

Plan de Trabajo Final
Carrera Ingeniería de Sistemas
Facultad de Ciencias Exactas – UNICEN

Tema: Aplicación web para la clasificación de granos de maíz

Alumno/s: Iglesias Castro, Arturo Federico

Saleres, Anabella Silvia

Director: Dra. Paula M. Tristán

Codirector: Dr. José M. Massa

1. Introducción

En la actualidad, la medición de la calidad del maíz es una actividad totalmente manual, donde los peritos clasificadores de granos son los encargados de tomar las muestras y en base a éstas, analizar diferentes características en pos de determinar su grado de calidad [1]. Las metodologías de clasificación no han cambiado demasiado desde sus orígenes y la efectividad del sistema de inspección de granos depende en gran medida de la capacidad y experiencia que tenga el perito de muestrear, inspeccionar, clasificar y certificar los distintos granos. Existen además, cuestiones psicofísicas como stress o cansancio, y factores externos como luminosidad o posición de trabajo, que pueden influir en la persona al momento de realizar la clasificación.

Los productores agrícolas determinan la calidad de sus cosechas posteriormente a la misma, generalmente se analizan en la etapa previa a la comercialización de granos, ya que de esa calidad depende el precio de su mercadería. Esta situación atemporal, no les permite la posibilidad de tomar acciones correctivas, como ajustes de la maquinaria en el momento de la cosecha, con el objetivo de minimizar los factores externos que pueden afectar o disminuir de alguna forma la calidad de los granos.

Estas condiciones resaltan la necesidad de contar con algún mecanismo que les permita evaluar las características y condiciones de los granos en el mismo momento que se está cosechando, y de esta forma tener la posibilidad de ajustar el proceso de recolección - en la medida de lo posible- con el objetivo de mejorar la calidad de la cosecha.

Por otra parte, el maíz es uno de los cereales más importantes del mundo. Es un insumo clave para una gran cantidad de industrias que abarcan desde la alimentación humana y el forraje para las producciones de carnes o leche, hasta su procesamiento industrial en plantas de alta complejidad, cuyo producto final puede ser: alimentos, combustibles o materia prima para elaborar productos químicos.

De modo que, se entiende por calidad al defecto o conjunto de ellos que desmejoran una partida de granos. Estos defectos se producen generalmente por causas de origen climático, animal, vegetal como así también mecánicas. Los granos se deterioran en planta, durante la cosecha o en los depósitos cuando no se les proporcionan los cuidados adecuados. Estas alteraciones del estado natural y sanidad que pueden presentar los granos se manifiestan en dañados, picados, materias extrañas, olores comercialmente objetables, presencia de semillas indeseables, quebrados y/o chuzos y hasta averías por mal uso de secadoras o mala conservación. Los defectos mencionados y algunos otros, llamados todas determinaciones de calidad, son los que se tienen en cuenta para determinar la calidad [2][3] de una mercadería, en función de la cantidad o a la intensidad que los mismos estén presentes en una muestra.

2. Motivación

Tal como se expuso anteriormente, la tarea de clasificación y determinación de la calidad de los granos para su comercialización es realizada hoy en día en forma totalmente manual, por personas especializadas en el tema; los peritos clasificadores de granos. Por otra parte, la falta de información al momento de la recolección de granos para determinar el grado de calidad de la cosecha, imposibilita proceder inmediatamente en tomar acciones correctivas en cuanto a ajustes en la maquinaria, con la finalidad de minimizar los factores externos que pueden disminuir la calidad de la misma.

Por lo tanto, de estas cuestiones mencionadas anteriormente, surge la posibilidad de aportar un software que permita determinar el grado de calidad de una muestra de maíz en forma automática, a partir de una imagen de la muestra y colaborar con la tarea de estos especialistas en la clasificación de los granos. Adicionalmente, este software sería de gran

utilidad para los productores, ya que no se debería esperar el tiempo que toma realizar esta tarea por los peritos para obtener su calidad.

Actualmente, existe una aplicación de escritorio que permite realizar la clasificación de granos de una muestra de maíz mediante una imagen, y determinar así el grado de calidad de la misma, pero con la restricción de conocer a priori, el valor de peso hectolítrico y la humedad de la muestra. Esta aplicación fue desarrollada en el marco de presentación de la tesis de grado “Clasificación de granos” [4] la cual dio lugar a la actual presentación.

3. Objetivos

El objetivo general es extender la tesis de grado mencionada anteriormente, desarrollando nuevos métodos y mejorando algoritmos existentes de procesamiento digital de imágenes para colaborar con la tarea de los peritos en la clasificación de los granos, y asistir a los productores a determinar la calidad de la cosecha.

Específicamente, se desea migrar una aplicación existente de escritorio a una aplicación web que permita realizar la clasificación de calidad de una muestra de granos de maíz mediante una imagen. Así como, incorporar capacidades que permitan determinar el peso hectolítrico [5] de la muestra, y comparar otras alternativas de clasificación utilizando métodos formales de clasificación como K-Means [6].

La solución que se propone, se basa en el desarrollo de una aplicación web que permita realizar la clasificación de calidad según las Normas de Calidad de la Argentina [1], mediante una aplicación altamente extensible, que proporcione funcionalidad sumamente útil para determinar el peso hectolítrico de la muestra, y así calcular el grado de calidad, como también, los porcentajes de bonificación o descuento del precio de la mercadería.

Esta propuesta incorpora nuevos algoritmos de procesamiento de imágenes [7][8], tanto para corregir las distorsiones de las imágenes provocadas principalmente por el proceso de captura, como para mejorar la detección [9] y medición de características de los objetos de interés. Además, se plantea cambiar el sistema de referencia para obtener las longitudes de los objetos a clasificar.

Adicionalmente, se planifica implementar el cálculo del peso hectolítrico a través de la determinación de una función lineal con valores de entradas tomados a partir de muestras ya clasificadas en relación al área de la misma. Y por último, comparar el método de clasificación utilizado con los obtenidos mediante algoritmos de clasificación K-Means.

4. Cronograma de actividades

A continuación, se presenta el cronograma de actividades propuestas y su duración estimada en días que conformarán el desarrollo del trabajo final. El tiempo total del desarrollo del trabajo se fijó en aproximadamente 169 días (5 meses y medio aproximadamente). Pero vale la pena aclarar que varias actividades han sido realizadas o poseen avances importantes, con lo que se estima que el tiempo restante para finalizar el trabajo es de 3 a 4 meses.

1. Análisis y relevamiento bibliográfico sobre: procesamiento de imágenes, Normas de Calidad para la clasificación de granos de maíz, cálculo del Peso Hectolítrico y Clasificador K-Means. Duración estimada: 30 días.
2. Visita guiada por peritos clasificadores de granos. Duración estimada: 1 día.
3. Selección del entorno de desarrollo para permitir migrar la aplicación de escritorio existente a una aplicación web. Duración estimada: 30 días.
4. Reemplazar el sistema de referencia para obtener las longitudes de los objetos a clasificar. Duración estimada: 15 días.*
5. Cálculo del peso hectolítrico a través de la determinación de una función lineal por tramos. Duración estimada: 5 días.*
6. Implementación de técnicas convencionales de procesamiento de imágenes como transformaciones elásticas para realizar correcciones en distorsiones de la imagen generadas en el proceso de la captura de la misma. Duración estimada: 15 días.*
7. Obtener muestras clasificadas por peritos clasificadores que permitan generar suficiente fuente de información para garantizar el mínimo error en el cálculo del peso hectolítrico. Duración estimada: 7 días.
8. Comparar el método de clasificación utilizado con los obtenidos mediante algoritmos de clasificación K-Means. Duración estimada: 20 días.

9. Puesta a disposición de la herramienta para su evaluación a profesionales del ámbito agropecuario así como también para peritos clasificadores de granos. Duración estimada: 1 día.
10. Escritura del documento de tesis y conclusiones. Duración estimada: 45 días. *

NOTA: Las tareas marcadas con [*] se podrían llevar a cabo en paralelo.

5. Bibliografía

- [1] Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentación del ministerio de economía y producción de la República Argentina. Norma de Comercialización de Maíz “Norma XII”.
- [2] Determinación de Calidad en Granos:
<http://www.lacopacitacion.com.ar/subsitios/calidad.php>
- [3] Secretaría de agricultura, ganadería, pesca y alimentación del ministerio de economía y producción de la República Argentina. Metodologías varias “Norma XXVI”. 1994.
- [4] Giorgetti, O.; S. Colavita. Clasificación de Granos. Tesis de grado UNICEN, Fac de Cs. Exactas. 2012.
- [5] Peso Hectolítrico:
http://www.cd3wd.com/cd3wd_40/INPHO/VLIBRARY/NEW_FAO/X5404S/ES/X5404S02.HTM#4. PESO HECTOL&IACUTE;TRICO.
- [6] Pollard, D. Strong Consistency of K-Means Clustering. The Annals of Statistics, Vol. 9 No 1,135140. 1981.
- [7] Jain, A. “Fundamentals of Digital Image Processing” Prentice-Hall. 1989.
- [8] Castleman, K. “Digital Image Processing”. Ed. Prentice Hall, New Jersey. 1996.
- [9] Gonzalez, C. and Woods, R. “Digital Image Processing”. Addison Wesley Publishing Co. Massachusetts. 1992.