



## ENZIMAS QUERATINOLÍTICAS PRODUCIDAS POR BACTERIAS DE LA PATAGONIA ARGENTINA CON POTENCIAL PARA LA INDUSTRIA LANERA

Martín Iglesias, Cynthia Sequeiros, Melania Fernández, Sebastián García\*, Nelda Olivera. Centro Nacional Patagónico (CONICET), Pto. Madryn 9120, Argentina. \*INTI-Chubut, Trelew 9100, Argentina. E-mail: melania.fm20@gmail.com

### Queratinasas, Lana, Patagonia

**Introducción.** Una consecuencia de la estructura superficial en escamas de la cutícula de la lana y de su carácter hidrofóbico es la tendencia intrínseca de esta fibra al afieltrado y encogido, especialmente en los procesos de lavado<sup>1</sup>. Frente a dicho efecto no deseado por los consumidores, surge la necesidad de aplicar tratamientos industriales de anti-afieltrado/encogido ambientalmente aceptables. Las proteasas con actividad queratinolítica pueden modificar la superficie de las fibras de lana otorgándoles un terminado nuevo y distintivo, reduciendo su tendencia al encogimiento<sup>2</sup>. Sin embargo, cabe destacar que son pocos los formulados enzimáticos que contemplan la aplicación a lana. Por lo cual la diversidad genética de fuentes naturales, especialmente los microorganismos, es un recurso de nuevas proteasas para la industria lanera.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la actividad queratinolítica y el perfil proteico de extractos enzimáticos extracelulares producidos por bacterias aisladas de lana Merino patagónica, considerando su potencial aplicación en procesos de acabado anti-encogimiento de lana.

**Metodología.** Se analizó la actividad queratinolítica de 21 aislamientos productores de proteasas provenientes de lana Merino patagónica. La actividad queratinolítica se determinó utilizando lana molida como sustrato. Una unidad enzimática (UE) fue definida como la cantidad de enzima que libera 1  $\mu\text{mol}$  tirosina/min. Los sobrenadantes de los cultivos se concentraron con acetona y los perfiles proteicos se analizaron en condiciones reductoras y no reductoras usando SDS-PAGE y zimograma<sup>3</sup>. Se secuenció una región del gen ARN<sub>r</sub> 16S de las cepas con mayor actividad queratinolítica<sup>4</sup>. Se trataron fibras de lana con extractos enzimáticos y se observaron mediante microscopía electrónica de barrido (SEM).

**Resultados.** De los 21 aislamientos bacterianos, 15 presentaron actividad queratinolítica en las condiciones ensayadas. La tabla 1 muestra los resultados obtenidos para las cepas con mayor actividad queratinolítica y su filiación taxonómica. Las proteasas presentes en los extractos enzimáticos de las cepas G11, G40, G49 y G51 mostraron 3 bandas activas (ej. cepa G49, Figura 1), mientras que H61 solo una. Mediante observación con SEM, se detectó acción enzimática sobre la superficie en escamas de la lana. Con la proteasa control Esperasa (SIGMA) la degradación de la superficie de las fibras fue mayor, observándose un deterioro de las mismas.

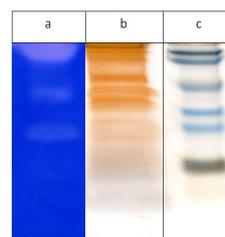


Fig. 1. SDS-PAGE no reductora cepa G49. a) Zimograma. b) Perfil proteico teñido con Ag. c) Patrones (kDa): 97,4; 66,2; 45; 31; 21,5; 14,4.

Tabla 1. Actividad queratinolítica y filiación taxonómica.

Aislamiento	Actividad queratinolítica UE/ml	% Homología cepa tipo más relacionada
G11	0,0210 $\pm$ 0,0004	99,78% <i>Bacillus thuringiensis</i> ATCC 10792(T)
G40	0,0366 $\pm$ 0,0045	99,78 % <i>Bacillus vallismortis</i> DV1-F-3(T)
G49	0,0475 $\pm$ 0,0087	100% <i>Bacillus mojavensis</i> RO-H-1(T)
G51	0,0571 $\pm$ 0,0077	100% <i>Bacillus mojavensis</i> RO-H-1(T)
H61	0,0443 $\pm$ 0,0048	100% <i>Micrococcus aloeverae</i> AE-6(T)

**Conclusiones.** La queratina de la lana presenta una alta recalcitrancia a la degradación proteolítica debido al rígido empaquetamiento de sus cadenas proteicas. La capacidad de las cepas aisladas de producir enzimas queratinolíticas que degradan lana, las convierte en interesantes candidatas para el desarrollo de tratamientos anti-encogimiento. El control de la actividad enzimática para evitar la difusión de las proteasas al interior de la fibra es fundamental en el desarrollo de dichos tratamientos.

**Agradecimiento.** Proyecto PICT Start Up 2012-2004 (FONCyT; Argentina). Sr. Jaime Groizard (ALUAR Aluminio Argentino) por las fotografías con SEM.

### Bibliografía.

- Shen J. (2010). Enzymatic treatment of wool and silk fibres. En: *Advances in textile biotechnology*. Nierstrasz V.A., Cavaco-Paulo A. Woodhead Publishing Limited, UK. 171-192.
- Araújo R., Casal M., Cavaco-Paulo A. (2008). *Biocat. Biotransf.* 26(5): 332-349.
- Olivera N., Sequeiros C., Siñeriz F., Breccia J. (2006). *World J. Microb. Biotechnol.* 22(7): 737-743.
- Sambrook J, Russell DW. (2001). *Molecular Cloning. A laboratory Manual*. Cold Spring Harbor laboratory Press. New York, USA.