



## Efecto del Voltaje de Electrohilado en la Morfología de Microfibras Poliméricas

J.A. Pescador Rojas<sup>1</sup>, J.F. Sánchez Ramírez<sup>1</sup>, M. A. Aguilar Mendez<sup>1</sup>, P.A. Cardona Ricalde<sup>1</sup>, M.E. Sánchez Espindola<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Prolongación Manuel M. Carpio, s/n esq. Plan de Ayala de Gobierno, Col. Santo Tomás, 11340. México, D.F.

### Resumen

Reportamos la formación de fibras poliméricas de polivinilpirrolidona (PVP) con diámetros submicrométricos utilizando la técnica de electrohilado [1], las características morfológicas y de tamaño de las fibras dependen de los valores del alto voltaje de trabajo utilizados. Presentamos una Tabla de resultados, donde se observa la variación del voltaje de trabajo.

### Introducción

En los últimos años, el estudio de la condiciones de electrohilado de fibras poliméricas ha llevado a un gran número de investigadores a buscar nuevos métodos de para la obtención de fibras con diámetros en la escala nanométrica. El proceso de electrohilado ha sido reconocido como un método efectivo y muy versátil para producir fibras con diámetros extremadamente pequeños. Las propiedades morfológicas de las fibras dependen fuertemente de los parámetros de operación (voltaje y distancia de trabajo) del proceso de electrohilado. Estudios recientes han demostrado en general que al aumentar el valor del voltaje de trabajo, el diámetro de las fibras disminuye [2,3], pero para altos valores [4], se puede acelerar una mayor cantidad de solución precursora dando como resultado fibras con mayores diámetros.

### Procedimiento Experimental

Para obtener microfibras de PVP, se utilizó una Fuente de Alto Voltaje Variable de C.D., un colector de Cu, Polivinilpirrolidona (Mw= 55,000; Sigma Aldrich), Etanol (J.T. Baker) como solvente; la distancia de trabajo el flujo volumétrico y el tiempo de colección se mantuvieron constantes. Las mediciones de las propiedades estructurales se realizaron mediante la técnica de MEB, con un microscopio JEOL-JSM-5800/LV. Método, que ha sido ampliamente usado en la determinación de las propiedades de tamaño y morfología de las fibras poliméricas.

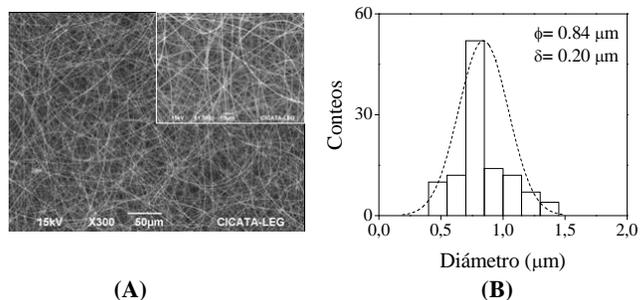
### Resultados y Análisis

En la tabla 1 se observan los valores del voltaje utilizado para cada una de las muestras, así como el diámetro promedio de las fibras obtenidas.

**Tabla 1.** Valores del voltaje de trabajo y los valores del diámetro promedio de las fibras electrohiladas

Muestra	Alto Voltaje	Diámetro de las Fibras ( $\mu\text{m}$ )
HV1	5.0	1.31
HV2	7.5	0.98
HV3	10.0	0.95
HV4	12.5	0.84
HV5	15.0	1.10
HV6	17.5	1.25

De los datos, se observa que el valor del diámetro de las fibras tiende a disminuir hasta un valor de 0.84  $\mu\text{m}$  para un voltaje de 12.5 kV, para mayores valores de voltaje utilizado el diámetro de las fibras se incrementa. Estos resultados obtenidos son congruentes con los resultados obtenidos por otros autores.



**Figura 1.** (A) Micrografía SEM de la Muestra HV4 (B) Histograma correspondiente a HV4, diámetro promedio y desviación estándar.

### Agradecimientos

Agradecemos a CONACYT, ICyTDF, PIFI y SIP del Instituto Politécnico Nacional, por su apoyo a este trabajo.

### Referencias

- [1] Formhals, A. US 2,123,992; (1934).
- [2] J.S. Lee, K.H. Choi, H.D. Ghim, S.S. Kim, D.H. Chun, H.Y. Kim and W.S. Lyoo. *J. Appl. Polym. Sci.* **93**:1638 (2004).
- [3] S. Megelski, J. S. Stephens, D. B. Chase and J. F. Rabolt, *Macromolecules.* **35**: 8456-8466 (2002).
- [4] R. V. N. Krishnappa, K. Desai, C. Sung, *J. Mater. Sci.* **38**: 2357-2365 (2003).