



ESTRUCTURAS POLIMERICAS BASADAS EN PORFIRINAS PARA LA INACTIVACION FOTODINAMICA DE MICROORGANISMOS

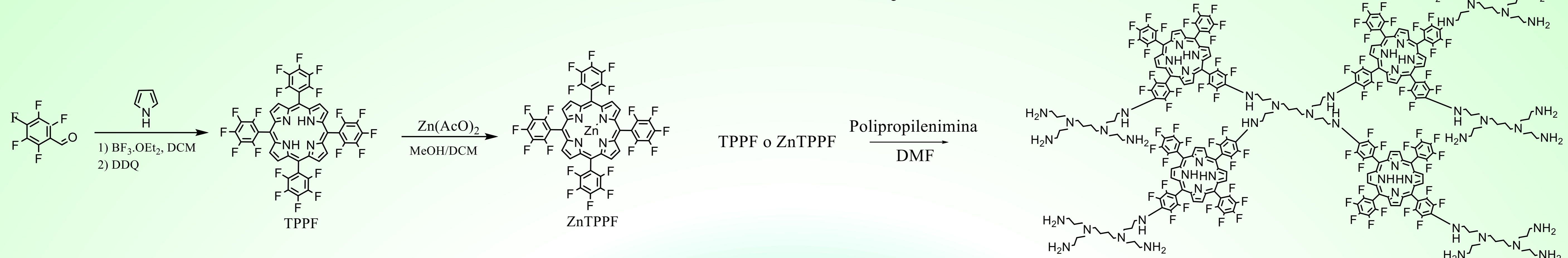
Santamarina Sofía C., Gonzalez Lopez Edwin J., Heredia Daniel A., Durantini Andrés M., Durantini Edgardo N.

IDAS-CONICET, Departamento de Química, FCEFQYN, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina

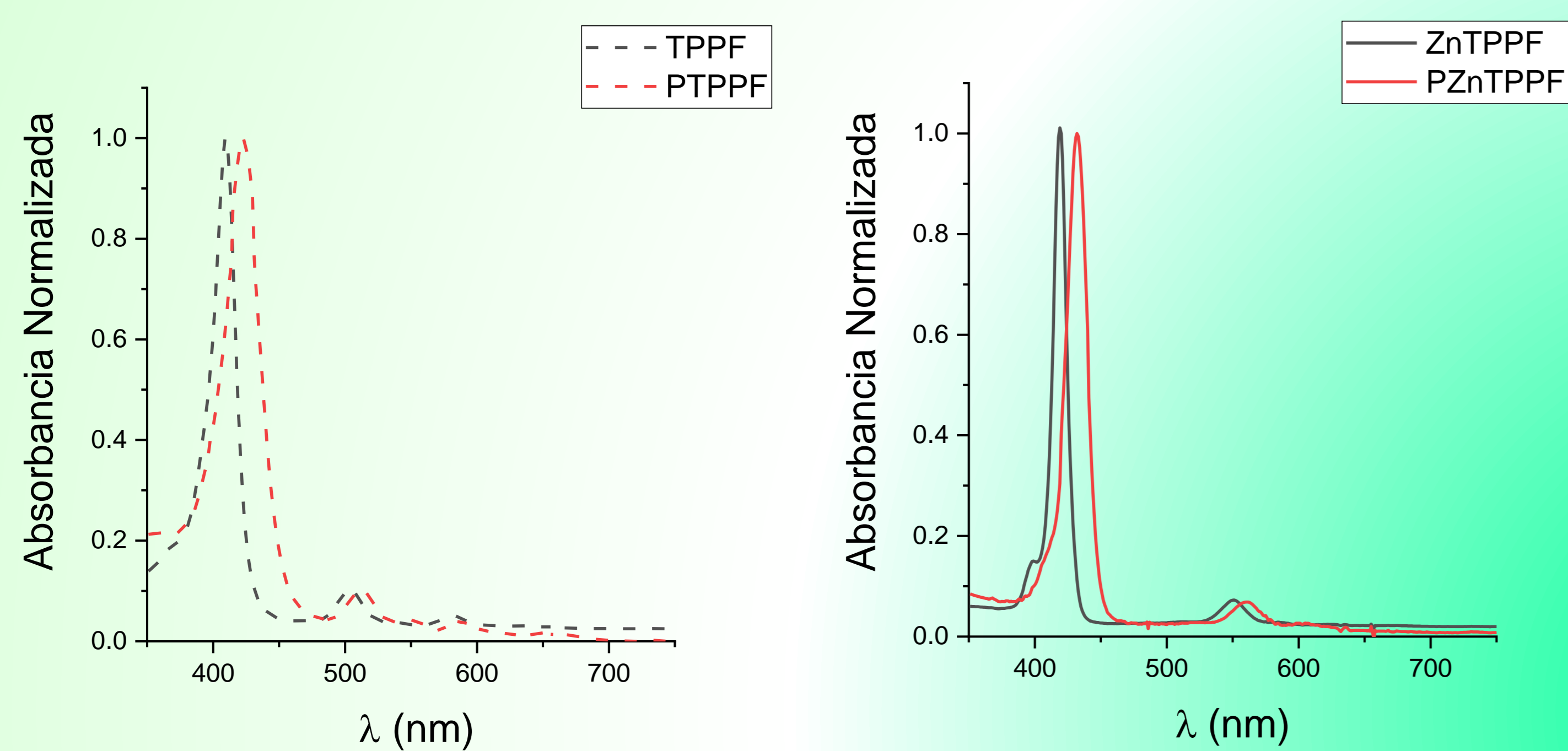
La inactivación fotodinámica (PDI) ha sido propuesta como una terapia alternativa para la erradicación de microorganismos patógenos.¹ En este sentido, los macrociclos tetrapirrólicos presentan propiedades interesantes como agentes fototerapéuticos antibacterianos.² Sin embargo, estos compuestos tienden a agregarse produciendo una disminución en la actividad fotodinámica. Por lo tanto, surge la alternativa de formar polímeros fotoactivos con una disposición definida de moléculas de porfirinas.

En este trabajo, se obtuvieron dos polímeros, PTPPF₁₆ y PZnTPPF₁₆, a partir de 5,10,15,20-tetrakis[pentafluorofenil]porfirina y su complejo con Zn(II), mediante la sustitución nucleofílica aromática usando polipropilenimina como estructura dendrímica. La reacción se llevó a cabo en *N,N*-dimetilformamida a temperatura ambiente por 44 h, seguida de calentamiento a 80°C por 4 h. Los polímeros se purificaron por precipitación en agua. Los espectros de absorción muestran un corrimiento batocrómico de la banda Soret de ~25 nm con respecto a los monómeros, evidenciando la formación de los polímeros. Además, tanto los monómeros como polímeros presentan características espectroscópicas de fluorescencia característicos de este tipo de moléculas. Mediante el uso de 9,10-dimetilantraceno, se estudió la capacidad de estos polímeros para generar ROS, encontrando que ambos producen oxígeno molecular singlete.

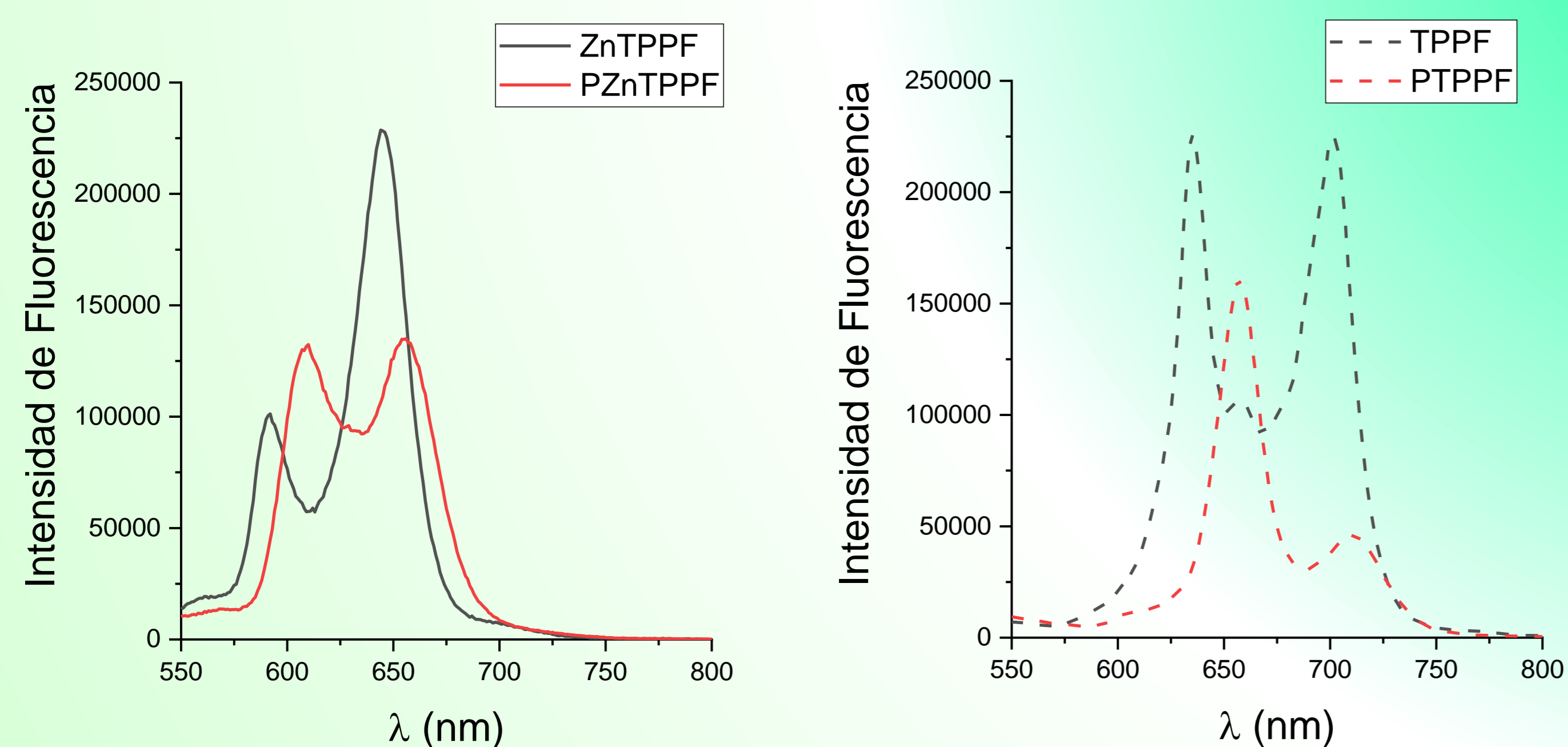
Síntesis de TPPF, ZnTPPF, PTPPF y PZnTPPF



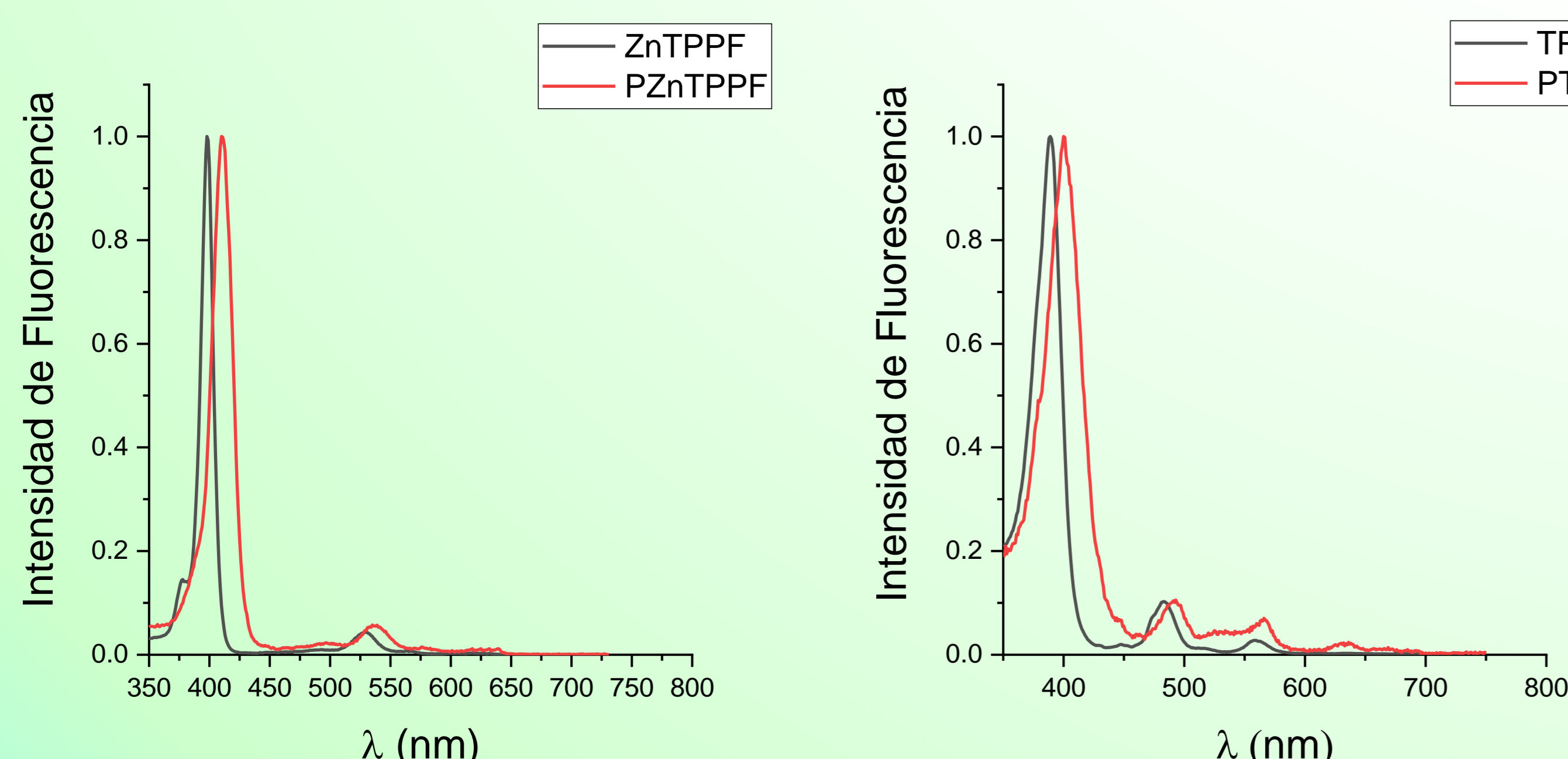
Estudios espectroscópicos en DMF



Espectros de Absorción UV-Visible: A) ZnTPPF y PZnTPPF B) TPPF y PTPPF en DMF.

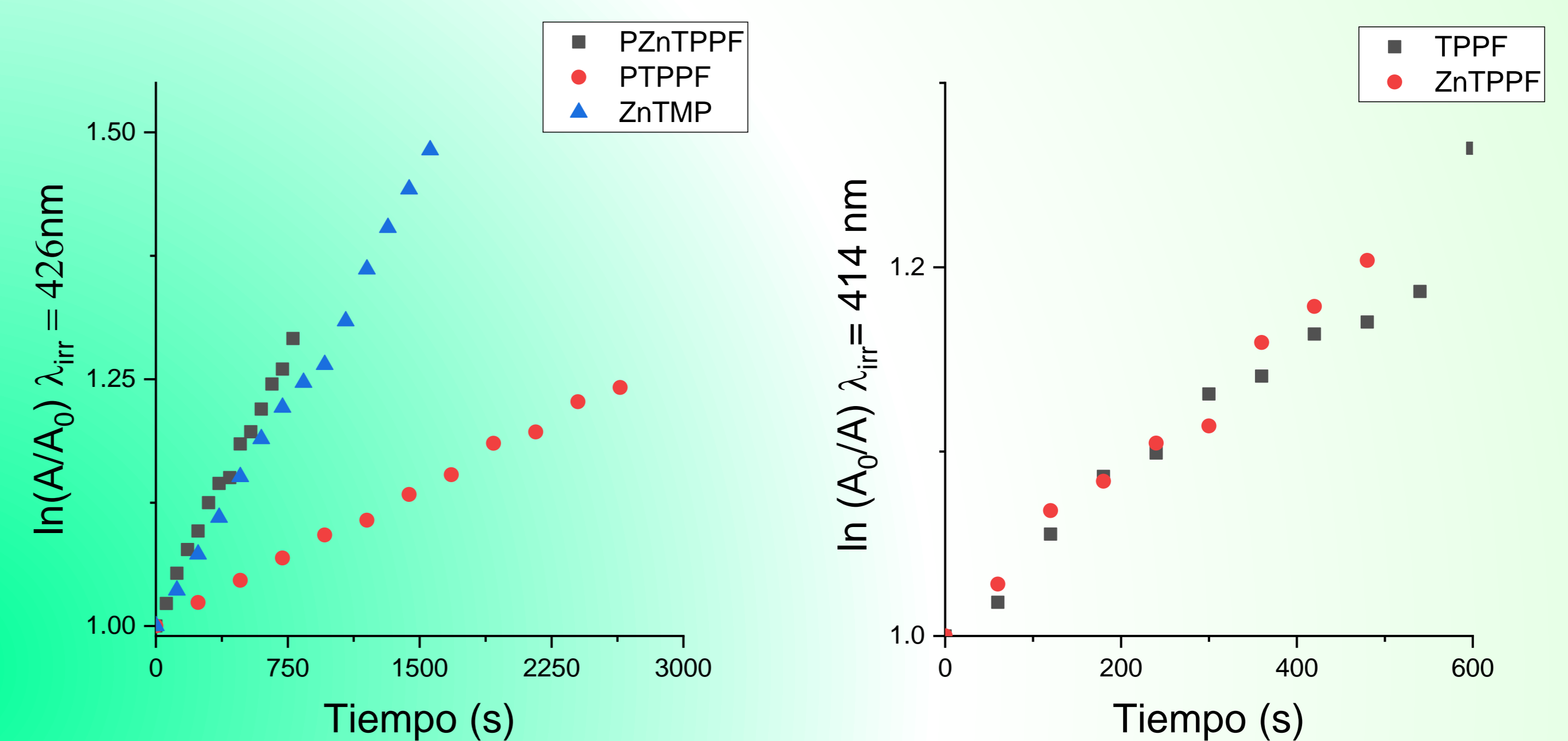


Espectros de Emisión de Fluorescencia: A) ZnTPPF y PZnTPPF B) TPPF y PTPPF en DMF (Abs_{426nm} = 0.06, λ_{exc} = 426nm)



Espectros de Excitación de Fluorescencia: A) ZnTPPF y PZnTPPF B) TPPF y PTPPF en DMF.

Propiedades fotodinámicas



Gráficos de primer orden para la fotooxidación de DMA (35 μM) fotosensibilizada por A) ZnTMP, PZnTPPF y PTPPF (Abs_{426nm} = 0.1, λ_{irr} = 426nm) B) TPPF y ZnTPPF (Abs_{414nm} = 0.1, λ_{irr} = 414nm).

Molécula	Φ_{Δ}^{DMF}	$k_{obs}^{DMA} (s^{-1})$
ZnTMP	0.73	$(3.02 \pm 0.05) \times 10^{-4}$
TPPF	0.80	$(4.02 \pm 0.06) \times 10^{-4}$
ZnTPPF	0.81	$(4.10 \pm 0.08) \times 10^{-4}$
PTPPF	0.22	$(9.21 \pm 0.09) \times 10^{-5}$
PZnTPPF	0.86	$(3.59 \pm 0.06) \times 10^{-4}$

Molécula	$\lambda_{max} (nm)$	$\lambda_{max}^{Em} (nm)$	Φ_F^{DMF}
ZnTMP	426	607	0.049
TPPF	410	634	0.039
ZnTPPF	419	644	0.027
PTFFP	423	658	0.018
PZnTPPF	433	608	0.025

Conclusiones

En este trabajo, se llevó a cabo la síntesis de las porfirinas correspondientes, y su posterior polimerización, de una manera rápida y sencilla, mediante una reacción de S_NAr. Los monómeros de porfirinas entrelazados mediante polipropilenimina formaron una estructura polimérica y retuvieron las propiedades espectroscópicas tanto de absorción como de emisión y excitación de fluorescencia. Mediante estudios fotodinámicos se demostró que los polímeros poseen la capacidad de producir oxígeno molecular singlete bajo irradiación con luz visible, en particular PZnTPPF. De acuerdo a estos resultados, los polímeros presentan aplicaciones potenciales para la PDI de bacterias en medios líquidos o para el recubrimiento de superficies asépticas, estudios que están siendo realizados actualmente.

Referencias

- Durantini, A. M. et al. *Eur. J. Med. Chem.*, **2018**, 144, 651-661.
- Scanone, A. C. et al. *Photodiagn. Photodyn. Ther.*, **2018**, 24, 220-227.