

Pontificia Universidad Católica del Perú
Escuela de Posgrado & Sección Matemáticas



Seminario de Matemática

Espacios de Sobolev fraccionario y laplaciano fraccionario

Dionicio Moreno Vega

Pontificia Universidad Católica del Perú

dmorenov@pucp.edu.pe

Resumen: En este seminario se presenta un análisis introductorio de los espacios de Sobolev fraccionario $W^{s,p}(\Omega)$ con $0 < s < 1$ y $1 \leq p < \infty$, definidos mediante la seminorma de Gagliardo. Se estudian sus propiedades básicas, tales como las inclusiones entre espacios de distinto orden fraccionario y la relación con los espacios clásicos de Sobolev. En el caso particular $p = 2$, se analiza el espacio $H^s(\mathbb{R}^n)$ y su caracterización mediante la transformada de Fourier. Asimismo, se expone la relación entre la seminorma fraccionaria y el operador laplaciano fraccionario $(-\Delta)^s$, el cual aparece como un operador no local definido por una integral en valor principal. También se considera el papel de la constante de normalización $C(n, s)$ y su comportamiento asintótico cuando $s \rightarrow 0^+$ y $s \rightarrow 1^-$. El estudio de estos espacios es especialmente importante en problemas de ecuaciones diferenciales parciales no locales, donde el valor de un operador en un punto depende del comportamiento de la función en todo el espacio. Un ejemplo fundamental es el laplaciano fraccionario $(-\Delta)^s$, definido formalmente por

$$(-\Delta)^s u(x) = C(n, s) P.V. \int_{\mathbb{R}^n} \frac{u(x) - u(y)}{|x - y|^{n+2s}} dy.$$

Fecha: Jueves 18 de junio de 2026

Hora: 13:30 - 14:30 horas

Lugar: Auditorio de Matemáticas.

References

- [1] DI NEZZA E., PALATUCCI G. & VALDINOCI E. Hitchhiker's Guide to the Fractional Sobolev Spaces. *Bull. Sci. math.* **136** (2012) 521–573.
- [2] H. BREZIS. How to recognize constant functions. Connections with Sobolev spaces. *Uspekhi Mat. Nauk*, **57**, 4 (2002) 59–74. Translation in: *Russian Math. Surveys* **57**, 4 (2002), 693–708.
- [3] MICHAEL E. TAYLOR. *Partial Differential Equations I: Basic Theory*. Applied Mathematical Sciences **115** Springer (1999) xxiv+588 pp.
- [4] CHAOJIANG XU, *Partial Differential Equations*. Lecture Notes, 2007.
- [5] ELIAS M. STEIN & RAMI SHAKARCHI. *Fourier Analysis: An Introduction*. Princeton Lectures in Analysis **1**. Princeton University Press, Princeton, NJ, 2003. xvi+311 pp.