

# Problemas Variacionales.

## Introducción y aproximación numérica.

Responsable: Sebastián Pauletti. Universidad Nacional del Litoral

### Resumen:

La matemática aplicada interviene dentro de una experiencia multidisciplinaria para el abordaje de problemas en las ciencias, ingeniería e industria.

Un problema típico empieza en una observación o experimento de la vida real para el cual se formula un modelo matemático (digamos ecuaciones diferenciales).

En este curso nos concentraremos en problemas de minimización como los que modelan las pompas de jabón, la temperatura de un objeto, la trayectoria de un rayo de luz o un sistema mecánico.

En todos estos ejemplos el modelo se reduce a encontrar  $u \in \mathcal{A}$  que minimiza un funcional  $F : \mathcal{A} \rightarrow \mathbb{R}$ , siendo  $\mathcal{A}$  un conjunto de funciones admisibles.

En un escenario simplificado definiremos derivadas variacionales tal que la expresión  $F'(u) = 0$  cobre un sentido similar al que tiene para funciones tradicionales. Esta última ecuación está definida en un espacio de dimensión infinita.

Si bien algunas de las propiedades de la solución se pueden estudiar con los métodos del análisis, tan pronto el modelo se complica un poco o es necesario comparar cuantitativamente las predicciones del modelo con la observación es necesario resolver la ecuación. En esta fase es en donde la resolución numérica se hace esencial. Veremos brevemente la idea del método de Galerkin, como germen para aproximar la solución del problema anterior en una computadora (discretización).

**Requisitos:** Cálculo en varias variables y Álgebra Lineal.