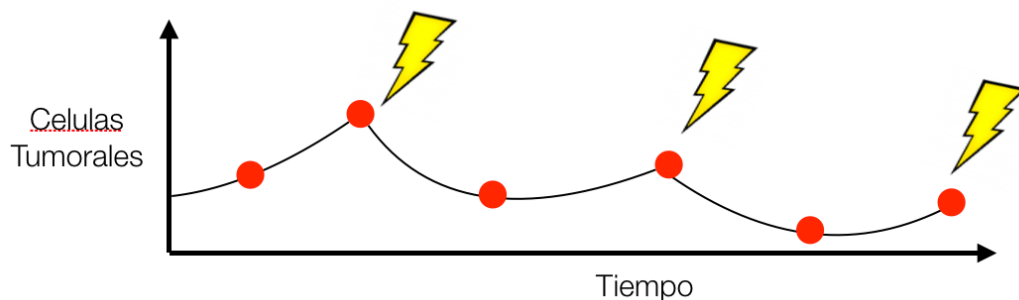


## Práctica 4: Modelos de efectos de radioterapia fraccionada con recrecimiento del tumor

Si se trata un tumor con una dosis de radiación  $d$  (Gy) sobrevive una fracción de células tumorales  $S_f$  que posteriormente contribuirán al recrecimiento del número total de células en el tumor  $N$ . En el tratamiento de un tumor se realiza una aplicación repetida (habitualmente diaria) de un cierto número de dosis individuales (fracciones)



En esta práctica se pretende estudiar con un modelo muy simple el uso de la radiación como estrategia terapéutica en varios escenarios distintos. Supondremos que la pauta habitual de tratamiento es de 30 sesiones consecutivas y que el tumor sólo recibe radioterapia. El número inicial de células en el tumor en  $t = 0$ , momento de la detección es de  $N = 10^9$  y el número máximo que soporta el tejido es  $N_{max} = 3 \times 10^{10}$ . El tratamiento empieza siete días después del diagnóstico. Supondremos que el paciente sobrevive mientras el tumor no llegue al 70% de su tamaño máximo.

1. En primer lugar se pide estudiar el caso de tumores radiosensibles, con una elevada efectividad de la radiación, lo cual se traduce en una fracción de supervivencia después de cada dosis del 45% de las células tumorales. Se pide considerar independientemente los casos de un tumor de crecimiento rápido (tiempo de duplicación celular medio del orden de 20 días, **caso I**) y otro caso en el que el tumor es de crecimiento más lento (tiempo de duplicación celular del orden de 80 días, **caso II**).
  - 1.1. Investigar cuál es la respuesta del tumor y discutir si es posible eliminarlo con una dosis por día durante un mes.
  - 1.2. ¿Es posible eliminar el tumor con una dosis a la semana? ¿Y con una dosis al mes?
  - 1.3. En todos los casos discutir cuál sería la supervivencia del paciente.
2. En segundo lugar se pide considerar tumores poco radiosensibles con una fracción de supervivencia celular después de cada dosis del 85% de las células tumorales. Se pide considerar independientemente los casos de un tumor de crecimiento rápido (tiempo de duplicación celular medio del orden de 20 días, **caso III**) y otro caso en el que el tumor es de crecimiento más lento (tiempo de duplicación celular del orden de 80 días, **caso IV**).

- 2.1. Investigar cuál es la respuesta del tumor y discutir si es posible eliminarlo con una dosis por día durante un mes.
- 2.2. ¿Es posible eliminar el tumor con una dosis a la semana? ¿Y con una dosis al mes?
- 2.3. En todos los casos discutir cuál sería la supervivencia del paciente.
- 2.4. Busca cual es el espaciado entre dosis que consigue una mayor supervivencia del paciente.
3. Resume los resultados de los casos I-IV y discute las implicaciones terapéuticas de los mismos.
4. Discute que elementos podrían añadirse para perfeccionar el modelo.
5. ¿Cambiará algo si la radioterapia, además de matar células, estimula la proliferación?

**El fichero optfrac.m, disponible en CampusVirtual, puede usarse de base para realizar los cálculos**