrente, que el efecto vigorizante puede o no reflejarse como una mejora tanto en el crecimiento, como en el desarrollo de las plantas, en la salud, la resistencia a estrés (abiótico y biótico), las propiedades organolépticas y en general aspectos relacionados al desarrollo y crecimiento de una planta.
5. Si, teniendo presente la conclusión de los puntos anteriores y el análisis de lo divulgado en el arte previo, la solicitud de invención posee nivel inventivo, explicando cómo y por qué llega a esa conclusión.

En su informe de fecha 20 de julio del año 2023 el Dr. Cañón Amengual Perito en Biotecnología incorpora definiciones preliminares destinadas a aclarar la materia de la invención.

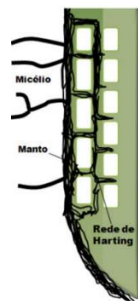
Señala que las micorrizas son una asociación simbiótica entre un hongo (del griego, *mycos*) y las raíces (del griego, *rhizos*) de una planta. En esta conjunción las raíces proveen al hongo con los azúcares que han sintetizado las hojas de la planta y el hongo provee a las raíces con los nutrientes que están en el suelo.



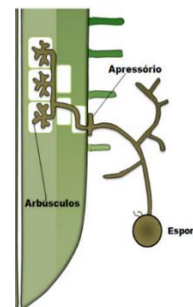
El profesional explica que existen dos tipos principales de micorrizas, las micorrizas arbusculares (MA) y las ectomicorrizas (ECM). En las primeras, los hongos penetran hacia el interior de las raíces, formando engrosamientos (arbusculos); son más frecuentes en climas cálidos y secos y se encuentran presentes en la gran mayoría de plantas, entre ellas, la vid. Ambas especies (hongo y raíces) se benefician en un porcentaje similar. (Figura A)

En el caso de las ectomicorrizas, los hongos forman un manto alrededor de las raíces, y penetran ligeramente en ellas formando canales. Son más frecuentes en climas templados fríos y húmedos, presentes típicamente en árboles como los pinos. En este caso, la planta se beneficia más que el hongo de la simbiosis. (Figura B)

A)



B)



En la sección analítica de su informe el Dr. Cañón Amengual señala que la nutrición de la planta depende en gran medida de estos hongos simbiotes y de la estructura que forman. Al efecto, señala que las micorrizas son capaces de penetrar por todo el suelo de manera más extensa que las raíces, ocupando mayor superficie. Las plantas solo pueden absorber nutrientes por los pelos radicales que están en las puntas, el resto de la raíz está lignificada y solamente actúa como una tubería de transporte. El hongo, por el contrario también es capaz de absorber nutrientes por todo su cuerpo.

Para el experto el **problema técnico** a resolver es: proveer un consorcio de hongos micorrícicos arbusculares (HMA) que permitan obtener un efecto vigorizantes en el cultivo y crecimiento de plantas de interés agrícola, considerando la alta mortalidad que enfrentan las plantas en la etapa de producción en viveros y trasplante, así como la necesidad de estimular el crecimiento de plantas (pseudo) metalofilas en suelos con altas concentraciones de metales pesados, con el fin de lograr fitorremediación.

Respecto de las características especiales de la invención y su comparación con los documentos citados para el rechazo, el perito señala que D1 solo menciona la utilización de hongos de los géneros *Glomus*, *Gigaspora* y *Scutellospora*, los cuales promueven e incrementar el crecimiento de las plantas. Estos hongos micorrícicos también aumentan la tolerancia de las plantas al estrés. Por su parte, la solicitud enseña en su composición especies que pertenecen a los géneros *Claroideoglomus* (*C. claroideum*), *Scutellospora* (*S. calospora*), *Glomus* (*G. badium*, actualmente *Funneliformis badium*) y *Rhizoglomus* (*R.*

intraradices). Estas especies, tal como ha planteado el solicitante, fueron aisladas desde suelos ácidos de la Región de La Araucanía de Chile.

Por su parte el documento **D3** corresponde a un compilado de resúmenes del VII Simposio Nacional y IV Reunión Iberoamericana de la Simbiosis Micorrícica (México).ⁱⁱ, donde las especies mencionadas no son coincidentes con el consorcio de la presente solicitud.

Finalmente, el documento **D6** es un artículo científico que habla sobre la creciente necesidad de prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente está impulsando el uso de fertilizantes basados en microorganismos beneficiosos, que pueden contribuir a la nutrición de las plantas mediante diferentes mecanismos. El artículo se centra en cómo abordar los problemas de inoculación para mejorar el rendimiento de los microorganismos beneficiosos utilizados como herramienta para mejorar el crecimiento y el rendimiento de las plantas.

El documento D6 no menciona los géneros *Scutellospora*, *Claroideoglossum* ni *Rhizoglossum*. Solo pareciera concordar con la presente solicitud al nombrar al género *Glomus*, haciendo referencia en primer lugar al rol de este género en la reducción de enfermedades de plantas, y, en segundo término, al señalar que cuando se mezclan las especie *Glomus deserticola* y *Rhizobium trifoli* se observa una mayor micorrización y nodulación a cuando se mezclaba *R. trifoli* y *Yarrowia lipolytica*. En ningún caso hace referencia a la especie *Glomus badium*.

Para el perito ninguno de estos documentos puede ser considerado para alcanzar los efectos técnicos que se logran en la solicitud, siendo de vital importancia considerar varios elementos que están presentes en forma implícita en la solicitud, y que, a su juicio contribuyen en forma importante con el nivel inventivo de la presente solicitud, a saber los hongos micorrícicos del inóculo fueron aislados desde la región de la Araucanía de Chile, lo que le confiere un valor patrimonial imposible de igualar desde arte previo. De esta manera, es necesario considerar, que estos suelos tienen origen volcánico, por lo que poseen un pH muy ácido, alta saturación de aluminio, gran cantidad de fósforo retenido, entre otros. En términos agrícolas, estos son suelos de muy difícil manejo, por lo que el uso de este consorcio en particular permite una mayor adaptación de los cultivos a condiciones extremas, relevantes en nuestro país. Asimismo, en términos del desarrollo científico, la obtención de este consorcio específico hongos requiere un gran esfuerzo de parte de los inventores para caracterizar los hongos obtenidos desde suelos ácidos y luego encontrar la forma de combinar dichos hongos específicos en condiciones de cultivo que pudieran ser comunes a todos ellos, de modo de favorecer el desarrollo del consorcio que en último término sirve para inocular las plantas y tener un efecto vigorizante.

El experto se refiere a los ejemplos presentes en la memoria, que presentan distintos experimentos donde se prueban los inóculos y composiciones reivindicadas, en comparación a sustratos (sin inóculos), en distintos cultivos, como tomate y lechuga, evaluando variables como porcentaje de germinación, altura y diámetro de las plantas. Además, se destaca que el solicitante a lo largo de la tramitación aportó información técnica adicional, evaluando parámetros de vigor en arándanos, inoculados solo con la especie *C. claroideum* o con el consorcio, donde se observó un importante aumento de la biomasa de hojas y tallos, así como de la biomasa radicular en aquellas plantas inoculadas con el consorcio.

Por sentencia de fecha 5 de octubre del año 2022 el Tribunal de segunda instancia falla revocando la sentencia de primera instancia y concede la patente solicitada. En su considerando sexto la sentencia señala:

“Desde la óptica descrita en la capa específica que podemos alojar la solicitud de autos, el desafío es precisamente saber desde el conocimiento asentado sobre el comportamiento de las micorrizas y su aporte al huésped, si era posible anticipar la combinación específica que se propuso o más específicamente si una combinación de hongos hacía sentido en arte previo y qué desafíos involucraba, aspecto en que precisamente la proporción de la combinación podría haber sido muy relevante, dar o apagar luces sobre su comportamiento acercándonos o alejándonos de la altura inventiva. En la especie, lo que resultó asentado es que se trabajó en suelos inusualmente ácidos, en una zona geográfica específica austral, sobre especies que no son endémicas ni siquiera tradicionales como tomates y arándanos, lo que da como resultado un nivel de entrada al trabajo desafiante y audaz, sin que pueda tratarse como una investigación cómoda, predecible o rutinaria.

Al efectuar el análisis del NI, el sentenciador se refiere el alcance del hecho que las reivindicaciones no indiquen proporción ni cantidad:

Desde la óptica descrita en la capa específica que podemos alojar la solicitud de autos, el desafío es precisamente saber desde el conocimiento asentado sobre el comportamiento de las micorrizas y su aporte al huésped, si era posible anticipar la combinación específica que se propuso o más específicamente si una combinación de hongos hacía sentido en arte previo y qué desafíos involucraba, aspecto en que precisamente la proporción de la combinación podría haber sido muy relevante, dar o apagar luces sobre su comportamiento acercándonos o alejándonos de la altura inventiva. En la especie, lo que resultó asentado es que se trabajó en suelos inusualmente ácidos, en una zona geográfica específica austral, sobre especies que no son endémicas ni siquiera tradicionales como tomates y arándanos, lo que da como resultado un nivel de entrada al trabajo desafiante y audaz, sin que pueda tratarse como una investigación cómoda, predecible o rutinaria.

Por otra parte, cuando se observan los resultados de la investigación logrados, es imposible no detenerse en la observación de nuestro perito, cuando expresa: “Los hongos micorrícicos del presente inóculo fueron aislados desde la región de la Araucanía de Chile, lo que le confiere un valor patrimonial imposible de igualar desde arte previo.

Estos suelos tienen origen volcánico, por lo que poseen un pH muy ácido, alta saturación de aluminio, gran cantidad de fósforo retenido, entre otros. En términos agrícolas, estos son suelos de muy difícil manejo, por lo que el uso de este consorcio en particular permite una mayor adaptación de los cultivo a condiciones extremas, relevantes en nuestro país”.

En su análisis final, luego de abordar el efecto de los ejemplos e información técnica presentada por la parte y analizada por el perito de la instancia señala:

En consecuencia, la composición reivindicada en la presente solicitud posee un efecto sorprendente en términos de la estimulación del vigor en plantas, por sobre lo descrito en el estado del arte, demostrándose a lo largo de la tramitación, el importante efecto sinérgico que poseen los hongos micorrícicos del consorcio, que lo convierte en una importante solución para favorecer el crecimiento de cultivos.

En definitiva la resolución de segunda instancia revoca la sentencia apelada de fecha cuatro de noviembre del año dos mil veintiuno en cuanto negó nivel inventivo a la solicitud y otorga la patente solicitada.

En contra de lo resuelto no se presentó recurso alguno, quedando ejecutoriada la sentencia.

ROL TDPI N° 1677-2021

JCGL-MAQ-CIM

MAF/AMTV

07-11-2023

i Una composición inoculante que presenta un efecto vigorizante en el cultivo y crecimiento de plantas de interés agrícola, CARACTERIZADA porque comprende un consorcio de hongos formadores de micorrizas arbusculares que consiste en una combinación de las especies *Glomus badium*, *Scutellopora calospora*, *Claroideoglomus claroideum*, y *Rhizoglomus intrarradices*. 2. Una composición inoculante que presenta un efecto vigorizante en el cultivo y crecimiento de las plantas, CARACTERIZADO porque comprende un consorcio de hongos formadores de micorrizas arbusculares de acuerdo con la reivindicación 1 y un sustrato, en donde el sustrato es turba, perlita o una mezcla de las mismas. 3. La composición inoculante de la reivindicación 2, CARACTERIZADA porque la turba y perlita se encuentran en combinación en una proporción de 50:50. 4. Un método para vigorizar el cultivo de plantas de interés agrícola, CARACTERIZADO porque comprende las etapas de: 1) sembrar semillas de plantas de interés en almacigueras; 2) agregar la composición inoculante de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3 a las semillas sembradas; y 3) trasplantar las plantas resultantes de la etapa de siembra en contenedores de mayor volumen.

ii <https://www.uv.mx/Simbiosis-Micorrizica/resumenes.html>