



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Bioestadística y diseño experimental
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	100 horas
Tiempo guiado por semana:	5 horas
Total de tiempo autónomo:	20 horas
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	3º semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación Profesional Fundamental (ACFP-F)
Créditos UANL:	4
Fecha de elaboración:	16/03/2021
Responsable(s) de elaboración:	Dr. Pedro Antonio Noguera Díaz López
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación:

La unidad de aprendizaje Bioestadística está constituida en 4 fases, las cuales integran y brindan las bases para que el estudiante sea capaz de realizar análisis estadísticos a datos provenientes al campo de las ciencias naturales y en especial de la bacteriología y parasitología.

Durante la fase 1 “Estadística Descriptiva”, el estudiante aprenderá los conceptos básicos de estadística, tipos de variables, tipos de muestreo y estrategias de resumen de datos como los son las tablas de distribución de frecuencias, histogramas, polígono de frecuencias, ojivas, así como medidas de tendencia central, dispersión, posición y forma. Posteriormente en la fase 2 “Probabilidad e Inferencia estadística: Estimación y pruebas de hipótesis” el estudiante reconocerá los principales teoremas de la probabilidad y distribuciones de probabilidad que serán utilizados en inferencia estadística, en la cual aprenderá a estimar por medio de intervalos de confianza los principales parámetros poblacionales y aplicará pruebas de hipótesis tomar conclusiones estadísticas de situaciones de origen biológico. Etapa 3 “Estadística no Paramétrica”, utilizando la base de los ensayos de hipótesis el estudiante será capaz de evaluar situaciones de origen biotecnológico y genómico utilizando herramientas no paramétricas. Por último, en la etapa 4 “Diseños experimentales: Análisis de varianza y



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



Regresiones”, el estudiante conocerá los principales modelos de diseños paramétricos, con lo tendrá las principales bases estadística necesarias para evaluar situaciones de origen bacteriológico y parasitológico en las que se comparen más de 2 tratamientos o poblaciones, permitiéndole tomar decisiones y conclusiones. Además, el estudiante empleará análisis de correlación y regresión en la comparación de variables para establecer por medio de pruebas de hipótesis si existe relación entre ellas además de explicar esta relación con una función matemática. Durante el desarrollo de estas 4 fases el estudiante podrá reconocer variables, organizar datos en tablas y gráficos y utilizando los conceptos de probabilidad podrá realizar inferencias estadísticas, estadística no paramétrica y diseños experimentales que le permitirán comparar situaciones o fenómenos biológicos y concluir acerca de la existencia o no de diferencias significativas, lo que le permitirá tomar decisiones y explicar situaciones o fenómenos biológicos.

El estudiante logrará el aprendizaje a través de evidencias que desarrollan su pensamiento lógico, así como las competencias adquiridas, mismas que le permitirán llegar a cabo el producto integrador de aprendizaje, el cual consiste en una un reporte de un análisis estadístico en el que contraste, infiriera y discuta situaciones bacteriológicas y parasitológicas desarrolladas en laboratorio o campo. De esta forma integrarán el conocimiento y aplicarán las competencias en la solución de una situación biológica permitiéndole llegar a decisiones y conclusiones sobre el tema.

3. Propósito:

La finalidad de la Unidad de Aprendizaje (UA) es que el estudiante pueda contrastar, inferir y discutir situaciones de origen Bacteriológico y Parasitológico usando el conocimiento integrado de la estadística básica y del diseño de experimentos estadísticos para validar y aplicar procesos. Es pertinente porque el estudiante debe realizar la descripción de datos de una muestra (medidas de tendencia central, de dispersión y de forma) de laboratorios químico-biológicos, microbiológicos y biotecnológicos, aplicando los análisis de la inferencia (estimación y ensayos de hipótesis) las bases de los diferentes diseños paramétricos y no paramétricos en la comparación de muestras, grupos o tratamientos de variables dependientes (absorbancia, cantidad de parásitos, UFC, entre otras) llegando a conclusiones que puedan contribuir en la solución de problemas aplicados en el ámbito biomédico, agropecuario, industrial, de investigación y medio ambiente. Se podrá distinguir entre los diferentes diseños, desde la planeación de la investigación hasta la aplicación estadística de los diferentes modelos.

Las bases obtenidas de la antecedente UA Cálculo brindarán las bases matemáticas que permitirán entender los modelos matemáticos utilizados en la inferencia estadística y diseño de experimentos, además las bases obtenidas en la UA de



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



Bioestadística (inferencia estadística, diseño de experimentos y regresiones) ayudarán a sentar las bases para el análisis de datos que serán abordados por UA Análisis Instrumental.

Esto apoyará las diferentes unidades de aprendizaje de este programa educativo que requieran un análisis de datos utilizando adecuadamente y eficientemente software especializado para hacer deducciones válidas en donde el análisis estadístico es requerido para adquirir la habilidad de manejar las tecnologías de la información especializadas en su área de investigación y la comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento científico (3-2.3); esto ayudará a contribuir a las competencias generales al construir propuestas innovadoras en su ámbito científico basadas en la comprensión holística de los resultados obtenidos en el estudio para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente estimando el impacto directo e indirecto de la propuesta (12-2.2), que le permita intervenir con actitud crítica identificando el impacto de los hechos locales y globales, mediante el análisis paramétrico para contribuir en la consolidación del bienestar general y desarrollo sustentable (10-2.2).

Así mismo esta unidad contribuye al desarrollo de las competencias específicas al utilizar Las herramientas adquiridas para el manejo de datos biológicos derivados de la experimentación en el desempeño profesional permitirán contribuir al desarrollo de las competencias específicas en el estudiante al lograr analizar situaciones médicas que contribuyan en el diagnóstico de enfermedades autoinmunes, metabólicas e infecciosas (Esp.3), y evaluar la eficacia de metodologías químico-biológicos, microbiológicos y biotecnológicos para ser implementadas en el ámbito biomédico, agropecuario, industrial, de investigación y medio ambiente (Esp.2), así como también los procesos en los que el QBP se involucra para la obtención de resultados con la calidad exigida bajo los criterios de la normatividad vigente (Esp.4).

4. Competencias del perfil de egreso:

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

3. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que permitan su participación constructiva en la sociedad



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



Competencias personales y de interacción social:

10. Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable.

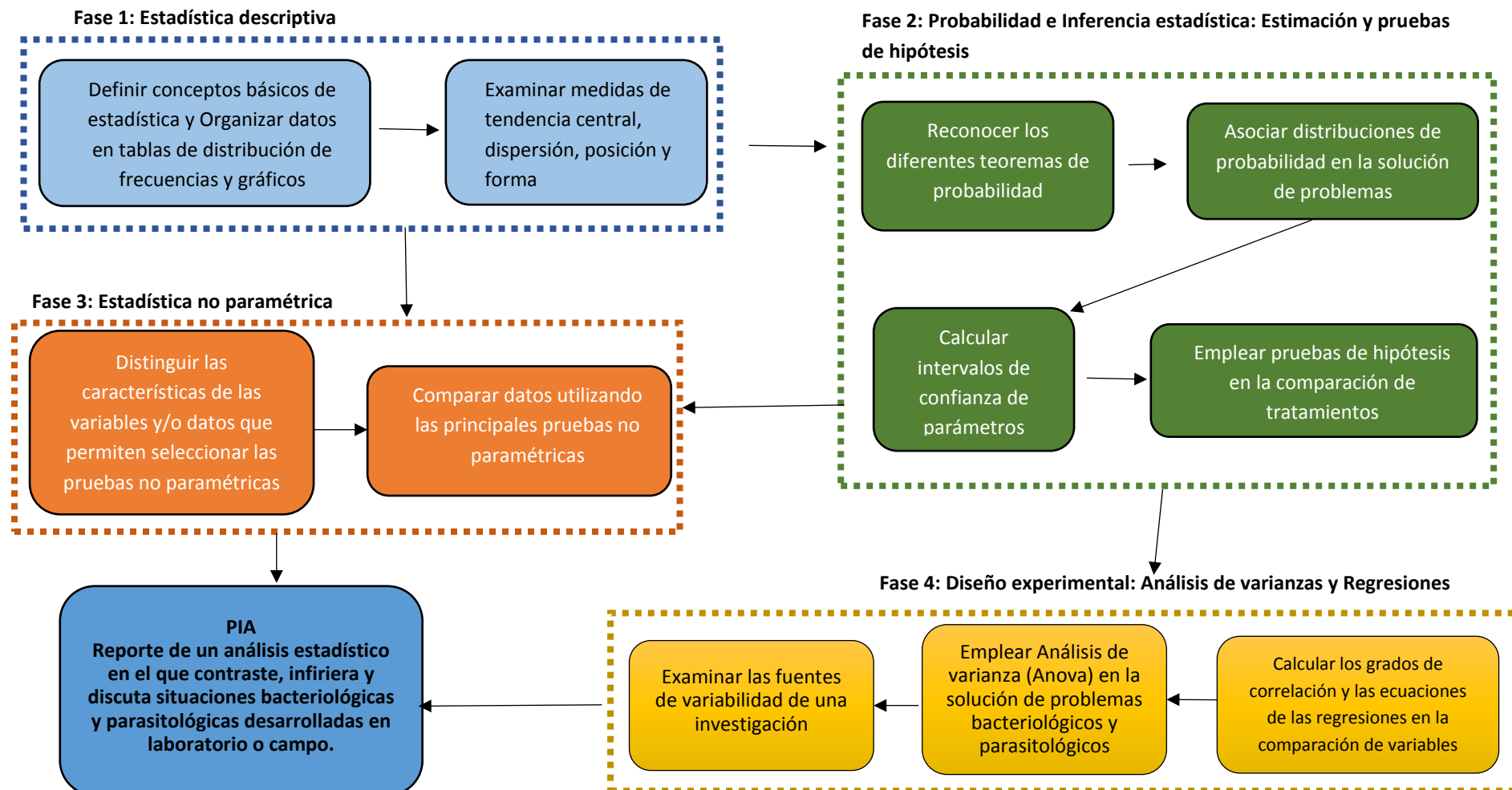
Competencias integradoras:

12. Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

2. Implementar metodologías analíticas en los laboratorios químicos-biológicos, microbiológicos y biotecnológicos que se apliquen a problemáticas biomédicas, agropecuarias, industriales y/o ambientales, para aportar resultados respaldados por la validación de los procesos empleados, en beneficio de la salud y la economía de la comunidad.
3. Contribuir al diagnóstico de enfermedades autoinmunes, metabólicas e infecciosas a través del estudio bioquímico de la respuesta celular en los seres vivos, para coadyuvar en el tratamiento que garantice un estado óptimo de salud.
4. Desarrollar sistemas de mejora continua y aseguramiento de la calidad de procesos químico-biológicos, microbiológicos y biotecnológicos, aplicando la normatividad vigente nacional e internacional mediante el cumplimiento de los requisitos establecidos, para determinar de forma rigurosa y objetiva las propiedades de los productos obtenidos, para bien de la sociedad.

5. Representación gráfica:





Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



6. Estructuración en etapas o fases:

Fase 1. Estadística descriptiva

Elemento de competencia: Registrar las características de muestras o poblaciones de origen biológico, por medio de los métodos de estadística descriptiva, para describir su comportamiento.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza	Contenidos	Recursos
1. Resumen de la estadística descriptiva de un conjunto de datos	Explica con claridad cómo se organizan los datos en una tabla de distribución de frecuencias Realiza apropiadamente un histograma, polígono de frecuencia y ojiva, explicando cómo se realiza cada uno. Organiza en una tabla los valores calculados de las medidas de tendencia central, dispersión, posición y forma Presenta con puntualidad y orden el resumen de la estadística descriptiva Utiliza como formato de presentación un video	El profesor presenta a través de una exposición las generalidades de la estadística descriptiva, variables, agrupación de datos en tablas y gráficos, así como el cálculo de medidas de tendencia central, forma, posición y dispersión. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios de identificación de variables. Los estudiantes organizados en equipos	▪ Contexto de la estadística. Definiciones. ▪ Clasificación de variables. ▪ Muestreo y tipos de muestreo. ▪ Tamaño de muestra ▪ -Metodología de sensores ▪ Encuesta científica ▪ Análisis de la encuesta ▪ Datos agrupados ▪ Distribución de frecuencias ▪ Tablas ▪ Gráficas ▪ Datos no agrupados	• Problemas biológicos para reforzar conocimientos durante las sesiones • Exámenes • Rúbricas • Presentaciones en Power Point • Programa Excel • Calculadora científica (física o digital) • Softwares estadísticos: – Openstat – Past (PAleontological STatistics) • Programa Analítico • Plataforma Microsoft Teams y Nexus-UANL • Recursos estadísticos en internet • Quiz en la plataforma Kahoot! “Tipo de variables y su escala de medición”

	mp4 o el vínculo para acceder a él. Incluye en el resumen una portada con el nombre de la evidencia, número de equipo e integrantes. Adjunta el resumen en la plataforma Nexus o MS Teams dentro del tiempo de entrega.	ordenaran en un documento Excel datos, proporcionados por el maestro, en tablas de distribución de frecuencias, histogramas, polígono de frecuencias y ojivas. Los estudiantes de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, realizarán ejercicios en los que calculen medidas de tendencia central, dispersión, posición y de forma. El estudiante presenta el 1er. examen parcial escrito: Estadística descriptiva (1.1)	▪ Medidas de tendencia central: ▪ Moda ▪ Media aritmética ▪ Mediana ▪ Medidas de dispersión: ▪ Varianza ▪ Desviación estándar ▪ Coeficiente de variación ▪ Error estándar ▪ Medidas de forma: ▪ Sesgo ▪ Curtosis ▪ Medidas de posición: ▪ Cuartiles ▪ Percentiles	https://create.kahoot.it/share/variables/4b3ce891-1e9e-4bff-ae64-4ecc9476b42c • Infografías para medidas de tendencia central <i>Otras fuentes de apoyo:</i> http://www.hrc.es/bioest/Mdocente.html https://onlinestatbook.com/2/index.html
--	--	---	---	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



Fase 2: Probabilidad e Inferencia estadística: Estimación y pruebas de hipótesis.

Elemento de competencia: Interpretar situaciones de origen biológico mediante el empleo de los teoremas de probabilidad, distribuciones de probabilidad e inferencias estadísticas de parámetros poblacionales, estimando intervalos de confianza y pruebas de hipótesis para revisar diferentes conjuntos de datos del área de las ciencias biológicas para validar procesos de calidad o investigaciones.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza	Contenidos	Recursos
2. Reporte de 4 casos de las ciencias biológicas utilizando la inferencia estadística	Presenta cada caso explicando la variable de estudio y el fenómeno biológico a resolver. Explica la distribución utilizadas para resolver el problema Desarrolla el cálculo de los intervalos de confianza y el procedimiento completo de los ensayos de hipótesis Realiza las interpretaciones y conclusiones de cada análisis	El profesor presenta a través de una exposición la introducción de los estudios de probabilidad, los axiomas y los teoremas de la suma, multiplicación, condicionado y Bayes. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que calculen la probabilidad de un suceso utilizando el teorema de la suma.	▪ Propiedades elementales de la probabilidad. ▪ Axiomas de probabilidad. ▪ Teoremas de probabilidad: • Suma • Multiplicación • Condicionado. • Bayes -Distribuciones Probabilidad: - Binomial - Poisson de	• Problemas biológicos para reforzar conocimientos durante las sesiones • Exámenes • Rúbricas • Presentaciones en Power Point • Programa Excel • Calculadora científica (física o digital) • Softwares estadísticos: – Openstat – Past (PAleontological STatistics) • Programa Analítico • Plataforma Microsoft Teams y Nexus-UANL • Recursos estadísticos en internet

	Presenta con puntualidad y claridad en la redacción y presentación de resultados del resumen de casos. Presenta el resumen de casos en formato Word convertido a pdf. Incluye una portada con el nombre de la evidencia, número de equipo e integrantes. Adjunta el resumen de casos en Nexus o MS Teams dentro del tiempo de entrega.	Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que calculen la probabilidad de un suceso utilizando el teorema de la multiplicación. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que calculen la probabilidad de un suceso utilizando el teorema de condicionado y Bayes. El profesor presenta a través de una exposición las principales distribuciones que permiten calcular las probabilidades de fenómenos de origen biológicos.	- Normal - Aproximación a la distribución Normal Estimación de Intervalos de Confianza - Con Z para: Media de una población. -Diferencia entre dos medias de dos poblaciones. -Para la proporción de una población -Diferencia de proporciones de dos poblaciones. - Con "t" de Student	- Quiz en la plataforma Kahoot! "Tipo de variables y su escala de medición" https://create.kahoot.it/share/variables/4b3ce891-1e9e-4bff-ae64-4ecc9476b42c - Infografías para medidas de tendencia central <i>Otras fuentes de apoyo:</i> http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html https://onlinestatbook.com/2/index.html
--	--	---	---	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que calculen la probabilidad de sucesos biológicos aplicando la distribución binomial. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que calculen la probabilidad de sucesos biológicos aplicando la distribución de Poisson. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que calculen la probabilidad de sucesos	para: Una media Diferencia de medias. - Con Chi- Cuadrada X^2 para: La Varianza. La desviación Estándar. - Con "F" para la razón de dos varianzas. -Pruebas de Hipótesis: Para una media: • Con "Z" • Con "t"	
--	--	---	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		biológicos aplicando la distribución normal. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que calculen la probabilidad de sucesos biológicos aplicando la aproximación a la distribución normal. El profesor presenta a través de una exposición la estimación de intervalos de confianza de parámetros poblacionales, utilizando las distribuciones Z, t, Chi cuadrada y F. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los	Para la diferencia entre las medias de poblaciones: • Con “Z” • Con “t” -Para comparación de muestras pareadas. -Para la proporción de una población. -Para la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones. -Para la Varianza de una población. -Para la razón de las variancias de dos poblaciones.	
--	--	---	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		que calculen el intervalo de confianza de la media de una población y diferencia de medias de 2 poblaciones. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que calculen el intervalo de confianza de la proporción de una población y diferencia de proporciones de 2 poblaciones. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que calculen el intervalo de confianza la varianza y desviación de una población.		
--	--	---	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que calculen el intervalo de confianza de la razón de varianzas de 2 poblaciones. - El profesor presenta a través de una exposición los ensayos de hipótesis de parámetros poblacionales, utilizando las distribuciones Z, t, Chi cuadrada y F. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que realicen pruebas de hipótesis para la media de una población y diferencia de medias de 2 poblaciones.		
--	--	--	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que realicen pruebas de hipótesis para la proporción de una población y diferencia de proporciones de 2 poblaciones. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que realicen pruebas de hipótesis para la varianza y desviación de una población. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por		
--	--	--	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que realicen pruebas de hipótesis para la razón de varianzas de 2 poblaciones. El estudiante presenta el 2do. examen parcial escrito: Probabilidad e Inferencia Estadística (Actividad ponderada 2.1)		
--	--	---	--	--

Fase 3. Estadística no paramétrica

Elemento de competencia: Contrastar situaciones de origen bacteriológico y parasitológico empleando pruebas estadísticas no paramétricas para llegar a conclusiones que nos permitan resolver o explicar problemas.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza	Contenidos	Recursos
3. Cuadro comparativo entre la estadística paramétrica y no paramétrica a partir de datos	Presenta 2 situaciones de origen bacteriológico o parasitológico, explicando en cada caso la variable de estudio y el fenómeno biológico a resolver. Para uno de los casos	El profesor presenta a través de una exposición la introducción a la estadística no paramétrica, generalidades de las pruebas y explicación	• -Estadística No Paramétrica • Pruebas para una muestra • Pruebas para dos muestras independientes	• Problemas biológicos para reforzar conocimientos durante las sesiones • Exámenes • Rúbricas • Presentaciones en Power Point



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



bacteriológicos o parasitológicos.	la variable debe ser cualitativa y para el otro cuantitativa continua. Explica la distribución o prueba utilizada para resolver el problema Desarrolla el cálculo del procedimiento completo de la prueba de hipótesis Realiza las interpretaciones y conclusiones de cada análisis Resume los dos análisis comparando las ventajas, desventajas y resultados entre la estadística paramétrica y no paramétrica Presenta con puntualidad y claridad en la redacción y presentación de resultados.	de las pruebas para para una sola muestra. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que a partir se situaciones reales seleccionen apropiadamente el tipo de prueba no paramétrica. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que a partir se situaciones reales resuelvan problemas de origen bacteriológico y parasitológico usando pruebas no	• Pruebas para dos muestras relacionadas • Pruebas para k muestras independientes • Pruebas para k muestras relacionadas	• Programa Excel • Calculadora científica (física o digital) • Softwares estadísticos: – Openstat – Past (PAleontological STatistics) • Programa Analítico • Plataforma Microsoft Teams y Nexus-UANL • Recursos estadísticos en internet • Quiz en la plataforma Kahoot! “Tipo de variables y su escala de medición” https://create.kahoot.it/share/variables/4b3ce891-1e9e-4bff-ae64-4ecc9476b42c • Infografías para medidas de tendencia central <i>Otras fuentes de apoyo:</i> http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html
---	---	--	--	---



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



	Presenta el cuadro comparativo formato Word convertido a pdf. Incluye una portada con el nombre de la evidencia, número de equipo e integrantes. Adjunta el resumen de casos en Nexus o MS Teams dentro del tempo de entrega.	paramétricas para una muestra. El profesor presenta a través de una exposición las pruebas no paramétricas para 2 muestras ya sean independientes o dependientes. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, resuelvan problemas de origen bacteriológico y parasitológico usando pruebas no paramétricas para 2 muestras independientes. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por		https://onlinestatbook.com/2/index.html
--	---	--	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		ejemplo kahoot y nearpod, resuelvan problemas de origen bacteriológico y parasitológico usando pruebas no paramétricas para 2 muestras dependientes El profesor presenta a través de una exposición las principales pruebas no paramétricas para más de 2 muestras independientes y dependientes. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, resuelvan problemas de origen bacteriológico y parasitológico usando pruebas no paramétricas para más de 2 muestras independientes.		
--	--	---	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, resuelvan problemas de origen bacteriológico y parasitológico usando pruebas no paramétricas para 2 muestras dependientes El estudiante presenta el 3er. examen parcial escrito: Estadística no paramétrica (Actividad ponderada 3.1)		
--	--	--	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



Fase 4. Diseño experimental: Análisis de varianzas y Regresiones

Elemento de competencia: Examinar datos provenientes de situaciones de origen bacteriológico y parasitológico usando diseños paramétricos, análisis de varianza, o comparando variables a partir de análisis de correlación y regresión con la finalidad de llegar a conclusiones que permitan explicar, resolver u optimizar situaciones, fenómenos o procesos.

Evidencia de aprendizaje	Criterios de evaluación de la evidencia	Actividades de enseñanza	Contenidos	Recursos
4. Reporte de la solución de 2 situaciones bacteriológicas o parasitológicas usando análisis de varianza (ANOVA)	Presenta 2 situaciones de origen bacteriológico o parasitológico, explicando en cada caso la variable de estudio y el fenómeno biológico a resolver. Uno de los casos debe ser resuelto usando un Anova bifactorial y el usando Ancova. Explica el diseño utilizada para resolver el problema Desarrollar todos los pasos del análisis de varianza y comparación múltiple de medias. Realiza las hipótesis, decisiones y	El profesor presenta a través de una exposición la introducción de los diseños paramétricos, las fuentes de variación, los análisis de varianza de un factor y comparación múltiple de medias. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que a partir se situaciones reales resuelvan Anovas de un factor al azar.	-Introducción al diseño de experimentos. • Variables fijos y aleatorios. • Fuentes de variaciones: total, entre grupos y dentro grupos. • Organización de datos. • Registro de datos. - Análisis de varianza de 1 factor: • Completamente aleatorio • Bloques • Medidas repetidas • Cuadro latino - Prueba de comparación de medias: • Prueba de Tukey,	• Problemas biológicos para reforzar conocimientos durante las sesiones • Exámenes • Rúbricas • Presentaciones en Power Point • Programa Excel • Calculadora científica (física o digital) • Softwares estadísticos: – Openstat – Past (PAleontological STatistics) • Programa Analítico • Plataforma Microsoft Teams y Nexus-UANL • Recursos estadísticos en internet

	conclusiones de cada análisis Presenta con puntualidad y claridad en la redacción y presentación de resultados. Presenta el reporte formato Word convertido a pdf. Incluye una portada con el nombre de la evidencia, número de equipo e integrantes. Adjunta el resumen de casos en Nexus o MS Teams dentro del tiempo de entrega.	Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que a partir se situaciones reales resuelvan Anovas de un factor en bloques o medidas repetidas. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que a partir se situaciones reales realicen y comparen los resultados de la comparación múltiple de medias de un Anova, utilizando diferentes métodos. El profesor presenta a través de una	• Prueba de Scheffé, • Prueba de Dunnette y • Prueba de Duncan. Análisis de varianza Bifactorial: • Completamente aleatorio • Bloques o Parcelas divididas Modelo de análisis de covarianza: • Ancova simple y múltiple • Variables regresoras (x) • -Diferencia entre las variables y Covariables. • Usos de Ancova. Pasos a seguir en el análisis de Ancova. • Modelo de análisis de regresión. • Cálculo de los valores ajustados. • Tabla de Ancova.	• Quiz en la plataforma Kahoot! "Tipo de variables y su escala de medición" https://create.kahoot.it/share/variables/4b3ce891-1e9e-4bff-ae64-4ecc9476b42c • Infografías para medidas de tendencia central <i>Otras fuentes de apoyo:</i> http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html https://onlinestatbook.com/2/index.html
--	---	---	---	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		exposición la introducción de los diseños factoriales, Anovas de 2 factores aleatorios y en bloques o parcelas divididas. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que a partir se situaciones reales realicen Anovas bifactoriales aleatoreos. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que a partir se situaciones reales realicen Anovas bifactoriales en bloques o parcelas divididas.	Análisis de Correlación lineal simple. • Coeficiente de correlación de Pearson • Validez del coeficiente de correlación. • Análisis de Regresión lineal simple. • Ecuación de regresión. • Evaluación de la ecuación de regresión. -Regresión Lineal Múltiple • Transformaciones • Tipos de muestras	
--	--	---	---	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		El profesor presenta a través de una exposición la introducción de los diseños de covarianza, Ancovas de 1 factor simples y múltiples, Ancovas de 2 factores simples y múltiples. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que a partir se situaciones reales realicen Análisis de Covarianza. El profesor presenta a través de una exposición la introducción análisis de regresión y correlación lineal simple y regresiones múltiples.		
--	--	--	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



		Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que a partir se situaciones reales realicen un análisis de regresión y correlación lineal simple. Los estudiantes realizaran de forma individual mediante trabajo en clase o utilizando recursos electrónicos como por ejemplo kahoot y nearpod, ejercicios en los que a partir se situaciones reales realicen un análisis de regresiones múltiples. El estudiante presenta el 4to. examen parcial escrito: Diseños paramétricos y regresiones (Actividad ponderada 4.1)		
--	--	--	--	--



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



7. Evaluación integral de procesos y productos.

	Campo	Ponderación (%)
1	Evidencia 1. Resumen de la estadística descriptiva de un conjunto de datos	5
	Actividad ponderable 1.1. Primer examen parcial	8
2	Evidencia 2. Monografía de la solución de un problema de origen biológico mediante el uso de un modelo de distribución de probabilidad	5
	Actividad ponderable 2.1. Segundo examen parcial	10
3	Evidencia 3. Cuadro comparativo entre la estadística paramétrica y no paramétrica a partir de datos bacteriológicos o parasitológicos.	5
	Actividad ponderable 3.1. Tercer examen parcial.	15
4	Evidencia 4. Reporte de la solución de 2 situaciones bacteriológicas o parasitológicas usando análisis de varianza (ANOVA)	5
	Actividad ponderable 4.1. Cuarto examen parcial	17
Total:	PIA	30
	100 puntos	100

8. Producto Integrador del Aprendizaje de la unidad de aprendizaje:

Reporte de un análisis estadístico en el que contraste, infiriera y discuta situaciones bacteriológicas y parasitológicas desarrolladas en laboratorio o campo.



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



9. Fuentes de consulta:

- 40) StatQuest with Josh Starmer - YouTube. (n.d.). Recuperado Septiembre 16, 2020, de <https://www.youtube.com/channel/UCtYLUtgS3k1Fg4y5tAhLbw>
- American Meteorology Society. (n.d.). <https://journals.ametsoc.org/>
- Apuntes y vídeos de Bioestadística. (n.d.). Recuperado Septiembre 16, 2020, de <https://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/>
- Barón López, F. (2020). Bioestadística: métodos y aplicaciones. Universidad de Málaga. Recuperado 15 de junio de 2020. <https://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/>
- Berman, H. (2000). Stat Trek Teach Yourself Statistics. Recuperado de <http://stattrek.com>
- BIOESTADISTICO | Entrenamiento en Análisis de Datos. (n.d.). Recuperado Septiembre 16, 2020, de <https://bioestadistico.com/>
- Chou Ya-Lun (1972). Análisis Estadístico. Editorial Interamericana. Cochran W. y Cox G (1992). Experimental Designs. Wiley
- Cochran W. y Cox G (2008). Diseños Experimentales. Editorial Trillas
- Colección digital UANL: Inicio. (n.d.). Recuperado Septiembre 16, 2020, de <https://cd.dgb.uanl.mx/>
- Dallal, G. E. 2020. The Little Handbook of Statistical Practice. Recuperado de <http://www.jerrydallal.com/LHSP/LHSP.HTM>
- Free Statistics Book. (n.d.). Recuperado Septiembre 16, 2020, de <http://onlinestatbook.com/>
- Free Statistics Programs and Materials by Bill Miller. (n.d.). Recuperado Septiembre 16, 2020, de <https://openstat.info/OpenStatMain.htm>
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan. (2019). Paleontological Statistics (PAST). Version 3.25. Reference manual. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5740-4>
- Introducing PAST v3 - YouTube. (n.d.). Recuperado 16, 2020, de <https://www.youtube.com/watch?v=IKxDgSCRijw> Lane, D. M. 2020. Online Statistics Education: A Multimedia Course of Study (<http://onlinestatbook.com/>).
- León, O. y Montero, I. (1997). Diseño de investigaciones. McGraw-Hill
- López, F. J. B. (n.d.). Apuntes y vídeos de Bioestadística. Recuperado Septiembre 16, 2020 de <https://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/>
- Marques de Cantú, M. J. (2011). Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico-Biológicas. Editorial McGraw Hill.
- Material docente de la Unidad de Bioestadística Clínica. (n.d.). Recuperado Septiembre 16, 2020, de http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo
Programa analítico



- McGuinness, K. (2014). Introducing PAST v3. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=IKxDgSCRijw>
- Mercado-Hernández R (2016). Diseño de Experimentos, un enfoque práctico. FCB, UANL
- Mercado-Hernández, R. y Santoyo S. M. (2016). Bioestadística, un enfoque de competencias. FCB, UANL
- Miller, W. (2013). OpenStat Reference Manual. In OpenStat Reference Manual. Springer New York.
- Montgomery D. C. (2014). Diseño y Análisis de Experimentos. Limusa Wiley
- Montgomery, D. C. (2010). Design and Analysis of Experiments. Wiley
- MR: Search Publications database. (n.d.). Recuperado de Septiembre 16, 2020, from <https://mathscinet.ams.org/mathscinet>
- Natural History Museum. University of Oslo.
- Ostle, B. (1993). Estadística Aplicada. Editorial Limusa. S.A.
- Past 4 - the Past of the Future - Natural History Museum. (n.d.). Recuperado Septiembre 16, 2020, de <https://www.nhm.uio.no/english/research/infrastructure/past/>
- Rincón, L. (2017). Estadística Descriptiva. Recuperado 15 de junio de 2020. Universidad Nacional Autónoma de México <http://ya.fcencias.unam.mx/lars/0398D/index.html>
- Salud Madrid. Material docente de la Unidad de Bioestadística Clínica. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Comunidad de Madrid. Salud Madri. Recuperado 15 de junio de 2020 de http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html
- Siegel, S y Castellan, N. J. (2015). Estadística no Paramétrica. Editorial Trillas
- Spiegel, M. (2009). Estadística. Editorial McGraw Hill.
- Spiegel, M. (2018). Schaum's Outline of Statistics. Statistics. McGraw-Hill.
- Steel, T. (1996). Bioestadística. Editorial McGraw-Hill.
- Wayne W. Daniel. (2011). Bioestadística. Editorial Limusa.
- Wayne, W. D., y Cross, C. L. (2018). Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences. Wiley.
- Zar, J. H. (2013). Biostatistical analysis: Pearson new international edition. Pearson Higher Ed.