



CAPÍTULO VIII

Conclusiones y Recomendaciones

Esta investigación es de gran importancia ya que la producción de microorganismos es de gran interés donde existan grandes cantidades de fuentes baratas de carbohidratos (sustratos), como la cascarilla de café, y limitadas fuentes de proteínas y vitaminas. Además, su importancia se deriva también debido a altos niveles de desnutrición en la población; demanda de alimentos por el aumento poblacional; alto costo de los alimentos que contienen proteína y altos costos en manejo y/o desecho en la obtención de subproducto.

Es de gran relevancia recalcar que la duración de todo proceso de generación de biomasa microbiana, se encuentra en función directa de la concentración celular inicial de microorganismos, por lo cual, las recomendaciones del tiempo de proceso en la generación del inóculo se encuentran dependientes de este factor y de consideraciones económicas determinantes ya que se deberá incrementar la concentración celular inicial si resulta económicamente favorable la disminución del tiempo de proceso de producción del inóculo.

El estudio del proceso de crecimiento y desarrollo microbiano en medio líquido arrojó 72 hrs. como tiempo óptimo del proceso de generación del inóculo.

Al valorarse el efecto de humedad en el proceso de enriquecimiento en un reactor intermitente (lecho sólido) se obtuvo que el sistema con humedad inicial de 80% presentó un mayor crecimiento microbiano y un mayor enriquecimiento de la materia prima

Con el presente estudio no se aprecia un claro efecto de densidad de carga y concentración inicial en el proceso de enriquecimiento. Debido a lo anterior y a situaciones económicas, se concluye que las mejores condiciones son 2.1 % de inóculo y 18 kg/m² de densidad de carga.

Dadas las siguientes condiciones:

- Humedad de sustrato = 80%
- Concentración celular inicial (inóculo) = 2.1 %



- Densidad de Carga = 18 kg/m^2

El porcentaje de enriquecimiento proteico fue de superior al 9.0%.

Los modelos que mejor describen el comportamiento, tanto de porcentaje de proteína como de crecimiento microbiano, son los polinomiales. Sin embargo, el fácil manejo de los modelos lineales y la poca variación entre los porcentajes de error entre éstos y los polinomiales hacen de ellos unos buenos modelos descriptivos. A pesar de esto, es importante que la modelación sea creada para cada situación en cada condición particular, sobre todo si se utilizará para una posterior predicción o lo más similar posible si las condiciones (climáticas, económicas, etc.) no lo permiten.

Con el fin de tener un mejor intervalo de confianza y a efecto de mejorar este estudio se recomienda:

- Hacer réplicas de crecimiento celular con densidad de carga de 36 kg/m^2 y con densidades de carga mayores, con el fin de simular un proceso más apegado al industrial
- Realizar las experiencias en bandejas más grandes a fin de facilitar la aireación, cuidando el efecto de desecación.
- Llevar una constante lectura de las fluctuaciones de temperatura ambiente
- Llevar lecturas de pH
- Realizar un molido previo de la materia prima a efecto de lograr una mejor distribución de la humedad
- Hacer modelación del contenido proteico en función del tiempo y en función de la carga microbiana. Si las curvas de una familia siguen la misma tendencia, hacer la modelación por familia.