1. La tasa de crecimiento de enfermos de cólera es proporcional a la población de enfermos con una tasa de proporción igual a 0,2. Si en un momento dado (**t** = 0) la población contagiada asciende a 200,

$$\frac{dE}{dt} = 0.2.\mathrm{E}$$

   a. Resolver analítica y numéricamente el problema.
   b. ¿En cuántas unidades de integración se duplica la población?
   c. Calcular el error absoluto y relativo hasta este instante.
   d. ¿Cuál será la tendencia de la enfermedad?

2. La siguiente ecuación:

$$\frac{dp}{dt} = -p$$

describe la tasa de ingreso de bedeles a una universidad estatal. El ingreso de alumnos a esa institución está representado por:

$$\frac{da}{dt} = 5000 - a$$

   a. Analizar la evolución de ambas poblaciones a través de su solución numérica, sabiendo que la unidad de tiempo es igual a 10 años. Considerar **p(0)** = 50 y **a(0)** = 500.
   b. Se desea saber la cantidad de alumnos atendidos por cada bedel (por año), a lo largo de 10 años. Graficar esa variable.
   c. La universidad desea saber si debe poner cupo en el ingreso de alumnos, ya que se prevee que debería haber un máximo de 100 alumnos por cada bedel. A qué valor límite llega el número de alumnos. Justifique.

3. El disco duro de la computadora de una empresa va aumentando su espacio ocupado en función de la información que ingresa, según la ley siguiente:

$$\frac{d^2e}{di^2} + 2.i.\frac{de}{di} - 4.e = 0$$ donde **e** = espacio ocupado; **i** = información que ingresa

Inicialmente, el espacio ocupado es el 20% y su tasa de crecimiento inicial es tal que a medida que se graba información, se ocupa el doble de espacio en disco.

   a. Encontrar el espacio ocupado en el disco para **i** = 1, integrando numéricamente.
   b. Graficar y analizar la evolución del estado del disco. Se llena el disco en algún momento?

4. A una peluquería llegan clientes con una distribución exponencial negativa de media 10 minutos. El único peluquero existente demora un tiempo que está dado por la siguiente ecuación diferencial, para cortarle el pelo a un cliente.

$$\frac{dP}{dt} = 2{,}1.P + 5$$

   Con P(0)=0 y t=1≈10 min y donde P representa el tamaño del proceso de corte de pelo, el cuál está determinado por una distribución uniforme U(9;500). El tiempo del proceso se produce en el instante en que P supera al tamaño del proceso establecido (el tamaño se calcula para cada proceso individualmente).

   Si llega un cliente y hay más de 1 persona esperando, se va.
   ¿Cuál es el tiempo promedio de espera de cada cliente?
   ¿Cuántos clientes no son atendidos?
   ¿Cuál es la probabilidad de que un cliente sea atendido?