



### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Estadística inferencial
<b>Clave de la asignatura:</b>	AEF-24121
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones, Ingeniería en Ciencia de Datos, Ingeniería en Inteligencia Artificial.

### 2. Presentación

#### Caracterización de la asignatura

La asignatura de Estadística Inferencial desempeña un papel fundamental en la formación de los estudiantes de ingeniería en desarrollo Web, inteligencia artificial y ciencia de datos, ya que les proporciona las habilidades analíticas y técnicas necesarias para abordar problemas complejos en sus respectivos campos. Al dominar los conceptos y técnicas de la estadística inferencial, los estudiantes estarán preparados para analizar datos de manera efectiva, tomar decisiones informadas y contribuir al desarrollo de soluciones innovadoras en entornos tecnológicos dinámicos.

La importancia de la Estadística Inferencial radica en su capacidad para iniciar a los estudiantes en el análisis y la interpretación de datos en entornos tecnológicos complejos. Al comprender y aplicar conceptos como muestreo, distribuciones, estimación, prueba de hipótesis y regresión, los estudiantes adquieren la capacidad de extraer información significativa de conjuntos de datos masivos y utilizarla para mejorar procesos, tomar decisiones estratégicas y desarrollar soluciones innovadoras en distintos campos laborales.

La asignatura de Estadística Inferencial abarca una variedad de temas fundamentales para el análisis estadístico avanzado. Los estudiantes explorarán conceptos como el muestreo aleatorio y no aleatorio, distribuciones de probabilidad, métodos de estimación, pruebas de hipótesis y técnicas de regresión. A través de ejemplos prácticos y proyectos aplicados, los estudiantes desarrollarán habilidades tanto teóricas como prácticas en el análisis de datos y la toma de decisiones basadas en evidencia estadística.

La Estadística Inferencial se relaciona estrechamente con otras asignaturas de matemáticas dentro del plan de estudios y materias como: Programación, Bases de Datos, Taller de Investigación, Plan de negocios, Marketing digital, Investigación de Operaciones, Aprendizaje Automático, Big Data y Visualización de Datos. Los temas cubiertos en la asignatura se interrelacionan con conceptos clave en Diseño web, Inteligencia Artificial y Ciencia de Datos, incluyendo el análisis de datos, la modelización matemática, la optimización de algoritmos y la toma de decisiones basada en evidencia. Las competencias específicas desarrolladas incluyen

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



la capacidad para diseñar experimentos, analizar datos complejos, evaluar la validez de resultados y comunicar hallazgos de manera efectiva.

La comprensión de cómo se relaciona la Estadística Inferencial con otras asignaturas y competencias específicas permite a los estudiantes identificar oportunidades para generar proyectos integradores que aborden problemas del mundo real en sus campos de estudio. Estos proyectos podrían incluir la optimización de algoritmos de inteligencia artificial, el diseño de experimentos en la creación de páginas web y la evaluación de la eficacia de sistemas de recomendación en ciencia de datos, entre otros.

### **Intención didáctica**

La materia de Estadística Inferencial se distribuye en cuatro temas centrales:

El tema uno, introducción a la estadística inferencial, introduce al estudiante en los conceptos, teoremas y contexto de la asignatura, así como en la teoría del muestreo probabilístico y no probabilístico y las distribuciones fundamentales para el muestreo.

El tema dos le brinda al estudiante los conceptos de estimación puntual, por intervalo (de la media, proporción, varianza, diferencia de medias y proporciones) y relación de varianzas, con el propósito de inferir valores desconocidos de parámetros poblacionales a partir de datos muestrales.

El tema tres contiene el procedimiento para realizar pruebas de hipótesis, tomando en cuenta la confiabilidad y la eficacia de los errores tipo I y tipo II así como la determinación de potencia de la prueba a que se somete una muestra del experimento de interés respecto a una población de referencia.

Finalmente, en el tema cuatro, se introduce al estudiante al análisis de la regresión lineal y logística, entre variables, la aplicación de la teoría de mínimos cuadrados y el modelo matemático resultante del caso de estudio y sus límites de validez. Su estudio proporciona herramientas y métodos importantes para analizar datos y tomar decisiones fundamentadas en una amplia variedad de campos.

El enfoque de la asignatura se presenta para que el estudiante desarrolle las competencias aplicando las bases estadísticas obtenidas en la asignatura de probabilidad y estadística, de tal forma que le permita analizar un problema de la manera más conveniente.

Las actividades de aprendizaje sugeridas en la lista son las mínimas necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades pueden hacerse extra-clase, comenzando su diseño en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca que el estudiante realice una investigación de campo donde identifique alguna característica de su entorno y recopile la información correspondiente, haga análisis estadístico, realice un experimento y que interprete los resultados.

En el transcurso de las actividades es importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y desarrolle una sólida comprensión teórica y práctica de las técnicas estadísticas, que entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la



tenacidad, la flexibilidad y la autonomía, así como habilidades en el uso de software estadístico y la comunicación de resultados.

El docente de Estadística Inferencial debe mostrar y evidenciar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México 23 de octubre del 2023	Representantes del Instituto Tecnológico de Chetumal	Presentación de la propuesta de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.
Instituto Tecnológico de Querétaro Campus Norte del 19 al 22 de marzo 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chetumal, Ensenada, La Zona Olmeca, Querétaro, Villahermosa.  Tecnológicos Superiores de: Huetamo, Mario Molina Pasquel y Henríquez (unidad Mascota), Purhépecha.  Representante de Ciencias Básicas de los Institutos de: Celaya, Morelia y CIIDET.	Diseño y/o desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.
Tecnológico Nacional de México del 22 al 24 de abril del 2024.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de Chetumal y Villahermosa.	Contraste y ajuste de las asignaturas Ing. en Desarrollo de Aplicaciones con respecto a las de Ing. en Inteligencia Artificial, Ing. en Ciberseguridad e Ingeniería en Ciencia de Datos.
Tecnológico Nacional de México del 27 al 31 de mayo de 2024	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chetumal, Ensenada, La Zona Olmeca, Villahermosa.	Consolidación curricular de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Aplicaciones.



#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
<p>Selecciona una muestra representativa de un proceso o caso de interés y aplica herramientas de estadística inferencial como estimación y prueba de hipótesis, así como métodos de modelado estadístico de regresión, para analizar la información disponible y concluir respecto a la población de origen con un nivel de confianza específico, que represente un respaldo científico formal para la toma de decisiones en cualquier ámbito.</p>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de función, límite, derivada e integral.</li> <li>• Optimización por máximos y mínimos.</li> <li>• Organización, clasificación y análisis de datos.</li> <li>• Interpretación y presentación de resultados.</li> <li>• Obtención e interpretación de medidas descriptivas.</li> <li>• Concepto de función de densidad y cálculo de áreas bajo la curva.</li> <li>• Formulación y solución de problemas de ingeniería, a través de matrices y sistemas de ecuaciones.</li> </ul>
---

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la estadística inferencial.	1.1 Definición de estadística inferencial y su importancia. 1.2 Muestreo. 1.2.1 Razones para el muestreo 1.2.2 Tipos de muestreo. 1.3 Muestreo aleatorio y errores no muestrales. 1.4 Muestreo probabilístico versus muestreo no probabilístico. 1.5 Diseño apropiado de la muestra 1.6 Teorema de Límite central. 1.7 Distribuciones fundamentales para el muestreo. 1.7.1 Distribución muestral de la media. 1.7.2 Distribución muestral de la diferencia de medias. 1.7.3 Distribución muestral de una proporción.



		<p>1.7.4 Distribución muestral de la diferencia de proporciones.</p> <p>1.7.5 Distribución muestral de la varianza.</p> <p>1.7.6 Distribución muestral de la relación de varianzas.</p>
2	Estimación	<p>2.1 Definición de estimador.</p> <p>2.2 Características de un estimador.</p> <p>2.3 Estimación puntual.</p> <p>2.4 Estimación por intervalos.</p> <p>2.4.1 Intervalo de confianza para una media.</p> <p>2.4.2 Intervalo de confianza para la diferencia de medias.</p> <p>2.4.3 Intervalo de confianza para una proporción.</p> <p>2.4.4 Intervalos de confianza para la diferencia de proporciones.</p> <p>2.4.5 Intervalos de confianza para la varianza.</p> <p>2.4.6 Intervalos de confianza para la relación de varianzas.</p> <p>2.5 Determinación del tamaño de muestra.</p> <p>2.5.1 Basado en la media de la población.</p> <p>2.5.2 Basado en la proporción de la población.</p> <p>2.6 Uso de software estadístico para construir intervalos de confianza.</p>
3	Prueba de hipótesis	<p>3.1. Hipótesis estadística</p> <p>3.2. Tipos de errores en pruebas de hipótesis.</p> <p>3.3. Prueba de hipótesis para una y dos poblaciones.</p> <p>3.4. Prueba de hipótesis para más de dos poblaciones.</p> <p>3.4.1. Prueba para más de dos medias (ANOVA).</p> <p>3.4.2. Prueba de homogeneidad de varianzas.</p> <p>3.4.3. Prueba de Independencia.</p> <p>3.5. Pruebas de bondad de ajuste</p> <p>3.6. Pruebas no paramétricas.</p> <p>3.7. Uso de software estadístico.</p>
4	Regresión	<p>4.1. Prueba de hipótesis en la regresión lineal simple.</p> <p>4.2. Calidad del ajuste en regresión lineal simple.</p> <p>4.3. Estimación y predicción por intervalo en regresión lineal simple.</p>



		<p>4.4. Regresión logística.          4.4.1. Regresión logística binaria.          4.4.2. Regresión logística multinomial.          4.5. Uso de software estadístico.</p>
--	--	---

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la estadística inferencial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i>            Selecciona el tipo de muestreo al que corresponde un experimento según la elección de la variable de estudio que permita Identificar e interpretar las diferentes distribuciones de muestreo para la estimación de los parámetros poblacionales.</p> <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Uso de TIC's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información sobre conceptos relacionados con el muestreo.</li> <li>• Discutir en grupo sobre los conceptos investigados.</li> <li>• Distinguir entre muestreo aleatorio, probabilístico y no probabilístico.</li> <li>• Proporcionar al estudiante situaciones hipotéticas de procesos y/o poblaciones finitas para que obtengan un conjunto de datos para su análisis.</li> <li>• Obtener los valores de probabilidad de t, <math>\chi^2</math>, F y Z de las diferentes distribuciones muestrales.</li> <li>• Interpretar los resultados obtenidos.</li> <li>• Utilizar software para obtener las probabilidades de las diferentes distribuciones a utilizar en un problema determinado.</li> </ul>
2. Estimación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i>            Aplica los fundamentos de la teoría de estimación en problemas que requieran el cálculo del tamaño de la muestra para determinar los diferentes intervalos de confianza según la variable que se está analizando en distintos procesos.</p> <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información sobre conceptos relacionados con estimación puntual y por intervalos.</li> <li>• Discutir en grupo sobre los conceptos investigados.</li> <li>• Diferenciar la importancia de utilizar estimadores puntuales y estimadores por intervalos para un conjunto de datos dados.</li> <li>• Aprender a calcular intervalos de confianza para diferentes parámetros poblacionales utilizando fórmulas específicas.</li> <li>• Proporcionar al estudiante situaciones hipotéticas de procesos y/o poblaciones</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Uso de TIC's.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• finitas para que obtengan un conjunto de datos para establecer una estimación por intervalo dependiendo la variable que se está midiendo con el fin de obtener la muestra definitiva.</li> <li>• Interpretar el significado de los intervalos de confianza para: la media, diferencia de medias, la proporción, diferencia de proporciones, varianza y relación de varianzas.</li> <li>• Generar muestras aleatorias de una población conocida y calcula estimaciones de parámetros poblacionales.</li> <li>• Experimentar con diferentes niveles de confianza y observa cómo afectan el ancho de los intervalos de confianza.</li> <li>• Utilizar datos reales o simulados para calcular estimaciones de parámetros y evaluar su precisión y validez.</li> <li>• Resolver problemas que impliquen diferentes técnicas de estimación, como estimación puntual y estimación por intervalos.</li> <li>• Resolver ejercicios de obtención de tamaño de muestra, para un nivel de</li> <li>• confianza requerida, con un</li> <li>• determinado error de estimación</li> <li>• permitido.</li> <li>• Utilizar software estadístico o herramientas en línea para realizar simulaciones de muestreo.</li> </ul>
---	--

### 3. Prueba de Hipótesis

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> Realiza pruebas de hipótesis para comparar si los valores de los estadísticos obtenidos de una muestra tienen una diferencia significativa con un valor supuesto asumiendo cierto nivel de confianza y tomando en cuenta los criterios de aceptación o rechazo en distintos contextos.</p> <p><i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información sobre conceptos relacionados con pruebas de hipótesis.</li> <li>• Discutir en grupo sobre los conceptos investigados.</li> <li>• Formular y resolver ejercicios aplicando la metodología de prueba de hipótesis para la variable que se está midiendo y obtener tamaño de muestra para diferentes situaciones error tipo I, error tipo II y potencia de la prueba</li> <li>• Formular una hipótesis nula y alternativa para una situación dada.</li> <li>• Utilizar tablas de distribución para encontrar los valores críticos para la prueba.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li><li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li><li>• Comunicación oral y escrita.</li><li>• Uso de TIC's.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar una prueba de hipótesis utilizando un software estadístico.</li><li>• Interpretar el valor p obtenido en la prueba y tomar decisiones basadas en él.</li><li>• Comprender el concepto de error tipo I y error tipo II en el contexto de las pruebas de hipótesis.</li><li>• Explorar casos prácticos donde se apliquen pruebas de hipótesis, como en estudios médicos o sociales.</li><li>• Analizar los resultados de una prueba de hipótesis y determinar si hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.</li><li>• Discutir las limitaciones y las suposiciones asociadas con las pruebas de hipótesis.</li><li>• Formular hipótesis nulas y alternativas para pruebas de dos muestras.</li><li>• Diferenciar entre pruebas paramétricas y no paramétricas y determinar cuál aplicar en una situación específica.</li><li>• Realizar pruebas t de Student para comparar medias de dos poblaciones.</li><li>• Interpretar los resultados de una prueba t y determinar si hay diferencias significativas entre las muestras.</li><li>• Explorar el uso de pruebas de hipótesis para comparar proporciones entre dos grupos.</li><li>• Aplicar pruebas de hipótesis para comparar varianzas de dos poblaciones.</li><li>• Investigar casos prácticos de aplicación de pruebas de hipótesis de dos muestras en distintos campos.</li><li>• Discutir las consideraciones éticas al diseñar y realizar pruebas de hipótesis con muestras humanas.</li><li>• Sintetizar los resultados de las pruebas de hipótesis de dos muestras en informes o presentaciones claras y concisas.</li><li>• Resolver ejercicios de pruebas de hipótesis usando Software Estadístico.</li><li>• Identificar la importancia de la bondad de ajuste en la validación de modelos estadísticos.</li></ul>
--	---





	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas prácticos donde se requiera evaluar la bondad de ajuste de un modelo estadístico.</li> <li>• Utilizar software estadístico para realizar pruebas de bondad de ajuste y analizar los resultados.</li> </ul>
<b>4. Regresión</b>	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><i>Específica(s):</i> <i>Genéricas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buscar información sobre conceptos relacionados con la regresión lineal simple.</li> <li>• Discutir en grupo sobre los conceptos investigados.</li> <li>• Utilizar un modelo de regresión para propósitos de estimación y predicción para analizar la relación entre dos variables.</li> <li>• Comprender la importancia del análisis de regresión lineal simple.</li> <li>• Aplicar las pruebas de hipótesis para evaluar su calidad de ajuste.</li> <li>• Aplicar el método de análisis de regresión, según corresponda al caso planteado.</li> <li>• Utilizar software para realizar ajuste de datos a un modelo determinado.</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de un conjunto de datos, calcular las estadísticas descriptivas con software estadístico y con base en las características presentadas, escoger cuál es el mejor método de muestreo para obtener una muestra representativa.</li> <li>• Proporcionar a los estudiantes un conjunto de datos suficientemente grande para usar como población, obtener sus medidas descriptivas y gráficos. Extraer de esta población diferentes muestras, usando los cuatro principales métodos de muestreo (aleatorio simple, aleatorio sistemático, estratificado y por conglomerados), variando también el tamaño de muestra. Comparar las muestras obtenidas, para discutir cuál es el método y el tamaño de muestra más adecuado, por su similitud con las características de la población.</li> <li>• Obtener la media y la varianza de cada una de las muestras obtenidas por los estudiantes en la práctica anterior, graficar todos los valores de los estadísticos obtenidos y discutir en el grupo la forma de la distribución obtenida, en contraste con lo que expresa el Teorema del Límite Central.</li> <li>• Usar software estadístico para calcular intervalos de confianza para una misma muestra, usando diferentes valores para el nivel de confianza y para el error de estimación permitido, analizar y comentar cómo varían los resultados y a qué se debe.</li> <li>• Usar software estadístico para calcular la potencia de prueba para diferentes tamaños de muestra de una prueba de hipótesis. Analizar y discutir los resultados en el grupo.</li> </ul>
---



- Proporcionar diferentes conjuntos de datos a los estudiantes para que los grafiquen usando un software estadístico y sugieran qué tipo de distribución tienen los datos. Evaluar mediante una prueba de bondad de ajuste, si los datos se ajustan satisfactoriamente a la distribución sugerida.
- Proporcionar a los estudiantes un conjunto de datos que no se ajusten satisfactoriamente a una distribución normal, usar software estadístico para realizar un análisis de varianza, usando métodos paramétricos y no paramétricos y evaluar cómo cambian los resultados.
- Proporcionar a los estudiantes el registro de una variable de interés en relación con dos o más variables regresoras. Pedir a los estudiantes que obtengan el modelo de regresión que mejor se ajuste a los datos.

Software propuesto:

- Microsoft Excel
- Statgraphics
- Minitab.
- SPSS
- R y R-Studio
- Phyton
- Software Matemático: Mathcad, Maple, Mathematica, Matlab, GeoGebra.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

**Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

**Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

**Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

**Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se



estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

### **Proyectos Integradores:**

La integración de la Estadística Inferencial con otras asignaturas y competencias específicas abre la puerta a una variedad de proyectos integradores que permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos en situaciones del mundo real. Por ejemplo:

#### **1. Optimización de Algoritmos en Inteligencia Artificial:**

- Los estudiantes pueden utilizar técnicas de regresión lineal y análisis de varianza para optimizar algoritmos de aprendizaje automático en aplicaciones de inteligencia artificial, como reconocimiento de patrones, procesamiento de lenguaje natural o visión por computadora.

#### **2. Diseño de Experimentos en Diseño Web:**

- En colaboración con estudiantes de diseño web, los estudiantes pueden diseñar experimentos controlados para evaluar la eficacia de diferentes diseños de sitios web en términos de usabilidad, interacción del usuario y satisfacción del cliente.

#### **3. Evaluación de Modelos Predictivos en Ciencia de Datos:**

- Los estudiantes pueden trabajar en equipo para evaluar la precisión y robustez de modelos predictivos utilizando técnicas de prueba de hipótesis y análisis de bondad de ajuste, lo que les permitirá identificar áreas de mejora y refinamiento en sus modelos.

#### **4. Análisis de Datos en Proyectos de Investigación:**

- Al colaborar con investigadores en proyectos interdisciplinarios, los estudiantes pueden aplicar sus habilidades en análisis de datos para explorar relaciones complejas entre variables, identificar tendencias significativas y generar conocimientos que impulsen el avance en diversas áreas de investigación.

## **10. Evaluación por competencias**

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, proyecto de asignatura o integrador y cuestionarios.

Las técnicas, herramientas y/o instrumentos sugeridos que me permite constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante son:



**Instrumentos:**

- Informe técnico.
- Prácticas.
- Examen escrito.
- Proyecto integrador.
- Revisión y exposición de ejercicios extraclase.
- Análisis y revisión de las actividades de investigación.
- Solución e interpretación de problemas resueltos con apoyo de software.
- Participación individual en clase.

**Herramientas:**

- Rúbrica.
- Listas de cotejo
- listas de verificación
- Matrices de valoración
- Guías de observación
- Coevaluación y autoevaluación
- Manual de prácticas.
- Memoria del evento

**11. Fuentes de información**

1. Anderson, D. R. (2008). Estadística para administración y economía. (10ª. ed.) México Cengage Learning.
2. Cengage Learning.
3. Box, G. E. P. (2008). Estadística para investigadores: Diseño, innovación y descubrimiento. (2ª. Ed.). España: Reverté
4. Berenson, M. (2006). Estadística para administración. (4ª. ed.) México: Pearson Educación.
5. Carot, V. (2006). Control estadístico de la calidad. España: Alfaomega.
6. Devore, J. L. (2012) Probabilidad y estadística para ingenierías y ciencia. (8ª. ed.) México: Cengage Learning.
7. Fernández, A. M. (2006). Ejercicios de econometría. (2006). España McGraw-Hill.
8. Gamiz, B. E. (2012). Probabilidad y estadística con prácticas en Excel. (3ª. ed). México: JIT Press.
9. Gujarati, D. (2010). Econometría. (5ª. Ed.). México: McGraw-Hill.
10. Gutiérrez, P. H. (2012). Análisis y diseño de experimentos. (3ª. ed.) México: McGraw-Hill
11. Gutiérrez, P. H. (2009). Control estadístico de calidad y seis sigmas. (2ª. ed) México: McGraw- Hill.
12. Hines, W. (2009) Probabilidad y estadística para ingeniería (4ª. ed.) México: CECOSA: Grupo Editorial Patria.
13. Johnson, R. A. (2012) Probabilidad y estadística para ingenieros. (8ª. ed.) México: Pearson Educación.
14. Kazmier, L. (2006). Estadística aplicada a administración y economía. (4ª. ed.) México: McGraw-Hill.
15. Larson, H. J. (1992). Introducción a la teoría de probabilidades e inferencia estadística. México: Limusa.



16. Levine, D. M. (2010) Estadística para administración y economía. (7<sup>a</sup>. ed.) México: Pearson Educación.
17. Mendenhall, W. (2010). Introducción a la Probabilidad y Estadística. (13<sup>a</sup>. ed.) México: Cengage Learning.
18. Montgomery, D. C. (2011). Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. (2<sup>a</sup>. ed.) México: Limusa : Wiley.
19. Quezada, L. (2010). Estadística para ingenieros. México: Empresa Editora Macro.
20. Rodríguez, F. J. (2008). Estadística para administración. México: Grupo Editorial Patria.
21. Ross, S. M. (2002). Probabilidad y estadística para ingenieros. México: McGraw-Hill.
22. Salvatore, D. (2004). Estadística y econometría. (2<sup>a</sup>. Ed.). España: McGraw-Hill.
23. Spiegel, M. (2010). Fórmulas y tablas de matemática aplicada. (3<sup>a</sup>. ed.) México: McGraw-Hill
24. Spiegel, M. (2010). Teoría y problemas de Probabilidad y estadística. (3<sup>a</sup>. Ed.) México: McGraw-Hill.
25. Wackerly, D. D. (2010). Estadística matemática con aplicaciones. (7<sup>a</sup>. ed.) México: Cengage Learning.
26. Walpole, R. E. (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. (9<sup>a</sup>. ed) México: Pearson Educación.