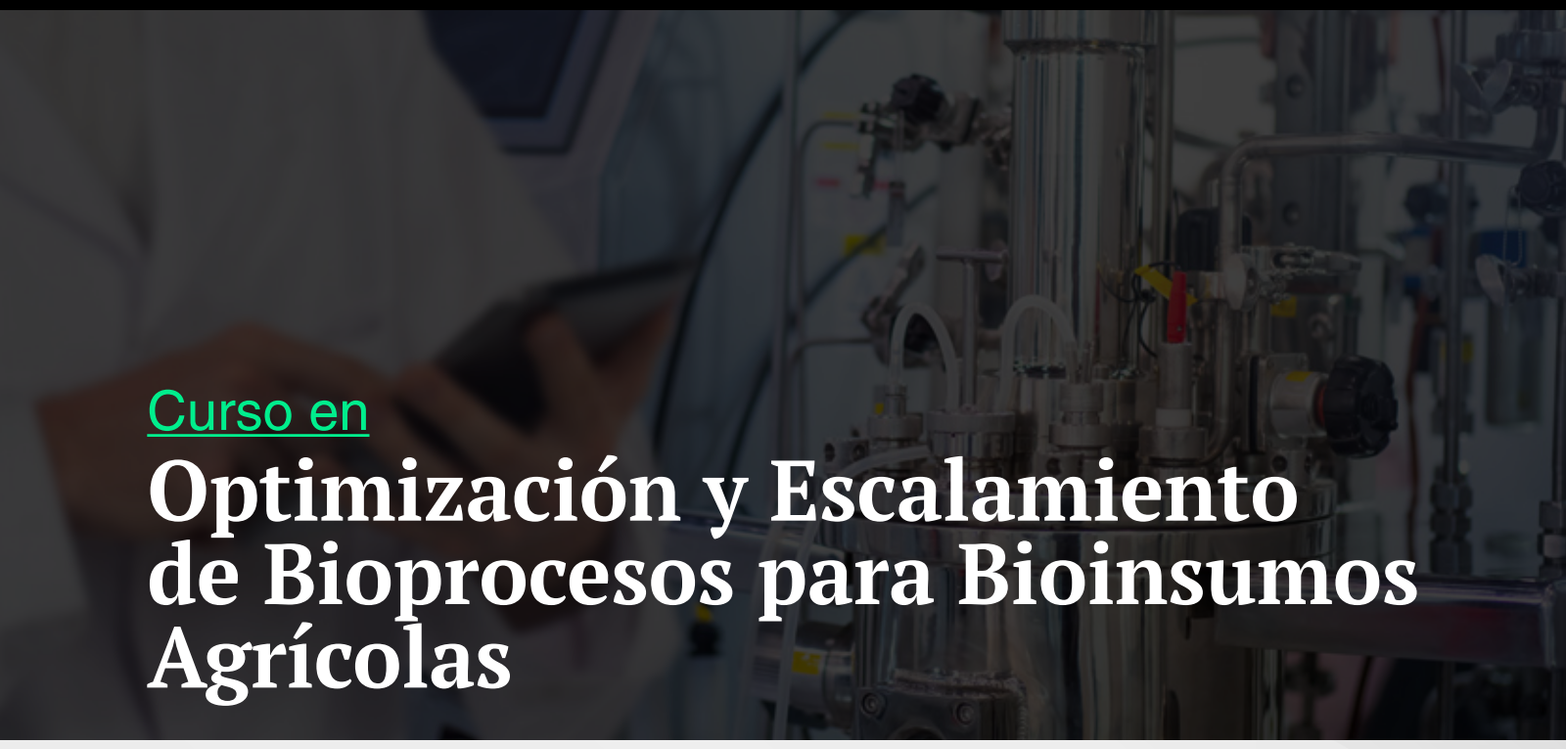
POSGRADO CAYETANO

e-Cayetano



Curso en

Optimización y Escalamiento de Bioprocesos para Bioinsumos Agrícolas

Resultados de aprendizaje:

- Diagnosticar un bioproceso microbiano previamente definido, identificando sus principales limitaciones de productividad y las variables críticas que influyen en su desempeño.
- Analizar e interpretar datos y parámetros de operación, como la demanda y transferencia de oxígeno, el mezclado y las condiciones de cultivo, para seleccionar alternativas de optimización acordes con el microorganismo, el producto biológico y el tipo de biorreactor.
- Elaborar una propuesta técnica preliminar de escalamiento de un bioproceso para bioinsumos agrícolas, considerando la ruta de escalamiento, las variables críticas del proceso, los atributos de calidad, los riesgos técnicos y los criterios para evaluar su viabilidad en una escala mayor.

Dirigido a:

Profesionales de las áreas de agronomía, agroindustria, biología, microbiología, biotecnología e ingeniería, interesados en optimizar y escalar bioprocesos aplicados a la producción de bioinsumos agrícolas.



Inicio de Clases
19 de enero

Duración
08 semanas

Modalidad
Virtual

Inversión
S/. 600.00

Horario
Martes de 07:30 p.m. a 10:00 p.m.

Contenido

Unidad
01

Diagnóstico y definición del bioproceso

- Presentación de los casos individuales: cultivo, problema/función, producto, microorganismo y cepa.
- Definición del producto biológico objetivo: células, endosporas, conidios, blastosporas, biomasa o metabolitos.
- Diagnóstico del proceso actual: escala, productividad, rendimiento y concentración.
- Identificación de cuellos de botella, CPP y CQA.
- Diseño preliminar del tren de inóculo y definición de la escala objetivo.

Unidad
02

Optimización del desempeño del microorganismo

- Relación entre fisiología microbiana, medio de cultivo y producto objetivo.
- Optimización de fuentes de carbono y nitrógeno, relación C:N, pH, temperatura, aireación y agitación.
- Estrategias batch y fed-batch.
- Productividad volumétrica, rendimiento y criterio de cosecha.
- Introducción a diseño experimental: factoriales, screening, Plackett-Burman y superficie de respuesta.

Unidad
03

Transferencia de oxígeno y caracterización del reactor

- Demanda de oxígeno del microorganismo (OUR) y capacidad de transferencia del reactor (OTR).
- Coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno (kLa) y oxígeno disuelto.
- OTR = kLa(C* – CL): interpretación y aplicaciones.
- Determinación experimental de kLa.
- Efecto de temperatura, presión, altitud y composición del medio.
- Ejercicios de cálculo OUR–OTR–kLa.

Unidad
04

Criterios y estrategias de escalamiento

- Similitud geométrica y limitaciones del escalamiento directo.
- Potencia por volumen (P/V), velocidad de punta, velocidad superficial del gas y tiempo de mezcla.
- Número de Reynolds, régimen hidrodinámico y transferencia de calor.
- Escalamiento a kLa constante y a P/V constante.
- ¿Por qué no mantener simplemente las mismas rpm?
- Diseño de la ruta: escala actual — intermedia — piloto — productiva.

Unidad
05

Escalamiento según microorganismo y sistema

- Bacterias: Bacillus, Azotobacter, Pseudomonas, Methylobacterium y otros PGPR.
- Hongos filamentosos: Trichoderma, Beauveria y Metarhizium.
- Diferencias entre células vegetativas, endosporas, conidios, blastosporas y metabolitos.
- Fermentación sumergida y fermentación sólida.
- STR, airlift, bubble column y sistemas con aireación por burbujeo.
- Scale-up versus scale-out.

Unidad
06

Robustez, troubleshooting y proyecto final

- Diagnóstico de fallas al escalar: oxígeno, mezcla, sustrato, espuma, calor, contaminación y morfología.
- Pérdida de viabilidad o actividad biológica y variabilidad entre lotes.
- Introducción a estrategias de scale-down.
- Criterios go/no-go antes de avanzar de escala.
- Capacidad productiva y consideraciones preliminares de costo.
- Proyecto final: Scale-Up Package del bioproceso del participante.

Docentes



Jorge Eduardo Bendezú Eguis

Doctor y magíster en Bioquímica y Biología Molecular por la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), y biólogo. Cuenta con experiencia en investigación y desarrollo, producción microbiana, bioprocesos, biotecnología y desarrollo de productos biológicos. Ha participado en proyectos de innovación científica y tecnológica, así como en el desarrollo de soluciones biotecnológicas y la transferencia tecnológica. Cuenta con experiencia docente en pregrado, posgrado y educación continua. Actualmente se desempeña como gerente general de BIOTRANSFER S.A.C., donde desarrolla actividades vinculadas con la gestión y el desarrollo de soluciones biotecnológicas.

Consideraciones:

La UPCH se reserva el derecho de cancelar el curso si no llega al cupo mínimo de participantes hasta el mismo día de inicio del curso. No hay devolución de dinero, salvo que se cancele el dictado del curso. Los cursos no son transferibles. El retiro del curso es sólo académico y no económico. Los certificados y constancias se emiten solo en versión digital.

Certificación del Curso

La Escuela de Posgrado de la Universidad Peruana Cayetano Heredia podrá otorgar al final del curso:

Certificado

Cuando el participante haya aprobado satisfactoriamente el curso con nota igual o mayor a 11.00 (no aplica redondeo en la nota promedio final), habiendo cumplido con la asistencia mínima requerida del 70% de actividades.

Además, deberá contar con el grado académico universitario:

- **Peruanos:** Grado de bachiller universitario, verificable (SUNEDU o mediante entrega de copia del grado académico a la Escuela de posgrado-UPCH).
- **Extranjeros:** Entrega de Constancia de grado académico a la Unidad de Gestión Digital UPCH.

Constancia de participación o asistencia:

Cuando el participante no obtenga la nota aprobatoria en el promedio final y habiendo asistido y cumplido con el 70% de las actividades programadas.

Alcanza tus metas

Docentes Especializados en el Campo

Cursos **a medida**

Networking

Más información

posgrado.ventas@oficinas-upch.pe

967 303 546

posgrado.cayetano.edu.pe

Síguenos en: