

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 941 279**

21 Número de solicitud: 202131073

51 Int. Cl.:

A23L 7/196

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22

Fecha de presentación:

18.11.2021

43

Fecha de publicación de la solicitud:

19.05.2023

Fecha de concesión:

13.02.2024

45

Fecha de publicación de la concesión:

20.02.2024

73

Titular/es:

SELECCIÓN MEDITERRÁNEA FINE FOODS S.L.
(100.0%)

C/ San Juan de la Cruz 3
28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid) ES

72

Inventor/es:

PAIS MARTIEL, Cristobal Jaime y
QUEROL PEÑATE, Cristina

74

Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54

Título: **Procedimiento de encapsulación de aromas y sabores en granos de arroz y producto obtenido para cocinado inmediato sin líquido de cocción adicional**

57

Resumen:

La presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de arroz que comprende una etapa de cocción inicial del arroz y una posterior hidratación del grano con una mezcla líquida que contiene los ingredientes que aportan el sabor y el aroma. Con este procedimiento se consigue encapsular los aromas y sabores dentro del grano de arroz. Este procedimiento presenta gran versatilidad al poder incorporar diversos ingredientes que den el aroma y el sabor como caldos vegetales o animales, verduras, salsas, etc. Además, la invención también se refiere a un producto alimentario basado en el arroz obtenido por dicho procedimiento que para consumir sólo requiere una terminación y cocción corta sin añadir líquido, que se realiza en un momento previo a su consumo.

ES 2 941 279 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de encapsulación de aromas y sabores en granos de arroz y producto obtenido para cocinado inmediato sin líquido de cocción adicional

SECTOR DE LA TÉCNICA

5

La presente invención se refiere a un procedimiento de preparación de arroz con el que se consigue encapsular aromas y sabores dentro del grano y que para su consumo sólo requiere una terminación y cocción corta en un momento posterior sin añadir líquido. Este procedimiento presenta gran versatilidad al poder incorporar diversos ingredientes

10 que den el aroma y el sabor como caldos vegetales o animales, verduras, salsas, etc. Por tanto, la invención se puede incluir en el sector de la preparación de productos alimentarios.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

Cada cultura trata el arroz de forma distinta. Hay culturas en las que los arroces blancos cocidos se consumen como acompañamiento a otros platos y en los que se valora sobre todo su textura y también el sabor del propio cereal. Otras culturas usan los arroces como vehículo conductor de otros sabores como por ejemplo las paellas y risottos.

20 Como la cocción del arroz lleva entre 15 y 25 minutos dependiendo de su variedad, desde hace décadas se buscan métodos de precocción del arroz para permitir acortar los tiempos de cocción final antes de su consumo. Se aplican diversas técnicas para arroces blancos cocidos como la vaporización, deshidratación y la esterilización. En estas técnicas las innovaciones han ido buscando mejorar la textura, la retrogradación

25 y comportamiento post cocción del arroz, y la mejora de vida útil, ya que no son saborizados.

30

La patente WO 88/01137 describe un método de cocción en la que se hidrata previamente el arroz a una temperatura entre 55 y 70°C para conseguir una hidratación de entre el 20% y el 50% y luego se cocina a una temperatura de entre 120 y 130°C en un medio no acuoso.

35

El vaporizar arroces o "parboiling" es un método clásico para reducir el almidón dentro del grano. Durante el proceso el almidón se gelatiniza completamente, teniendo como ventajas una textura más firme, y una tolerancia mayor a la sobrecocción. Como

desventaja el almidón no absorbe los sabores, y siendo un producto bueno para una receta de arroz blanco, no lo es para arroces saborizados como las paellas, arroces melosos o caldosos o risottos. Los arroces que se gelatinizan y luego deshidratan, como los descritos en la patente US2438939A, tienen la ventaja de tener menores tiempos de finalización que los arroces vaporizados o sin tratamiento, pero la desventaja de que necesitan en esa cocción final añadirles agua para hidratarlos. Los arroces inflados (*puffing*) tienen la ventaja de que se hidratan posteriormente muy rápido por ejemplo con leche, pero pierden su forma, estructura y textura.

En aquellas preparaciones en las que se emplea el arroz como vehículo de un sabor, como por ejemplo los arroces en paella, los arroces melosos o caldosos o los risottos, además de textura se busca trasladar un sabor distinto al del propio cereal. En los métodos comentados anteriormente al usar variedades de arroz con alta proporción de amilosa o arroces vaporizados, el grano no absorbe los sabores, aunque mantenga una buena textura.

Otro método empleado para conseguir una precocción y una cocción final de arroces saborizados más corta es el método de la doble cocción. Se describe en la solicitud de patente europea EP3111778A1 en la que se cuece el arroz en un caldo, con o sin sofrito, con o sin aceite, y se interrumpe la cocción después de unos minutos, antes de que se haya gelatinizado completamente y se enfría y refrigera o congela. En el momento del consumo, es necesario añadir agua o caldo caliente para completar la cocción. El requerir añadir caldo o agua caliente implica que se debe utilizar una temperatura alta de cocción, se emplean minutos en llevar a ebullición ese caldo, se necesita una especialización para evitar que el arroz se pase o se quede excesivamente crudo. Además, si se utiliza agua en vez de caldo para su finalización los sabores de la primera cocción se diluyen.

La patente ES2702489 B2 describe otro método distinto de precocción del arroz para preparados tipo paella. Requiere una segunda cocción en la que es necesario añadir un caldo o agua.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un nuevo método que permite encapsular aromas y

sabores dentro de los granos de arroz, acortando el tiempo final de cocción, reduciendo la energía necesaria y minimizando las manipulaciones que debe realizar el personal de hostelería o el consumidor final y eliminando la falta de regularidad del punto del arroz acabado.

5

Se trata de un método de cocción del arroz que permite que un arroz parcialmente gelatinizado en una primera fase absorba posteriormente a una cierta temperatura ambiente una mezcla líquida que lo saborice y que en la cocción posterior y final no sea necesario añadir ningún líquido adicional ni tratarlo con una temperatura de cocción elevada antes de su consumo. Esto diferencia el producto de la invención de los arroces comercializados en los que el arroz ya está totalmente gelatinizado y acabado y requieren un recalentamiento del arroz para ser consumido. Además, esta tecnología acorta el tiempo de cocción final de arroces saborizados, facilita considerablemente las operaciones necesarias para la terminación y permite que se creen nuevas formas de consumo al no requerir temperaturas elevadas ni adición final de caldo.

15

La técnica de encapsulación que se consigue con el procedimiento de la invención consiste en cocer el arroz a una temperatura entre 101 a 140°C, preferiblemente entre 110 y 130°C, en agua o caldo durante 2 a 10 minutos, preferiblemente de 3 a 6 minutos, permitiendo que el grano se gelatinice parcialmente y se expanda durante en proceso de cocción por la acción de la temperatura, creando más y mayores cavidades dentro del grano. El grano se expande más, es un 30% más largo, que en una cocción tradicional entendiendo por tradicional una realizada a unos 80-100°C.

20

Después de la cocción descrita, se realiza una hidratación el arroz en una mezcla líquida sin que sea necesario emplear una temperatura de cocción. Esta hidratación rellena el grano de arroz del líquido saborizante. Este líquido saborizante puede incluir distintas proporciones de caldos/fumets/fondos, grasas (aceites vegetales, mantequillas, quesos u otras grasas animales), sazones, elementos pastosos (tomate, ñora, ajo...), salsas (soja, salsa de pescado, garum...) y otros alimentos como huevo líquido, almidón, humo líquido o cualquier ingrediente hidrosoluble o liposoluble. El arroz absorbe esta emulsión por este tratamiento que puede ser realizada a partir de 5 grados sin que sea necesario emplear temperaturas de cocción. Este proceso de hidratación del grano, al no requerir temperaturas elevadas, no implica una cocción del grano, ya que no provoca un aumento de su gelatinización. De esta forma, al acabar la hidratación y absorber toda la

30

35

emulsión, este arroz mantiene su textura, que es la de un arroz solo parcialmente cocinado que requiere, por tanto, simplemente de una cocción final para su consumo.

5 Esta técnica de encapsulación permite una precisión milimétrica en la gelatinización, ya que permite ajustar de forma muy exacta la cantidad de emulsión que se va a incorporar a la receta ajustando así los puntos de gelatinización a los distintos gustos de los consumidores en función de su zona geográfica y la receta que se ejecuta (risotto, paella, diferentes variedades de arroces saborizados...), que son muy diversos según la receta original y la zona geográfica del planeta en la que se consume.

10 En el momento del consumo, el tiempo de cocción final restante se ha acortado de forma considerable. En la práctica con el tratamiento de encapsulación el arroz obtenido mediante el procedimiento de la invención se terminará de cocinar, sin añadir agua o caldo, entre dos y quince minutos (normalmente menos de cinco minutos) según el método de transmisión del calor y la temperatura de trabajo.

20 La técnica de encapsulación, en su terminación, al no añadir caldo ni requerir altas temperaturas de cocción aporta varias ventajas importantes ya que permite terminar los arroces en cualquier tipo de infraestructura de cocina o incluso sin una cocina, es más versátil en término de recipientes y ofrece muy poco margen de error en la terminación permitiendo así cumplir de forma más fácil varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y Agenda 2030 promovidos por la ONU, en concreto:

- El objetivo 5, Igualdad de género, y el 10, Reducción de las desigualdades, en cuanto a facilitar la inclusión permitiendo acceder al empleo a personas sin
25 requerir un alto grado de especialización tanto en la fase de producción como en los restaurantes en que emplearan el producto y se finalizará, facilitando así la igualdad de trabajo y oportunidades.
- Al desagregar las fases de tratamiento del arroz se consigue una mejora en las
30 condiciones de trabajo, objetivo 8, que facilita la igualdad de oportunidades por ser menos intensas físicamente.
- En lo relativo a producción responsable, se produce una mejora en línea con el
35 objetivo 12 gracias a la reducción significativa de consumo eléctrico que se consigue al eliminar una parte de la cocción y a un aumento sustancial en la

eficiencia en el uso del agua, estimada en una reducción del 40% en el consumo, al evitar la evaporación durante parte de la cocción.

Por tanto, en un primer aspecto la presente invención se refiere a un procedimiento
5 para obtener arroz parcialmente cocinado que comprende las siguientes etapas:
a) añadir arroz en un líquido en ebullición, donde dicho líquido supone entre el 150% y 250% del peso del arroz añadido,
b) dejar cocer la mezcla anterior a una temperatura de entre 101 a 140°C durante un tiempo de entre 2 a 10 minutos, hasta que el grano tenga un incremento de
10 peso de entre 100% y 170% respecto al peso del arroz inicialmente añadido,
c) separar el arroz del líquido restante tras la cocción y proceder a su hidratación sin cocción añadiendo una mezcla líquida,
d) mantener la mezcla anterior durante un tiempo de 15 min a 3h hasta que el arroz haya absorbido totalmente la mezcla líquida.

15 En una realización preferida, la cocción de la etapa (b) se realiza a una temperatura de entre 110 a 130°C.

En otra realización preferida, la cocción de la etapa (b) se realiza durante un tiempo de
20 entre 3 a 7 minutos.

En la presente invención, se entiende como cocción un procedimiento de aplicación de calor sobre los alimentos para modificar sus propiedades físico-químicas y sus características organolépticas, con el fin de que puedan ser ingeridos
25 adecuadamente o de mejorar su gusto al paladar.

En una realización preferida, en la etapa (b) se puede alcanzar la temperatura calentando directamente a presión atmosférica, a presión superior a la atmosférica o con vapor sobrecalentado. Se entiende como presión atmosférica 1 atm. y como vapor
30 sobrecalentado un vapor a una temperatura superior a su punto de vaporización (ebullición) a la presión absoluta donde se mide la temperatura.

La mezcla líquida de la etapa (c) puede ser muy variable en función del tipo plato que se quiera obtener (paellas, risottos, arroz caldoso...) y admite una gran variedad de
35 ingredientes de origen animal y vegetal. En una realización preferida, la mezcla líquida

de la etapa (c) comprende caldo animal o vegetal, grasa de origen animal o vegetal, hortalizas procesadas en pasta tales como tomate, pimiento ajo, etc., aromas, aditivos, conservantes, colorantes, salsa de soja, huevo líquido, almidón, especias, queso, vino, proteínas de origen animal o vegetal o combinaciones de los mismos. Esta hidratación posterior consigue rellenar las cavidades dentro del grano creadas por la gelatinización parcial producida en la etapa (a).

En otra realización preferida, en la etapa (c), el arroz separado del líquido restante tras la cocción se enfría previamente a su hidratación. Otra realización preferida de la etapa (c), es que el arroz separado del líquido restante tras la cocción en (b) se deshidrata previamente a su hidratación con la mezcla líquida.

En una realización preferida, la mezcla líquida de la etapa (c) se añade a una temperatura de entre 5 y 80°C.

En otra realización preferida, la hidratación del grano en la etapa (c) se mantiene hasta que el grano multiplica su peso al menos 2,3 veces con respecto al peso de arroz inicial añadido en la etapa (a).

En otra realización preferida, la mezcla líquida de la etapa (c) que se añade para la hidratación del arroz es entre un 50 y un 200% en peso respecto al peso de arroz inicial añadido en la etapa (a). Esta cantidad dependerá de la variedad de arroz seleccionada y de la receta buscada

En otra realización preferida, el tiempo en la etapa (d) es de entre 20 minutos a 2h. Esta hidratación posterior puede llevar entre 20 minutos y 2 horas dependiendo de la proporción de emulsión incluida, la variedad del arroz, sus porcentajes de amilosa y amilopectina, la temperatura de los ingredientes, y de si se ha realizado previamente una deshidratación del grano post cocción.

Esta hidratación permite que el grano absorba más caldo que en una cocción tradicional. Al absorber más caldo se consiguen dos resultados:

a. Al ser más grande e incorporar más líquido en el interior del grano se obtiene un aumento de productividad. 1 kilo de arroz crudo se transforma en 2,2 kilos

en cocción tradicional y con la encapsulación se obtienen 2,93 kilos, un incremento de peso del 32% = un 30% más de raciones de arroz que suben de 10 raciones a 13.

- 5 b. El grano es más estético y comercial, por ejemplo, concretamente en la receta de arroz en paella, con la variedad Bomba, con una cocción a 120°C durante 3:30 minutos y una hidratación de una emulsión que representa el 120% del peso inicial del arroz seco, el arroz resultante es un 30% más largo y un 8% más ancho, sin deformarse, que en la cocción tradicional con los mismos
10 ingredientes
- c. El grano tiene más sabor: en los estudios realizados, el porcentaje de humedad resultante en la cocción tradicional es de un 57,5% de humedad y con la encapsulación conseguida con el procedimiento de la invención, alcanza un
15 68,8% de humedad. Al incorporar más caldo saborizado, el arroz tiene más sabor.

Tras un examen con microscopia electrónica confocal, en lo relativo a la morfología del grano y su microestructura, los granos obtenidos por el procedimiento de la invención
20 tienen una superficie más plana, con menos relieve y menos surcos, como se aprecia en las fotos adjuntas (FIG. 6) que mejoran de forma notable el comportamiento post cocción del grano en dos ámbitos:

- a. En la retrogradación post cocción del arroz tras la última cocción que se
25 mantiene mucho mejor el tamaño, la forma e hidratación durante varias horas que con la técnica tradicional que son minutos.
- b. En la posibilidad de recalentar sin pérdida real de textura el grano cocinado.

En una realización preferida, el arroz es un arroz no vaporizado y con contenido bajo o
30 medio de amilosa. En la presente invención se entiende como contenido bajo de amilosa menos de un 22% en peso y como contenido medio entre un 22 y un 25% en peso. Teniendo en cuenta este criterio, se pueden considerar los siguientes tipos de arroz como los más preferidos para el procedimiento de la invención: Bomba, Senia, Bahía, J. Sendra, Albufera, Arborio, Carnaroli, Maratelli, Venere o Vialone nano.

35

En una realización preferida, para favorecer la conservación del producto obtenido se realiza una etapa (e) de envasado al vacío o de envasado con atmósfera modificada del producto obtenido en la etapa (d). Otra realización preferida para la conservación del producto es realizar una etapa (f) de pasteurización del producto obtenido en la etapa (e).

Otro aspecto de la invención se refiere a un producto alimentario basado en arroz obtenido mediante el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que, para su consumo, requiere una cocción de entre 2 y 5 minutos sin adición de líquido por contener ya todo el líquido necesario incorporado en el interior del grano.

En una realización preferida, el producto de la invención se caracteriza por que el grano contiene en su interior entre un 60-70% en peso de humedad.

En otra realización preferida, el producto de la invención se caracteriza por que el peso del arroz que contiene dicho producto es 2,8 veces el peso del arroz seco inicial utilizado en su preparación.

El producto de la invención basado en arroz se puede terminar por cocción final en cocina de gas, vitrocerámica o inducción, en un recipiente como paella, sartén, wok o cazuela, a fuego medio durante 2-5 minutos sin añadir líquido adicional. También se puede terminar en horno combi en cualquier tipo de recipiente a, por ejemplo, una temperatura de por ejemplo 180°C durante 5 minutos sin añadir líquido adicional. También se puede terminar en parrilla con brasa u horno de leña o brasa en 1,5-3 minutos sin añadir líquido adicional. También se puede terminar en microondas en 2,5 minutos a 700MW sin añadir líquido adicional.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de humedad determinado en los tres tipos de arroz cocido. Para cada variable (% humedad) letras diferentes indican diferencias significativas entre las muestras.

Figura 2. Representación de las distintas repeticiones (n=20) de las medidas de longitud

del grano para cada tipo muestra (M1, M2, M3).

Figura 3. Comparación de los resultados medios correspondientes a la longitud del grano de arroz e intervalos de confianza al 95% para cada tipo de muestra (M1, M2, M3).

Figura 4. Comparación de los resultados medios correspondientes a la anchura del grano de arroz e intervalos de confianza al 95% para cada tipo de muestra (M1, M2, M3).

Figura 5. Representación de las distintas repeticiones (n=20) de las medidas de anchura del grano para cada tipo muestra (M1, M2, M3).

Figura 6. Microfotografías del grano de arroz para las muestras M1, M2 y M3.

EJEMPLOS DE LA INVENCION

Ejemplo 1. Preparación de arroz mediante el procedimiento de la invención.

Se procedió a preparar un arroz de la variedad Bomba según el procedimiento de la invención. Para ello se tomaron 90 gramos de arroz en 0,230 litros de agua en ebullición y se realizó una cocción a 120°C durante 3:30 minutos. Posteriormente, se separó el arroz del líquido y se procedió a su hidratación con una mezcla líquida que es una emulsión obtenida a partir de ingredientes diversos que representa el 120% del peso inicial del arroz seco. El arroz y la emulsión se mantuvieron durante 30 min hasta la absorción total de la emulsión.

Ejemplo 2. Estudio comparativo de arroces obtenidos por diferentes procedimientos.

Se evaluaron tres tipos de muestras de arroz procedentes de tres tipos de cocciones diferentes:

-Muestras 1: Arroz obtenido mediante las etapas a)-d) del procedimiento de la invención (M1). Este tipo de muestra fue elaborado en las instalaciones del solicitante y enviado posteriormente para su análisis al laboratorio del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Todas las muestras de este grupo procedían de una misma elaboración de arroz.

-Muestras 2. Arroz obtenido mediante las etapas a)-d) del procedimiento de la invención al que se ha sometido a una cocción final (M2). En este caso, las muestras fueron sometidas a cocción final en el microondas durante 2,5 minutos.

-Muestras 3: Arroz cocido de forma tradicional (M3). Esta muestra se elaboró en las instalaciones del laboratorio. Se realizaron dos elaboraciones distintas.

La muestra 1 fue enviada por el solicitante a las instalaciones del CIAL donde se conservó en desecador por un periodo no superior a 1h, hasta el momento de su análisis. Esta muestra de arroz procedió de una misma elaboración. De esta muestra general 1, se apartaron seis muestras para realizar las determinaciones de humedad. La misma muestra 1 se sometió a cocción por microondas para obtener el arroz terminado. Esta cocción final se realizó en las instalaciones del laboratorio para obtener la muestra 2, que se dejó atemperar en el desecador antes del análisis. De esta muestra general 2, se tomaron 6 muestras para los análisis. La muestra 3, correspondiente a la elaboración tradicional, se preparó en las instalaciones del laboratorio. Se llevaron a cabo dos elaboraciones. Se apartaron dos muestras de la primera elaboración y dos muestras de la segunda (n=4) para los análisis. Se dejaron atemperar en el desecador hasta el momento de su análisis. En el caso de las muestras para realizar la microscopía confocal, las tres elaboraciones fueron preparadas por el solicitante y los análisis se realizaron dentro de la primera hora tras la elaboración. Durante este tiempo las muestras se conservaron en bolsas térmicas.

Se procedió a realizar las determinaciones analíticas que se exponen a continuación:

a) Porcentaje de humedad

El porcentaje de humedad de cada tipo de muestra que corresponde al líquido absorbido se determinó por gravimetría (Oliva-Artega et al., (2018). Revista ION, 31(1), 25-29) empleando una estufa de convección y evaluando la pérdida de peso.

b) Microscopia electrónica confocal

Las tres muestras de arroz (M1, M2, M3) fueron analizadas empleando una técnica no destructiva de microscopía confocal que permitió obtener la imagen tridimensional del perfil del grano de arroz.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra los resultados de humedad determinados para de cada tipo de arroz considerando las diferentes repeticiones.

Tabla 1. Valores correspondientes al porcentaje de humedad determinado en las diferentes muestras de arroz cocido.

CODIGO	Repetición	% Humedad
M1	A	69,52
M1	B	69,19
M1	C	69,48
M1	D	53,15
M1	E	63,11
M1	F	67,91
M2	A	69,87
M2	B	69,25
M2	C	69,38
M2	D	66,64
M2	E	70,06
M2	F	67,99
M3	A	57,37
M3	B	58,06
M3	C	56,26
M3	D	58,37

5

Para comprobar si había diferencias significativas entre los tres tipos de muestras se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) que compara los valores medios de cada parámetro con un nivel de confianza superior al 95%. Los resultados se muestran en la tabla 2. Como se puede observar, el porcentaje de humedad de las tres muestras estuvo comprendido entre el valor más bajo que fue determinado en la muestra de arroz tradicional (M3), de 57,5%, y el valor más alto (68,86 %) que correspondió a la muestra M2 (muestra de arroz sometida a cocción final). La aplicación de la técnica estadística de ANOVA nos permite comprobar que las diferencias en estos valores son significativas entre la muestra M3 y las otras dos (M1 y M2).

15

Tabla 2. Resultados del ANOVA para evaluar la existencia de diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tres tipos de arroz.

	%Humedad*
M2	68,8 a
M1	65,4 a
M3	57,5 b
Pr> F(modelo)	0,003
Significativo	Sí

*Las diferentes letras indican diferencias significativas entre las muestras.

c) Análisis microscópico confocal del grano de arroz.

- 5 Las imágenes obtenidas del microscopio confocal, una vez superpuestas generan una imagen 3D en la que se puede apreciar el perfil o topografía del gránulo. Estas medidas se han realizado en tres localizaciones diferentes del grano. Las microfotografías de los tres tipos de granos (50x) se recogen en la figura 6. Como se puede apreciar en las imágenes, la morfología parece distinta en los tres tipos de arroces. Mientras que el
- 10 perfil de M1 y M2 es más similar, en el caso de M3, se observa que es distinto. Se puede observar que en M3 hay más líquido superficial en el grano, que no está presente o lo está en menor proporción en los otros dos perfiles.

CONCLUSIONES

- 15 Se han encontrado diferencias significativas en el porcentaje de humedad entre las tres muestras de arroz cocido. El arroz tradicional (M3) presenta un contenido de humedad significativamente menor que las muestras elaboradas con el procedimiento desarrollado por la empresa (M1 y M2). En cuanto a la morfología del grano de arroz, se observan diferencias en el perfil del grano en los tres tipos de arroces, siendo el M1
- 20 y M2 más similares entre sí, y más diferentes del arroz tradicional M3.

Ejemplo 3. Medidas de la longitud y ancho de granos de arroz sometidos a diferentes procedimientos de cocción.

- Las muestras de arroz fueron elaboradas en las instalaciones del solicitante y cocinadas
- 25 según los procedimientos descritos anteriormente: M1 (arroz sin terminar), M2 (arroz terminado en microondas), y M3 (arroz tradicional). Todas ellas se llevaron al laboratorio para los análisis que se realizaron inmediatamente después de su recepción.

Se utilizó un calibrador digital DEXTER de 15 cm con precisión 1/100, con el cual se

determinó la longitud del grano, del extremo superior al inferior, y su ancho en la sección media del grano. Previa a la medición de cada grano, estos fueron colocados sobre cinta adhesiva para poder mantener un control de la cantidad y el orden de los granos medidos. En total se realizaron 20 medidas por cada tipo de elaboración. Además, se tomaron medidas del peso (mg) de 20 granos de arroz crudo y de 20 de arroz cocido con los distintos procedimientos. De esta forma se calculó el incremento de peso con respecto al grano crudo. Para el tratamiento estadístico de los resultados, se utilizó el programa *Statgraphics* para realizar el análisis de varianza y la comparación de medias (nivel de confianza del 95%).

RESULTADOS

1. Longitud del grano

Tabla 3. Resultados correspondientes las medidas de longitud del grano de arroz cocido en los tres tipos de muestras (n=20).

Réplica	M1 (mm)	M2 (mm)	M3 (mm)
1	10,06	11,34	9,03
2	10,45	10,66	9,27
3	13,36	10,06	8,71
4	9,81	10,83	9,56
5	9,45	11,48	8,91
6	10,31	10,85	8,50
7	9,22	11,35	8,50
8	9,59	10,56	7,09
9	10,62	10,88	7,86
10	10,69	10,58	7,91
11	11,08	11,14	8,20
12	11,07	11,51	9,54
13	9,52	11,15	8,52
14	10,73	11,44	8,11
15	9,77	9,93	7,50
16	9,62	10,57	7,92
17	9,74	12,05	8,23
18	9,82	11,19	8,77

19	10,60	11,34	7,79
20	10,92	11,20	8,94
Media	10,17	11,01	8,44
SD	0,58	0,51	0,66
CV (%)	5,70	4,67	7,87

Tabla 4. Resultados de comparación de medias mediante por procedimiento estadístico LSD.

	Contaje	Media	Grupos homogéneos
B.M3	20	8,44	X
B.M1	20	10,1715	X
B.M2	20	2,5625	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
B.M1 – B.M2	*	-0,834	0,373354
B.M1 – B.M3	*	1,7285	0,373354
B.M2 – B.M3	*	2,5625	0,373354

5

** denota diferencia estadísticamente significativa*

Como se muestra en la tabla 4, las medias correspondientes a la longitud de los tres tipos de granos son todas significativamente diferentes entre sí con una probabilidad del 95%. La muestra que presenta la longitud del grano mayor es la muestra M2 (11 mm), seguida de la muestra M1 (10,17 mm), y la que presenta menor tamaño es la muestra de arroz M3 (8,44 mm).

10

2- Anchura del grano

Tabla 5. Resultados correspondientes a la medida del ancho del grano de arroz cocido en los tres tipos de muestras (n=20).

15

Réplica	M1 (mm)	M2 (mm)	M3 (mm)
1	3,80	3,62	2,84
2	3,79	4,02	3,55
3	3,78	3,45	3,60

4	3,77	3,63	3,77
5	3,70	3,99	3,71
6	3,70	3,88	4,01
7	3,99	3,73	3,62
8	3,86	4,07	3,54
9	3,57	3,91	3,33
10	3,82	3,61	3,53
11	3,92	4,08	4,12
12	3,90	3,93	3,22
13	3,63	3,80	3,23
14	3,73	3,55	3,54
15	3,75	3,58	3,27
16	3,67	4,07	3,47
17	3,44	4,25	3,50
18	3,50	3,80	3,36
19	3,47	3,54	3,49
20	3,46	3,58	3,47
Media	3,71	3,80	3,51
SD	0,16	0,23	0,28
CV (%)	4,29	6,02	7,96

Tabla 6. Resultados de comparación de los resultados medios de la medida del ancho del grano de arroz mediante el procedimiento estadístico (LSD).

	Contaje	Media	Grupos homogéneos
A.M3	20	3,5085	X
A.M1	20	3,7125	X
A.M2	20	3,8045	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
A.M1 – A.M2		-0,092	0,144354
A.M1 – A.M3	*	0,204	0,144354
A.M2 – A.M3	*	0,296	0,144354

** denota diferencia estadísticamente significativa*

Como se muestra en la tabla 6, las medias correspondientes a la anchura del grano de arroz en las muestras M1 (3,7 mm) y M2 (3,8 mm) no son significativamente diferentes entre sí. No obstante, ambas muestras son diferentes de la muestra M3. La muestra M3, es la que presenta una anchura significativamente menor (3,5 mm) con respecto a M1 y M2.

Tabla 7. Comparación del peso (mg) de 20 granos de arroz crudo y cocido empleando la técnica de encapsulación y la tradicional (M2 y M3).

	Grano crudo	M2	M3
Peso (mg)	452,1	1.326	1.005,6
Incremento de peso durante la cocción (mg)	-	873,4	553,4

Como se puede observar en la tabla 7, tomando como ejemplo el peso de 20 granos de arroz crudo, el porcentaje de incremento de peso tras la cocción fue mayor en el caso del arroz M2 (incremento de peso de 2,93x), comparado con el arroz M3 (incremento de peso de 2,22x)

CONCLUSIONES

La longitud del grano de arroz es mayor en el caso de la muestra M2, que la M3. El grano de arroz M2 es un 30,4% mayor que el grano de arroz M3. Respecto a la anchura, la muestra M2 es significativamente mayor que en el caso de la muestra M3. El grano M2 presenta una anchura un 8,2% mayor comparado con los granos de arroz M3. Estos resultados coinciden con el mayor porcentaje de incremento de peso durante la cocción que se ha comprobado para el arroz M2, que el M3. Este experimenta un menor porcentaje de incremento de peso, lo que está de acuerdo con la menor longitud y anchura determinadas en este tipo de arroz.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para obtener arroz parcialmente cocinado que comprende las siguientes etapas:
 - 5 a) añadir arroz en un líquido en ebullición, donde dicho líquido supone entre el 150% y 250% del peso del arroz añadido,
 - b) dejar cocer la mezcla anterior a una temperatura de entre 101 a 140°C durante un tiempo de entre 2 a 10 minutos, hasta que el grano tenga un incremento de peso de entre 100% y 170% respecto al peso del arroz inicialmente añadido,
 - 10 c) separar el arroz del líquido restante tras la cocción y proceder a su hidratación sin cocción añadiendo una mezcla líquida,
 - d) mantener la mezcla anterior durante un tiempo de 15 min a 3h hasta que el arroz haya absorbido totalmente la mezcla líquida.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación anterior donde la cocción de la etapa (b) se realiza a una temperatura de entre 110 a 130°C.
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la cocción de la etapa (b) se realiza durante un tiempo de entre 3 a 7 minutos.
- 20 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde en la etapa (b) se alcanza la temperatura calentando directamente a presión atmosférica o a presión superior a la atmosférica.
- 25 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 donde en la etapa (b) se alcanza la temperatura con vapor sobrecalentado.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la mezcla líquida de la etapa (c) comprende caldo animal o vegetal, grasa de origen animal o vegetal, hortalizas procesadas en pasta tales como tomate, pimiento ajo, etc., aromas, aditivos, conservantes, colorantes, salsa de soja, huevo líquido, almidón, especias, queso, vino, proteínas de origen animal o vegetal o combinaciones de los mismos.
- 30 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde en la etapa (c), el arroz separado del líquido restante tras la cocción se enfría previamente a
- 35

su hidratación.

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 donde en la etapa (c), el arroz separado del líquido restante tras la cocción en la etapa (b) se deshidrata
5 previamente a su hidratación.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la mezcla líquida de la etapa (c) se añade a una temperatura de entre 5 y 80°C.
- 10 10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la hidratación del grano en la etapa (c) se mantiene hasta que el grano multiplica su peso al menos 2,3 veces con respecto al peso de arroz inicial añadido en la etapa (a).
11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la
15 mezcla líquida de la etapa (c) que se añade para la hidratación del arroz es entre un 50 y un 200% en peso respecto al peso de arroz inicial añadido en la etapa (a).
12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el tiempo en la etapa (d) es de entre 20 minutos a 2h.
20
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el arroz es un arroz no vaporizado y con contenido bajo o medio de amilosa.
14. Procedimiento según la reivindicación anterior donde el arroz se selecciona de
25 entre los siguientes tipos: Bomba, Senia, Bahía, J. Sendra, Albufera, Arborio, Carnaroli, Maratelli, Venere, Vialone nano.
15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde se realiza una etapa (e) de envasado al vacío o de envasado con atmósfera modificada del
30 producto obtenido en la etapa (d).
16. Procedimiento según la reivindicación anterior donde se realiza una etapa (f) de pasteurización del producto obtenido en la etapa (e).
- 35 17. Producto alimentario basado en arroz obtenido mediante el procedimiento según

cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que, para su consumo, requiere una cocción de entre 2 y 5 minutos sin adición de líquido.

18. Producto según la reivindicación 17 caracterizado por que el grano del arroz
5 contiene en su interior entre un 60 y un 70% en peso de humedad.

19. Producto según cualquiera de las reivindicaciones 17 o 18 caracterizado por que
el peso del arroz que contiene dicho producto es al menos 2,8 veces el peso del arroz
seco inicial utilizado en su preparación.
10

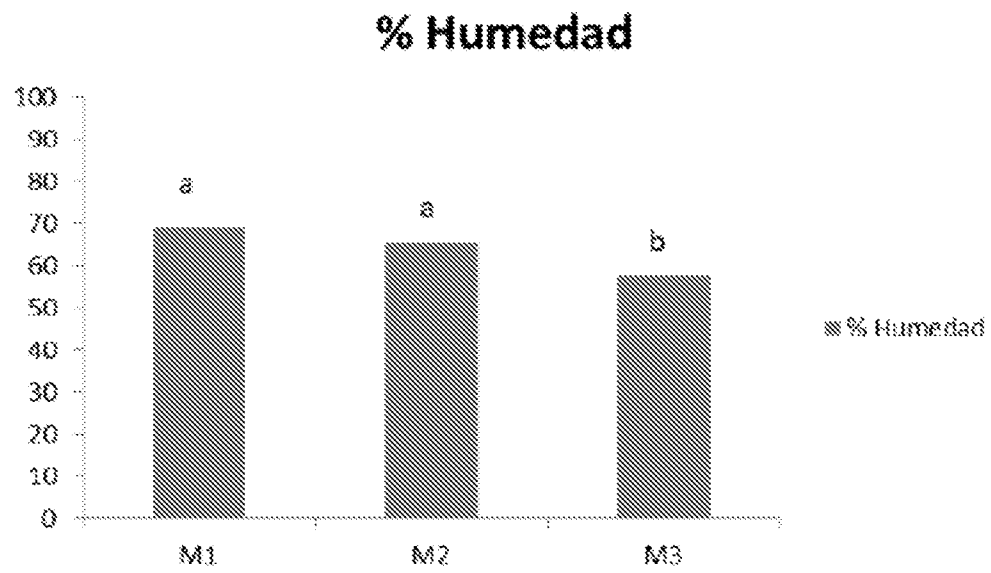


FIG. 1

Gráfico de dispersión por muestra

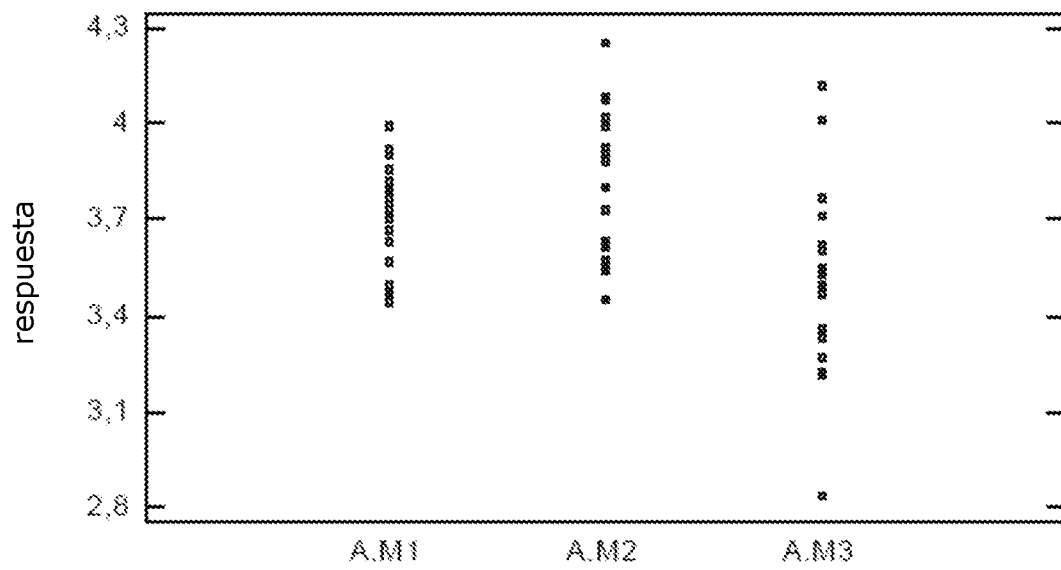


FIG. 2

Medias y 95% Intervalos LSD

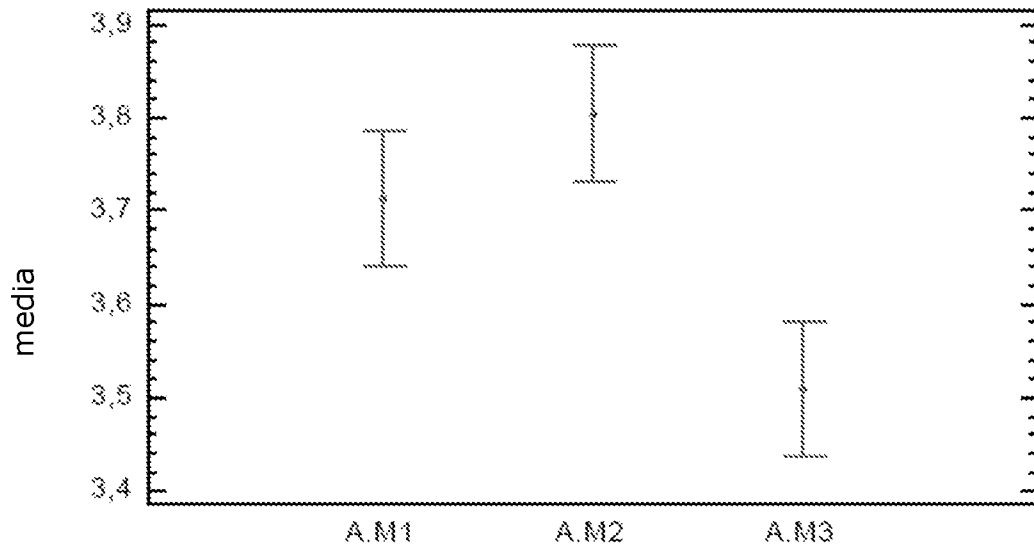


FIG. 3

Gráfico de dispersión por muestra

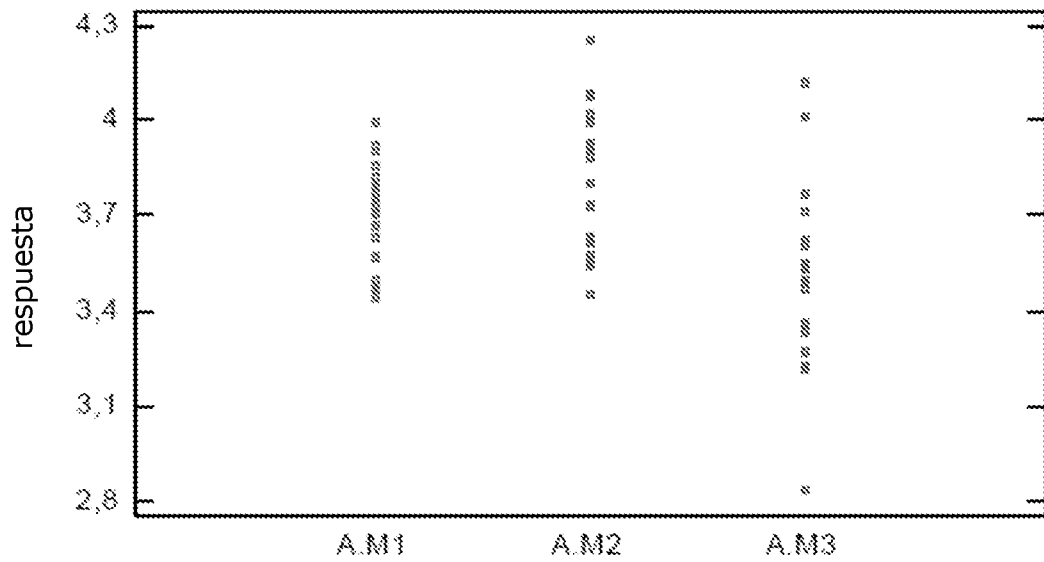


FIG. 4

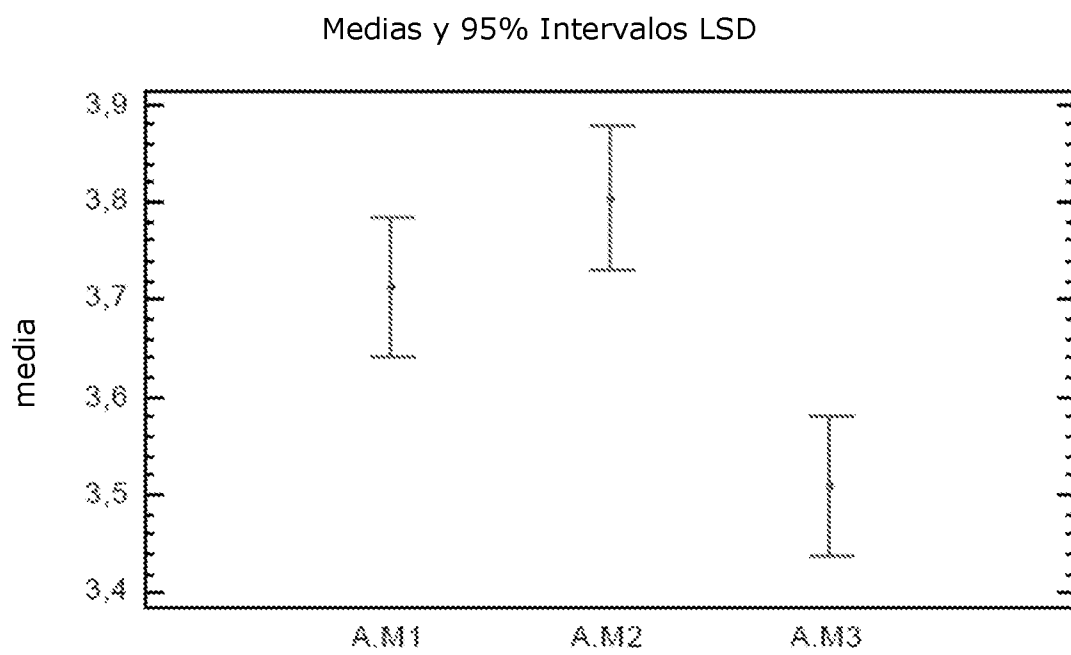


FIG. 5

MUESTRA M1

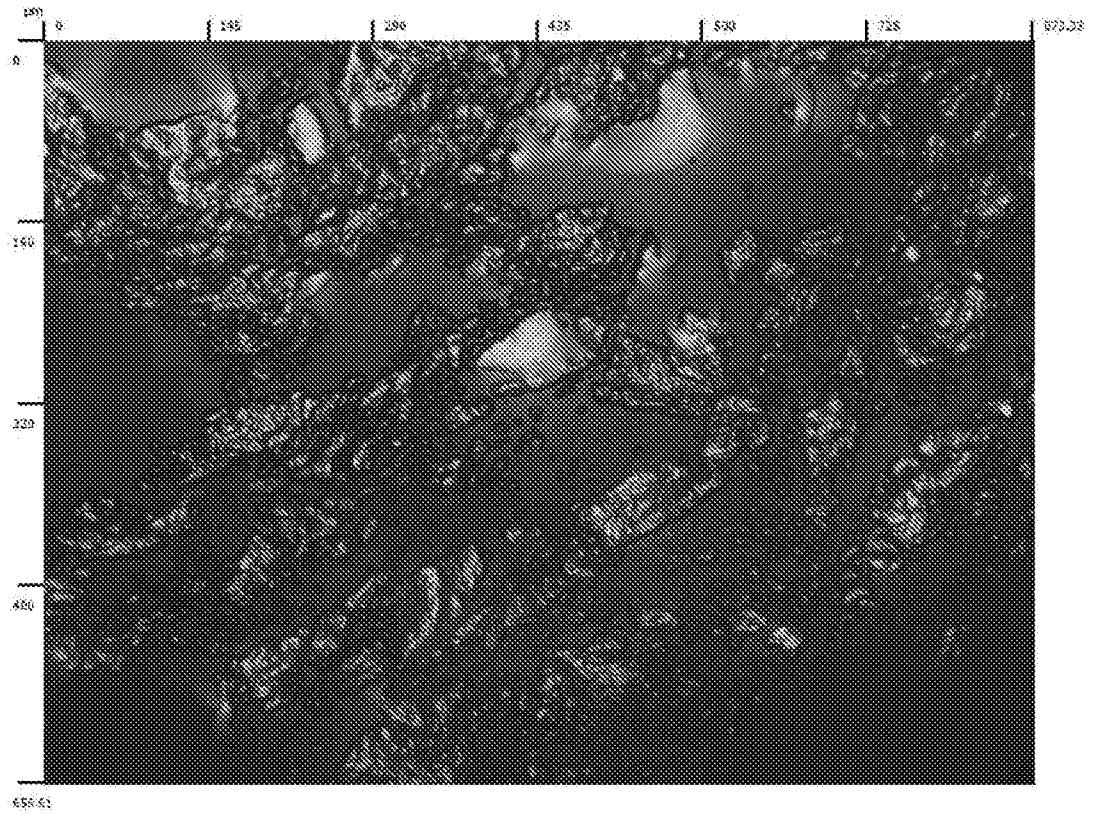


FIG. 6

MUESTRA M2

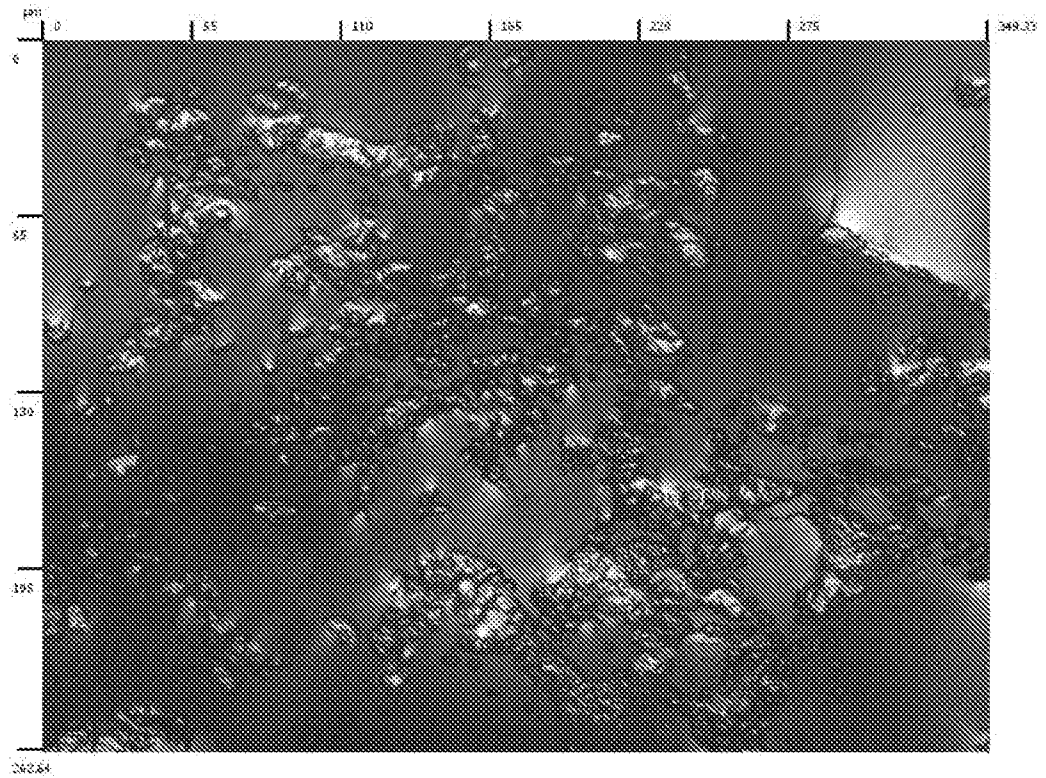


FIG. 6 cont.

MUESTRA M3

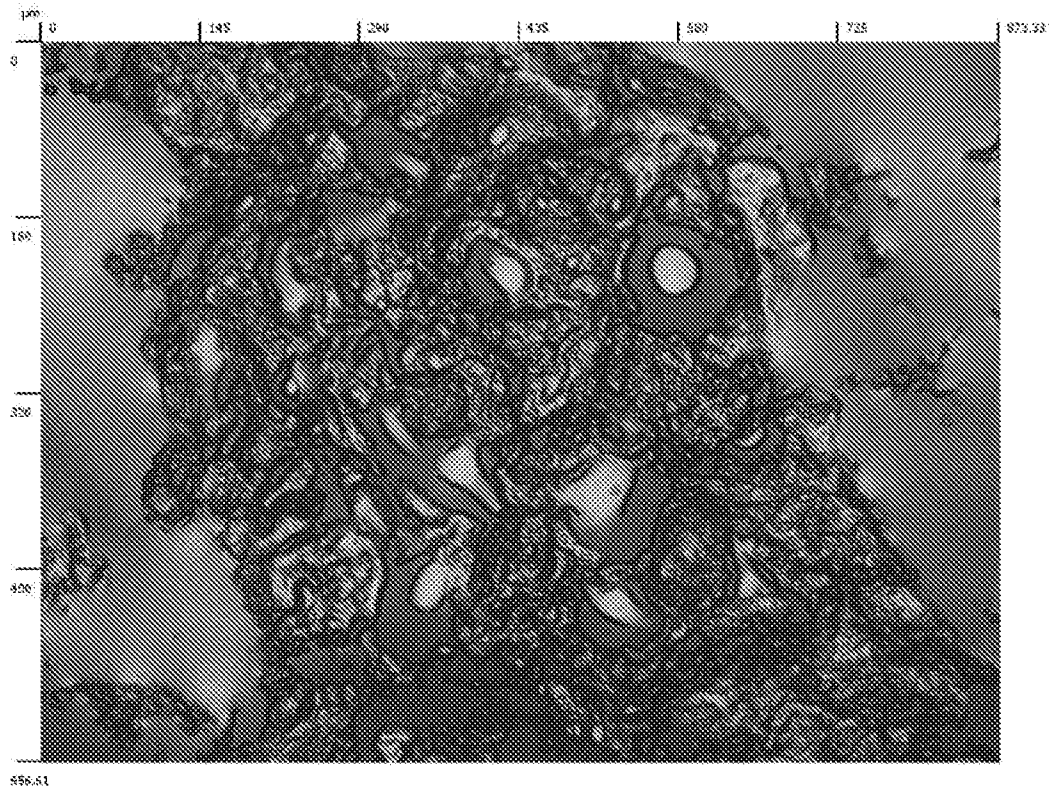


FIG. 6 cont.