



XVII encuentro  
Participación de la  
Mujer  
en la Ciencia



## DETECCIÓN DE DEFECTOS EN CUEROS TERMINADOS USANDO VISIÓN ARTIFICIAL Y PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Mónica Salgado Solís<sup>1</sup>, Juan Francisco Mosiño<sup>1</sup>, Ignacio Hernández Bautista<sup>2</sup>, Raul Santiago Montero<sup>1</sup>, María del Rosario Baltazar Flores<sup>1</sup> y Marcela Palacios Ortega<sup>1</sup>

1 Instituto Tecnológico de León, 2 Cátedra Conacyt. mokinta@hotmail.com

La zona bajo se caracteriza por la dedicación a la industria del ramo cuero calzado, donde la inspección de calidad de los cueros es primordial y se realiza de forma manual y visual. Actualmente existen técnicas de visión artificial basadas en el filtrado y procesado de imágenes, las cuales pueden ser utilizadas para la detección de fallas en cueros terminados. En el procesamiento de imágenes, un filtro lineal es el de Gabor, cuya respuesta al impulso es una función sinusoidal multiplicada por una función Gaussiana. Básicamente analiza si hay alguna frecuencia específica en la imagen en direcciones específicas dentro de una región localizada alrededor de un punto o área por analizar y por ello, es usado para el análisis de texturas de materiales. La principal ventaja al introducir la envolvente gaussiana es que las funciones de Gabor están localizadas tanto en el dominio espacial como en el de la frecuencia y por lo tanto, son funciones adecuadas para representar señales en ambos dominios. Un cuero terminado tiene un área variable aproximada de entre 100 y 300 dm<sup>2</sup> con diferentes acabados y colores, puede tener fallas leves como arrugas y/o fallas graves como fierros, venas abiertas, rasguños y marcas de animales. Por eso, es importante la detección certera de estas fallas, las cuales dependen absolutamente del factor humano. Este trabajo presenta una herramienta computacional que usa técnicas de procesamiento de imágenes con el filtro de Gabor para asistir al operador en la detección de defectos resaltándolos en la imagen original. Esto permite realizar la inspección de una forma más objetiva y con una menor probabilidad de falla humana. En una habitación con iluminación controlada se realizó la captura de la imagen con una cámara de 12 mega píxeles del cuero extendido, y esta imagen se procesó en computadora usando un programa en MATLAB para exhibir la imagen procesada con los defectos resaltados de forma automática. Se procesaron 25 imágenes de cueros en distintos tipos y colores con varios defectos utilizando el Filtro de Gabor y binarizado de las imágenes obtenidas con distintos umbrales, dependiendo del color del cuero, para resaltar los defectos encontrados en la imagen. Los principales defectos que se pudieron detectar y resaltar fueron rasguños, cicatrices provocadas por animales, venas, fierros entre otros defectos visibles. Usando técnicas de visión artificial fue posible capturar, procesar y encontrar las fallas más comunes de manera exitosa en imágenes de cueros completos tendidos sobre un área de 300 dm<sup>2</sup> aproximadamente. El filtro de Gabor es la herramienta con mejor desempeño que fue capaz de detectar el contorno completo del cuero y resaltar los defectos que en él se encuentren, incluso se pueden obtener imágenes con distintos umbrales de binarización para la detección de hasta los defectos más pequeños, mejorando con esto los resultados previos reportados en la literatura en los cuales no se obtenía el contorno del cuero.