# Patrones de Turing

Se resuelve el sistema:

$$\begin{cases} u_t(x,t) = \Delta_x u(x,t) + \gamma F(u,v) \\ v_t(x,t) = d\Delta_x v(x,t) + \gamma G(u,v) \\ \left.\dfrac{\partial u}{\partial \eta}\right|_{\partial\Omega} = \left.\dfrac{\partial v}{\partial \eta}\right|_{\partial\Omega} = 0 & \qquad x \in \Omega,\ t \in [0,T] \\ u(x,0) = u_0(x) \\ v(x,0) = 1 - u_0(x) \end{cases}$$

con diferencias finitas forward en el tiempo y elementos finitos en el espacio.
Para elementos finitos se usan las librerias **minifemlib** y **triangulation** con elementos finitos lineales en una triangulación.

El problema débil queda:

$$\begin{cases} \displaystyle\int u_t\phi + \int \nabla u \nabla\phi = \gamma \int F\phi \\ \displaystyle\int v_t\phi + d\int \nabla v \nabla\phi = \gamma \int G\phi \end{cases} \quad ; \quad \forall \phi \in H^1(\Omega)$$

Para el problema discreto se considera $V_h = \{\phi \in \mathcal{C}(\Omega) : \phi|_T \in \mathcal{P}_1 \ \forall\ T\}$

La recursión en el tiempo queda:

$$\begin{cases} (A + \Delta t \cdot B)U^{n+1} = AU^n + \Delta t\gamma AF(U^n, V^n) \\ (A + d\Delta t \cdot B)V^{n+1} = AV^n + \Delta t\gamma AG(U^n, V^n) \end{cases} \quad \text{con} \ \ A_{ij} = \int_\Omega \phi_i\phi_j \ \text{y} \ B_{ij} = \int_\Omega \nabla\phi_i \nabla\phi_j$$

Se genera un video de $U(x,y,t)$ donde cada frame corresponde a cada paso temporal $t$.