# Una técnica mixta de integración numérica en la circunferencia unidad empleando ceros de polinomios para-ortogonales

Ruymán Cruz-Barroso, Lidia Fernández, Francisco Marcellán

Departamento de Análisis Matemático e Instituto de Matemáticas y sus Aplicaciones (IMAULL), Universidad de La Laguna

rcruzb@ull.edu.es

***Resumen.*** Sea $\mu$ una medida positiva de Borel definida en $[-\pi, \pi)$. En esta charla se considerará el problema de estimar numérica y eficientemente integrales de la forma

$$I_\mu(F) = \int_{-\pi}^{\pi} F\left(e^{i\theta}\right) d\mu(\theta). \tag{1}$$

Las conocidas *fórmulas de cuadratura de Szegő*, introducidas en [4], representan en la circunferencia unidad las reglas de integración numérica análogas a las clásicas *fórmulas de cuadratura Gaussianas* para la estimación de integrales con respecto a medidas soportadas en subconjuntos de la recta real. Las fórmulas de Szegő son de naturaleza interpolatoria, siendo la función $F$ en (1) una función Riemann-Stieltjes integrable con respecto a $\mu$, y toman como nodos los ceros de polinomios para-ortogonales con respecto a $\mu$, que se encuentran en la circunferencia unidad (véase por ejemplo, [1, 2, 4]).

En numerosos contextos científicos ocurre que la función $F$ no se conoce de manera explícita, sino que proviene de valores obtenidos por dispositivos, o medidas experimentales de diversos tipos. Por esta razón se han introducido recientemente nuevas técnicas de integración numérica con respecto a medidas soportadas en el eje real, aprovechando la información discreta disponible del integrando y llevando a cabo una técnica mixta entre interpolación y regresión, véase [3].

El objetivo de esta charla es introducir por primera vez en la literatura una técnica mixta de naturaleza similar para la estimación de integrales en la circunferencia unidad, presentando así un proceso numérico alternativo a las fórmulas de cuadratura de Szegő.

**Palabras clave:** Integración numérica; interpolación; regresión; circunferencia unidad; polinomios para-ortogonales.

## Referencias

[1] A. Bultheel, R. Cruz-Barroso and C. Díaz Mendoza (2022). Zeros of quasi-paraorthogonal polynomials and positive quadrature. *J. Comput. Appl. Math.* 407, 114039

[2] R. Cruz-Barroso, C. Díaz Mendoza and F. Perdomo Pío (2017). Szegő-type quadrature formulas. *J. Math. Anal. Appl.* 455 No. 1, 592–605.

[3] F. Dell'Accio, F. Marcellán and F. Nudo (2024). An extension of a mixed interpolation-regresion method using zeros of orthogonal polynomials. *J. Comput. Appl. Math.* 450, 116010.

[4] W.B. Jones, O. Njåstad and W.J. Thron (1989). Moment theory, orthogonal polynomials, quadrature, and continued fractions associated with the unit circle, *Bull. London Math. Soc.* 21, 113–152.

Indicar la preferencia (subrayar la opción elegida): póster o charla.

Indicar la preferencia (subrayar la opción elegida): Lunes/Martes o Jueves/Viernes.