

## **Seminario: Funciones de Base Radial y Modelación Matemática.**

Posgrado en Ciencias Matemáticas, UNAM.

Semestre: 2025-1

Profesor: Dr. Pedro González Casanova Henríquez.

Numero de horas de clase por semana: 2.5.

Número de créditos: 5.

### **Objetivo:**

El objetivo de este seminario es el de resolver problemas aplicados mediante métodos de aproximación y solución de ecuaciones diferenciales parciales mediante funciones de base radial. Una primera componente comprenderá el estudio de la teoría y métodos numéricos para la interpolación de funciones multivariadas así como para la solución de EDP. Para esta parte del curso se usarán notas, escritas por el profesor, así como textos de curso clásicos. Un segundo elemento central del seminario, será el de estudiar y resolver problemas concretos a partir de artículos previamente seleccionados. El método de trabajo será mediante exposiciones de los alumnos de los artículos seleccionados. Simultáneamente el profesor expondrá los elementos, tanto de teoría como de técnicas numéricas de los métodos de funciones de base radial.

**Requisitos:** Análisis funcional, análisis numérico, solución numérica de EDO.

**Calificación:** Exposiciones en clase, tareas; examen final.

### **Temario:**

#### **Interpolación mediante funciones de base radial, RBF.**

Interpolación Lagrangiana.

Interpolación de Hermite.

Clasificación y tipos de funciones de base radial.

Existencia y unicidad del problema de interpolación.

Funciones positivas definidas y condicionalmente positiva definida.

## **Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales mediante RBF**

Métodos globales: de colocación simétrica y asimétrica.

Métodos locales: Diferencias finitas de funciones de base radial, RBF-FD.

EDPs estacionarias.

EDPs evolutivas.

### **Temas aplicados:**

Transport Problems, (viscous nonlinear Burgers equation, Navier Stokes equation).

Moving Boundary Value Problems, (wave-runup and a dam-breaking problem, nondispersive shallow-water model)

Non-linear structural analysis problems.

### **Bibliografía:**

G. Fasshauer, Meshfree Approximation Methods with Matlab, Interdisciplinary Mathematical Sciences - Vol. 6, World Scientific Publishers, Singapore, 2007.

M. D. Buhmann. Radial Basis Functions: Theory and Implementations. Cambridge Monographs on Applied and Computational Mathematics, 2003.

Wendland, H., Scattered Data Approximation, Cambridge Monographs on Applied and Computational Mathematics. Cambridge University Press, Cambridge, UK., 2005.

Bengt Fornberg and Natasha Flyer, A Primer on Radial Basis Functions with Applications to the Geosciences, Volumen 87 de CBMS-NSF Regional Conference Series in Applied Mathematics, SIAM, 2015.

W. Chen, Z-J. Fu, and C. S. Chen, Recent Advances in Radial Basis Function Collocation Methods, SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology, Springer-Verlag, Heidelberg, 2014

T. Belytschko, Y. Krongauz, D. Organ, M. Fleming and P. Krysl, Meshless methods: An overview and recent developments, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 139(1-4), 1996, 3-47