

10) Producción de alginato

El concepto de alginato agrupa una serie de polisacáridos que gracias a su viscosidad y propiedades gelatinosas es una agente que se usa en la industria de alimentos, de bebida y farmacéutica. El alginato puede ser secretado por bacterias como *Acetobacter vinelandii* o *Pseudomonans Aureginosa*. Se produce como un polisacárido encapsulado y extracelular en células vegetativas activas o como un componente de la capa generada durante el enquistamiento. El modelo propuesto por Klimek y Ollis (1980) se puede utilizar para describir la fermentación con tres variables de estado: biomasa (X), producto (P) y sustrato (S). En este modelo se considera que el alginato se produce asociado al crecimiento de la biomasa, a pesar de que se ha determinado que se genera primero en forma de quistes y luego es secretado.

Los microorganismos siguen una cinética logística de crecimiento. La generación de producto tiene un término asociado al crecimiento y otro asociado a la concentración de microorganismos. El consumo de sustrato depende del crecimiento de las células pero también es utilizado para su mantenimiento. Graficar la evolución de las variables de estado en un reactor batch partiendo de $S_0 = 20 \text{ g/L}$ y $X_0 = 0.015 \text{ g/L}$

Datos:

Velocidad de mantenimiento específica, $k_e = 0.015 \text{ gS/gX.d}$

Parámetro de producción no asociado al crecimiento, $n = 0.1 \text{ gP/gX.d}$

Parámetro de producción asociado al crecimiento, $m = 1.60 \text{ gP/gX}$

Rendimiento de biomasa $Y_x = 0.15 \text{ gX/gS}$

Rendimiento de producto, $Y_p = 0.04 \text{ gP/gS}$

Velocidad específica de crecimiento, $\mu = 0.12 \text{ h}^{-1}$

Concentración máxima de biomasa, $X_{max} = 2.34 \text{ g/L}$

11) En un reactor de mezcla completa tipo quimiostato una población de microorganismos X consume un sustrato S. Se sabe que el coeficiente de rendimiento celular $Y = 0.4 \text{ gCOD/gCOD}$ y se trabaja con una tasa de dilución $D = 1 \text{ h}^{-1}$. Se sabe que la cinética de crecimiento es de primer orden respecto a la concentración de biomasa y a la de sustrato y que el decaimiento celular también sigue una cinética de primer orden.

Determinar los parámetros μ y m utilizando los siguientes métodos: a) regresión lineal; b) simplex; c) programación cuadrática no lineal.

t (h)	X (gCOD/L)	S (gCOD/L)	Sin (gCOD/L)
0	1.001	0	4
1	0.629	1.8	4
2	0.393	2.68	4
3	0.245	3.15	4

4	0.153	3.43	4
5	0.096	3.59	4
6	0.06	3.69	4
7	0.038	3.73	4
8	0.023	3.78	4
9	0.015	3.8	4
10	0.009	3.79	4

12) Se desea determinar una cinética biológica que se supone corresponde a un modelo de inhibición por sustrato. Se obtuvieron los siguientes datos experimentales:

S (g/L)	μ (h ⁻¹)
0	0
0.1	0.19
0.2	0.26
0.3	0.28
0.4	0.26
0.5	0.25
0.6	0.25
0.8	0.22
1.0	0.19
1.2	0.18
1.4	0.16
1.6	0.15

- Determine el valor de los parámetros junto con su desviación estándar, el intervalo de confianza y la matriz de correlación entre los parámetros.
- Determine cómo varía la sensibilidad relativa a cada parámetro en función de la concentración de S y establezca un ranking de los parámetros. Calcule también el índice de colinearidad y haga una valoración general de sus resultados.

13) Con los mismos datos del ejercicio anterior utilizar el método Bootstrap para estimar los parámetros, su desviación estándar, el rango y dibujar los histogramas.