

Efecto del Tiempo de Germinación en las Características de Hidratación de la Harina y del Gel de Arroz

Geovanna Paola Arriciaga Kuonquí¹, Graciela Katherine Prieto Salgado², 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
garricia@espol.edu.ec¹, gkprieto@espol.edu.ec², fcornejo@espol.edu.ec³

Resumen

El objetivo de este proyecto de graduación es determinar el efecto que tiene el tiempo de germinación en las características de hidratación de la harina y del gel de arroz, para su posterior uso en la panificación. Este proyecto inició con la obtención de la materia prima, la misma que se adquirió con un proceso de germinación del arroz integral. Se analizó 5 muestras de harinas: arroz integral inicial, arroz integral remojado, y arroz integral germinado 24, 48 y 72 horas. Estas harinas fueron sometidas al análisis de sus características tecnológicas mediante métodos como: capacidad de retención de agua, volumen de hinchamiento, capacidad de fijación de agua, índice de absorción de agua e índice de solubilidad de agua, y la capacidad de absorción de aceite. Los resultados obtenidos mostraron, que la germinación no afecta en el poder de hinchamiento y en la capacidad de absorción de aceite. Por el contrario, la capacidad de absorción y fijación de agua en las harinas y los índices de absorción de agua en los geles disminuyen con la germinación. Además, el índice de solubilidad de agua en los geles aumenta a medida que pasa el tiempo de germinación

Palabras Claves: *Germinación, arroz integral.*

Abstract

The objective of this project is to analyze the effect of germination on the hydration characteristics of flour and rice gel for its subsequent use in baking. The brown rice was germinated and 5 samples were analyzed: brown rice, soaked brown rice, germinated rice with 24, 48 and 72 hours. Within the hydration characteristics analyzed were: water holding capacity, volume swelling, water binding capacity, water absorption index, water solubility index, and the oil absorption capacity. The results obtained showed that germination will not affect the swelling power and the oil absorption capacity. By contrast, the capacity of water absorption and fixation in the flour and water absorption rates of the gels reduced with germination. Moreover, the rate of water solubility of the gels increases with germination.

Keywords: *Germination, brown rice.*

1. Introducción

El arroz es el segundo alimento más utilizado del mundo, que puede ser cultivado en diferentes tipos de suelo. Ésta gramínea se ha adaptado en el transcurso de los tiempos a diferentes climas; lo que le ha permitido alcanzar producciones altas y que su consumo sea constante.

El arroz integral, aunque no es explotado en su mayoría por su sabor un poco amargo, posee mayor cantidad de vitaminas, minerales y oligoelementos que el arroz blanco; lo que lo convierte en un alimento más sano, para el consumo humano. En el arroz al momento de ser germinado, se producen varios procesos metabólicos que permiten el aumento del valor nutritivo del mismo. También ocasiona que tenga una textura más suave que el arroz integral, haciendo que la cocción sea mucho más rápida. A pesar de todos los beneficios que puedan ser descritos, en el Ecuador aún no existe un aprovechamiento a niveles industriales; ya sea por motivos de desconocimientos de sus formas de uso y como llevarlos al mercado. En este trabajo se analizan las harinas de arroz integral, remojado y germinado; para su uso futuro en las industrias panadera y pastelera.

2. Materiales y Métodos

2.1 Materia Prima

Para la realización de este proyecto, se utilizó arroz paddy variedad INIAP 15 con descascarillado simple para obtener arroz integral. Éste fue sometido a un proceso de germinación y secado, para obtener las harinas utilizadas en el análisis.

Arroz Integral

El arroz integral es aquel que no ha sido sometido al proceso de blanqueo; es decir, que no se le ha quitado la cubierta externa o pericarpio del grano; por lo que presenta un color más oscuro consecuencia de los minerales que este posee. Para procesar el arroz integral, se deben limpiar para eliminar residuos y quitar la cáscara que envuelve al grano, proceso denominado descascarillado [1].

La variedad INIAP 15 - BOLICHE, fue desarrollada por el Programa Nacional de Arroz del INIAP, a partir del año 2000 a través de hibridaciones [2].

Harina de arroz integral

Para la realización de las harinas utilizadas, el arroz integral es sometido a un proceso inicial dependiendo de la base de arroz a requerir (remojado, germinado, etc.). Luego, el arroz es lavado con agua destilada o puesto en camas de germinación, dependiendo la harina. Seguidamente, se secó en estufa a 50 ± 1 °C por 24 horas hasta aproximadamente 10% de humedad y molido hasta que la harina atraviese el tamiz de 10 micras [3].

Para el análisis, se utilizaron 5 muestras de harinas, cuya base fueron obtenidas de: arroz integral, arroz integral remojado por 24h, y arroz integral germinado por 24, 48 y 72h respectivamente.

2.2 Germinación de Arroz

Para el proceso de la germinación del arroz integral, primero fue sometido a un proceso de desinfección; para lo cual, el grano es sumergido en una solución de hipoclorito de sodio al 0,1%; dejándolo en remojo durante 30 min. a una proporción 1:5 (arroz: solución). Después el arroz es enjuagado tres veces con agua destilada (obtención primera muestra de harina) [3].

Una vez desinfectado, se continua con el remojo; el cual consiste en colocar el grano en agua destilada a una proporción 1:5 (arroz: agua), y dejándolo en una incubadora por 24 horas a 28 ± 1 °C (*obtención segunda muestra de harina*) [3].

Finalmente, para el proceso de germinación, se colocó papel filtro humedecido con agua destilada, envolviendo la malla colocada en la mitad horizontal de una bandeja de plástico obteniendo así la cama de germinación. Ya una vez conseguidas estas camas de germinación, los granos de arroz remojados son escurridos y distribuidos sobre las mismas, formando una capa delgada de arroz. Luego, se procedió a taparlos con otra capa de papel filtro humedecido de igual manera con agua destilada; entre el fondo de la bandeja y la malla se coloca agua destilada para mantener la humedad en el proceso. Finalmente, las bandejas se dejan en una incubadora a 28 ± 1 °C y con una humedad relativa del 100%, para iniciar el proceso de germinación en un tiempo de 24, 48 y 72 h (*obtención de las muestras 3, 4 y 5 de harinas germinadas respectivamente*) [3]. En el Apéndice A se muestran las fotos del proceso de germinación descrito.

2.3 Caracterización de las propiedades de hidratación de geles de arroz

Índice de absorción de agua (IAA) e índice de solubilidad de agua (ISA).

El índice de absorción de agua e índice de solubilidad de agua de diferentes fracciones de harina de arroz fueron determinadas siguiendo el método de Anderson, Conway, Pfeifer y Griffin (1969). Se pesó 50 ± 1 mg de muestra de harina en 1 ml de agua destilada en un tubo de eppendorf revolviendo con suavidad la mezcla. Luego se lo colocó en baño maría a 90°C por 15 min. Inmediatamente, se lo enfría con hielo hasta alcanzar la temperatura ambiente. Después, se lo centrifuga a $3000\times g$ a 4°C por 10 min en una centrifuga marca Thermo Fisher Scientific. Una vez terminada la centrifugación, el sobrenadante es decantado sobre un plato de aluminio previamente secado en estufa y pesado. Ya con el sobrenadante, el plato de aluminio se lo lleva a la estufa para evaporación del agua durante la noche a 70°C , para determinar el ISA. El tubo de eppendorf con el pellet sobrante es pesado, para la determinación de IAA.

Se realizaron cuatro replicas para cada muestra. Los cálculos para índice de absorción de agua (IAA) e índice de solubilidad de agua (ISA) fueron calculados por la ecuación 1 y 2 respectivamente:

$$IAA \left(\frac{g}{g} \right) = \frac{\text{peso del sedimento}}{\text{peso de la muestra}} \quad \text{eq. 1}$$

$$ISA \left(\frac{g}{100g} \right) = \frac{\text{peso del sólido disuelto en sobrenadante}}{\text{peso de la muestra}} \quad \text{eq. 2}$$

Capacidad de absorción de aceite (CAO)

Para la determinación de la capacidad de absorción de aceite (CAO), utilizamos el método de Lin, Humbert y Sosulski (1974). En un tubo de eppendorf se pesó 100 ± 0.2 mg de muestra de harina en 1 ml de aceite vegetal, revolviendo la mezcla con suavidad durante 1 min. Posteriormente, las muestras fueron llevadas al vortex mixer por 30 min, y luego se centrifugó a $3000\times g$ a 4°C por 10 min en una centrifuga marca Thermo Fisher Scientific. Una vez terminada la centrifugación, los tubos son invertidos por 25 min para drenar el aceite, para finalmente pesar los tubos con el sobrenadante. La CAO es expresada como gramos de aceite por gramo de muestra en base seca.

Se realizaron tres replicas por cada muestra utilizada. La capacidad de absorción de aceite (CAO) fue calculada por la ecuación 3:

$$CAO \left(\frac{g}{g} \right) = \frac{\text{peso del sedimento después del drenado de aceite}}{\text{peso de la muestra}} \quad \text{eq. 3}$$

2.4 Caracterización de las propiedades de hidratación de harinas de arroz.

Capacidad de retención de agua (CRA)

La capacidad de retención de agua es definida como la cantidad de agua retenida por la muestra sin ser sometida a ningún estrés, de acuerdo a Slade & Levine, 1994. El análisis se realizó según el método 88.04 (AACC, 2012). En un tubo de ensayo se pesó $1g \pm 5mg$ de harina. Luego, se agrega 10 ml de agua destilada, se revuelve la mezcla con suavidad, y se la mantiene a temperatura ambiente por 24 h. Posteriormente, el sobrenadante es decantado en papel filtro hacia una fiola, muy delicadamente para no perder pellet. Finalmente, se pesa el tubo de ensayo con el pellet sobrante, en caso de que haya quedado pellet en el papel filtro, pesarlo. El CRA es expresado como los gramos de agua retenida por gramo de sólido.

Se realizaron tres replicas por cada muestra utilizada. La capacidad de retención de agua (CRA) fue calculada por la ecuación 4:

$$CRA \left(\frac{g}{g} \right) = \frac{\text{peso del agua retenida}}{\text{peso del sólido}} \quad \text{eq. 4}$$

Volumen de hinchamiento (VH)

El volumen de hinchamiento fue determinado siguiendo el método reportado por Gularte & Rossell (2011). En una probeta se pesó $1g \pm 5$ mg de muestra de harina con 10 ml de agua destilada. Posteriormente, se la mantiene a temperatura ambiente por 24 h. Pasado el tiempo descrito, el VH fue calculado dividiendo el volumen total de la muestra hinchada por el peso seco original de la muestra.

Se realizaron tres replicas por cada muestra utilizada. El volumen de hinchamiento (VH) fue calculada por la ecuación:

$$VH \left(\frac{g}{g} \right) = \frac{\text{volumen de la muestra hinchada}}{\text{peso seco de la muestra}} \quad \text{eq. 5}$$

Capacidad de Fijación de Agua (CFA)

La capacidad de fijación de agua es definida como la cantidad de agua retenida por la muestra bajo condiciones suaves de centrifugación. El análisis se realizó según el método 38-12.02 (AACCI, 2012). En tubos de centrifuga previamente pesados, se pesó $1g \pm 5mg$ de harina. Luego, se agrega 10 ml de agua destilada, se mezcla con suavidad y se centrifuga a 2000xg por 10 min en una centrífuga marca Hermle Z300. El sobrenadante es decantado en papel filtro previamente pesado, hacia una fiola. Finalmente, se pesan los tubos de centrífuga con el pellet y el papel filtro con el pellet. El CFA fue expresado en gramos de agua retenida por gramo de sólido.

Se realizaron tres replicas por cada muestra utilizada. La capacidad de fijación de agua (CFA) fue calculada por la ecuación 6:

$$CFA \left(\frac{g}{g} \right) = \frac{\text{peso del agua retenida}}{\text{peso del solido}} \quad \text{eq. 6}$$

2.5 Análisis Estadístico.

Para el análisis estadístico se considera como variable las diferentes muestras que utilizamos; las mismas que corresponden a cada etapa de germinación del arroz integral y sus predecesores. Un total de 5 muestras (Tabla 1).

Tabla 1. Caracterización de las Muestras Utilizadas

Muestra	Tiempo (Días)
Harina Arroz Integral	0
Harina Arroz Integral Remojado	1
Harina Arroz Integral Germinado 24 h	2
Harina Arroz Integral Germinado 48 h	3
Harina Arroz Integral Germinado 72 h	4

Elaborado por: Arriciaga, Geovanna; Prieto, Graciela, 2013

Para la caracterización de las propiedades de hidratación de geles de arroz, se realizaron dos métodos, cuyas muestras fueron analizadas por cuadruplicado; y para la caracterización de las propiedades de hidratación de harinas de arroz, se realizaron tres métodos, analizados por triplicado. Los análisis estadísticos fueron realizados con el programa Statgraphics 16 Centurión XVI Versión 16.1.15. Se realizó la prueba ANOVA y Múltiples Rangos, ambas con 95% de confianza.

3. Análisis y Resultados

3.1 Efecto de la germinación en el poder de hinchamiento de la harina de arroz.

Poder de hinchamiento

Durante la gelatinización, el gránulo de almidón se hincha, sufre ruptura y simultáneamente se libera al exterior la amilosa que se encontraba dentro del gránulo, formando una red tridimensional. El hinchamiento del almidón es la propiedad relacionada con su contenido de amilopectina, actuando la amilosa como un diluyente e inhibidor del hinchamiento [4].

Mediante la prueba ANOVA se determinó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el poder de hinchamiento y el tiempo de las cinco muestras con un nivel del 95% de confianza.

Por otro lado, la prueba de múltiples rangos indica que las harinas de arroz integral germinado de 24h (día 2), 48h (día 3) y 72h (día 4), se mantienen en grupos homogéneos; a diferencia de las harinas de arroz integral (día 0) y arroz integral remojado (día 1) que son diferentes (Tabla 2).

Tabla 2. Prueba de Múltiples Rangos para Poder de Hinchamiento por Tiempo

Método: 95,0 porcentaje LSD

Tiempo	Casos	Media	Grupos Homogéneos
2	3	2,433	X
4	3	2,46653	X
3	3	2,49987	X
1	3	3,03303	X
0	3	3,0996	X

En el Gráfico 1 se muestra como el poder de hinchamiento va en descenso hasta el día 2, manteniéndose casi constante hasta el día 4. Esto demuestra que las harinas de arroz integral germinado tienen un poder de hinchamiento menor que las harinas del arroz integral y el arroz integral remojado. Con estos análisis se determinó que el arroz al ser germinado la ruptura de las cadenas de amilopectina producen una disminución del poder de hinchamiento.

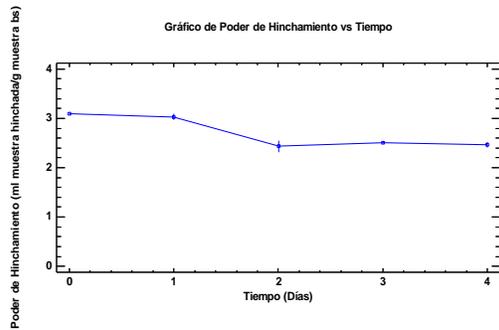


Gráfico 1. Poder de Hinchamiento vs Tiempo

3.2 Efecto de la germinación en el índice de absorción de agua de la harina de arroz.

Capacidad de retención de agua (CRA)

La capacidad de retención es atribuida a la diferencia en la relación amilosa - amilopectina, así como también a la diferencia en la distribución en la longitud de la cadena [5].

Mediante la prueba ANOVA se determinó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la capacidad de retención de agua y el tiempo de las cinco muestras con un nivel del 95% de confianza.

Por su parte, la prueba de múltiples rangos indica que las harinas de arroz integral (día 0) y arroz integral remojado (día 1), se mantienen en grupos homogéneos; a diferencia del resto de las harinas que son diferentes entre sí. Esto señala que la capacidad de retención de agua solo varía al momento de iniciarse la germinación del arroz.

Tabla 3. Prueba de Múltiples Rangos para Capacidad de Retención de Agua por Tiempo

Método: 95,0 porcentaje LSD

Tiempo	Casos	Media	Grupos Homogéneos
4	3	0,357567	X
3	3	0,8315	X
2	3	1,04027	X
1	3	1,30823	X
0	3	1,38077	X

En el Gráfico 2 se muestra como la capacidad de retención de agua desciende a medida que pasa el tiempo de germinación. Esto se puede deber a que las

harinas de arroz integral durante más tiempo tienen de germinación, se descompone la estructura de amilosa - amilopectina ocasionando que pierdan su capacidad de absorber y retener agua.

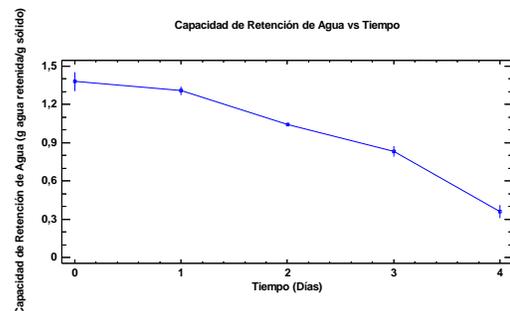


Gráfico 2. Capacidad de Retención de Agua vs Tiempo

Capacidad de Fijación de Agua (CFA)

Mediante la prueba ANOVA se determinó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la capacidad de fijación de agua y el tiempo de las cinco muestras con un nivel del 95% de confianza.

Por su parte, la prueba de múltiples rangos indica que todas las harinas son diferentes entre ellas y que no existen grupos homogéneos. Esto señala que las harinas a medida que pasan del arroz integral al germinado, su capacidad de fijación de agua varía.

Tabla 4. Prueba de Múltiples Rangos para Capacidad de Fijación de Agua por Tiempo

Método: 95,0 porcentaje LSD

Tiempo	Casos	Media	Grupos Homogéneos
4	3	0,9332	X
3	3	1,01963	X
2	3	1,26363	X
1	3	1,3959	X
0	3	1,52077	X

En el Gráfico 3 se muestra como la capacidad de fijación de agua va disminuyendo a medida que pasa el tiempo de germinación. Esto puede deberse a la ruptura de la cadena de amilopectina.

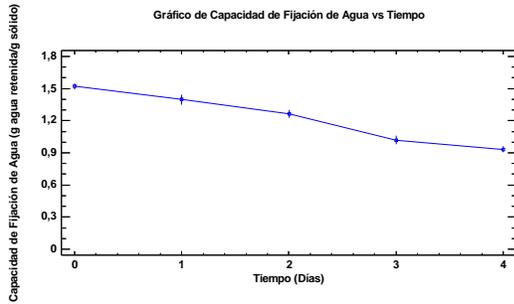


Gráfico 3. Capacidad de Fijación de Agua vs Tiempo

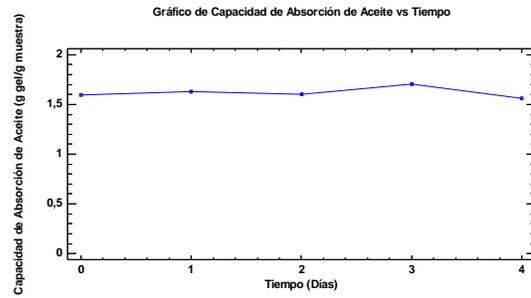


Gráfico 4. Capacidad de Absorción Aceite vs Tiempo

3.3 Efecto de la germinación en el índice de absorción de aceite de gel de arroz.

Capacidad de absorción de aceite (CAO)

Mediante la prueba ANOVA se determinó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 5 variables con un nivel del 95% de confianza.

La prueba de múltiples rangos indica que las muestras de arroz remojado (día 0) y 24h de germinación (día 2) son grupos homogéneas (Tabla 5).

Tabla 5. Prueba de Múltiples Rangos para Capacidad de Absorción de Aceite por Tiempo

Método: 95,0 porcentaje LSD

Tiempo	Casos	Media	Grupos Homogéneos
4	4	1,55855	X
0	4	1,59215	X
2	4	1,6003	X
1	4	1,62723	X
3	4	1,70545	X

El gráfico 4 muestra que la relación entre la capacidad de absorción de aceite y el tiempo varía muy levemente entre las harinas germinadas. Esta capacidad de absorción está relacionada con el tamaño de partícula, contenido de almidón y presencia de fibra en la harina de arroz [6].

3.4 Efecto de la germinación en el índice de solubilidad del gel de arroz

Índice de absorción de agua (IAA)

Mediante la prueba ANOVA se determinó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 5 variables con un nivel del 95% de confianza.

La prueba de múltiples rangos indica que las muestras de arroz integral (día 0), remojado (día 1), 24 h germinación (día 2) y 48 h germinación (día 3) son homogéneas, mientras que la muestra de 72 h germinación (día 4) es diferente.

Tabla 6. Prueba de Múltiples Rangos para Índice de Absorción de Agua por Tiempo

Método: 95,0 porcentaje LSD

Tiempo	Casos	Media	Grupos Homogéneos
4	4	3,61003	X
3	4	5,70467	X
0	4	6,31045	X
2	4	6,31122	X
1	4	6,53942	X

El gráfico 5 muestra como el índice de absorción de agua de las distintas muestras va descendiendo en función del tiempo de germinación; esto puede deberse a que la amilopeptina facilita la entrada del agua a los espacios intermoleculares aumentando la solubilidad de los polímeros, siendo la ésta la de mayor proporción de disolución [7].

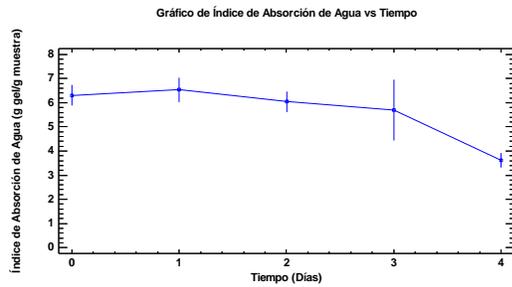


Gráfico 5. Índice de Absorción Agua vs Tiempo

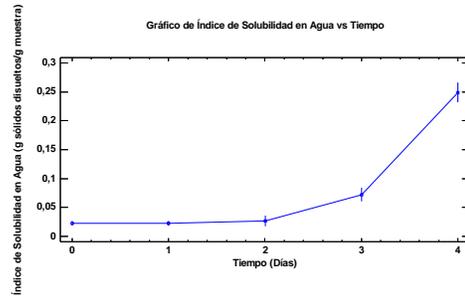


Gráfico 6. Índice de Solubilidad en Agua vs Tiempo

Índice de solubilidad de agua (ISA).

Mediante la prueba ANOVA se determinó que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las 5 variables con un nivel del 95% de confianza.

En la prueba de múltiples rangos se observa que las harinas de arroz integral (día 0), remojo (día 1) y 24 h de germinación (día 2) son homogéneas, mientras que las harinas de arroz integral de 48 h (día 3) y 72 h germinación (día 4) son diferentes.

Tabla 7. Prueba de Múltiples Rangos para Índice de Solubilidad en Agua por Tiempo

Método: 95,0 porcentaje LSD

Tiempo	Casos	Media	Grupos Homogéneos
0	4	0,022475	X
1	4	0,022975	X
2	4	0,02695	X
3	4	0,07245	X
4	4	0,248875	X

El gráfico 6 indica cómo el índice de solubilidad es constante para las muestras de arroz integral (día 0), remojo (día 1) y 24 h de germinación (día 2), a partir de la cual se empieza a incrementar notoriamente hasta las 72 h de germinación (día 4). Esto se debe a que el arroz al momento de ser germinado, el almidón se reduce a maltosa y dextrina, azúcares más simples, que son más solubles que la estructura íntegra del almidón, componente esencial de la harina de arroz [8].

4. Conclusiones y Recomendaciones

La harina y el gel de arroz integral (día 0) y remojo (día 1), no muestran cambios entre sí, en ninguna de las características de hidratación analizadas en este proyecto. Sus cambios empiezan a ser notables a partir del día 2 que empieza el tiempo de germinación.

El poder de hinchamiento y la capacidad de absorción de aceite, características de hidratación de la harina y del gel de arroz respectivamente; no se ven afectadas a través del tiempo, pues éstas se mantienen constantes en las harinas de arroz integral con 24h (día 2), 48h (día 3) y 72h (día 4) de germinación.

En las harinas de arroz integral con 24h (día 2), 48h (día 3) y 72h (día 4) de germinación, la capacidad de retención y fijación de agua, así como el índice de absorción de agua en los geles de éstas muestras; van disminuyendo a medida que pasa el tiempo, muy al contrario de lo que sucede con el índice de solubilidad de agua en los geles, cuyos valores aumentan. Este fenómeno es provocado por la ruptura de las cadenas de amilopectina al momento que el arroz integral es germinado.

Es recomendable el uso de la harina de arroz integral con 24 h de germinación, ya que al pasar este tiempo de germinación, sus características de hidratación se ven afectadas negativamente para uso en las industrias de panificación. Por esta razón se recomienda el estudio de las harinas con menor tiempo de germinación.

5. Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a nuestros padres, a nuestra directora del Informe de Proyecto de Graduación, MSc. Fabiola Cornejo y a la Ing. Janaina Sánchez, quienes con su apoyo y conocimientos, nos ayudaron a cumplir nuestra meta.

6. Referencias

- [1] El Mundo de las Plantas. "Producción y Clases de Arroz". Disponible en: <http://www.botanical-online.com/arrozproduccioniclasas.htm>
- [2] Andrade F., Celi R., Hurtado J. INIAP 15 - BOLICHE. Variedad de Arroz del alto Rendimiento y Calidad del Grano Superior. Segunda edición. Yaguachi, Ecuador. Plegable Promocional. N° 270.
- [3] Sánchez J., Loayza E. Efecto del Tiempo de Germinación sobre las características Físicas, Reológicas y Tecnológicas de la Harina del Arroz Integral Variedad INIAP 15, cosecha verano. TESIS DE GRADO DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL. Guayaquil, Ecuador. 2012
- [4] Rached L., Consuelo A., Rincón A., Padilla F. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. "Evaluación de harinas y almidones de mapuey, variedades blanco y morado". Caracas, Venezuela. Volumen: 56 - N°4. 2006.
- [5] Bello L., Jiménez A., Contreras R., Solorza J., Romero R. Revista Agrociencia. "Propiedades Químicas y Funcionales del Almidón Modificado de Plátano Musa Paradisiaca". Texcoco, México. Volumen: 36 - N° 002. Pág.: 173. 2002.
- [6] Belén D., Alemán R., Álvarez F., Moreno M. Revista de la Facultad de Agronomía. "Evaluación de algunas Propiedades Funcionales y Reológicas de harinas de Coroba". Caracas, Venezuela. Volumen: 21 - N°2. 2004.
- [7] Alvis A., Vélez C., Villada H., Rada M. Información Tecnológica. "Análisis Físico Químico y Morfológico de Almidones de Ñame, Yuca, Papa y Determinación de la Viscosidad de las Pastas" La Serena, Chile. Volumen: 19 - N°1. 2008.
- [8] Los Germinados: el alimento "vivo" más antiguo. Disponible en: <http://triangulodesalud.com/los-germinados-el-alimento-vivo-mas-antiguo/>