

Señora Directora

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Referencia: RAD. : NC2018/0008702

Asunto: Respuesta al **Oficio N° 3503** del examen de fondo_a la solicitud de **Patente de Invención** titulada **“MÉTODO INDIRECTO PARA LA DETERMINACIÓN DE ALMIDONES A TRAVÉS DE AZUCARES REDUCTORES EN VEGETALES”**.

Solicitante: UNIVERSIDAD DE LA SALLE-.

Yo, **ELIANA ISaura MORENO BOHORQUEZ**, mayor de edad y vecina de la ciudad de Bogotá, Cundinamarca, Colombia, identificada con cédula 51.975.664 de Bogotá, actuando en mi condición de apoderada de la **UNIVERSIDAD DE LA SALLE**, sociedad conformada bajo las leyes de la República de Colombia, identificada con el NIT 860.015.542-6, de manera atenta manifiesto que estando dentro del término de ley, me permito presentar respuesta al examen de fondo proferido mediante el Oficio de la referencia, con fundamento al artículo 45 de la decisión 486 de la CAN, bajo los siguientes:

1. DE LA SOLICITUD DE PATENTE.

- 1.1 En relación con las reivindicaciones, la examinadora expresa que sugiere incluir en el preámbulo de la reivindicación 1 que el método es para la determinación de almidón en vegetales. En respuesta a dicho requerimiento, presentamos un nuevo pliego de reivindicaciones que ha sido modificado para incluir dentro del preámbulo la referencia a la determinación de almidón en vegetales conforme lo sugerido.
- 1.2 En relación con la reivindicación 1 y en la Descripción (Pág. 3 – 5, 8), la examinadora define que se emplea la unidad N y sugiere hacer la conversión de unidades al Sistema Internacional (M o %). En respuesta, el nuevo pliego de cláusulas se ha corregido en ese sentido para acatar el requerimiento expuesto por el señor examinadora.
- 1.3 En conclusión, con el ánimo de coadyuvar en la precisión y claridad de la invención, se presenta un nuevo pliego reivindicatorio y un nuevo pliego descriptivo que ha sido corregido con base en lo requerido por la examinadora.
- 1.4 En ese sentido, los cambios realizados están basados en la descripción y reivindicaciones iniciales presentadas y no amplían la materia, sino que hacen referencia a aclarar la presente invención conforme lo recomendado por la examinadora.

2. RESPECTO AL ESTADO DE LA TECNICA.

- 2.1 La señora examinadora, procede a determinar el examen del estado de la técnica con base en:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	McCready, J Assoc Off Anal Chem	"AUTOMATED ANALYSES OF SUGAR, STARCH, AND AMYLOSE IN POTATOES BY MEASURING SUGAR-DINITROSALICYLATE AND AMYLOSE-IODINE COLOR REACTIONS"	01 de marzo de 1974
D2	Nandutu, J. Food Technol. Afr.	"USING SWEET POTATO AMYLASE EXTRACTS FOR THE DETERMINATION OF STARCH IN FOODSTUFF"	abril-junio 2000

2.2 Adelante, la examinadora se refiere a que los documentos afectan su patentabilidad con base en:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	McCready, J Assoc Off Anal Chem	1 a 2	Nivel Inventivo
D2	Nandutu, J. Food Technol. Afr.	1 a 2	Nivel inventivo

El documento D1 divulga un método para cuantificar almidón en un extracto de papa que comprende: tratar 1 g de tejido de patata liofilizado por aproximadamente 1 hora en 80 ml de etanol hirviendo al 80% para extraer azúcares, y luego secar al vacío para las determinaciones de almidón y amilosa. Pesar 50 mg de harina de papa seca sin azúcar, extraído con alcohol y agregar 2 ml de ácido trifluoroacético 1N. Remover la mezcla mientras se calienta hasta casi hervir en un plato caliente, para dispersar los sólidos y evitar la formación de grumos. Enfriar, abrir y evaporar a sequedad a aproximadamente 60 ° C en una corriente de aire seco, y luego durante la noche al vacío a 30 ° C. Añadir 10 ml de reactivo de dilución de almidón, mezclar y cuantificar empleando reacción de color DNS (Pág. 337-338). En D1 se excluye el uso de

ácido acético para la hidrólisis del almidón y en la invención reivindicada se utiliza. En la reivindicación 1 se menciona el uso de la mezcla de ácido perclórico - ácido acético en agua en proporción 3:3:4 para la hidrólisis ácida. Por el contrario, D1 emplea es el ácido acético 0,01 N, como agente solubilizante para hidrolizar la sacarosa y no para la hidrólisis del almidón, ni utiliza este ácido en las proporciones reivindicadas. Así mismo, el ácido perclórico se usa en D1 como diluyente para determinación de amilosa y no de almidón. Además, esta referencia aclara que el ácido trifluoroacético (ácido fuerte y agente hidrolizante) llega a reducir a azúcares reductores la fibra constituyente de los tejidos vegetales.

- 2.3 Por su parte, el documento D2 revela un método para cuantificar almidón, donde una muestra de 1 g de harina de yuca, maíz, mijo y trigo se pesa en un tubo de ensayo y se lava con 5 ml de metanol/cloroformo/agua (12:5:3) para eliminar las sustancias interferentes y los azúcares solubles. El método descrito en D2 incluye ácido perclórico como agente solubilizante y antrona preparada en ácido sulfúrico concentrado como agente hidrolizante. De la reacción de ácidos fuertes y calentamiento en presencia de carbohidratos se produce caramelización, lo cual genera interferencia en la cuantificación real del almidón por el complejo antrona-furfural.
- 2.4 En la reivindicación 1 se menciona y se explica en la descripción de la técnica el uso de la mezcla de ácido perclórico - ácido acético en agua en proporción 3:3:4 para la hidrólisis ácida. La invención cumpliría con el requisito de no evidencia y representa una mejora significativa respecto del estado de la técnica, ya que

en las referencias D1 y D2 se excluye el uso de ácido acético para la hidrólisis del almidón y en la invención reivindicada se utiliza. Con la técnica reivindicada se experimentó solo con el ácido perclórico en almidón y en celulosa, encontrando la descomposición de la glucosa en furfural. Esto justificó la necesidad de incluir un ácido débil como el ácido acético para la hidrólisis de almidón. En la reivindicación 1, se propone una técnica que combina ácido perclórico y ácido acético, es decir, se combina la eficiencia del ácido perclórico en forma individual que realiza la hidrólisis completa de macromoléculas orgánicas incluso la celulosa, más la acción del ácido acético que impide que se rompa la celulosa por ser un ácido débil.

- 2.5 Lo anterior se confirma en D1, que menciona que las hemicelulosas presentes en productos vegetales, tales como la arabinosa y galactano, pueden ser hidrolizadas hasta azúcares reductores por un ácido fuerte. El ácido acético contribuye a disminuir o frenar la hidrólisis del ácido perclórico sobre la fibra de los tejidos vegetales y así hacer una real cuantificación del almidón.
- 2.6 Adicionalmente, con la técnica reivindicada se realizaron pruebas con celulosa pura, en las que se encontró que no se hidrolizó más del 5% en azúcares reductores.
- 2.7 Lo anterior expuesto, se demuestra con base en la repetitividad del método propuesto con muestra de almidón al 95%:

No. Muestra	g almidón/ 100g de muestra	Promedio por muestra	Desviación por muestra	Coefficiente de variación
1	88,84	88,33	0,76	0,009

	88,68			
	87,46			
2	90,52	91,28	0,86	0,009
	92,21			
	91,10			
3	92,81	93,01	0,18	0,002
	93,06			
	93,16			
4	92,22	92,01	0,32	0,003
	91,64			
	92,16			
5	91,84	92,47	0,72	0,008
	92,31			
	93,26			
6	91,33	90,91	0,95	0,010
	89,82			
	91,57			
7	93,52	92,58	0,81	0,009
	92,08			
	92,15			
8	93,16	92,29	0,75	0,008
	91,93			
	91,79			
9	89,92	90,75	0,72	0,008
	91,24			
	91,08			
10	90,16	89,36	0,70	0,008
	88,89			
	89,01			

Los datos de la tabla evidencian la poca variación en las repeticiones de las mediciones al aplicar la técnica sobre un patrón de almidón con concentración conocida, asegurando siempre las mismas condiciones en cada experimento con el mismo experimentador. La reproducibilidad también se evaluó y se presentan los resultados en diferentes alimentos:

Alimento	Valor almidón teórico	Método propuesto		
		Valor almidón obtenido con la técnica	Desviación estándar	Coeficiente de variación
		%		
Zanahoria sin cascara	8,4	8,49	0,09	0,33
Habichuela	5,6	5,30	0,53	0,10
Papa criolla	13,7	13,92	0,82	0,06
Cubio	3,9	4,23	0,61	0,14

2.8 Resultados en un tubérculo fresco recién cosechado en diferentes condiciones de siembra con otro experimentador:

Muestra	Almidón promedio (%)	Desviación estándar	Coeficiente de variación
1	8,03	0,5634	0,070
2	8,63	0,4378	0,051
3	8,57	0,0098	0,001
4	6,11	0,2298	0,037
5	7,34	0,4139	0,056
6	7,36	0,4730	0,064
7	9,92	0,5470	0,055

El método propuesto presenta resultados reproducibles para diferentes vegetales con énfasis en alimentos con alto contenido de almidón como tubérculos y raíces.

2.9 Disminución de tiempos en comparación con otras técnicas.
Preparación de la muestra:

Aspecto	Método propuesto	Otras técnicas
Tipo de muestra	Muestra en fresco	Liofilizada

Tiempo	Se procesa el mismo día	Se deja min 24-48 horas en congelación y luego se liofiliza en 3 días (min 60 horas).
		El proceso de preparación de la muestra puede tomar hasta 1 semana.
Procesos	1. Licuar para disminución de tamaño y dar homogeneidad	1. Disminución de tamaño 2. Congelar 3. Liofilización 4. Molienda

2.10 Número de determinaciones en una jornada laboral. A nivel de investigación se obtuvo el manejo de mínimo 30 muestras para preparación y 48 muestras para cuantificar por persona por jornada laboral de 8 h (las cantidades de muestras pueden variar según el número de laboratoristas y materiales disponibles de laboratorio).

2.11 Tiempo total de las técnicas comparadas:

Método	Tiempos (h)
<i>Método propuesto</i>	51,63
<i>D1 -método automatizado - trifluoroacético</i>	126,17
<i>D2 - perclórico/antrona</i>	53,45

Los otros métodos involucran más procedimientos y tiempos de espera, los cuales representan un mayor tiempo en la ejecución de las técnicas.

2.12 Reducción de costos en la técnica:

Método	Cantidad de reactivos	Costo por
--------	-----------------------	-----------

	(mL)	muestra (\$)
<i>Método propuesto</i>	17,78	2.685,99
<i>D1 -método automatizado - trifluoroacetico</i>	64,40	5.618,88
<i>D2 - perclórico/antrona</i>	43,90	23.716,80

En la revisión de los costos asociados al consumo de reactivos hay una diferencia significativa a lo que se propone en las técnicas D1 y D2. Tomando los costos totales asociados a una muestra, se encuentra una mayor diferencia con la técnica propuesta. Respecto a la técnica reivindicada, esta corresponde al 11% de los costos de D2 y al 48% de D1. En relación con la cantidad de reactivos utilizados para cada técnica (sin incluir agua de diluciones o aforos), el método propuesto presenta una reducción considerable en la utilización de sustancias químicas. Los métodos de cuantificación de almidón actuales continúan siendo muy costosos para muchos laboratorios.

2.13 Impacto medioambiental de los principales reactivos de las técnicas de referencia y el método propuesto.

Método propuesto	D1	D2
<i>Ácido perclórico 65%</i>	<i>Ácido trifluoroacético</i>	<i>Cloroformo</i>
WGK 1 contamina ligeramente el agua	WGK 2 ponen en peligro significativamente el agua	WGK 3 muy contaminante para el agua
<i>Ácido acético 100%</i>	<i>Fenol</i>	<i>Antrona -sulfúrico</i>
WGK 1 contamina ligeramente el agua	WGK 2 ponen en peligro significativamente el agua	WGK 3 muy contaminante para el agua
	<i>Merthiolate</i>	<i>Metanol</i>
	WGK 3 muy contaminante para el agua	WGK 2 ponen en peligro significativamente el agua

Según WGK (Wassergefährdungsklasse. Del alemán significa en inglés: Water Hazard Class) clasifica que los reactivos empleados en el método propuesto tienen menos impacto ambiental en los vertimientos debido a una menor contaminación en el agua.

- 2.14 Todos los argumentos expuestos anteriormente evidencian una invención que no es producto de la obviedad sino resultado de una demanda de análisis de más de mil muestras en un período corto de tiempo que llevó a incorporar metodologías y teorías existentes para llegar a una técnica más sencilla, que no hace uso de equipos costosos, eficiente, rápida, de menor costo y de menos impacto ambiental.
- 2.15 Es de agregar que la reivindicación 2 se hizo para aclarar que la agitación debe realizarse dentro de la invención porque se requiere la homogenización para la determinación del almidón en una muestra. Se hicieron pruebas sin agitación y no hubo determinación total de almidón.
- 2.16 En conclusión, se ha probado que estos documentos no son perjudiciales respecto al requisito de ALTURA INVENTIVA de la invención, ni contradice cualquier disposición legal o reglamentaria. En consecuencia, a la luz de todo lo anterior, me permito solicitar a ese despacho, esta solicitud sea concedida bajo el tenor de las nuevas reivindicaciones, conforme el artículo 45 y 85 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Sin embargo, incluso si lo considera insuficiente en conjunto con las nuevas reivindicaciones que aquí se presenta, la solicitante ruega respetuosamente que se le ofrezca una nueva oportunidad, a través un nuevo Oficio para expresarse sobre cualquier tema en controversia.

3. FUNDAMENTO DE DERECHO

Fundamento esta remisión en las normas legales siguientes:

- 3.1 Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.
- 3.2 En las demás normas concordantes.

4. ANEXOS.

- 4.1. Un nuevo capítulo reivindicatorio.
- 4.2. Un nuevo capítulo descriptivo.
- 4.3. Pago de tasa por modificación voluntaria.

5. NOTIFICACIONES

Para efectos de notificaciones que por disposición debe hacer su Despacho, informo que mi representada y la suscrita recibiremos notificaciones en la Secretaría de su Despacho o en mis oficinas de abogado situadas en la Calle 120Aª N° 7-36, Oficina 605 de esta ciudad de Bogotá.

Señora Directora,



ELIANA ISaura MORENO BOHÓRQUEZ
C.C. 51.975.664 de Bogotá
T.P. 83823 del C.S.J