



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Marzo 18, 2025				
Carrera:	Ingeniería Bioquímica	Asignatura:	Diseño de experimentos		
Academia:	Procesos tecnológicos /	Clave:	22SBQ21		
Módulo formativo:	Ciencias de la Ingeniería Bioquímica	Seriación:	- -		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	- -		
Semestre:	Sexto	Créditos:	4.50	Horas semestre:	72 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	4 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Supervisará y evaluará diversos procesos de producción relacionados con las áreas de alimentos, fármacos, biotecnología, veterinaria y agroalimentaria a nivel local y global, cuidando de preservar un enfoque sostenible.	Los egresados de ingeniería bioquímica, serán capaces de desarrollar, supervisar, controlar y optimizar los diferentes procesos de producción de materia prima o productos, químicos o bióticos.	El 90 % de los egresados se desempeñarán como supervisores, jefes o gerentes de producción, en la industria química o biotecnológica.
2	Será un profesionalista con habilidades para identificar problemáticas en el área de la bioquímica y generar propuestas de solución mediante actividades de investigación y emprendurismo.	Los egresados aplicarán los conocimientos adquiridos en el análisis para la resolución de situaciones que se presenten en la industria farmacéutica, alimentaria, biotecnológica e industrias afines.	El 90 % de los egresados se incorporarán en las diferentes industrias que involucren procesos, químicos y/o biotecnológicos.
Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Analizar y mejorar procesos de manufactura, producción de medicamentos, productos veterinarios, cosméticos, alimentarios, industriales y agroalimentarios que satisfagan necesidades especificadas.	Aplicará las directrices del diseño de experimentos para incrementar la eficiencia industrial de los procesos de producción químicos y bioquímicos, en mejora simultánea de los productos y subproductos que de éstos deriven.	1. Conceptos de diseño de experimentos. 1.1 Introducción al diseño de experimentos. 1.1.1 El diseño de experimentos en la investigación. 1.1.2 Diseño de experimentos en la industria. 1.1.3 Consideraciones practicas sobre el uso de métodos estadísticos. 1.2 Definiciones básicas en el diseño de experimentos. 1.2.1 Experimento. 1.2.2 Diseño de experimentos. 1.2.3 Unidad experimental. 1.2.4 Variables, factores y niveles. 1.3 Etapas del diseño de experimentos. 1.3.1 Comprensión y planteamiento del problema. 1.3.2 Elección de factores y niveles.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			1.3.3 Selección de la variable de respuesta. 1.3.4 Elección del diseño experimental. 1.3.5 Realización del experimento. 1.3.6 Análisis de datos. 1.3.7 Conclusiones y recomendaciones. 1.4 Principios básicos. 1.4.1 Aleatorización. 1.4.2 Obtención de réplicas. 1.4.3 Análisis por bloques. 2. Diseños unifactoriales. 2.1 Análisis de varianza. 2.1.1 Análisis de un caso. 2.1.2 Procedimiento. 2.1.3 Interpretación. 2.2 Diagramas. 2.2.1 Medias. 2.2.2 Cajas. 2.2.3 Dispersión de puntos. 2.2.4 Análisis de medias. 2.3 Comparaciones o pruebas de rango múltiple. 2.3.1 Comparación de parejas de medias de tratamientos. 2.3.2 Método LSD. 2.3.3 Método Tukey. 2.3.4 Método Duncan. 2.4 Verificación de supuestos. 2.4.1 Normalidad. 2.4.2 Varianza constante. 2.4.3 Independencia. 2.5 Análisis en computadora. 2.5.1 Manejo de software.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educativos (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.5.2 Aplicación en casos de investigación. 2.5.3 Aplicación en casos industriales. 3. Diseños Multifactoriales (de 2 y 3 factores). 3.1 Análisis de varianza. 3.1.1 Análisis de un caso. 3.1.2 Procedimiento. 3.1.3 Interpretación. 3.2 Diagramas y tablas. 3.2.1 Medias. 3.2.2 Interacciones. 3.2.3 Múltiples rangos.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Diseñar e interpretar experimentos estadísticamente robustos y confiables para mejorar el rendimiento de un proceso, reducir la variabilidad o los costos de producción, así como aumentar la calidad de los productos o servicios en el sector industrial.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Conocer y aplicar las directrices del diseño de experimentos, las técnicas y las estrategias necesarias para el análisis de resultados en pruebas experimentales, para mejorar la calidad de productos y el desempeño de procesos.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las directrices del diseño de experimentos planteando y resolviendo situaciones dadas de investigación. - Comprender las técnicas y estrategias necesarias para el análisis de resultados de pruebas experimentales, para mejorar la calidad de productos y el desempeño de procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar las directrices del diseño de experimentos planteando y resolviendo situaciones dadas de investigación. - Aplicar las técnicas y estrategias necesarias para el análisis de resultados de pruebas experimentales, para mejorar la calidad de productos y el desempeño de procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajar en forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Proyecto integrador y/o portafolio de evidencias.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Conceptos de diseño de experimentos."

Número y nombre de la unidad: 1. Conceptos de diseño de experimentos.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	24 horas	Práctica:	0 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Identificar los fundamentos y las directrices del diseño de experimentos para plantear un experimento estadísticamente robusto y confiable promotor de mejoras en los procesos, productos y subproductos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
1.1 Introducción al diseño de experimentos. 1.1.1 El diseño de experimentos en la investigación. 1.1.2 Diseño de experimentos en la industria. 1.1.3 Consideraciones practicas sobre el uso de métodos estadísticos. 1.2 Definiciones básicas en el diseño de experimentos. 1.2.1 Experimento. 1.2.2 Diseño de experimentos. 1.2.3 Unidad experimental. 1.2.4 Variables, factores y niveles. 1.3 Etapas del diseño de experimentos. 1.3.1 Comprensión y planteamiento del problema. 1.3.2 Elección de factores y niveles.	Saber: - Describir las etapas más importantes en una investigación experimental y el uso práctico de métodos estadísticos en el diseño de experimentos para el mejoramiento de la calidad en procesos, productos e investigación. Saber hacer: - Aplicar los principios básicos y directrices del diseño de experimentos a través del análisis histórico y los componentes de un diseño experimental para plantear un	- Explicación del docente con apoyo de elementos visuales. - Lluvia de ideas. - Solución de ejercicios.	- Evaluación diagnóstica: cuestionario, lluvia de ideas. - Evaluación formativa: Actividades realizadas en el aula y en casa (diagrama, cuadro comparativo...) - Evaluación sumativa: Portafolio de evidencias y examen escrito.	Proyecto Integrador y/o portafolio de evidencias de las actividades de la unidad.			



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Conceptos de diseño de experimentos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.3.3 Selección de la variable de respuesta. 1.3.4 Elección del diseño experimental. 1.3.5 Realización del experimento. 1.3.6 Análisis de datos. 1.3.7 Conclusiones y recomendaciones. 1.4 Principios básicos. 1.4.1 Aleatorización. 1.4.2 Obtención de réplicas. 1.4.3 Análisis por bloques.	experimento y fundamentar su desarrollo y resultados obtenidos. Ser: - Trabaja de forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente.			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Gutiérrez, H. (2014). Análisis y diseño de experimentos. México: Mc Graw Hill. - Montgomery, C. (2007). Diseño y análisis de experimentos. México: Limusa. 				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Diseños unifactoriales."

Número y nombre de la unidad: 2. Diseños unifactoriales.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Diseñar experimentos unifactoriales, fundamentando los resultados mediante la aplicación del análisis de varianza para concluir y soportar las deducciones e hipótesis formuladas, desde un punto de vista estadístico.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Análisis de varianza. 2.1.1 Análisis de casos. 2.1.2 Procedimiento. 2.1.3 Interpretación. 2.2 Diagramas. 2.2.1 Medias. 2.2.2 Cajas. 2.2.3 Dispersión de puntos. 2.2.4 Análisis de medias. 2.3 Comparaciones o pruebas de rango múltiple. 2.3.1 Comparación de parejas de medias de tratamientos. 2.3.2 Método LSD. 2.3.3 Método Tukey. 2.3.4 Método Duncan. 2.4 Verificación de supuestos 2.4.1 Normalidad 2.4.2 Varianza constante 2.4.3 Independencia	Saber: - Sustentar las conclusiones desde el punto de vista estadístico basado en los resultados obtenidos de los análisis para dar soporte a sus deducciones e hipótesis formuladas. Saber hacer: - Analizar e interpretar los resultados de los experimentos planteados a través del análisis de varianza, las comparaciones, los diagramas y verificación de supuestos	- Explicación del docente con apoyo de elementos visuales. - Lluvia de ideas. - Solución de ejercicios.	- Evaluación formativa: Actividades realizadas en el aula y en casa (diagrama, cuadro comparativo...) - Evaluación sumativa: Portafolio de evidencias y examen escrito.	Proyecto Integrador y/o portafolio de evidencias de las actividades de la unidad.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Diseños unifactoriales."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
2.5 Análisis en computadora 2.5.1 Manejo de software 2.5.2 Aplicación en casos de investigación. 2.5.3 Aplicación en casos industriales.	para determinar la viabilidad de los experimentos y el diseño. - Diseñar experimentos unifactoriales y fundamentar su elección por medio del análisis de casos y la selección de las variables que afectan a dicho diseño para la resolución de problemas. Ser: - Trabaja de forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente.			
Bibliografía				
- Gutiérrez, H. (2014). Análisis y Diseño de Experimentos. México. Mc Graw Hill. - Montgomery, C. (2007). Diseño y Análisis de Experimentos. México. Limusa.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Diseños multifactoriales (de 2 y 3 factores). "

Número y nombre de la unidad: 3. Diseños multifactoriales (de 2 y 3 factores).							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Diseñar experimentos multifactoriales de 2 y 3 factores, fundamentando los resultados mediante la aplicación del análisis de varianza para concluir y soportar las deducciones e hipótesis formuladas, desde un punto de vista estadístico.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Análisis de varianza. 3.1.1 Análisis de casos. 3.1.2 Procedimiento. 3.1.3 Interpretación. 3.2 Diagramas y tablas. 3.2.1 Medias. 3.2.2 Interacciones. 3.2.3 Múltiples rangos. 3.4 Verificación de supuestos. 3.4.1 Normalidad. 3.4.2 Varianza constante. 3.4.3 Independencia. 3.5 Análisis en computadora. 3.5.1 Manejo de software. 3.5.2 Aplicación en casos de investigación. 3.5.3 Aplicación en casos industriales.	Saber: - Sustentar las conclusiones desde el punto de vista estadístico basado en los resultados obtenidos de los análisis para dar soporte a sus deducciones e hipótesis formuladas. Saber hacer: - Analizar e interpretar los resultados de los experimentos planteados a través del análisis de varianza, las comparaciones, los diagramas y verificación de supuestos	- Explicación del docente con apoyo de elementos visuales. - Lluvia de ideas. - Solución de ejercicios.	- Evaluación formativa: Actividades realizadas en el aula y en casa (diagrama, cuadro comparativo...) - Evaluación sumativa: Portafolio de evidencias y examen escrito.	Proyecto Integrador y/o portafolio de evidencias de las actividades de la unidad.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Diseños multifactoriales (de 2 y 3 factores). "

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>para determinar la viabilidad de los experimentos y el diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar experimentos multifactoriales y fundamentar su elección por medio del análisis de casos y la selección de las variables que afectan a dicho diseño para la resolución de problemas. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trabaja de forma cooperativa en equipo con responsabilidad, ética y respeto a las ideas de los demás, así como al medio ambiente. 			
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Gutiérrez, H. (2014). Análisis y Diseño de Experimentos. México. Mc Graw Hill. - Montgomery, C. (2007). Diseño y Análisis de Experimentos. México. Limusa. 				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): - Licenciatura en Química.</p> <ul style="list-style-type: none">- Químico farmacéutico biólogo.- Químico fármaco biólogo.- Ingeniero Químico.- Ingeniero Bioquímico. o carrera afín<ul style="list-style-type: none">- Posgrado en Ciencias Químicas o afines. o carrera afín- Experiencia mínima de dos años- Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería Química y/o Bioquímica.