

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica



Guía pedagógica
Bioestadística

Elaboró: M. en P. E. Ana Margarita Arrizabalaga Reynoso Fecha: 22 de Enero de 2016

Fecha de aprobación

H. Consejo Académico
25 de Agosto de 2016

H. Consejo de Gobierno
26 de Agosto de 2016



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	7
VII. Acervo bibliográfico	20
VIII. Ubicación en el mapa curricular	21



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Química**

Licenciatura **Química Farmacéutica Biológica**

Unidad de aprendizaje **Bioestadística** Clave

Carga académica **2** **2** **4** **6**
 Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Diseño de Experimentos**
 UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Formación equivalente

Química en Alimentos 2015 **Unidad de Aprendizaje**
Probabilidad y Estadística



II. Presentación de la guía pedagógica

La guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y que no tiene carácter normativo, tal como lo establece el Artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales de la UAEM. Proporciona recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorga autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos. Con base en este marco legal se debe contar con una guía pedagógica institucional que será aprobada previamente a su empleo. La guía pedagógica será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el desarrollo del programa de estudios de la unidad de aprendizaje de **Bioestadística** corresponden a la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza la persona que aprende a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación de un facilitador que propicia diversas situaciones de aprendizaje para favorecer la construcción de aprendizajes significativos y contextualizar el conocimiento.

Para cubrir el planteamiento anterior la guía pedagógica de **Bioestadística** contempla el manejo de diversos métodos para brindar a los estudiantes diferentes oportunidades de aprendizaje y de representación del contenido, establecer mecanismos de autoevaluación y coevaluación tendientes a promover la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje y generar un escenario de reflexión y discusión en el que los estudiantes escucharán y respetarán opiniones y dialogarán las propias. Se utilizarán diferentes estrategias de aprendizaje como revisiones de artículos científicos, presentación de seminarios, solución de problemas de las áreas biológica y farmacéutica de manera individual y en equipo, así como el uso de software demostrativo para que los estudiantes aprecien y valoren la importancia de la **Bioestadística** en el desarrollo sustentable.

En las diferentes actividades que se tienen programadas: elaboración de mapas conceptuales, plenarias para la solución de problemas, formularios y problemarios, entre otras se busca influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes, activar los conocimientos previos a fin de vincularlos a conocimientos nuevos de las áreas biológica y farmacéutica, reconociendo la importancia de la Bioestadística para aplicarlos en las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia. Para ello, los estudiantes habrán de trabajar de forma individual y se organizarán e integrarán por equipos para socializar el conocimiento.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de Formación	Básico
Área Curricular	Físico Matemáticas
Carácter de la UA	Obligatorio

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

El plan de estudios de la licenciatura en Química Farmacéutica Biológica forma integralmente (humanística, científica y técnicamente) profesionistas que participen en grupos multidisciplinarios en el ámbito de la salud humana, para servir a la sociedad con ética, vocación de servicio y alta responsabilidad social, económica y cultural en las áreas bioquímica clínica y farmacéutica; integrando los conocimientos de las ciencias básicas, biomédicas, farmacéuticas y ciencias de especialidad en bioquímica clínica y farmacia hospitalaria e industrial, a través del desarrollo del pensamiento analítico, crítico y propositivo, vinculando su proceso educativo con los problemas del entorno relacionados con la salud humana.

- Analizar los conocimientos básicos de las áreas de matemáticas, biología, física y química para que los aplique en las áreas farmacéutica y bioquímica clínica.
- Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias biomédicas para analizar y formular programas de diagnóstico, prevención, tratamiento y vigilancia de enfermedades.
- Valorar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias farmacéuticas, para diseñar, sintetizar, formular y evaluar nuevas presentaciones farmacéuticas que satisfagan las necesidades de nuestro medio.
- Seleccionar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad farmacéutica para resolver problemas en las áreas farmoquímicas y farmacéutica, del sector productivo.

Objetivos del Núcleo de Formación Básico

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.



Objetivos del área curricular o disciplinaria de Físico Matemáticas

Proporcionar conocimientos básicos de Matemáticas y Física para la comprensión y solución de modelos de las ciencias de alimentos, biológicas, farmacéuticas, ingenieriles y químicas, a través de aportar una herramienta para la solución de problemas (heurística) y un lenguaje que le permita al alumno comunicar adecuadamente ideas y conceptos propios de su formación profesional, incidiendo en el desarrollo de habilidades que favorezcan el pensamiento lógico deductivo, crítico, el autoaprendizaje, el manejo de instrumentos, material de laboratorio y software especializado.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje

Aplicar los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir y analizar datos; así como realizar inferencias a partir de ellos, con la finalidad de solución de problemas, ayudar a la toma de decisiones y en su caso formular predicciones atendiendo las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Estadística Descriptiva

Objetivo

Aplicar la Estadística Descriptiva a través de la organización, representación e interpretación de observaciones y/o mediciones de un conjunto de datos correspondientes a un acontecimiento, apoyándose en el uso de software especializado, atendiendo las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia.

Contenidos

- 1.1. Introducción a la Estadística Descriptiva
- 1.2. Conceptos básicos
 - 1.2.1. Datos
 - 1.2.2. Variable
 - 1.2.3. Población
 - 1.2.4. Universo
 - 1.2.5. Muestra
- 1.3. Variables Aleatorias
 - 1.3.1. Cualitativas y Cuantitativas
 - 1.3.2. Discretas y Continuas
- 1.4. Organización de datos y distribuciones de frecuencias
- 1.5. Representaciones gráficas
- 1.6. Descripción de datos con medidas numéricas
 - 1.6.1. Medidas de Tendencia Central
 - 1.6.2. Medidas de Variabilidad
 - 1.6.3. Medidas de Posición
 - 1.6.4. Medidas de Forma.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de **Bioestadística** es una secuencia de actividades del docente que tienden a provocar determinadas acciones y modificaciones en los discentes en función del logro de los objetivos del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para definir el método de enseñanza se debe tener presente que es una actividad de interrelación entre el profesor y el alumno destinada a alcanzar los propósitos educativos. En esta UA se emplean los siguientes métodos de enseñanza:

- **Método Simbólico:** Los trabajos de la clase serán ejecutados a través del lenguaje oral y el lenguaje escrito.
- **Método Analítico:** Para describir un fenómeno y explicarlo es necesario descomponerlo en sus partes.
- **Método Lógico:** Por la naturaleza de la UA, los datos o hechos de los fenómenos se presentan obedeciendo a una estructuración que van de lo simple a lo complejo.
- **Método Intuitivo:** Este método es útil para acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas experimentales.
- **Método Activo:** La actividad en el aula se centra en el alumno con el apoyo del docente.
- **Encuadre**
- **Técnica expositiva**
- **Técnica demostrativa**



• **Técnica de solución de problemas**

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas exploratorias
- Organizador previo
- Solución de Problemas
- Problemario
- Formulario
- Prácticas en la Sala de Informática

Recursos educativos:

- Reportes estadísticos
- Diapositivas
- Computadora
- Proyector
- Software estadístico
- Aula
- Sala de Informática

En este apartado se ha propuesto un conjunto de métodos, estrategias y técnicas para que los docentes puedan lograr aprendizajes significativos en los discentes. Se ha demostrado que al mezclar diferentes métodos a través de la planeación didáctica ayuda a cumplir con un el modelo educativo centrado en el estudiante.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Exposición El docente presentará ilustraciones relacionadas con informes estadísticos de problemas sociales propios del ámbito de desempeño de la carrera, con la finalidad de que las representaciones visuales faciliten la comprensión del objetivo de la unidad de aprendizaje y de la unidad temática. Explora conocimientos previos en los alumnos sobre conceptos básicos de Estadística Descriptiva aplicando un examen diagnóstico.</p> <p>A.1 El estudiante participa en la discusión sobre el reporte</p>	<p>Exposición, preguntas exploratorias y organizador previo El docente define los conceptos básicos relacionados con la Estadística Descriptiva y el significado de variables aleatorias a través de la presentación de diapositivas y preguntas exploratorias, enfatizando en los aspectos importantes. Proporciona al estudiante un organizador previo o cuadro sinóptico para que el alumno lo complemente con la información revisada.</p> <p>A.3 El estudiante complementa el organizador previo o cuadro sinóptico sobre Estadística Descriptiva, Conceptos Básicos y Variables Aleatorias</p>	<p>Integración del reporte estadístico del problema específico El docente, con la finalidad de concluir la solución del problema específico y realizar un reporte estadístico, reúne las etapas de la solución del problema específico e integra todas las fases realizadas anteriormente para completar un reporte de la estadística descriptiva e inferir conclusiones. Revisa el formulario elaborado por los estudiantes</p> <p>A.7 El estudiante reúne las</p>



<p>estadístico, aportando sus comentarios; resuelve el examen diagnóstico.</p> <p>Presentación y Encuadre El docente presenta el objetivo y el contenido temático de la unidad de aprendizaje. Describe la forma de trabajo, los criterios de evaluación y acreditación del curso, para generar los acuerdos correspondientes.</p> <p>A.2 El estudiante expresa sus expectativas acerca del programa de estudios de la unidad de aprendizaje, la forma de trabajo y los criterios de la evaluación con la finalidad de generar acuerdos</p>	<p>proporcionado por el docente.</p> <p>Exposición y solución de problemas El docente presenta, a través de diapositivas, la metodología para construir una distribución de frecuencias con la finalidad de organizar y resumir un conjunto de datos, empleando un ejemplo específico.</p> <p>A.4 El estudiante resuelve un problema de construcción de una distribución de frecuencias; así como elabora un formulario correspondiente a la metodología para construir distribuciones de frecuencias, con base en las indicaciones del docente.</p> <p>Exposición y solución de problemas El docente presenta, mediante diapositivas, la metodología para diseñar adecuadamente la representación gráfica de un conjunto de datos acorde a su naturaleza, empleando un ejemplo específico.</p> <p>A.5 El estudiante resuelve un problema de representaciones gráficas; así como elabora el formulario correspondiente a la metodología para diseñar representaciones gráficas.</p> <p>Exposición y solución de problemas El docente presenta, a través de diapositivas y preguntas exploratorias, la metodología para calcular las medidas de tendencia central, de variabilidad, de posición y de forma para datos agrupados y</p>	<p>etapas de la solución del problema específico e integra todas las fases realizadas anteriormente para completar un reporte de la estadística descriptiva e inferir conclusiones. Concluye la elaboración del formulario.</p> <p>Exposición y manejo del software estadístico El docente presenta a los estudiantes el software estadístico para iniciar la ejecución del paquete estadístico Minitab e identificar los comandos e íconos más importantes del menú principal.</p> <p>A.8 El estudiante realiza un reporte de la práctica núm. 1 el cual debe incluir una base de datos capturada en Minitab y dos representaciones gráficas: un gráfica de pastel y un histograma.</p> <p>Exposición y manejo del software estadístico El docente presenta a los estudiantes el software estadístico para iniciar la ejecución del paquete estadístico Minitab e identificar los comandos e íconos más importantes del menú Estadística Descriptiva.</p>
---	---	---



	<p>para datos desagrupados, con la finalidad de organizar y resumir un conjunto de datos, empleando un ejemplo específico.</p> <p>A.6 El estudiante resuelve un problema de cálculo de medidas de tendencia central, de variabilidad, de posición y de forma para datos agrupados y para datos desagrupados; así como elabora un formulario correspondiente a la metodología para calcular estos parámetros o estadísticos.</p>	<p>A.9 El estudiante realiza un reporte de la práctica núm. 2 el cual incluye una distribución de frecuencias y las medidas de tendencia central, de variabilidad, de posición y de forma de la base de datos.</p>
2 h.	8 h.	2 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Sala de Informática		Cañón Computadora

Unidad 2. Probabilidad y sus distribuciones
<p>Objetivo Predecir y valorar la posibilidad de ocurrencia de los resultados de un acontecimiento, a través de utilizar la Teoría de la Probabilidad y sus distribuciones infiriendo conclusiones confiables, apoyándose en el uso de software especializado, atendiendo las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia.</p>
<p>Contenidos 2.1.Introducción a la Probabilidad 2.2.Conceptos básicos 2.2.1.Definición de Probabilidad 2.2.2.Evento 2.2.3.Espacio de eventos o Espacio Muestral 2.3.Cálculo de la probabilidad de un evento y Axiomas de la Probabilidad 2.4.Probabilidad Condicional 2.5.Regla de la Adición y Regla de la Multiplicación 2.6.Distribuciones de Probabilidad para Variables Discretas 2.6.1.Distribución Binomial 2.6.2.Distribución de Poisson 2.6.3.Aproximación de la Distribución Binomial a la de Poisson 2.7.Distribuciones de Probabilidad para Variables Continuas 2.7.1.Distribución Normal 2.7.2.Aproximación de la Distribución Normal a la Binomial</p>



Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de **Bioestadística** es una secuencia de actividades del docente que tienden a provocar determinadas acciones y modificaciones en los discentes en función del logro de los objetivos del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para definir el método de enseñanza se debe tener presente que es una actividad de interrelación entre el profesor y el alumno destinada a alcanzar los propósitos educativos. En esta UA se emplean los siguientes métodos de enseñanza:

- **Método Simbólico:** Los trabajos de la clase serán ejecutados a través del lenguaje oral y el lenguaje escrito.
- **Método Analítico:** Para describir un fenómeno y explicarlo es necesario descomponerlo en sus partes.
- **Método Lógico:** Por la naturaleza de la UA, los datos o hechos de los fenómenos se presentan obedeciendo a una estructuración que van de lo simple a lo complejo.
- **Método Intuitivo:** Este método es útil para acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas experimentales.
- **Método Activo:** La actividad en el aula se centra en el alumno con el apoyo del docente.
- **Enquadre**
- **Técnica expositiva**
- **Técnica demostrativa**
- **Técnica de solución de problemas**

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas exploratorias
- Organizador previo
- Solución de Problemas
- Problemario
- Formulario
- Prácticas en la Sala de Informática

Recursos educativos:

- Reportes estadísticos
- Diapositivas
- Computadora
- Proyector
- Software estadístico
- Aula
- Sala de Informática

En este apartado se ha propuesto un conjunto de métodos, estrategias y técnicas para que los docentes puedan lograr aprendizajes significativos en los discentes. Se ha demostrado que al mezclar diferentes métodos a través de la planeación didáctica ayuda a cumplir con un el modelo educativo centrado en el estudiante.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
---------------	-------------------	---------------



<p>Exposición El docente presenta, a través de diapositivas, la importancia de la Probabilidad dentro del estudio estadístico, con la finalidad de valorar la ocurrencia de resultados de un acontecimiento e inferir conclusiones confiables para la toma de decisiones.</p> <p>A.10 El estudiante participa en la discusión sobre la importancia de la Probabilidad para inferir conclusiones confiables que apoyen la toma de decisiones y elabora un mapa conceptual con los términos importantes.</p>	<p>Exposición, preguntas exploratorias y organizador previo El docente define Probabilidad y los conceptos básicos relacionados con la Teoría de la Probabilidad a través de la presentación de diapositivas y preguntas exploratorias, enfatizando en los aspectos importantes. Proporciona al estudiante un organizador previo o cuadro sinóptico para que el alumno lo complemente con la información revisada.</p> <p>A.11 El estudiante complementa el organizador previo o cuadro sinóptico sobre Conceptos Básicos de la Teoría de la Probabilidad proporcionado por el docente.</p> <p>Exposición, ejemplos y ejercicios El docente presenta, a través de diapositivas y ejemplos resueltos, la metodología para calcular la probabilidad de un evento tomando en cuenta los axiomas y reglas de la teoría de la probabilidad, empleando una serie de ejercicios (problemario) que el estudiante tiene que resolver.</p> <p>A.12 El estudiante resuelve una serie de ejercicios relacionados con el cálculo de probabilidades de un evento; así como elabora un formulario correspondiente al cálculo de probabilidades, con base en las indicaciones del docente.</p> <p>Exposición, ejemplos y ejercicios El docente presenta mediante</p>	<p>Plenaria para la revisión del problemario El docente, con la finalidad de aclarar dudas sobre el cálculo de probabilidades revisa la solución del problemario con base en las dudas que presenten los estudiantes.</p> <p>A.14 El estudiante resuelve la serie de ejercicios proporcionada por el docente y en la sesión plenaria expresa sus dudas con la finalidad de aclarar la metodología para el cálculo de probabilidades y sus distribuciones</p> <p>Exposición y manejo del software estadístico El docente presenta a los estudiantes el software estadístico Minitab e identifica los comandos e íconos del menú para el cálculo de probabilidades.</p> <p>A.15 El estudiante realiza un reporte de la práctica núm. 3 el cual debe incluir ejercicios del cálculo de probabilidades.</p>
--	---	---



	<p>diapositivas, tablas de distribuciones de probabilidad y ejemplos la metodología para el cálculo de probabilidades utilizando las distribuciones de probabilidad para variables discretas y para variables continuas empleando las tablas estadísticas correspondientes y soluciona una serie de ejercicios.</p> <p>A.13 El estudiante resuelve una serie de ejercicios relacionados con el cálculo de probabilidades utilizando las tablas estadísticas de las distribuciones de probabilidad; así como elabora el formulario correspondiente.</p>	
2 h.	16 h.	2 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Sala de Informática		Cañón Computadora

Unidad 3. Estimación Estadística
<p>Objetivo Deducir predicciones acerca de los parámetros poblacionales a través de calcular los estimadores estadísticos, puntuales y por intervalos, para inferir conclusiones confiables y tomar decisiones adecuadas y objetivas, atendiendo las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia.</p>
<p>Contenidos 3.1.Introducción a la Estimación Estadística 3.2.Conceptos básicos: 3.2.1.Concepto de Estimador estadístico 3.2.2.Concepto de Estimador no sesgado 3.2.3.Concepto de Estimador eficiente 3.2.4.Estimación puntual 3.2.5.Estimación por intervalos 3.3.Estimadores para la media poblacional 3.4.Estimadores para la proporción poblacional 3.5.Estimadores para la varianza</p>
Métodos, estrategias y recursos educativos
<p>Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de Bioestadística es una secuencia de actividades del docente que tienden a provocar determinadas acciones y modificaciones en los discentes en función del logro de los objetivos del</p>



proceso de enseñanza y aprendizaje. Para definir el método de enseñanza se debe tener presente que es una actividad de interrelación entre el profesor y el alumno destinada a alcanzar los propósitos educativos. En esta UA se emplean los siguientes métodos de enseñanza:

- **Método Simbólico:** Los trabajos de la clase serán ejecutados a través del lenguaje oral y el lenguaje escrito.
- **Método Analítico:** Para describir un fenómeno y explicarlo es necesario descomponerlo en sus partes.
- **Método Lógico:** Por la naturaleza de la UA, los datos o hechos de los fenómenos se presentan obedeciendo a una estructuración que van de lo simple a lo complejo.
- **Método Intuitivo:** Este método es útil para acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas experimentales.
- **Método Activo:** La actividad en el aula se centra en el alumno con el apoyo del docente.
- **Encuadre**
- **Técnica expositiva**
- **Técnica demostrativa**
- **Técnica de solución de problemas**

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas exploratorias
- Organizador previo
- Solución de Problemas
- Problemario
- Formulario
- Prácticas en la Sala de Informática

Recursos educativos:

- Reportes estadísticos
- Diapositivas
- Computadora
- Proyector
- Software estadístico
- Aula
- Sala de Informática

En este apartado se ha propuesto un conjunto de métodos, estrategias y técnicas para que los docentes puedan lograr aprendizajes significativos en los discentes. Se ha demostrado que al mezclar diferentes métodos a través de la planeación didáctica ayuda a cumplir con un el modelo educativo centrado en el estudiante.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Exposición y ejemplos El docente presenta, a través de diapositivas y ejemplos, la importancia de la Estimación Estadística al</p>	<p>Exposición, preguntas exploratorias y organizador previo El docente define Estimación Estadística y los conceptos</p>	<p>Plenaria para la revisión del problemario El docente, con la finalidad de aclarar</p>



<p>utilizar datos muestrales para hacer inferencias acerca de parámetros poblacionales y tomar decisiones confiables.</p> <p>A.16 El estudiante participa en la discusión sobre la importancia de la Estimación Estadística para inferir conclusiones confiables que apoyen la toma de decisiones y elabora un mapa conceptual con los términos importantes.</p>	<p>básicos relacionados a través de la presentación de diapositivas y preguntas exploratorias, enfatizando en los aspectos importantes. Proporciona al estudiante un organizador previo o cuadro sinóptico para que el alumno lo complemente con la información revisada.</p> <p>A.17 El estudiante complementa el organizador previo o cuadro sinóptico sobre Conceptos Básicos de la Estimación Estadística proporcionado por el docente.</p> <p>Exposición, ejemplos y ejercicios El docente presenta, a través de diapositivas y ejemplos resueltos, la metodología para calcular estimadores estadísticos, puntuales y por intervalos, para la media, la proporción y la varianza poblacional, empleando además una serie de ejercicios (problemario) que el estudiante tiene que resolver.</p> <p>A.18 El estudiante resuelve una serie de ejercicios relacionados con el cálculo de estimadores estadísticos, puntuales y por intervalo; así como elabora un formulario correspondiente al cálculo de estimadores estadísticos, con base en las indicaciones del docente.</p>	<p>dudas sobre el cálculo de estimadores estadísticos revisa la solución del problemario con base en las dudas que presenten los estudiantes.</p> <p>A.19 El estudiante resuelve la serie de ejercicios proporcionada por el docente y en la sesión plenaria expresa sus dudas con la finalidad de aclarar la metodología para el cálculo de estimadores estadísticos.</p>
2 h.	8 h.	2 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Sala de Informática		Cañón Computadora



Unidad 4. Inferencia Estadística

Objetivo

Aplicar la metodología de la Prueba de Hipótesis a través de estimar un parámetro poblacional a partir de datos muestrales, apoyándose en el uso de software especializado, para inferir conclusiones y tomar decisiones adecuadas y confiables, atendiendo las buenas prácticas en el desarrollo de proyectos en las áreas de bioquímica clínica y farmacia.

Contenidos

- 4.1. Introducción a la Inferencia Estadística
- 4.2. Metodología de la Prueba de Hipótesis
- 4.3. Prueba de Hipótesis con muestras grandes para
 - 4.3.1. Media poblacional
 - 4.3.2. Proporción poblacional
- 4.4. Prueba de Hipótesis con muestras pequeñas para
 - 4.4.1. Distribución t de Student
 - 4.4.2. Distribución χ^2 Chi Cuadrada

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza: El método de enseñanza elegido para la UA de **Bioestadística** es una secuencia de actividades del docente que tienden a provocar determinadas acciones y modificaciones en los discentes en función del logro de los objetivos del proceso de enseñanza y aprendizaje. Para definir el método de enseñanza se debe tener presente que es una actividad de interrelación entre el profesor y el alumno destinada a alcanzar los propósitos educativos. En esta UA se emplean los siguientes métodos de enseñanza:

- **Método Simbólico:** Los trabajos de la clase serán ejecutados a través del lenguaje oral y el lenguaje escrito.
- **Método Analítico:** Para describir un fenómeno y explicarlo es necesario descomponerlo en sus partes.
- **Método Lógico:** Por la naturaleza de la UA, los datos o hechos de los fenómenos se presentan obedeciendo a una estructuración que van de lo simple a lo complejo.
- **Método Intuitivo:** Este método es útil para acercar al alumno a la realidad inmediata mediante prácticas experimentales.
- **Método Activo:** La actividad en el aula se centra en el alumno con el apoyo del docente.
- **Encuadre**
- **Técnica expositiva**
- **Técnica demostrativa**
- **Técnica de solución de problemas**

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas exploratorias
- Organizador previo
- Solución de Problemas
- Problemario
- Formulario
- Prácticas en la Sala de Informática

Recursos educativos:



- Reportes estadísticos
- Diapositivas
- Computadora
- Proyector
- Software estadístico
- Aula
- Sala de Informática

En este apartado se ha propuesto un conjunto de métodos, estrategias y técnicas para que los docentes puedan lograr aprendizajes significativos en los discentes. Se ha demostrado que al mezclar diferentes métodos a través de la planeación didáctica ayuda a cumplir con un el modelo educativo centrado en el estudiante.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Exposición y ejemplos El docente presenta, a través de diapositivas y ejemplos, la importancia de la Inferencia Estadística utilizando datos muestrales para hacer inferencias acerca de parámetros poblacionales y tomar de decisiones confiables.</p> <p>A.20 El estudiante participa en la discusión sobre la importancia de la Inferencia Estadística para inferir conclusiones confiables que apoyen la toma de decisiones y elabora un mapa conceptual con los términos importantes.</p>	<p>Exposición, preguntas exploratorias y organizador previo El docente define Inferencia Estadística y los conceptos básicos relacionados con la Prueba de Hipótesis a través de la presentación de diapositivas y preguntas exploratorias, enfatizando en los aspectos importantes. Proporciona al estudiante un organizador previo o cuadro sinóptico para que el alumno lo complemente con la información revisada.</p> <p>A.21 El estudiante complementa el organizador previo o cuadro sinóptico sobre Inferencia Estadística y Conceptos Básicos de la Prueba de Hipótesis proporcionado por el docente.</p> <p>Exposición, ejemplos y ejercicios El docente presenta, a través de diapositivas y ejemplos resueltos, la metodología de la Prueba de Hipótesis, para la media y la proporción poblacional a partir de muestras grandes, empleando además</p>	<p>Plenaria para la revisión del problemario El docente, con la finalidad de aclarar dudas sobre la metodología de la Prueba de Hipótesis revisa la solución del problemario con base en las dudas que presenten los estudiantes.</p> <p>A.24 El estudiante resuelve la serie de ejercicios proporcionada por el docente y en la sesión plenaria expresa sus dudas con la finalidad de aclarar la metodología de la Prueba de Hipótesis.</p> <p>Exposición y manejo del software estadístico El docente presenta a los estudiantes el software estadístico Minitab e identifica los comandos e íconos del menú para la Prueba</p>



	<p>una serie de ejercicios (problemario) que el estudiante tiene que resolver.</p> <p>A.22 El estudiante resuelve una serie de ejercicios relacionados con la metodología de la prueba de hipótesis para la media y la proporción poblacional; así como elabora un formulario correspondiente a la metodología de la prueba de hipótesis para muestras grandes, con base en las indicaciones del docente.</p> <p>Exposición, ejemplos y ejercicios El docente presenta, a través de diapositivas y ejemplos resueltos, la metodología de la Prueba de Hipótesis, para la media y la varianza poblacional de muestras pequeñas, empleando además una serie de ejercicios (problemario) que el estudiante tiene que resolver.</p> <p>A.23 El estudiante resuelve una serie de ejercicios relacionados con la metodología de la prueba de hipótesis para la media y la varianza poblacional a partir de muestras pequeñas; así como elabora un formulario correspondiente a la metodología de la prueba de hipótesis para muestras pequeñas, con base en las indicaciones del docente.</p>	<p>de Hipótesis para la media poblacional.</p> <p>A.25 El estudiante realiza un reporte de la práctica núm. 4 el cual debe incluir ejercicios de Prueba de Hipótesis para la media poblacional.</p> <p>Exposición y manejo del software estadístico El docente presenta a los estudiantes el software estadístico Minitab e identifica los comandos e íconos del menú para la Prueba de Hipótesis para la proporción poblacional.</p> <p>A.26 El estudiante realiza un reporte de la práctica núm. 5 el cual debe incluir ejercicios de Prueba de Hipótesis para la proporción poblacional.</p> <p>Exposición y manejo del software estadístico El docente presenta a los estudiantes el software estadístico Minitab e identifica los comandos e íconos del menú para la Prueba de Hipótesis a partir de una muestra pequeña para la media poblacional (Prueba t de Student).</p> <p>A.27 El estudiante realiza un</p>
--	--	---



		<p>reporte de la práctica núm. 6 el cual debe incluir ejercicios de Prueba de Hipótesis a partir de una muestra pequeña para la media poblacional (Prueba t de Student).</p> <p>Exposición y manejo del software estadístico El docente presenta a los estudiantes el software estadístico Minitab e identifica los comandos e íconos del menú para la Prueba de Hipótesis a partir de una muestra pequeña para la varianza poblacional (Prueba χ^2 Chi Cuadrada).</p> <p>A.28 El estudiante realiza un reporte de la práctica núm. 7 el cual debe incluir ejercicios de Prueba de Hipótesis a partir de una muestra pequeña para la varianza poblacional (Prueba χ^2 Chi Cuadrada).</p>
2 h.	16 h.	2 h.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula Sala de Informática		Cañón Computadora



VII. Acervo bibliográfico

Básico

- De Oteysa, E., Lam, E., Hernández, C., y Carrillo, A. (2015). Probabilidad y Estadística. México: Pearson. ISBN: 978-607-32-3401-6.
- Devore, J. (2012). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. México: Cengage. ISBN-978-607-481-619-8.
- Garza O., B. (2014). Estadística y Probabilidad. México: Pearson. ISBN: 978-607-32-2783-4.
- Gutiérrez B., A. L. (2012). Probabilidad y Estadística, un enfoque por competencias. México: McGraw Hill. ISBN978-607-15-0712-9.
- Johnson, R. A. (2012). Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freud. México: Pearson. ISBN: 978-607-32-0799-7.
- Johnson, R., y Kuby, P. (2012). Estadística Elemental. México: Cengage. ISBN: 978-607-481—807-9.
- Martín, P., L. (2001). Historia de la Probabilidad y la Estadística. España: AHEPE.
- Mendenhall, W., Beaver, R. J. y Beaver, B. M. (2008). Introducción a la Probabilidad y Estadística. México: Thomson. ISBN: 978-970-686-794-0.
- Pagano, M. y Gauvreau, K. (2001). Fundamentos de Bioestadística. México: International Thomson Editores.
- Spiegel, M. R. (2013). Probabilidad y Estadística. Serie Schaum. México: McGraw Hill. ISBN: 978-607-15-1188-1.
- Triola, M. F. (2009). Estadística. México: Pearson Educación. ISBN: 978-970-26-1287-2.
- Walpole, R. E. y Myers, R. H. (2014). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. México: Pearson Educación. ISBN: 978-670-32-1417-9.

Complementario

- Chao L. L. (2007). Introducción a la Estadística. México: Patria.
- Celis de la Rosa, A. de J. y Labrada M., V. (2014). Bioestadística. México: Manual Moderno. ISBN: 978-607-448-423-6.
- Johnson, R. y Kuby, P. (2008). Estadística elemental: lo esencial. México: CENGAGE Learning.



VIII. Ubicación en el mapa curricular

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	
OBLIGATORIAS	Algebra Lineal 2 2 4 6	Biología 2 2 4 6	Bioquímica Básica 3 2 5 8	Bioquímica Metabólica 3 2 5 8	Liderazgo 1 2 3 4	Fisiopatología 2 0 2 4	Tecnología Farmacéutica Básica 3 3 6 9	Biofarmacia 3 4 7 10	Bioética 0 2 2 2		
	Cálculo Diferencial e Integral 2 2 4 6	Cálculo Avanzado 2 2 4 6	Bioestadística 2 2 4 6	Diseño de Experimentos 2 2 4 6	Análisis Instrumental 3 4 7 10	Metodología de la Investigación 0 3 3 3		Farmacología Avanzada 4 0 4 8	Toxicología 2 4 6 8		
	Medicina 2 4 6 8	Electromagnetismo 2 4 6 8	Relaciones Humanas 2 0 2 4	Laboratorio Integral de Química Orgánica 0 4 4 4	Laboratorio de Compuestos Heterocíclicos 0 4 4 4	Fitoquímica 3 2 5 8	Farmacología Básica 3 3 6 6	Laboratorio Integral de Farmacología 0 4 4 4			
	Laboratorio Básico de Química 0 3 3 3	Química Inorgánica 2 2 4 6	Química Orgánica de Halógenos y Oxígeno 3 0 3 3	Química Orgánica Heteroalifática y Biomoléculas 3 0 3 3	Química Orgánica Heterocíclica 3 0 3 6	Salud Pública y Epidemiología 2 2 4 6	Legislación 0 2 2 2				
	Ciencia, Tecnología y Sociedad 2 2 4 6	Termodinámica 2 2 4 6	Equilibrio de Fases 2 2 4 6	Laboratorio de Físicoquímica 0 3 3 3	Anatomía y Fisiología 3 0 3 6	Inmunología General 3 2 5 8					
	Materia, estructura y Propiedades 2 3 5 7	Química Orgánica Alifática y Aromática 2 3 5 7	Química Analítica Cualitativa 3 0 3 6	Química Analítica Cuantitativa 3 0 3 6	Microbiología General 3 7 7 10	Genética 3 3 6 9					
			Optativa 1, Básico 3 0 3 6	Físicoquímica de Sistemas Coloidales 2 2 4 6			Inglés 8 2 2 4 6				
				Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Optativa 1, Integral de acentuación 2 2 4 6	Optativa 4, Integral de acentuación 2 2 4 6	Optativa 7, Integral de acentuación 2 2 4 6		
							Optativa 2, Integral de acentuación 2 2 4 6	Optativa 5, Integral de acentuación 2 2 4 6	Optativa 8, Integral de acentuación 2 2 4 6		
							Optativa 3, Integral de acentuación 2 2 4 6	Optativa 6, Integral de acentuación 2 2 4 6	Optativa 9, Integral de acentuación 2 2 4 6		
								Optativa 10, Integral de acentuación 2 2 4 6			
								Optativa 11, Integral de acentuación 2 2 4 6			
	HT 10 HP 16 TH 26 CR 36	HT 12 HP 15 TH 27 CR 39	HT 18 HP 6 TH 24 CR 42	HT 15 HP 15 TH 30 CR 45	HT 15 HP 16 TH 31 CR 46	HT 15 HP 14 TH 29 CR 44	HT 8** HP 7** TH 15** CR 23**	HT 7** HP 8** TH 15** CR 28**	HT 2** HP 6** TH 8** CR 10**	HT HP TH CR 30	