

# SISTEMAS BIOLÓGICOS 2021

## Trabajo práctico 5

### 1. Sistema SIRS

Sea un sistema de susceptibles-infectados-recuperados con pérdida de la inmunidad. Escriba las ecuaciones de la dinámica de campo medio suponiendo que el contagio ocurre a tasa  $\beta$ , que la duración media de la infección es  $\tau_I$  y que la de pérdida de inmunidad es  $\tau_R$ . Demuestre que el punto es:

$$s^* = \frac{1}{\beta\tau_I}, \quad i^* = \frac{r^*}{\tau_I}.$$

Demuestre que las oscilaciones son siempre amortiguadas para cualquier valor de los parámetros.

### 2. Epidemia de COVID-19

Descargue los siguientes archivos de datos: [2020-tp05-covid19.csv](#). Grafique en función del tiempo los datos de la epidemia: casos positivos, casos UTI, fallecidos, testeados. Analizando solamente los gráficos, saque las conclusiones que le parezcan interesantes.

Suponiendo que la dinámica de la epidemia es SIR (¿es o no es, eh?), use la primera parte de los datos para ajustar el pico de la primera ola con un un pico epidémico del tipo  $asech^2(bt+c)$ . Pruebe cambiando el número de días que usa para el ajuste. ¿Cambia el resultado? ¿Cuántos días necesita para reproducir la curva observada? En vista de estos resultados, analice si su análisis hubiera podido hacer una predicción cuantitativa del total de afectados y de la fecha del máximo.

Nota: al revisar los datos, considere si tiene que usarlos a ciegas, o filtrarlos de acuerdo a criterios sensatos. Improvise, igual no le mandaré sus resultados al Ministerio.