

“Efecto del tipo de variedad de arroz ecuatoriano en las características de hidratación de la harina y del gel.”

Victoria Cedeño Moreira¹, Andrea Galarza Carrión², Fabiola Cornejo³
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
marviced@espol.edu.ec¹, ancagala@espol.edu.ec², fcornejo@espol.edu.ec³

Resumen

En el presente trabajo se estudió las características de hidratación de harinas y geles de las variedades de arroz ecuatoriano, INIAP 14, 15, 16, 17 y PRONACA SFL09, F50. El objetivo fue encontrar la variedad más susceptible para panificación mediante seis métodos experimentales: capacidad de retención de agua, poder de hinchamiento, capacidad de ligamiento de agua, índice de absorción de agua, índice de solubilidad de agua y capacidad de absorción de aceite. Las harinas fueron evaluadas por triplicado y analizadas estadísticamente mediante el programa estadístico Statgraphics. Los resultados obtenidos indicaron que las variedades de arroz INIAP 17 y F50 fueron las que tuvieron un buen comportamiento en la hidratación de sus gránulos en todos los métodos analizados, mientras que las variedades INIAP 15 y SFL09 fueron las que presentaron menor hidratación de los gránulos de almidón.

Palabras clave: Hidratación de harinas, variedades de arroz.

Abstract

This study analyzes the hydration characteristics of the rice flour and gels from six Ecuadorian varieties (INIAP 14, 15, 16, 17 and PRONACA SFL09, F50). The aim was to find the most susceptible variety for baking. Six experimental methods were made: water holding capacity, swelling power, water binding capability, water absorption rate, water solubility index and oil absorption capacity. The results show that INIAP 17 and F50 had better hydration properties. On the other hand the varieties SFL09 and INIAP 15 had lower particle hydration.

Keywords: Hydration of flour, rice varieties

1. Introducción.

A través de la historia el arroz se ha considerado uno de los alimentos base para el consumo humano. Además, éste contribuye de forma funcional al aporte calórico de la dieta gracias al contenido de carbohidratos que posee. Se lo considera el segundo cereal más producido en el mundo luego del maíz, por lo cual, su uso como harina permitirá la obtención de alimentos de consumo masivo como pan, fideos, etc.

El principal problema que tiene la harina de arroz es que absorbe poco líquido y da como resultado, en el caso del pan un producto muy crujiente y fino. Es por ello, que en el presente trabajo se analiza las propiedades de hidratación de la harina y los geles de

variedades de arroz ecuatoriano como son, INIAP 14, 15, 16, 17 y S-FL-09, F-50.

Entre las propiedades estudiadas se encuentran, poder de hinchamiento, índice de absorción de agua, índice de absorción de aceite e índice de solubilidad, con el fin de determinar cuál de las variedades es la más óptima para la elaboración de pan sin gluten. Consiguiendo así, una harina utilizable como sustituto de otras harinas. Además, que pueda servir para la elaboración de un sin número de productos que de una u otra forma beneficien a las personas intolerantes al gluten (celíacos) y que ofrezca características muy similares a la harina de trigo tradicional.

2. Materiales y Métodos.

2.1. Variedades de Arroz Analizadas.

Se realizó el análisis de seis variedades de harina de arroz ecuatoriano las cuales se mencionan a continuación: INIAP 14, 15, 16, 17, provenientes del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuaria (INIAP) y SFL09 y F50 de la empresa PRONACA. (1, 2)

2.2. Determinación de las características de hidratación de harinas y geles.

Para determinar la capacidad de retención de agua (CRA), se procedió a tomar $1g \pm 5mg$ de cada una de las harinas, las mismas que se mezclaron con 10 ml aproximados de agua desionizada. Luego, se agitaron para formar la mezcla, posteriormente se dejó a temperatura ambiente durante 24 horas y finalmente, se decantó el sobrenadante.

En el análisis del poder de hinchamiento, se colocó $1g \pm 5mg$ de la muestra con 10 ml de agua en una probeta durante 24 horas a temperatura ambiente, para luego determinar el hinchamiento que sufrió la harina que se ve reflejado con el aumento del volumen.

Con respecto a la capacidad de ligamiento de agua se procedió a colocar $1g \pm 5mg$ de cada una de las muestras con 10 ml de agua desionizada en tubos para centrifuga, se agitó hasta formar la mezcla. Luego, se colocó en una centrifuga a 2000 xg por 10 min, para finalmente decantar.

Para determinar el índice de absorción de agua e índice de solubilidad de agua, se estableció siguiendo el método de Anderson, Conway, Pfeifer y Griffin. En el método se colocó $50mg \pm 0.1mg$ de harina con 1 ml de agua destilada micro-tubos (ependorf) para centrifuga. Luego, se agitaron con una varilla de alambre. Posteriormente, se colocó los tubos ependorf en baño María a $90^{\circ}C$ por 15 minutos luego se enfrió a temperatura ambiente. Después, se procedió a centrifugar a 3000 xg a $4^{\circ}C$ por 10 minutos. Finalmente, se decantó el sobrenadante para determinar el contenido de sólidos.

En la determinación de la capacidad de absorción de aceite se tomó $100 mg \pm 0.2 mg$ de harina y 1 ml de aceite vegetal, se colocó en un micro-tubo para centrifuga y se agitó con una varilla de alambre para dispersar la muestra en el aceite. Luego, se ubicó en un mezclador vórtex. Posteriormente, se centrifugó a 3000 xg a $4^{\circ}C$ por 10 minutos. Finalmente, se eliminó el sobrenadante para obtener el peso de los sólidos o pellet.

2.3. Análisis estadístico.

Para verificar si existe diferencia entre las variedades de harina de arroz ecuatoriano se utilizó el programa Statgraphics centurión XVI. Los análisis estadísticos se determinaron mediante la prueba de ANOVA y la prueba de múltiples rangos, con un 95% de confianza.

3. Resultados.

En el gráfico 1 se puede observar que las medias de las variedades analizadas se encuentran en el rango de 1,48 y 1,95. Además, que las variedades F50, INIAP16, INIAP17 son las que poseen mayor capacidad de retención de agua. Por otro lado, la variedad INIAP 15 fue la que obtuvo una menor retención posiblemente influenciado por el tamaño de los gránulos de almidón o por el contenido de amilosa presente en la muestra; ya que a mayor contenido de amilosa menor hinchamiento de las partículas.

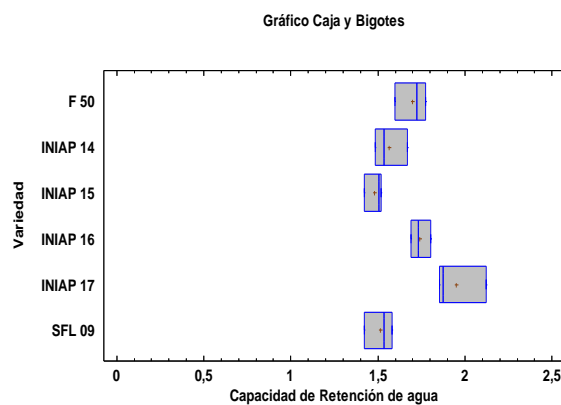
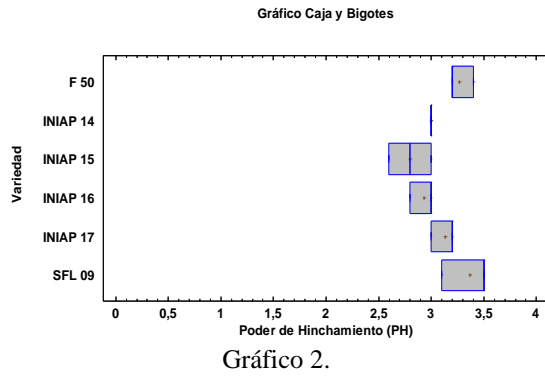
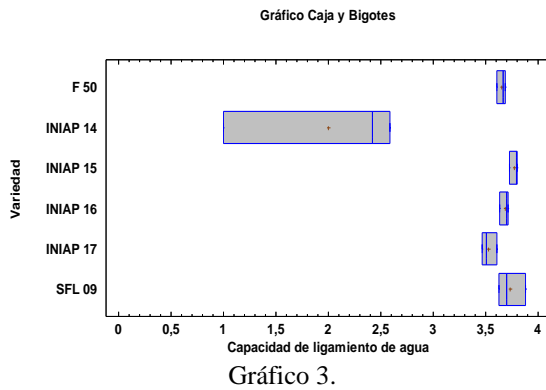


Gráfico 1.

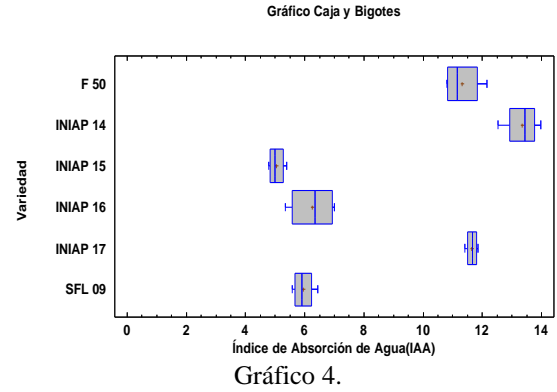
Mediante el gráfico 2 se puede observar que las medias de las variedades analizadas se encuentran entre 2,8 y 3,4. Además, que las variedades F50 y SFL 09 son las que predominan en el poder de hinchamiento, mientras que la variedad INIAP15 es la que menor hinchamiento obtuvo. Posiblemente, este resultado se debió a que los gránulos de almidón no son lo suficientemente grandes como para empezar a hincharse y a embeberse de agua, aunque también influyen factores como la presencia de lípidos, grupos fosfatos, etc.



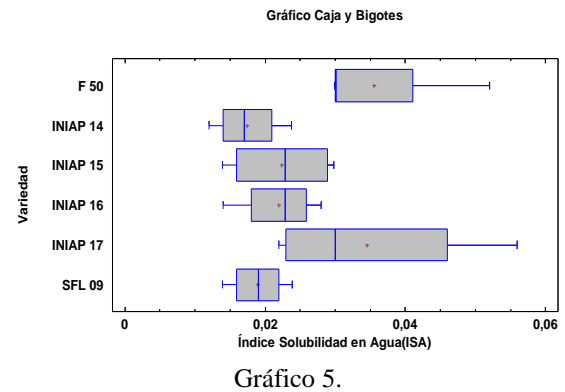
Por medio del gráfico 3 se puede observar que las medias de las variedades analizadas se encuentran en el rango con una desviación de 2 y 3,8. Además, que las variedades INIAP 15 y SFL 09 son las que predominan en la capacidad de ligamiento de agua y por otro lado la variedad INIAP14 fue la que tuvo menor cantidad de agua ligada. Posiblemente, el bajo contenido de agua ligada se deba a la cantidad de humedad presente en la muestra.



El gráfico 4 nos indica que las medias de las variedades analizadas se encuentran en el rango con desviación de 5 y 13. Asimismo, que la variedad INIAP14 tuvo mayor índice de absorción de agua en comparación con las demás variedades de harina de arroz estudiadas y la INIAP15 la menor cantidad. Por lo tanto, se asume que es debido a que la muestra INIAP 15 puede contener una mayor cantidad de amilosa ya que el comportamiento en relación al contenido de amilosa es inversamente proporcional. Además, posiblemente el tamaño de sus gránulos sean pequeños y no permitan la absorción de agua suficiente.



Mediante el gráfico 5 se puede observar que las medias de las variedades analizadas se encuentran en el rango con desviación de 0,02 y 0,03. Además, que las variedades de harina de arroz F50 y la INIAP17 son las que mayor índice de solubilidad de agua han logrado. Por el contrario, la variedad INIAP14 es la que menor solubilidad logró, posiblemente por el tamaño de sus gránulos, la temperatura o viéndose influenciado por la composición de la muestra en cuanto a su contenido de lípidos, hidratos de carbono, minerales entre otros.



Mediante el gráfico 6 se puede observar que las medias de las variedades analizadas se encuentran en el rango con desviación de 1.7 y 1.8. Además, que las variedades de harina de arroz F50 es la que mayor índice de absorción de aceite tiene. Por otro lado, la INIAP16 es la que menor índice de absorción de aceite ha logrado debido a sus partículas que posiblemente son de menor tamaño y a la naturaleza de la superficie de la misma no se logró una buena capacidad de absorción de sustancias oleosas.

Gráfico Caja y Bigotes

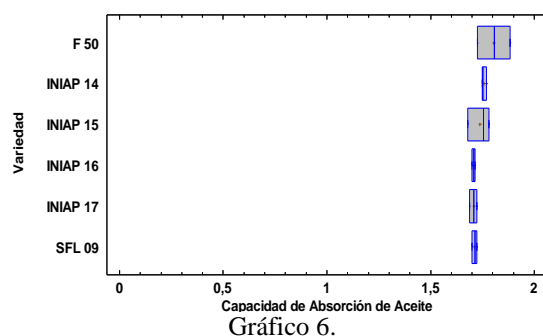


Gráfico 6.

5. Conclusiones y Recomendaciones

Las harinas de la variedad de arroz INIAP 17 y F50 fueron las que tuvieron un buen comportamiento en la hidratación de sus gránulos en todos los métodos analizados. Por lo tanto, se recomienda el uso de estas variedades en la elaboración de pan u otros productos industriales que requieren de una buena hidratación. Así mismo las variedades que presentaron baja hidratación y por lo tanto menor hinchamiento de sus partículas fueron la INIAP 15 Y SFL09.

En las propiedades de hidratación de geles las variedades que predominaron fueron F50, INIAP17 e INIAP14 ya que tuvieron valores entre 11 y 13 en cuanto a la absorción de agua. Entonces, resulta favorable la utilización de estas variedades para la elaboración de masa de panadería.

La variedad de harina de arroz F50 es la que mayor índice de absorción de acetite obtuvo entre todas las variedades analizadas. Este resultado puede ser debido a que sus partículas son de mayor.

La baja hidratación e hinchamiento de las partículas de almidón de algunas variedades se pudo haber producido podrían poseer una menor área superficial del gránulo y tal vez un alto contenido de amilosa.

Es recomendable realizar el respectivo estudio en las variedades de harina de arroz ecuatoriano que permitan determinar el tamaño de los gránulos de almidón y la cantidad de amilosa presente en las muestras. Además, también es necesario analizar la composición de macromoléculas en las harinas.

6. Agradecimientos

Al Laboratorio de Ingeniería Agrícola de la ESPOL y al Centro de Investigaciones Biotecnológicas de la ESPOL.

7. Referencias

(1) INIAP (INSTITUTO Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias), Variedades liberadas por el INIAP. [En línea]. Consultado: Enero 2013. Disponible en: [http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_content&view=article &id=346&Itemid=249](http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_content&view=article&id=346&Itemid=249)

(2)[En línea]. Consultado: Enero 2013. Disponible en: repositorio.utb.edu.ec:8080/.../70/4/1%20%20INTRODUCCION.doc