

# CARACTERIZACIÓN DE UNA FUENTE DE PAREJAS DE FOTONES MEDIANTE SFWM EN FIBRAS BIRREFRINGENTES



Z. IBARRA-BORJA<sup>1</sup>, D. CRUZ-DELGADO<sup>2</sup>, C. BERTONI<sup>2</sup>, R. RAMÍREZ-ALARCÓN<sup>1</sup>, E. ORTIZ-RICARDO<sup>2</sup>, H. CRUZ-RAMÍREZ<sup>2</sup>, A. U'REN<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>LABORATORIO DE FOTÓNICA CUÁNTICA, CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, LEÓN C.P. 37150, MÉXICO.  
<sup>2</sup>INSTITUTO DE CIENCIAS NUCLEARES, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, APDO. POSTAL 70-543, 04510 D.F., MÉXICO

## RESUMEN

Presentamos la caracterización de los espectros de emisión de fotones producidos mediante mezcla de cuatro ondas espontánea (SFWM) en la fibra óptica birrefringente PM-780HP. Esta fibra será la base en la implementación de una fuente de pares de fotones optimizada en longitud de onda y ancho de banda, diseñada para estimular una transición atómica específica. En este avance presentamos mediciones experimentales de los espectros de emisión para los modos SFWM, a diferentes longitudes de onda de bombeo y distintas temperaturas a que se ha sometido la fibra.

## RESULTADOS

### ARREGLO EXPERIMENTAL

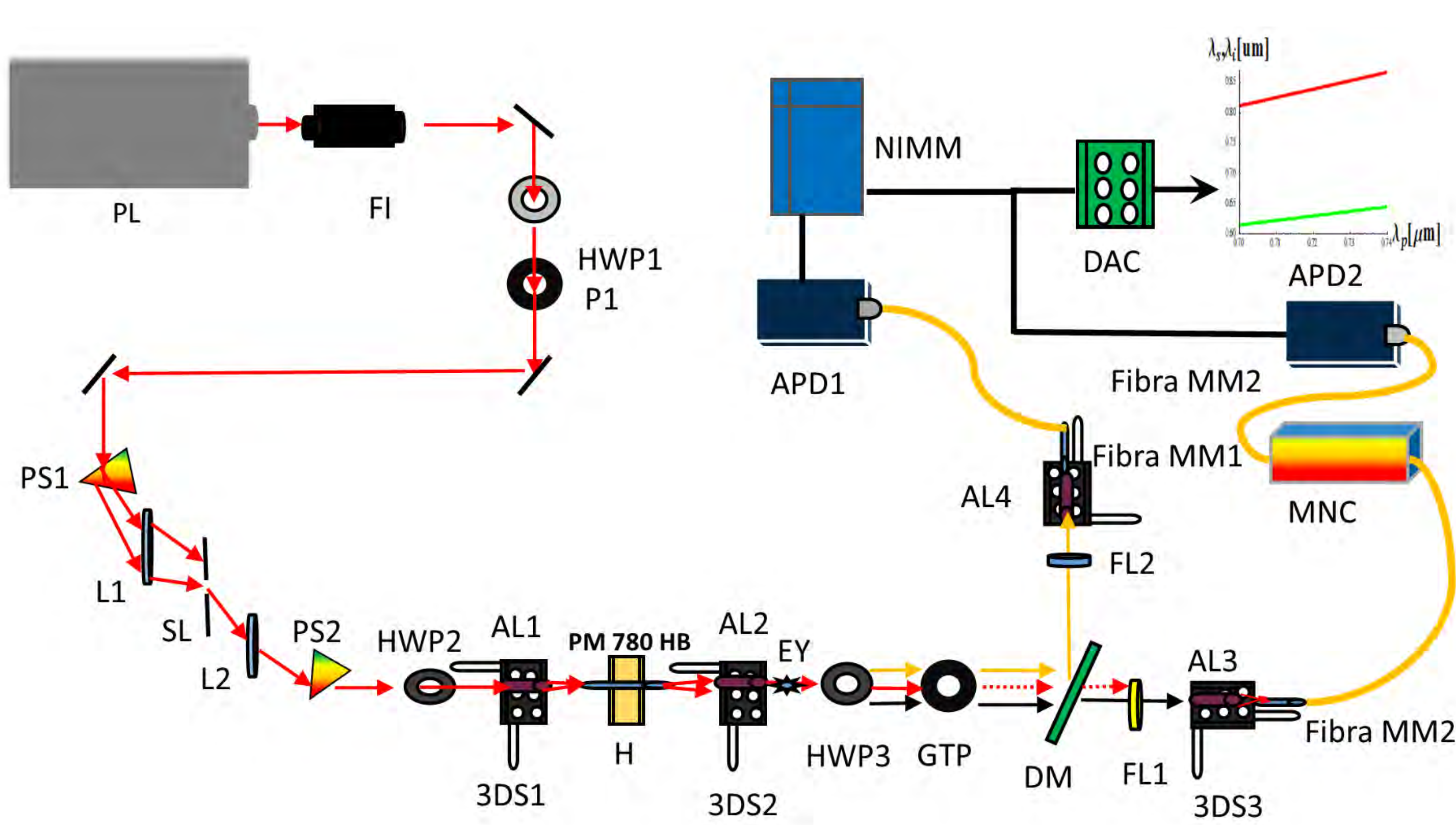


Fig. 1: Arreglo experimental

### BOMBEO

$$\Delta k = 2\frac{\omega_p}{c}n(\omega_p) - \frac{\omega_s}{c}n(\omega_s) - \frac{\omega_i}{c}n(\omega_i) + 2\Delta n\frac{\omega_p}{c} + \frac{2}{3}\gamma P$$

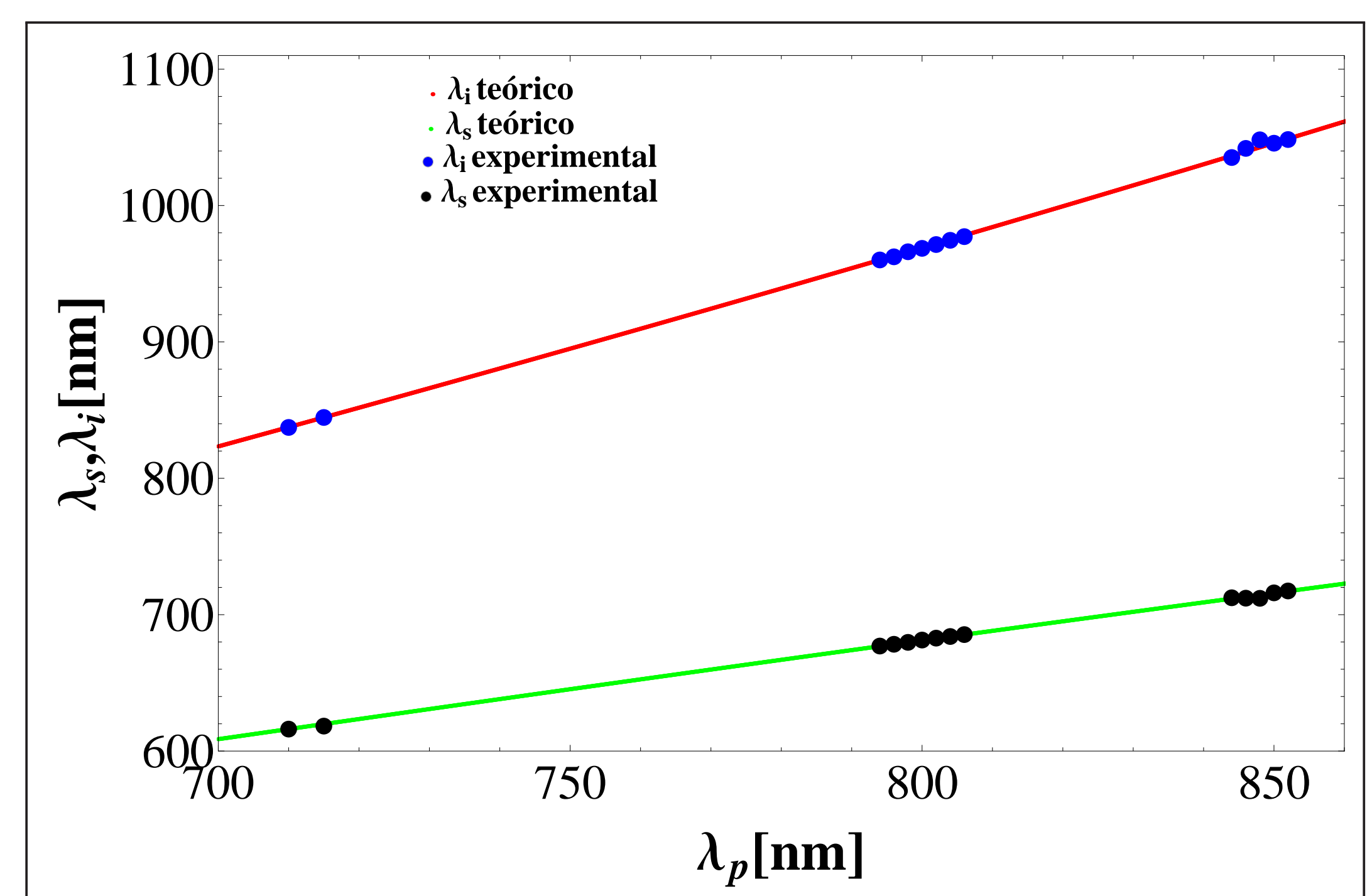


Fig. 2: Dependencia de la emisión con el bombeo  $\lambda_p$ <sup>[1]</sup>

### TEMPERATURA

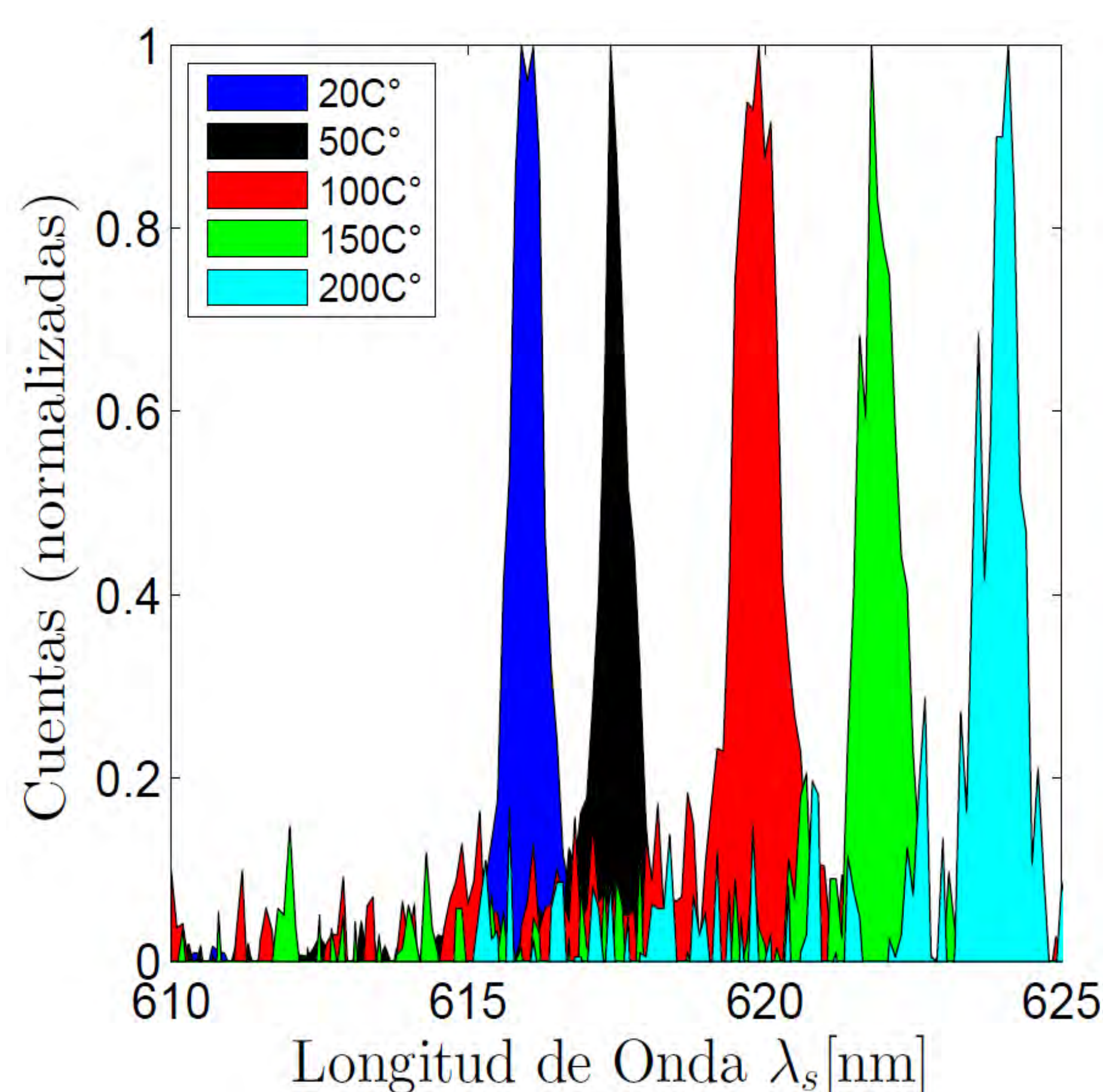
$$n^2(\lambda, T) = 1 + \sum_{i=1}^3 \frac{S_i(T)\lambda^2}{\lambda^2 - \lambda_i^2(T)}$$

$$S_i(T) = \sum_{j=0}^4 S_{ij} \cdot T^j$$

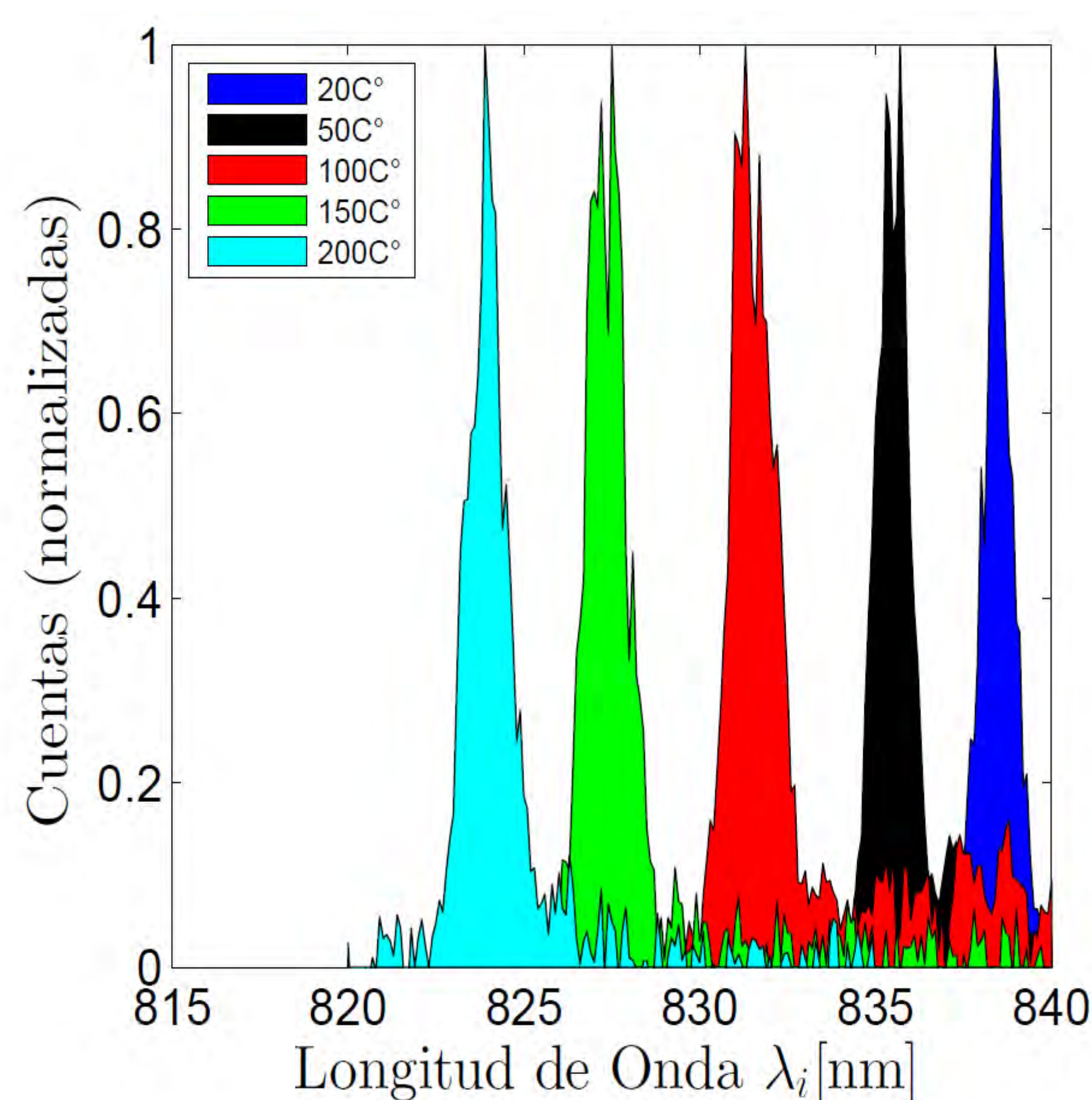
$$\lambda_i(T) = \sum_{j=0}^4 \lambda_{ij} \cdot T^j$$

$$r(T) = r_0 \times (1 + \alpha(T - T_0))$$

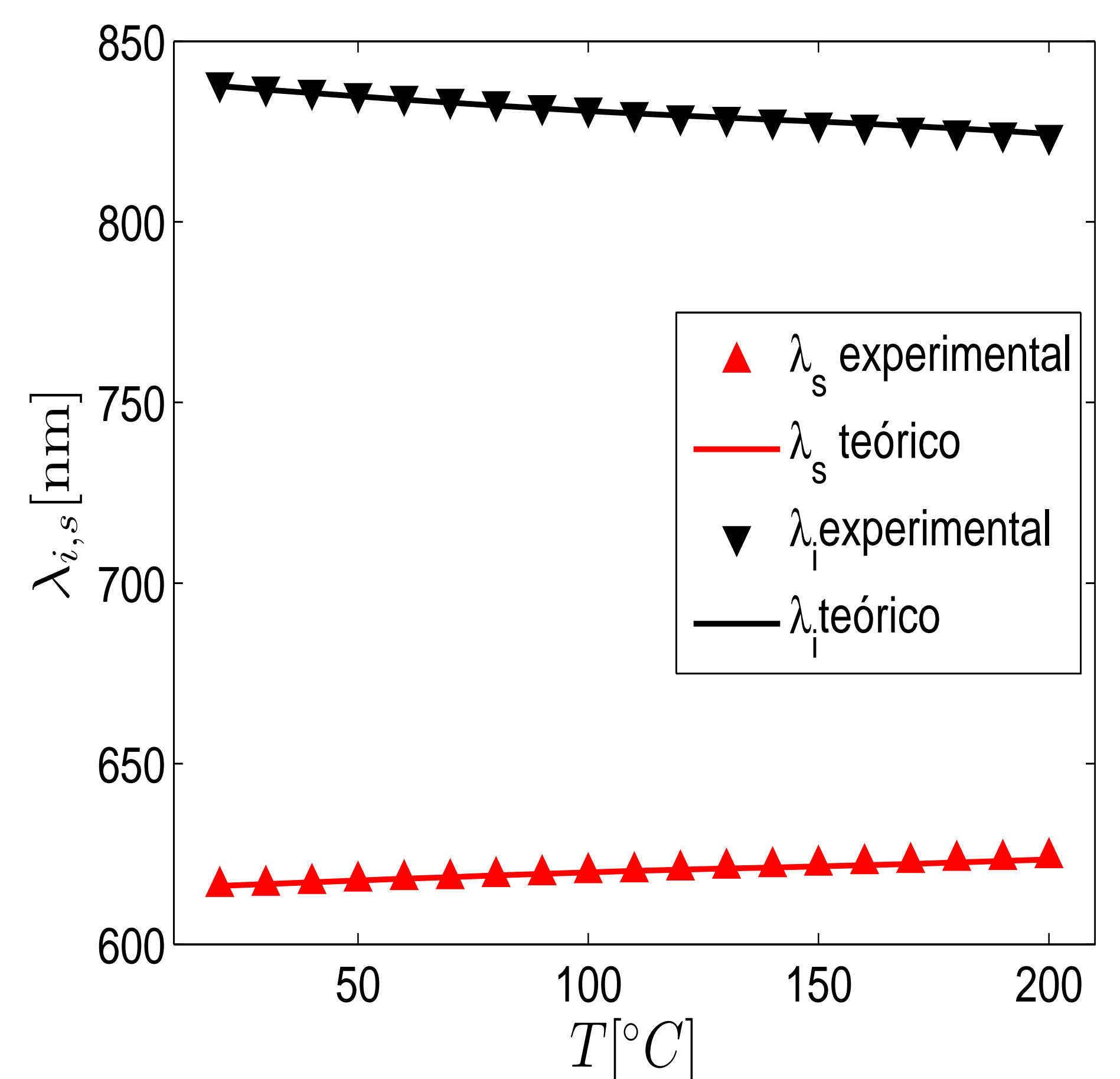
$$\frac{d\Delta n}{dT} \approx 5.29 \times 10^{-7} / ^\circ C$$



(a) Corrimiento de la emisión  $\lambda_s$  vs temperatura con  $\lambda_p = 710nm$



(b) Corrimiento de la emisión  $\lambda_i$  vs temperatura con  $\lambda_p = 710nm$



(c) Curvas de emisión vs Temperatura con  $\lambda_p = 710nm$

Fig. 3: Dependencia en la emisión SFWM, con el bombeo y la temperatura para la fibra PM-780HP de  $L = 4.5cm$  y  $P = 100mW$  [2],[3],[4]

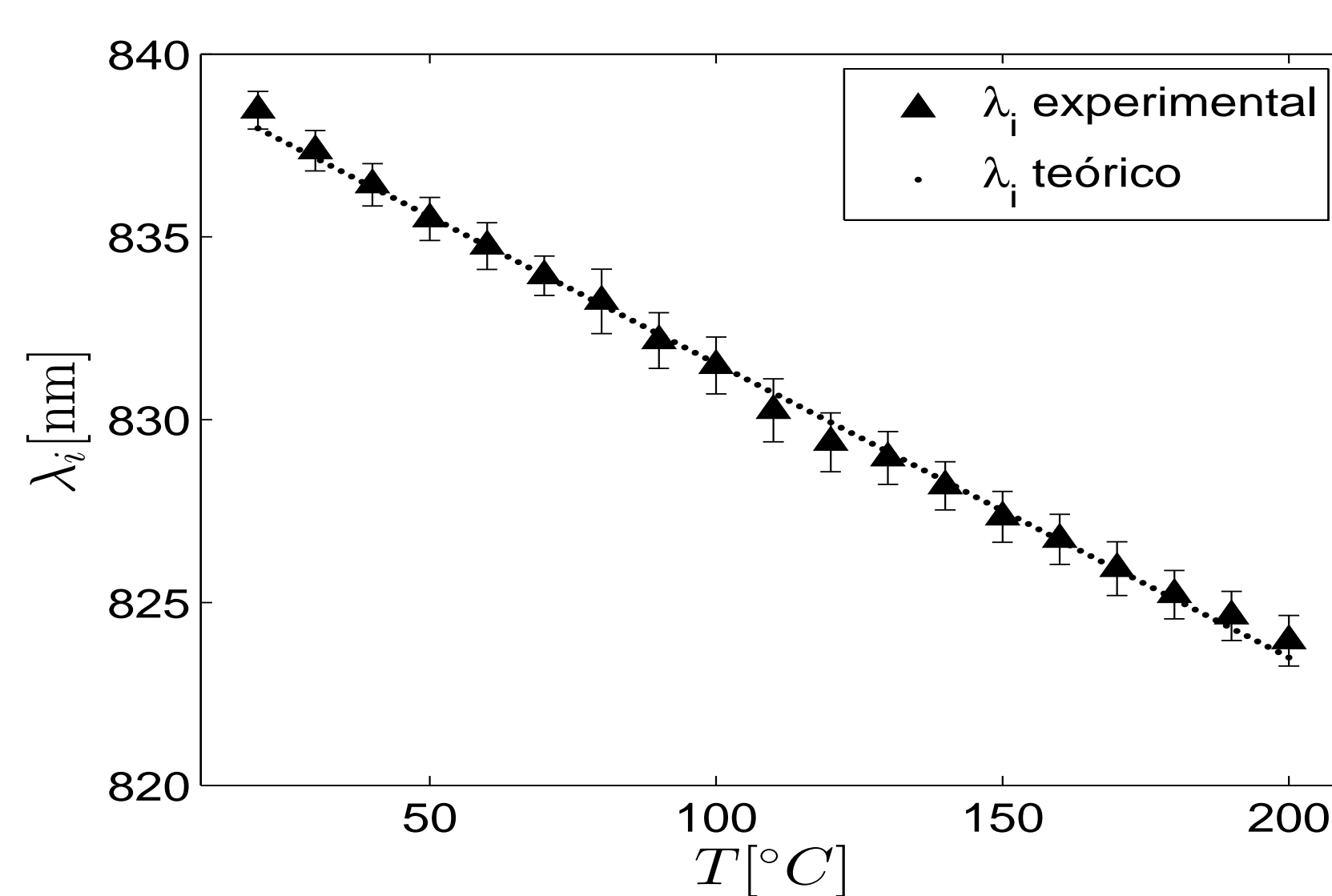
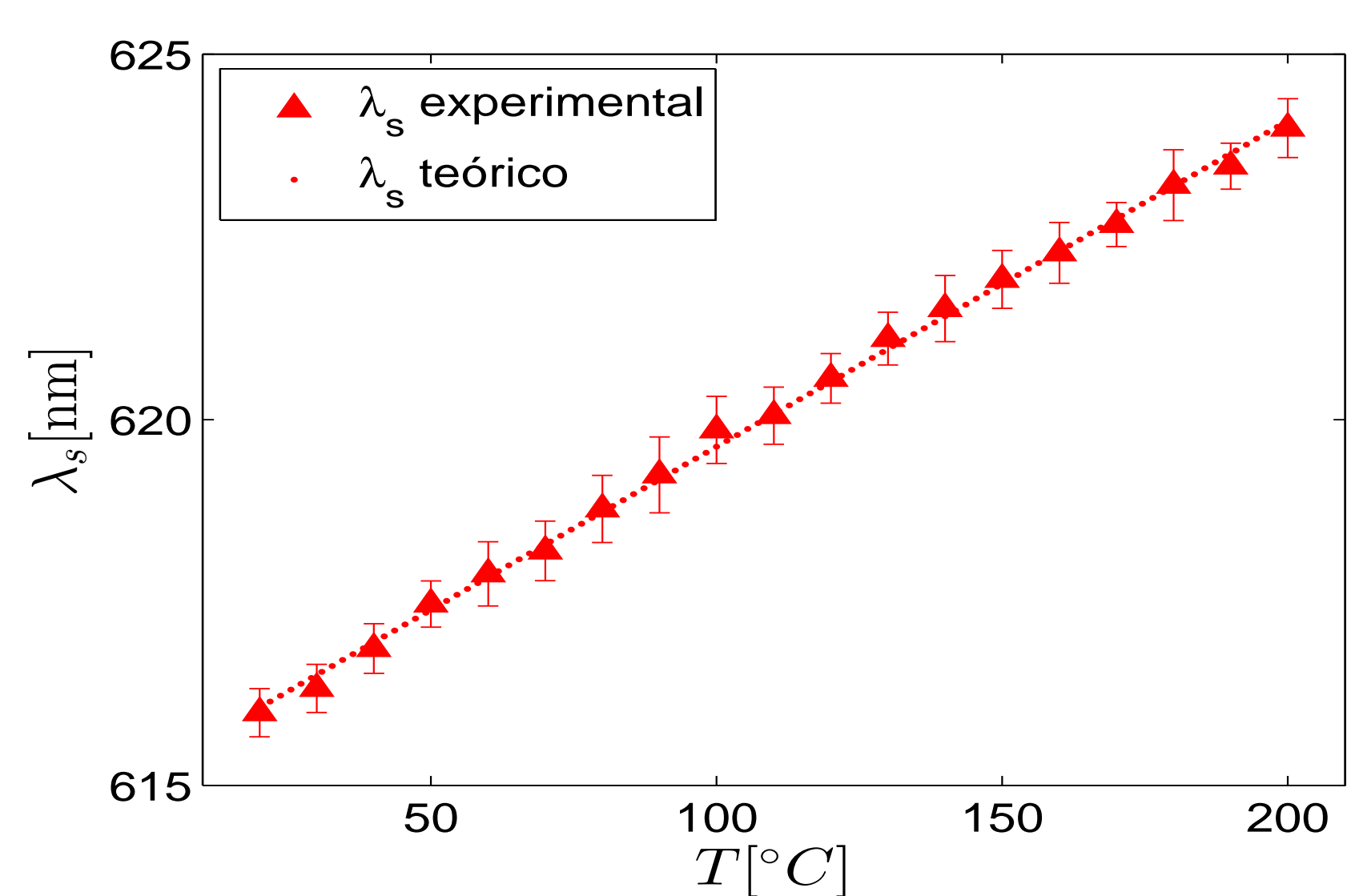


Figure 4: Corrimiento en los espectros individuales  $\lambda_{s,i}$  vs la temperatura para la fibra PM-780HP con parámetros  $L = 4.5cm$ ,  $P = 100mW$  y  $\lambda_p = 710nm$

## CONCLUSIONES

Es posible lograr una sintonización fina de la longitud de onda de emisión de los fotones señal y acompañante si se incorpora una dependencia de la temperatura en los parámetros de la fibra.

## REFERENCIAS

- [1] B. J-Smith, P. Mahou, O. Cohen, J.S. Lundeen and I. A. Wansley, *Photon Pair Generation via Spontaneous Four-Wave Mixing in Birefringent Optical Fibers* 2009 Optic Express 23589
- [2] Z. Hong, C. Meng and L. Gang, *Temperature dependence of birefringence in polarization maintaining fibers* 2012 Chin. Phys. B 068404
- [3] D. B. Leviton and Bradley J. Frey, *Temperature-dependent absolute refractive index measurements of synthetic fused silica* 2008 Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering 6273
- [4] Z. Ding, Z. Meng, X.S. Yao, X. Chen, T. Liu and M. Qin, *Accurate method for measuring the thermal coefficient of group birefringence of polarization-maintaining fibers* 2011 Optics Letters 2173