



## Programa de estudios de experiencia educativa

### 1.-Área académica

Área Académica Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería en Biotecnología

### 3.-Campus

Orizaba y Coatzacoalcos

### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
IBCI 18005	<b>Bioestadística y diseño de experimentos</b>	D	No aplica

### 8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
3	0	3	45	Ninguna

### 9.-Modalidad

### 10.Oportunidades de evaluación

Taller	AGJ=Cursativa
--------	---------------

### 11.-Requisitos

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

### 12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la experiencia educativa**

Ciencias de la Ingeniería	No aplica
---------------------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

Académicos de la academia de Ciencias de la Ingeniería
--

**17.-Perfil docente**

Ingeniero Biotecnólogo, QFB, Biólogo o afín con estudios de doctorado en ciencias del área biológica, con experiencia en investigación científica y diseño de experimentos.
---

**18.-Espacio**

Intraprograma educativo	Multidisciplinario
-------------------------	--------------------

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

<p>Esta experiencia educativa se localiza en el área de formación de disciplinar, cuenta con 3 horas prácticas y 3 créditos que integran el plan de estudios 2020.</p> <p>Su propósito es aportar al estudiante conceptos, teorías y métodos estadísticos empleados en el área biológica que le permitan el diseño y análisis de experimentos. Es indispensable para el estudiante aplicar las herramientas estadísticas, a través del procesamiento de la información obtenida en la metodología experimental, para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de actividades pertinentes a la aplicación de las metodologías y modelos de experimentación a casos que les sean familiares a los estudiantes, llevándose a cabo reportes e informes que cumplan los requisitos de calidad planteados. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante resolución de problemas prácticos, exposiciones, proyecto integrador y exámenes escritos.</p>
--

**21.-Justificación**

La bioestadística y diseño de experimentos aporta conceptos, teorías y métodos estadísticos empleados en el área biológica que le permitan el diseño y análisis de experimentos que se adapten a las necesidades sociales.
--



## 22.-Unidad de competencia

El estudiante aplica las herramientas estadísticas, a través del procesamiento de la información obtenida en la metodología experimental con actitud de ética y responsabilidad, para interpretar los resultados de la investigación en el desarrollo de nuevos procesos y productos biotecnológicos.

## 23.-Articulación de los ejes

El eje teórico abarca los conceptos básicos de bioestadística y epidemiología así como los fundamentos necesarios para el diseño de experimentos que serán sustentados por los análisis estadísticos, vinculándose con el eje heurístico realizando ejercicios simulados para la obtención de datos que puedan ser aplicados para un análisis bioestadístico, y por último, se vincula con el eje axiológico incentivando la responsabilidad del trabajo en clase y estimulando el interés del alumno por comprender los datos de sus experimentos debidamente planeados y aplicando sus conocimientos en estadística para reportar con honestidad sus resultados, estos conocimientos podrán ser aplicados en diferentes áreas de su formación profesional.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<b>Concepto y aplicaciones generales de bioestadística</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de parámetros y conceptos básicos</li> <li>Variables, muestra y diseño muestral</li> <li>Rango y amplitud total</li> <li>Frecuencia</li> <li>Clases, grupos o intervalos</li> <li>Nivel o grado de confianza</li> <li>Medidas de tendencia central (media aritmética, moda, mediana)</li> <li>Medidas de dispersión (desviación media, varianza, desviación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar casos reales de aplicación de la técnica.</li> <li>Diferenciar claramente entre variable predictora y variable de respuesta.</li> <li>Aplicar eficientemente los procesos de estimación y análisis estadísticos.</li> <li>Utilizar paquetes computacionales para llevar a cabo los cálculos.</li> <li>Aplicar las técnicas a casos reales.</li> <li>Disertación y defensa de puntos de vista.</li> <li>Identificar casos reales de aplicación de la técnica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apertura para la interacción y el intercambio de información.</li> <li>Se responsabiliza de entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño.</li> <li>Muestra Interés por la reflexión de lecturas de investigación.</li> </ul>



<p>estándar y error estándar)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad (simple, conjunta, y condicionada)</li> <li>• Planteamiento y prueba de hipótesis (nula alternativa)</li> <li>• Medidas absolutas y medidas relativas</li> <li>• Cocientes utilizados en epidemiología</li> <li>• Proporción, razón, odds y tasa.</li> </ul> <p><b>Características de poblaciones observadas en epidemiología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población fija y población dinámica</li> <li>• Incidencia</li> <li>• Incidencia acumulada, tasa o Densidad de Incidencia y Relación entre incidencia acumulada y densidad de incidencia</li> <li>• Prevalencia</li> <li>• Prevalencia de punto, prevalencia de período, relación entre densidad de incidencia y prevalencia</li> <li>• Cuantificación: diferencias absolutas y relativas.</li> </ul> <p><b>Introducción al contraste de hipótesis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de test o contraste de hipótesis.</li> <li>• Hipótesis Estadísticas.</li> <li>• Significancia y potencia de un test. p-valor de un estadístico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar claramente entre variable predictoras y variable de respuesta.</li> <li>• Aplicar eficientemente los procesos de estimación y análisis estadísticos.</li> <li>• Utilizar paquetes computacionales para llevar a cabo los cálculos.</li> <li>• Aplicar las técnicas a casos reales.</li> <li>• Disertación y defensa de puntos de vista.</li> <li>• Aplicar notación y terminología del diseño de experimentos.</li> <li>• Calcular eficientemente los componentes de la variación total y aplicar el análisis estadístico correspondiente.</li> <li>• Utilizar paquetes computacionales para llevar a cabo los cálculos.</li> <li>• Aplicar las técnicas a casos reales.</li> <li>• Disertación y defensa de puntos de vista.</li> <li>• Reconocer en una situación dada si es posible el uso de diseños en bloques, identificando los factores involucrados.</li> <li>• Aplicar eficientemente el análisis estadístico.</li> <li>• Utilizar paquetes computacionales para llevar a cabo los cálculos.</li> <li>• Aplicar las técnicas a casos reales.</li> <li>• Disertación y defensa de puntos de vista.</li> </ul>	
---	---	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrastes de hipótesis elementales</li> <li>• Límites de confianza de un parámetro.</li> <li>• Estadísticas de población.</li> <li>• Estadísticas de recursos y servicios.</li> </ul> <p><b>Experimentos con un sólo factor.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño completamente al azar y ANOVA.</li> <li>• Tamaño de la muestra, diferencia detectable y poder en el ANOVA.</li> <li>• Comparaciones múltiples.</li> </ul> <p><b>Bloques aleatorizados, cuadrados latinos y diseños relacionados.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de bloques completamente aleatorizados.</li> <li>• Diseño de cuadrado latino</li> <li>• Diseño de cuadrado grecolatino</li> <li>• Diseño de bloques incompletos balanceados.</li> </ul> <p><b>Diseño factorial <math>2^k</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El diseño <math>2^2</math></li> <li>• El diseño <math>2^3</math></li> <li>• El diseño general <math>2^k</math></li> <li>• Una sola réplica del diseño <math>2^k</math></li> </ul> <p><b>Ajustes de modelos de regresión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos de regresión lineal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer en una situación dada la posibilidad de uso de los diseños factoriales, identificando los factores involucrados.</li> <li>• Aplicar eficientemente el análisis estadístico.</li> <li>• Utilizar paquetes computacionales para llevar a cabo los cálculos.</li> <li>• Aplicar las técnicas a casos reales y desarrollar la habilidad de toma de decisiones</li> </ul>	
---	---	--



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación de parámetros en modelos de regresión lineal</li> <li>• Prueba de hipótesis en la regresión múltiple.</li> <li>• Intervalos de confianza en regresiones múltiples</li> </ul> <p><b>Modelos de superficie de respuesta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la metodología de superficies de respuesta.</li> <li>• Método del ascenso más pronunciado.</li> <li>• Análisis de una superficie de respuesta de segundo orden.</li> <li>• Diseños experimentales para ajustar superficies de respuesta.</li> </ul>		
---	--	--

## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y manejo de fuentes de información en español e inglés.</li> <li>• Consulta de bases de datos bioinformáticas y de artículos científicos.</li> <li>• Análisis y comprensión de resultados. Desarrollo y resolución de problemas bioinformáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación diagnóstica</li> <li>• Ejercicios para estudio</li> <li>• Discusión dirigida</li> <li>• Diálogos simultáneos</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diaporamas</li> <li>• Libros</li> <li>• Artículos científicos</li> <li>• Cuaderno de ejercicios</li> <li>• Marcadores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pintarrón</li> <li>• Videoproector</li> <li>• Computadora</li> <li>• Internet</li> <li>• Plataforma EMINUS</li> <li>• Recursos multimedia</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscadores académicos</li> <li>• Bases de datos</li> </ul>
--	---

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Resolución de problemas y participación en clase	Calidad del trabajo. Sustento teórico. Uso y manejo de herramientas bioinformáticas. Personal y/o grupal.	Aula. Laboratorio de cómputo. EMINUS	25
Exposiciones	Calidad del trabajo. Sustento teórico. Dominio del tema. Capacidad de expresión oral.	Aula. Laboratorio de cómputo.	20
Proyecto final	Aplicación de herramientas TIC. Calidad del trabajo. Sustento teórico. Calidad del material didáctico.	EMINUS. Redes Sociales. Aula. Fuera de aula	25
Exámenes escritos	Exámenes parciales. Examen final.	Aula. EMINUS.	30

## 28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

## 29.-Fuentes de información

Básicas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montgomery, Douglas C.. (2005). <i>Diseño y análisis de experimentos</i>. Editorial Limusa Wiley.</li> <li>• Cochran, William G. y Cox, Gertrude M. (1990). <i>“Diseños experimentales”</i>. Ed. Trillas. México, D. F.</li> </ul>



- Marvin Lentner y Thomas Bishop. (1993). *“Experimental Design and Analysis”*. Valley Book Company. U.S.A.
- Norman Draper y Harry Smith (1998). *“Applied Regression Analysis”*. Jhon Wiley & Sons. U.S.A.

#### **Complementarias**

- Hines, William W. y Montgomery, Douglas C. (1993). *“Probabilidad y estadística para Ingeniería y Administración”*. Ed. CECSA. Ed. Continental S.A. de C.V.
- Canavos, George C. (1997). *“Probabilidad y Estadística”*. Ed. McGraw-Hill. México.
- Walpole, R. E. y Myers, R. H. (2012). *“Probabilidad y estadística para Ingenieros”*. Ed. Pearson. México.
- Steel, Robert G. D. y Torrie, James H. (1985). *“Bioestadística”*. Interamericana. México.
- Bowker, Albert H. y Lieberman, Gerald J. (1972). *“Estadística para Ingenieros”*. Prentice Hall Internacional. México.