

Evaluación de Algunas Características Físicoquímicas de Harina de Trigo Peruano en Función a su Calidad Panadera

Vásquez Castillo, Germán Manuel¹; Matos Chamorro, Alfredo²

¹E.A.P Ingeniería de Alimentos Universidad Peruana Unión. germanmanuel@upeu.edu.pe

²Universidad Peruana Unión. alfredom@upeu.edu.pe

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar algunas características físicoquímicas de la harina de cinco variedades provenientes de distintos departamentos del Perú, para determinar la variedad de trigo cuya harina se ajusta a los parámetros óptimos de una harina de calidad panadera. Para esto se realizaron análisis físicoquímicos previos a setenta y siete muestras de trigo, seleccionando cinco variedades de trigo: Andino, Centenario, Gavilán, INIA Canan y Anita T4 procedentes de Cajamarca, Lima, Piura, Huancavelica y La Libertad respectivamente. Las muestras seleccionadas fueron sometidas a una molienda experimental para extraer sus harinas y realizar los respectivos análisis físicoquímicos: humedad, cenizas, gluten, alveograma y consistograma. Los resultados de los análisis presentaron variación entre las características físicoquímicas de las muestras, siendo la muestra 29 de la variedad Gavilán, proveniente de Piura, la que más se ajusta a los parámetros óptimos de una harina panadera.

Palabras clave: trigo peruano, análisis físicoquímico, variedades de trigo, harina panadera.

Abstract

The objective of this study was to evaluate some physical and chemical characteristics of the five varieties of flour from different departments of Peru, to determine the type of wheat flour which best fits the parameters of an optimum quality baking flour. For this, physico-chemical analyses were carried out previous to seventy and seven samples of wheat: Andino, Centenario, Gavilán, INIA Canan, and Anita T4; originated of Cajamarca, Lima, Piura, Huancavelica and La Libertad, respectively. The selected samples were subjected to an experimental milling, to extract flour and perform their respective physicochemical analysis: moisture, ash, gluten, alveograph and consistograph. The results of the analysis showed variation between the physical and chemical characteristics of the samples, with sample 29, of the Gavilan's variety, originating from Piura, which best fits the optimal parameters of a flour for baking.

Key words: Peruvian wheat, physical-chemical analysis, varieties of wheat, flour for baking.

Introducción

En un sentido comercial el término "calidad" es definido como la aptitud para el uso o que se ajusta a los requerimientos para un proceso en particular. La calidad varía de acuerdo con los requerimientos del proceso y en último término del producto.

Las características físicoquímicas del trigo dan un indicio para conocer el comportamiento de la harina en los análisis físicoquímicos que se le realicen. Los análisis físicoquímicos de la harina ayudan a determinar su calidad de acuerdo al proceso industrial a la cual se destine. Para el caso del pan, uno de los factores más importantes es la fuerza

potencial de la harina porque es necesario que el gluten tenga la capacidad de expansión reteniendo el gas producido por la levadura en contacto con los azúcares y, al mismo tiempo, la capacidad de mantener este gas durante todo el tiempo de dicha expansión (Dendy y Dobraszczyk 2001, cap.6).

Los análisis físicos de los granos de trigo no pueden considerarse como un indicador de la calidad de la harina para los procesos industriales a los que se destine, pero según Quinde (1998) estos análisis pueden ser usados para determinar el índice del rendimiento de extracción de harina (en caso del peso hectolítrico), y también mide el grado de contaminación o infestación del grano (identificación de materia extraña, granos dañados y granos infestados).

Por otra parte, los análisis fisicoquímicos que se realizan a los granos de trigos, tales como humedad, cenizas, gluten y Falling number, nos da un indicio previo para saber si la harina será útil en un proceso de panificación. Según Dendy y Dobraszczyk (2001), un test de calidad intenta predecir la conformidad de un trigo para un procesado posterior durante la molienda y panificación (Dendy y Dobraszczyk 2001, cap. 6).

Pero los análisis fisicoquímicos de las harinas de trigo, tales como humedad, cenizas, gluten, Falling number, alveograma y consistograma; son los que nos proporcionan un indicador más cercano de su comportamiento en el proceso de panificación.

El trigo peruano no ha presentado buenos resultados para los procesos de panificación, es por esa razón que la mayor parte de trigo utilizado para la producción de harinas en nuestro país son importados (especialmente de EE.UU., Canadá y Argentina). El Perú usa sólo un 11 % de trigo nacional (principalmente las variedades de trigo durum de Cajamarca y La Libertad) y un 89 % es importado para la producción de harina, y con respecto a la distribución del trigo en nuestro mercado interno, un 68 % fue usado en panificación y pastelería, 26 % en pastas y 6 % en galletas (ICCT 2007).

CEPEDES (citado por Cruces 2006), menciona que en las últimas tres décadas la producción de trigo peruano se ha incrementado en 50 %. Eso muestra

el afán del sector agrario por impulsar la producción y mejorar la calidad de la cosecha de trigo nacional. Pero los estudios que se han realizado para mejorar la calidad de trigo peruano aún son muy pocos. Por esta razón se necesita hacer análisis de las nuevas variedades de trigos peruanos y de sus correspondientes harinas, para saber qué variedades pueden ser útiles para los requerimientos industriales y ayudar a mejorar su calidad aportando resultados y recomendaciones que nacen de experiencias en los ensayos y motivando a continuar con los estudios relacionados al trigo peruano.

El objetivo de este trabajo fue evaluar algunas características fisicoquímicas de la harina de cinco variedades nuevas (lanzadas los últimos años) de trigo peruano (de distintos departamentos del Perú), para determinar qué variedad presenta la harina que se ajuste más a los parámetros óptimos de una calidad panadera.

Metodología

Se realizaron pruebas preliminares con 67 muestras de trigo de distintas variedades provenientes de diferentes departamentos del Perú. El diseño del experimento se describe en la figura 1.

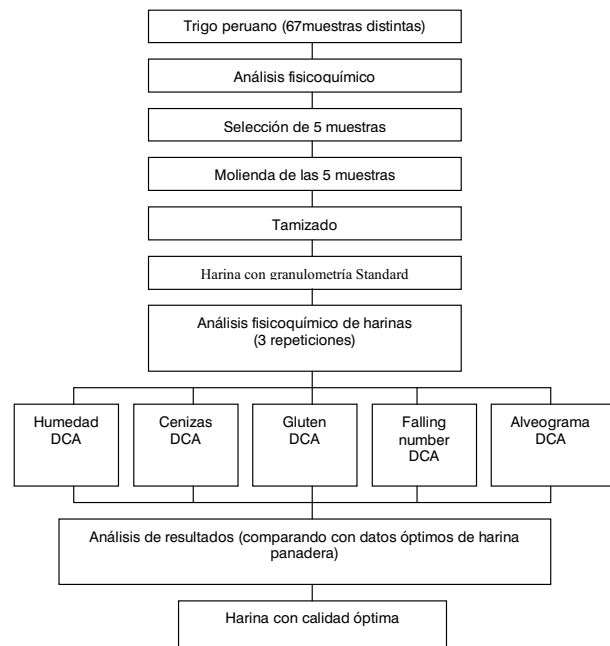


Figura 1 – Diseño del experimento

Las 5 muestras fueron seleccionadas de acuerdo a los valores físicoquímicos obtenidos de los trigos. Estos valores son porcentaje de gluten húmedo mayor a 23.5 %, Falling number entre 350 – 400, y humedad mayor a 13.5 %. Las muestras seleccionadas y su procedencia se muestran en la Tabla 1.

Los análisis realizados a los trigos fueron: peso hectolítrico, que es el peso del trigo en un volumen de 100 litros, según el método dado por INDECOPI – ITIN-

TEC 205.037 (2001); Determinación de granos dañados, material extraño, granos partidos y peso de los 1000 granos, según el método dado por INDECOPI – ITINTEC 205.029 (2001); humedad en base húmeda, por el método AACC 44 – 15A (2000), cenizas, por el método ICC 104 – 1 (1996); análisis de proteínas, por el método AOAC 955.04 (1999), gluten, por el método AACC 38 – 12, método recomendado por Perten (1996); Falling number, por el método AACC 56 – 81B, método recomendado por Perten (2000).

Tabla 1 – Muestras seleccionadas para el estudio

Código	Variedad	Procedencia
3	Andino	Cajamarca Micro cuenca de Cascasen, distrito Pedro Gálvez, provincia San Marcos
27	Centenario	Lima Provincia de Lima
29	Gavilán	Piura Localidad de Chonta, distrito Huarmaca, provincia Huancabamba
33	INIA Canan	Huancavelica distrito Jualcamarca, provincia Angares
52	Anita T4	La Libertad Caserío Huayatan, distrito Santiago de Chuco

La molienda de los trigos seleccionados se hizo en un molino experimental de laboratorio BUHLER, modelo MLU –202 por el método AACC 26 -10, método recomendado por Lorenz y Kulp (1991).

Los análisis realizados a las harinas extraídas de las cinco muestras de trigo fueron: humedad en base húmeda, por el método AACC 44 – 15 (2000); cenizas, por el método AACC 08 -01 (2000); gluten, por el método AACC 38 – 12 (2000); Falling number, por el

método AACC 56 – 81B, método recomendado por Perten (2000); y alveograma por el método AACC 54 – 50A, método recomendado por CHOPIN (1999).

Los resultados fueron comparados con las características físicoquímicas que presenta una “harina de media fuerza”, que según Calaveras (1996) ésta es una harina panadera, utilizada para fermentaciones largas y especialmente para la elaboración del pan francés, biscote industrial, colines y roscas. Se utili-

zó el diseño completamente aleatorio para el análisis estadístico en el software STATISTICA 7.1 (Statsoft Inc. USA).

Resultados y Discusión

Los resultados de los análisis físicoquímicos realizados a las 5 muestras de trigo peruano se presentan en la tabla 2. También se muestran los valores óptimos de cada factor físicoquímico para una harina panadera.

No existe un valor óptimo de porcentaje de cenizas para una harina panadera, ya que esta característica físicoquímica está más relacionada con la extracción de harina. Según Ibáñez (1985) las cenizas nos orientan sobre el rendimiento de extracción de las harinas; a mayor porcentaje de extracción de harina habrá mayor porcentaje de cenizas. Esto se debe a

que una harina con alto porcentaje de extracción por lo general arrastra minerales de la cáscara del grano que generan cenizas.

Los valores de humedad hallados en las 5 muestras se encuentran dentro del rango óptimo. Este valor de humedad no influye mucho en la calidad panadera de la harina mientras no salga del rango que se menciona. Si el valor de humedad estuviera fuera de este rango, entonces habría una alteración en la consistencia de la masa en el proceso de panificación.

No existió diferencia significativa entre las repeticiones de los análisis físicoquímicos hechos dentro de cada muestra, pero sí hubo diferencia entre los análisis físicoquímicos entre muestras. En las figuras siguientes, los valores de las características físicoquímicas óptimas para una harina panadera estarán señaladas con una línea roja.

Tabla 2 – Media de los análisis físicoquímico

Análisis Físicoquímicos	CÓDIGOS DE LAS MUESTRAS					Sig.	Harina panadera ^(a)
	3	27	29	33	52		
Humedad (%)	13.62	13.37	13.95	13.17	13.00	*	13 - 15
Cenizas (%)	0.78	0.59	0.37	0.63	0.70	*	-
Gluten húmedo (%)	31.16	26.17	25.08	22.24	32.58	*	27
Gluten seco (%)	10.58	9.02	8.19	7.11	11.03	*	9.8
Falling Number (sg.)	415	390	391	249	314	*	325 - 400
P	51	94	57	94	47	*	50 - 60
L	74	44	97	29	50	*	100 - 110
W	106	163	172	113	81	*	150 - 180
P/L	0.69	2.12	0.59	3.22	0.94	*	0.4 - 0.6

^(a) Calaveras (1996) Valores del Alveograma: P = Tenacidad de la masa, L = Extensibilidad de la masa, W = Fuerza panadera

El gluten es considerado como un indicador de la calidad panadera de una harina, las proteínas que lo componen son la gliadina y glutenina, éstas se encargan de dar las características reológicas a la masa. La gliadina nos da la tenacidad y la glutenina la extensibilidad y elasticidad (Kulp y Lorenz 1991)

En la figura 2 se observa que las muestras 27 y 29 son las más cercanas al valor óptimo de gluten húmedo. Esto indica que las harinas de estas muestras presentan un porcentaje de gluten que genera las propiedades reológicas a la masa siendo aptas para el proceso de panificación. La misma tendencia se muestra para el contenido del gluten seco.

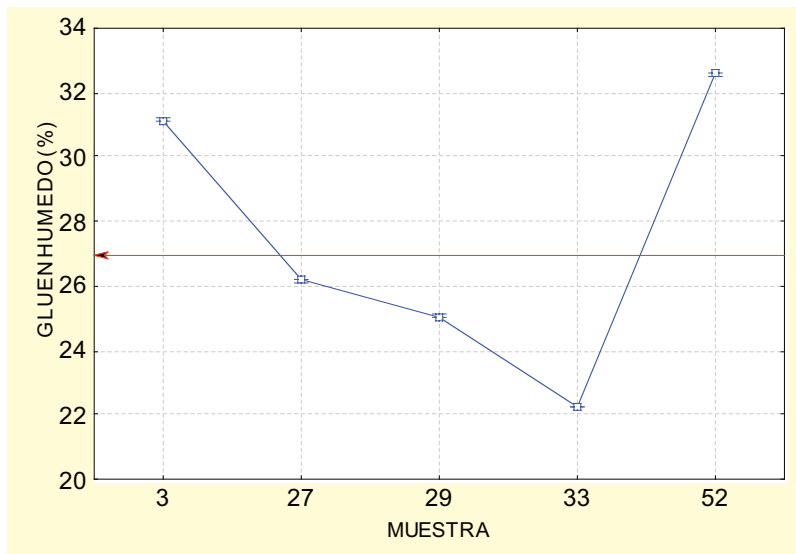


Figura 2 – Gluten húmedo de las muestras

El Falling number determina la actividad alfa amilásica en el almidón de la harina. Los valores bajos de Falling number indican que la harina proviene de trigos muy germinados cuya actividad alfa amilásica es muy elevada, lo que produce un pan pegajoso de poca consistencia. Por el contrario, valores muy altos de Falling number indica la poca germinación del trigo y una baja actividad alfa amilásica, lo que

produce un pan con poco volumen y miga seca (Cavalleras 1996).

En la figura 3, las dos líneas rojas representan el rango de valores óptimos de Falling number. Las muestras 27 y 29 tienen valores de Falling number entre estas dos líneas, es decir son muestras que presentan una actividad alfa amilásica deseable para procesos de panificación.

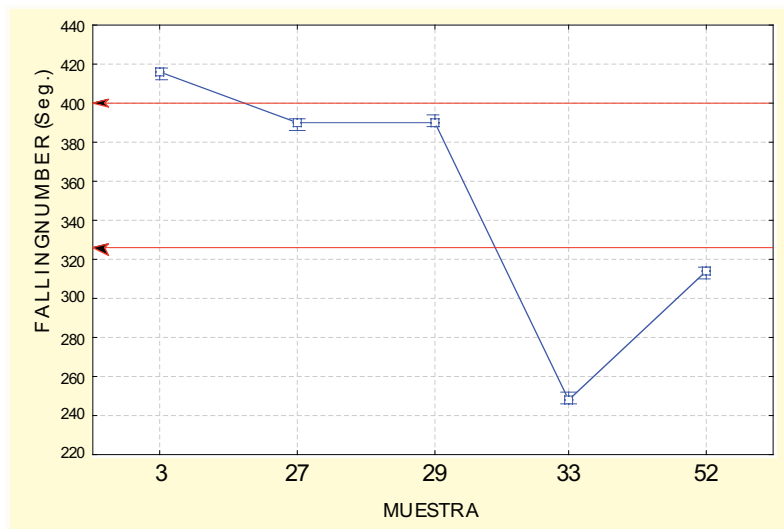


Figura 3 – Falling number de las muestras

El alveograma arroja valores que representan la fuerza y las cualidades físicas de la harina. Estos valores son: el valor de **W** que representa la fuerza panadera e indica el trabajo necesario para dar una lámina de masa empujada por aire hasta su rotura; el valor de **P** que expresa la tenacidad y mide la resistencia de la masa a la rotura; el valor de **L** que expresa la extensibilidad y mide la capacidad de la masa para ser estirada; y la relación de **P/L** que

indica el equilibrio o relación entre la tenacidad y la extensibilidad de la masa.

En la figura 4 se observa que las muestras 27 y 29 se encuentran dentro del rango de valores de **W** óptimos para la panificación. Esto indica que estas muestras presentan una harina de media fuerza, usada para panes de elevado volumen.

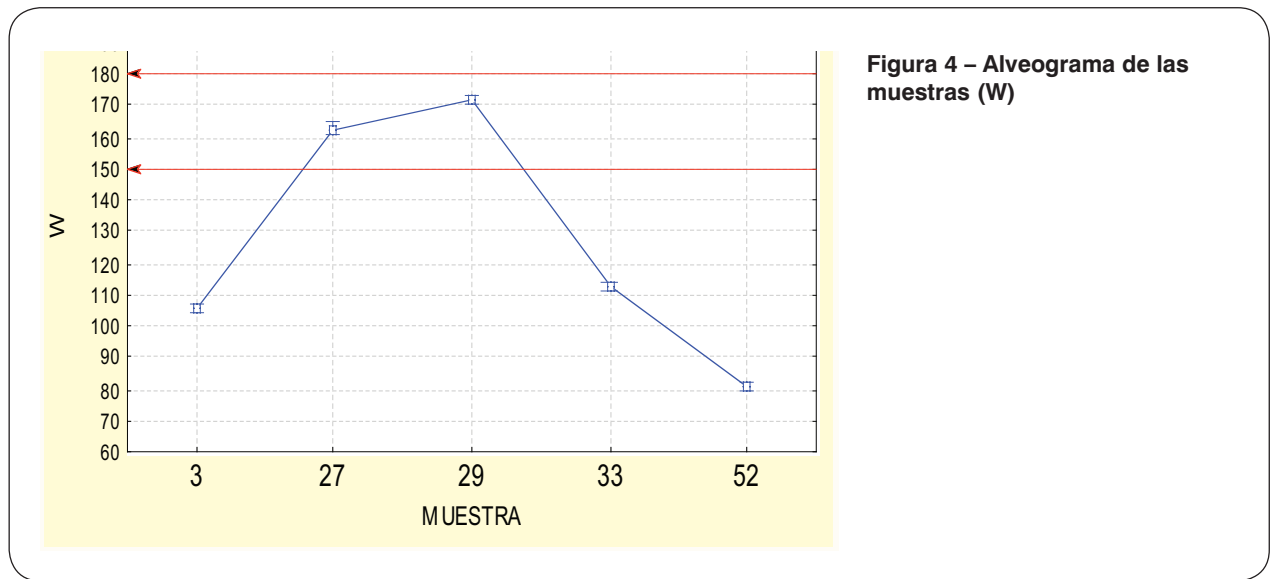


Figura 4 - Alveograma de las muestras (W)

En la figura 5 las muestras 3, 29 y 52 están muy cerca del valor óptimo de **P/L**, esto revela que las harinas de estas muestras producen una masa con equilibrio normal en-

tre la tenacidad y la extensibilidad; que a su vez indica el equilibrio entre la capacidad de retención de gases en la fermentación y la absorción de agua de la masa.

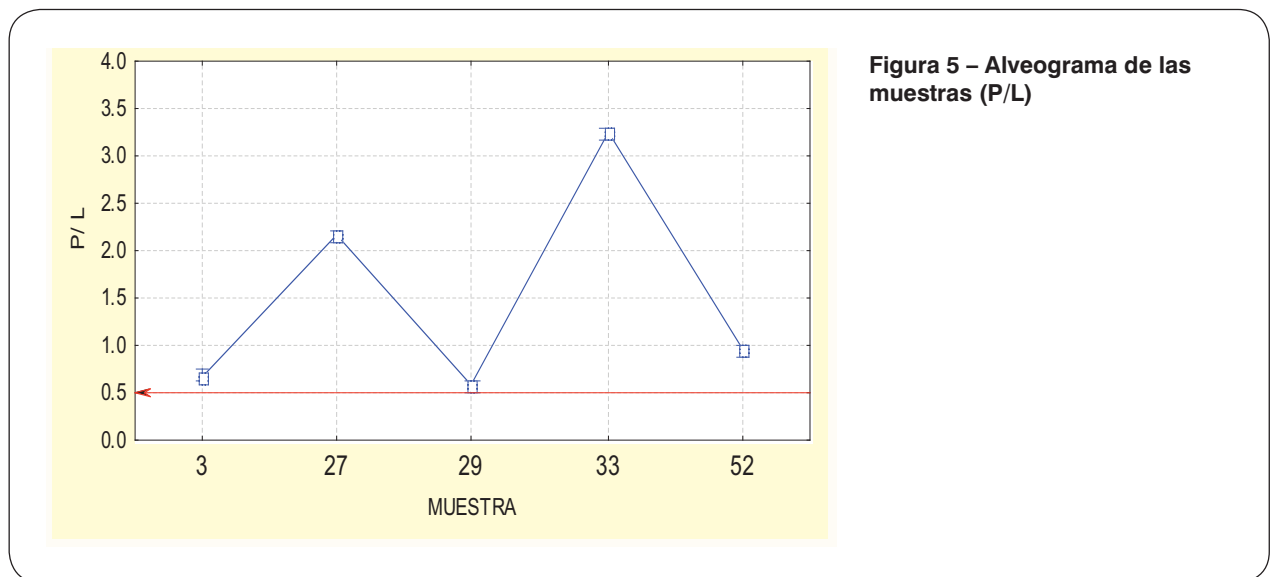


Figura 5 - Alveograma de las muestras (P/L)

Las características fisicoquímicas que influyen más en la calidad panadera de las harinas de las muestras de trigo analizadas son el porcentaje de gluten húmedo, el valor de Falling number y los valores obtenidos en el alveograma.

Las muestras 27 y 29 presentan características fisicoquímicas que se ajustan más a los parámetros óptimos de una harina panadera.

En el caso del análisis de gluten húmedo, la muestra 27 presenta un valor de 26.17 % y la muestra 29 un valor de 25.08 %. Aunque la muestra 27 se acerca más al valor óptimo (27 %), se considera que ambas muestras tienen un porcentaje de gluten adecuado. Pero al analizar el valor de P/L, la muestra 27 presenta un valor de 2.12 que es un valor lejano al óptimo (0.5), lo que indica que esta muestra no produce una masa con equilibrio normal entre la tenacidad y la extensibilidad; es decir, no existe equilibrio entre la capacidad de retención de gases en la fermentación y la absorción de agua de la masa.

En los análisis de gluten y Falling Number, la muestra 33 presenta valores muy lejanos a los valores óptimos; esto no ocurrió cuando se realizaron los análisis preliminares a los granos de trigo de esta muestra. Se puede especular que existen algunos factores en la molienda o en el acondicionamiento al grano de trigo antes de la molienda, que influyen en estos cambios a las propiedades fisicoquímicas de esta muestra.

Conclusiones

En los análisis fisicoquímicos se encontró que existe diferencias entre las muestras, y que la muestra 29 de la variedad Gavilán es la que más se aproxima a los parámetros óptimos de una harina panadera, presentando un porcentaje de humedad de 13.95 %, porcentaje de gluten húmedo de 25.08 %, porcentaje de gluten seco de 8.19 %, un valor de Falling Number de 391 segundos, valores de P, L, P/L, W de 57, 97, 0.59 y 172 respectivamente.

Las otras muestras, a pesar de tener buenas características fisicoquímicas para el proceso de panificación, no se ajustan a los valores óptimos en algunos análisis.

Recomendaciones

Se recomienda realizar más investigaciones en torno a la calidad panificable de trigos peruanos, realizando pruebas de panificación para corroborar y observar el comportamiento de las harinas en el mismo proceso.

Referencias

- AACC.2000. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. USA.
- AOAC International. 1999. Official Methods of Analysis of AOAC International. 16th Edition. 5th Revision. USA.
- Calaveras J. 1996. Tratado de Panificación y Bollería. Primera edición. Madrid.
- Cruces L. 2006. Caracterización morfológica y evaluación agronómica de 35 variedades comerciales de trigo (*Triticum ssp.*) colectados en el Perú. Facultad de Agronomía. Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- CHOPIN. 2000. Manual Alveolink NG Consistografo. Francia.
- Dendy, Dobraszczyk. 2001. Industria de los Cereales. Editorial Acribia. España.
- Hart F, Fisher H. 1984. Análisis Moderno de los Alimentos. Editorial Acribia. España.
- Ibañez M. 1985. Reporte final del entrenamiento en CIMMYT. Centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo. Perú.
- ICC – Standards. 1996. Standard Methods of the International Association for Cereal Science and Technology. 6th Edition. Vienna. Austria.
- INDECOPI. 2001. Normas Técnicas Peruanas.
- Informe de Calidad de la Cosecha de Trigo (ICCT). 2007. Seminario Internacional de Actualización en Cereales. Ministerio de Agricultura - Granotec Perú.
- Kulp K, Lorenz K.1991. Handbook of Cereal Science and Technology. Marcel Dekker INC. New York. USA.
- Perten Instrument. 1996. Manual del Glutomat System. Suecia.
- Perten Instrument. 2000. Operation Manual Falling Number 1300. Suecia.
- Quinde Z. 1998. Guía de laboratorio de calidad. Programa de Cereales. UNALM.