

## Trabajo Práctico: Control biológico

*Considerando la selección de procesos por alumno provista en las primeras clases, seleccione una etapa o modo de funcionamiento del proceso que le permita trabajar con una versión reducida del modelo.*

### Ejercicio 1: Controles ad-hoc

El objetivo de este problema es realizar un control de la trayectoria que sigue la biomasa, basado en la realimentación de la misma. Esto lo lograremos estableciendo el valor de  $\mu$ , o bien, de  $q_s$ .

(a) Diseñe una ley de control que, dada una concentración de FCE de referencia ( $s_r$ ) y una tasa de crecimiento o consumo de referencia ( $\mu_r$  o  $q_{1r}$ ), que proporcione FCE de forma proporcional a la concentración de biomasa. Considere que solamente puede medir esta última variable.

(b) Verifique el desempeño de esta ley de control considerando distintos valores de error en los parámetros que intervienen en la ley de control.

(c) Modificar la ley de control del inciso (a) para agregar un término proporcional al error de seguimiento del sustrato  $s$  (tendrá que medirlo). Si es valiente, corrija en base al error de seguimiento de  $\mu$  en lugar del de  $s$ . Para eso tendrá que usar un observador de parámetros basado en la medida de  $x$ .

### Ejercicio 2:

(a) Diseñar un control linealizante de  $s$  describiendo su procedimiento (obtención de modelo entrada salida, modelo de referencia, ley de control). Para el diseño, asumir que  $s$  y  $x$  son medidas en línea.

(b) Verifique el desempeño de esta ley de control considerando distintos valores de error en los parámetros que intervienen en la ley de control. Particularmente aquellos ligados al modelo cinético.

(c) Diseñar un control linealizante adaptivo, asumiendo desconocido  $\mu$  o  $q_s$  según corresponda y repetir lo solicitado en el inciso (a).

(d) Probar este controlador con el modelo completo del sistema.

*Nota:* Para este trabajo práctico, se recomiendan las siguientes simplificaciones del modelo dependiendo del proceso obtenido:

1. **Crecimiento de levadura:** Utilización de la primer reacción (respiración en base a glucosa).
2. **Producción de bioplástico:** Utilización de la reacción de crecimiento ó la reacción de producción.
3. **Digestión anaeróbica:** Utilización de la primer reacción (acidogénesis).