

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**  
**Mapa curricular de la Maestría en Estadística Aplicada**

Nombre del Curso	Créditos	Horas Teóricas	Prácticas
Área de Formación			
Inferencia Estadística	16	90	60
Metodología Estadística	12	15	150
Modelación y Análisis Estadístico	16	90	60
Área de Intervención			
Proyecto de Intervención I	8	15	90
Proyecto de Intervención II	8	15	90
Área Optativa			
Optativa I	8	15	90
Optativa II	8	15	90
Optativa III	8	15	90
Optativa IV	8	15	90
Optativa V	8	15	90

## CURSOS OPTATIVOS

CURSO	HORAS		CRÉDITOS		TOTALES	
	TEORÍA	PRÁCTICA	TEORÍA	PRÁCTICA	HORAS	CRÉDITOS
Diseño y Análisis de Experimentos	15	90	2	6	105	8
Muestreo	15	90	2	6	105	8
Análisis de Series de Tiempo	15	90	2	6	105	8
Probabilidad Aplicada	15	90	2	6	105	8
Estadística Computacional	15	90	2	6	105	8
Temas de Estadística Multivariada	15	90	2	6	105	8
Temas de Estadística No Paramétrica	15	90	2	6	105	8
Temas de Modelación Estadística	15	90	2	6	105	8
Aprendizaje de la Estadística	15	90	2	6	105	8
Pensamiento Estadístico y Educación	15	90	2	6	105	8
Enfoques para Innovación en Estadística	15	90	2	6	105	8

## **Duración de los estudios**

El programa de la maestría está proyectado en cuatro semestres, contemplándose que sea concluida en dos años. El programa académico semestral se regirá por las fechas que contempla el calendario oficial de la UV, elaborado por la Dirección General de Administración Escolar.

Nombre de la Experiencia Educativa: Inferencia Estadística

Número de créditos: 16 Intensidad semanal: 15 horas Total de horas: 150

Horas teóricas: 90 Horas Prácticas: 60 Modalidad: curso-taller

## **Justificación:**

La inferencia estadística es el conjunto de procedimientos y principio que permiten aprender de algún proceso aleatorio (población) tomando como base a su comportamiento observado (muestra). Este curso es una introducción a la teoría de la estimación puntual y por intervalo, y prueba de hipótesis. En el curso también se proporciona una introducción a la teoría de la probabilidad. La probabilidad juega dos roles en la estadística: fenomenológicamente, para describir la variabilidad de los fenómenos observados en el mundo real y epistemológicamente, para representar la incertidumbre del conocimiento; Cox (1990). El primer rol está identificado con el proceso de modelación probabilística-estadística y el segundo con el de inferencia estadística. Así, el estudio de la Probabilidad es obligatorio para el profesional de la estadística.

## **Objetivo:**

El objetivo de este curso es que el estudiante obtenga los conocimientos básicos de probabilidad e inferencia estadística para abordar problemas de modelaje probabilístico y estadístico.

## **Competencias a desarrollar:**

- 1) Modelar fenómenos del mundo real con modelos probabilísticos.
- 2) Aplicar los principios básicos de inferencia estadística a situaciones reales. En concreto, el estudiante planteará y desarrollará procedimientos de inferencia estadística para resolver problemas reales de otras disciplinas mediante la aplicación de resultados teóricos y metodológicos de estimación puntual y por intervalo, y prueba de hipótesis.

## **Contenidos temáticos:**

### **I. Teoría de la probabilidad.**

- I.1 Espacios de Probabilidad.
- I.2 Combinatoria y Conteo.
- I.3 Variables Aleatorias.
- I.4 Distribución de una Variable Aleatoria.

- I.5 Variables Aleatorias Discretas.
- I.6 Función de Masa de Probabilidad.
- I.7 Variables Aleatorias Continuas.
- I.8 Función de Densidad de Probabilidad.

## **II. Transformaciones.**

- II.1 Transformaciones de Variables aleatorias.
- II.2 Valor Esperado.
- II.3 Funciones Generadoras.
- II.4 Vectores Aleatorios.
- II.5 Independencia.
- II.6 Variable Aleatorias Condicionales.
- II.7 Transformaciones de Vectores Aleatorios.
- II.8 Familias Comunes de Distribuciones.
- II.9 Teoremas Límites.

## **III. Tipos de convergencia.**

- III.1 Convergencia Casi Segura.
- III.2 Convergencia en Probabilidad.
- III.3 Convergencia en Distribución.
- III.4 Ley Fuerte de los Grandes Números.
- III.5 Ley Débil de los Grandes Números.
- III.6 Teorema Central del Límite.
- III.7 Conceptos Básicos de Muestras Aleatorias.
- III.8 Distribuciones Muestrales.
- III.9 Muestreo de una Distribución Normal.

## **IV. Principios de reducción de datos.**

- IV.1 Principio de Suficiencia.
- IV.2 Principio de Verosimilitud.
- IV.3 Principio de Equivarianza.
- IV.4 Estadísticos Suficientes.
- IV.5 Estadísticos Completos.
- IV.6 Estadísticos Auxiliares.
- IV.7 Estimación Puntual.

## **V. Métodos de estimación puntual.**

- V.1 Momentos.
- V.2 Máxima Verosimilitud.
- V.3 Evaluación de Estimadores puntuales.
- V.4 Estimación Prueba de Hipótesis.
- V.5 Prueba del Cociente de Verosimilitudes.
- V.6 Pruebas Bayesianas.
- V.7 Evaluación de Pruebas.
- V.8 Estimación por Intervalo.

## **VI. Métodos de estimación por intervalos.**

- VI.1 Pivotes.
- VI.2 Estadísticos de Prueba.
- VI.3 Intervalos Bayesianos.

## **VII. Evaluaciones asintóticas.**

VII.1 Consistencia.

VII.2 Eficiencia.

VII.3 Robustez.

### **Actividades de aprendizaje:**

Estudio independiente.

Tareas individuales.

Sesiones de presentación de soluciones de problemas.

Presentación por parte de los estudiantes de temas seleccionados por el profesor.

### **Evaluación de desempeño:**

1) Participación activa en clase (10%).

2) Tareas (30%).

3) Examen parcial I (15%).

4) Examen parcial II (15%).

5) Examen final (30%).

### **Referencias:**

Casella, G., and Berger, R.L. (2002). Statistical Inference. Duxbury Press: Pacific Grove.

Cox, D.R. (1990). Role of Models in Statistical Analysis. Statistical Science, Vol. 5, No. 2, 169-174.

Mukhopadhyay, N. (2000). Probability and Statistical Inference. Marcel Dekker: New York.

Rohatgi, V.K. (1976). An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics. Wiley: New York.

Ross, S. (1994). A First Course in Probability, Fourth Edition. Macmillan, New York.



Nombre de la Experiencia Educativa: Metodología Estadística

Número de créditos: 12 Intensidad semanal: 16 Total de horas: 165

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 150 Modalidad: Curso-Taller

### **Justificación:**

En nuestra sociedad actual existe una generación y uso de cantidades masivas de datos. El curso integra los conocimientos básicos de la estadística entendida como una disciplina que proporciona principios y técnicas de análisis de datos. El curso cubre los conocimientos que un profesional de la estadística a nivel de maestría debe dominar. El énfasis del curso está en los conceptos elementales que caracterizan al pensamiento estadístico.

### **Objetivo:**

Generar competencia en los estudiantes para la aplicación efectiva de las técnicas estadísticas elementales en ambientes académicos, laborales, y de consultoría independiente.

### **Competencias a desarrollar:**

El estudiante podrá:

- 1) Plantear estrategias de análisis de datos a partir del análisis inicial de datos hasta llegar al análisis definitivo.
- 2) Escribir reportes técnicos de resultados.
- 3) Realizar presentaciones orales de resultados.

### **Contenidos temáticos:**

#### **I. Etapas de una investigación estadística.**

I.1 Formulación del Problema.

I.2 Recolección de Datos.

I.3 Estrategia de análisis de datos: Análisis inicial de datos y análisis definitivo de datos.

I.4 Presentación de resultados: Presentación oral, escritura de reporte técnico.

#### **II. Panorámica de las técnicas estadísticas de análisis de datos.**

II. 1 Análisis exploratorio de datos.

II.2 Modelación de regresión lineal.

II.3 Métodos no paramétricos.

II.4 Técnicas de análisis multivariado.

#### **III Conceptos de inferencia estadística.**

III.1 Estimación Puntual.

III.2 Estimación por Intervalos de Confianza.

III.3 Pruebas de hipótesis.

### **Actividades de aprendizaje:**

El curso-taller tiene un enfoque de aprendizaje basado en problemas. En este enfoque el aprendizaje está centrado en el estudiante, él cual participa activamente en combinación con un rol de facilitador por parte del profesor. El profesor orienta esta interacción de tal modo que el estudiante descubra el conocimiento a través de la exploración de problemas reales.

### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) Tareas (25%)
- 2) Examen final (25%)
- 3) Proyecto final (50%)

### **Referencias:**

Boen, J.R. and Zahn D.A. (1982) Human Side of Statistical Consulting. Lifetime Learning.

Hand, D.J. and Everitt, B.S. (eds.) (1987) The Statistical Consultant in Action. Cambridge University Press.

Chatfield C. (1995) Problem Solving: A Statistician's Guide. Chapman and Hall.

Derr, J. (2000) Statistical Consulting: A Guide to Effective Communication. Duxbury.

Cabrera, J. and McDougall A. (2002) Statistical Consulting. Springer.

Draper, N.R. (1988). Applied Regression Analysis. Wiley.

Hollander, M. (1999) Nonparametric Statistical Methods. Wiley.

Johnson, R.A., and Wichern, D.W. (1998). Applied Multivariate Statistical Analysis, 4<sup>th</sup> ed. Prentice Hall.

Nombre de la Experiencia Educativa: Modelación y Análisis Estadístico

Número de créditos: 16 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 150

Horas teóricas: 90 Horas Prácticas: 60 Modalidad: Curso- Taller

### **Justificación:**

La modelación estadística es un proceso en el que se postula, ajusta, valida e interpreta un modelo con el propósito de describir, estimar o predecir la respuesta en un colectivo, explicándola a través de variables independientes, controladas o simplemente observadas. Así, los procedimientos estadísticos de estimación y prueba de hipótesis se formulan en el marco de la modelación, el cual se establece como un enfoque integrador de la metodología estadística. Para adoptar el enfoque de la modelación estadística se requiere del dominio de los fundamentos en la postulación de los modelos, los resultados teóricos asociados a la estimación y la prueba de hipótesis, el dominio de las herramientas de diagnóstico y validación de modelos, así como los resultados asociados a su uso en la estimación y el pronóstico.

### **Objetivo:**

Desarrollar en el estudiante las competencias que lo habiliten para utilizar intensivamente la modelación estadística en la investigación factual, así como para desarrollar estrategias y procedimientos novedosos para la aplicación de este proceso, considerando los modelos lineales.

### **Competencias a desarrollar:**

En esta experiencia educativa el estudiante desarrolla competencias para desarrollar y expresar procedimientos y estrategias generales de modelación estadística en el marco de problemas reales en los cuales se aplican los modelos de regresión lineal y no lineal; y modelos lineales generalizados. Estos procedimientos y estrategias los realiza el estudiante con el apoyo de software estadístico especializado (R, Statistica, SAS, SPSS, Minitab, S-Plus).

### **Contenidos temáticos:**

#### **I. Modelos de regresión lineal.**

- I.1 Regresión Lineal Simple.
- I.2 Inferencia en la Regresión Lineal Simple.
- I.3 Diagnóstico y Medidas Remediales.
- I.4 Regresión Lineal Múltiple.
- I.5 Formulación Matricial.
- I.6 Inferencia.
- I.7 Selección de Variables.
- I.8 Diagnóstico.
- I.9 Medidas Remediales y Validación.
- I.10 Formas cuadráticas.

#### **II. Modelo lineal general de rango completo**

- II.1 Estimación.
- II.2 Prueba de Hipótesis.

<b>III. Modelo lineal general de rango incompleto</b>
III.1 Estimación. III.2 Prueba de Hipótesis. III.3 Análisis de Covarianza
<b>IV. Modelos de regresión no lineal</b>
IV.1 Modelos no Lineales. IV.2 Mínimos Cuadrados no Lineales. IV.3 Método de Gauss-Newton. IV.4 Inferencia en Modelos no Lineales. IV.5 Familias de Modelos no Lineales. IV.6 Especificación de Modelos.
<b>V. Modelos lineales generalizados</b>
V.1 Componentes de un Modelo Lineal Generalizado V.2 Estructura del Error. V.3 Predictor Lineal. V.4 Función Liga. V.5 Modelos Log-lineales. V.6 Regresión Logística. V.7 Regresión Poisson. V.8 Curvas de Crecimiento. V.9 Modelos Lineales para Datos Longitudinales.

#### **Actividades de aprendizaje:**

1. Los temas serán presentados por el profesor y por especialistas invitados. Las presentaciones serán en forma de conferencias panorámicas que revisen los temas establecidos.
2. Los estudiantes desarrollarán actividades de estudio independiente y preparación de sesiones donde revisarán a profundidad los resultados teóricos, metodológicos e ilustraciones.
3. Los estudiantes desarrollarán y presentarán temas de modelación en el marco de sus avances en su proyecto de intervención.
4. Los estudiantes deberán presentar al final del curso sus resultados del proyecto en una sesión tipo congreso.

#### **Evaluación de desempeño:**

- Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:
- 1) Tareas (40%)
  - 2) Proyecto final (60%)

#### **Referencias:**

Box, G.E.P., Hunter, W.G., and Hunter, J.S. (1989) Estadística para Investigadores: Introducción al Diseño de Experimentos, Análisis de Datos, y Construcción de Modelos. Reverté: Barcelona.

Steel, R.G.D., y Torrie, J.H. (1988) Bioestadística: Principios y Procedimientos. McGraw Hill: México.

Mason, R.L., Gunst, R.F., and Hess, J.L. (1989) Statistical Design and Analysis of Experiments. Wiley: New York.

Spirer, H.F., Spirer, L., and Jaffe, A.J. (1998) Misused Statistics, 2nd ed. Marcel Dekker: New York.

Arnold, S. (1981). The Theory of Linear Models and Multivariate Analysis. Wiley, New York.

Dobson, A. J. (1997). An Introduction to Generalized Linear Models. Chapman and Hall, London.

Graybill, F.A. (1976). Theory and Applications of the Linear Model. Duxbury, MA, USA.

Hocking, R. R. (1985). The Analysis of Linear Models. Brooks/Cole, CA, USA

McCullagh, P. and Nelder, J. A. (1989). Generalized Linear Models. Second Edition, Chapman and Hall, London.

McCulloch, C.E. and Searle, S.R. (2001), Generalized, Linear and Mixed Models. Wiley.

Myers, R.H., Montgomery, D.C. and Vining G.G. (2002). Generalized Linear Models, With Applications in Engineering and the Sciences. Wiley, New York.

Searle, S. R. (1997). Linear Models. Classic Edition, Wiley, New York..

Nombre de la Experiencia Educativa: Proyecto de Intervención I

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

### **Justificación:**

El desarrollo de un trabajo de titulación se puede plantear como un proceso bien definido y que sea auditable en cada una de las fases o etapas de su realización. Para tal fin es imprescindible contar con los productos finales bien caracterizados a partir de una serie de atributos deseables, pero también es necesario definir etapas y contar con subprocesos descritos a un nivel de detalle que permita su auditoria. En este sentido una programación precisa de actividades y metas planteadas a partir de productos bien determinados es fundamental.

### **Objetivo:**

Conducir a los participantes en el diseño y desarrollo del trabajo de titulación (proyecto de intervención) auditando constantemente el proceso, para garantizar la calidad académica del trabajo así como la conclusión en tiempo y forma del trabajo.

### **Competencias a desarrollar:**

- 1) Estructurar un protocolo de investigación.
- 2) Plantear y redactar una introducción, una justificación y un marco teórico.
- 3) Plantear objetivos generales, particulares y metas.
- 4) Plantear acciones.
- 5) Organizar un cronograma de actividades.

### **Contenidos temáticos:**

#### **I Diseño y realización de proyecto de intervención**

- 1.1. Seminario (Elaboración de protocolo)
- 1.2. Seminario (Desarrollo de la investigación)
- 1.3 .Seminario (Presentación de avances y resultados parciales)

### **Actividades de aprendizaje:**

El curso consistirá en una serie de actividades que se desarrollarán desde el inicio de la maestría.

1. Diseño del proyecto de intervención, lo cual tiene como producto final un protocolo con atributos bien establecidos en términos de contenido y forma.

2. Desarrollo del proyecto de intervención, lo cual implica la realización de las actividades planteadas y caracterizadas en el protocolo; los productos y los tiempos definidos para lograrlos están así mismo planteados en el protocolo. Los trabajos serán dirigidos por el tutor, en forma individual y grupal en las instancias presenciales de los seminarios. Los trabajos intermedios entre el protocolo y el informe final son: (1) Desarrollo del marco teórico (2) Recopilación y análisis de datos y (3) borrador del informe final.

### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) Elaboración de protocolo (30%)
- 2) Presentación de protocolo (30%)
- 3) Presentación de resultados parciales (40%)

### **Referencias:**

Cea, D. M. A. Metodología Cuantitativa: Estrategias y Técnicas de Investigación Social. Síntesis. Madrid, 1996.

Chalmers, A. ¿Qué es esa cosa llamada Ciencia? Siglo XXI, Buenos Aires, 1988.

García, F. D. Metodología del Trabajo de Investigación. Trillas. México, 1998.

Hernández Sampieri, R. y otros. Metodología de la investigación, McGraw-Hill, México, 1998.

Hernández, S. R. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. México, 1996.

Hernández, S. R., Fernández, C. C. Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. México, 2003.

Lakatos, I. La Metodología de los Programas de Investigación Científica. Alianza Universidad. Madrid, 1993.

Nombre de la Experiencia Educativa: Proyecto de Intervención II  
Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105  
Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

**Justificación:**

En esta experiencia educativa el estudiante continúa sus actividades del Proyecto de Intervención I.

**Objetivo:**

Continuar con el seguimiento a los estudiantes en la conclusión de sus proyectos de titulación para garantizar la calidad académica y la conclusión en tiempo y forma del proyecto de intervención.

**Competencias a desarrollar:**

Elaborar un trabajo de titulación de alto nivel de calidad académica.

**Contenidos temáticos:**

**I Realización y conclusión del proyecto de intervención**

- 1.1. Seminario (Presentación de resultados de la investigación)
- 1.2 Defensa del proyecto de intervención.

**Actividades de aprendizaje:**

El curso continua con las actividades que se desarrollaron desde el inicio de la maestría.

1. Continuar con el desarrollo del trabajo de titulación de acuerdo a las actividades planteadas y caracterizadas en el protocolo así como los productos y los tiempos definidos para lograrlos.
2. Presentación de resultados.
3. Preparación para el examen de obtención de grado, lo cual consiste en el cumplimiento de los requisitos de forma y los requerimientos administrativos, así como la preparación de la exposición pública del proyecto de intervención. Esta defensa consistirá en un examen de grado ante un jurado integrado por tres sinodales.

**Evaluación de desempeño:**

Conclusión del proyecto de intervención (100%).

Nombre de la Experiencia Educativa: Diseño y Análisis de Experimentos

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

### **Justificación:**

El diseño y análisis de experimentos es una de las áreas más tradicionales y clásicas de la estadística. Muchas de las ideas, teoría y metodología de esta área surgieron en la investigación agrícola. Sin embargo, en la actualidad el diseño y análisis de experimentos permea la industria; la ingeniería y ciencias; la investigación médica; y la investigación educativa, por mencionar algunas áreas. Este curso cubre los aspectos teóricos y metodológicos de los diseños básicos, los cuales a la vez son los más utilizados en la práctica y que deben ser parte de los estadísticos con orientación a la metodología estadística aplicada a la investigación.

### **Objetivo:**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos y competencias para diseñar y analizar experimentos siguiendo principios estadísticos. Esta competencia se deberá manifestar en la solución a problemas reales en un marco de consultoría estadística que inicia desde el planteamiento del problema y concluye con la elaboración de un reporte técnico de resultados.

### **Competencias a desarrollar:**

- 1) Identificar el diseño adecuado (en el sentido de costo y datos de calidad) ante un problema real.
- 2) Establecer un protocolo de experimentación que especifique todos los aspectos de la conducción de un experimento, estos aspectos incluyen corridas, repeticiones y aleatorización.
- 3) Analizar e interpretar correctamente los datos arrojados por el experimento.
- 4) Comunicar oralmente y por escrito de manera efectiva los resultados y conclusiones del experimento.

### **Contenidos temáticos:**

#### **I. Diseño y análisis de experimentos**

- I.1 Principios del Diseño Estadístico de Experimentos.
- I.2 Diseño Completo al Azar.
- I.3 Diseño en Bloques al Azar.

I.4 Diseño en Cuadrado Latino.

## II. Diseños factoriales

- II.1 Diseños Factoriales  $2^k$ ,  $3^k$
- II.2 Diseños Factoriales Fraccionados.
- II.3 Confusión.
- II.4 Diseños en Parcelas Divididas.
- II.5 Análisis de Covarianza.

### Actividades de aprendizaje:

Los temas serán presentados por el profesor y los estudiantes. Los estudiantes desarrollarán actividades de estudio independiente y preparación de sesiones donde revisarán a profundidad resultados teóricos y metodológicos. Los estudiantes desarrollarán el proceso de diseño y análisis de un experimento con un problema real y presentarán avances y resultados en sesiones tipo congreso.

### Evaluación de desempeño:

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) Tareas (30%)
- 2) Presentaciones (30%)
- 3) Proyecto final (40%)

### Referencias:

Casella, G. (2008) Statistical Design. Springer.

Toutenburg H., and Shalab (2009) Statistical Analysis of Designed Experiments. Springer.

Montgomery, D.C. (2002) Diseño y Análisis de Experimentos, 2 ed. Limusa Wiley: México.

Castaño Tostado, E. y Domínguez Domínguez, J. (2003) Experimentos: Estrategia y Análisis en Ciencia y Tecnología. CIMAT: Guanajuato.

Mason, R.L., Gunst, R.F., and Hess, J.L. (1989) Statistical Design and Analysis of Experiments. Wiley: New York.

Nombre de la Experiencia Educativa: Muestreo

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

### Justificación:

La teoría del muestreo probabilístico es un área que ha madurado para convertirse en una de las herramientas más utilizadas por los estadísticos, especialmente aquellos laborando en el sector oficial del gobierno. En la actualidad las encuestas por muestreo probabilísticos se utilizan ampliamente en el sector público y privado en problemas economía, sociología, política, evaluación de programas sociales, e investigación médica. Este curso se orienta a aquellos estudiantes interesados en los aspectos metodológicos de las técnicas básicas del muestreo probabilístico en un contexto de aplicación.

### **Objetivo:**

El estudiante desarrollará una comprensión de las ideas, la teoría, y los métodos del muestreo. Generará competencia en el diseño y análisis de estudios por muestreo probabilístico.

### **Competencias a desarrollar:**

El estudiante podrá:

- 1) Identificar los principios, procedimientos y conceptos clave del diseño muestral en el marco de la investigación.
- 2) Seleccionar apropiadamente un diseño muestral tomando en cuenta costos y recursos disponibles.
- 3) Desarrollar análisis técnicamente correctos de acuerdo al diseño muestral que produjo a los datos.

### **Contenidos temáticos:**

#### **I. Conceptos Básicos del Muestreo Probabilístico**

- I.1 Censos y muestreos.
- I.2 Ventajas y limitaciones del muestreo.
- I.3 Requerimientos de una buena muestra.
- I.4 Sesgo de selección de sesgo y de medición.
- I.5 Diseño de cuestionario.
- I.6 Error de muestreo y error que no es de muestreo.
- I.7 Muestreo en poblaciones finitas.
- I.8 Definición de muestra probabilística.
- I.9 Inferencia basada en el diseño: Estimadores y sus distribuciones muestrales.
- I.10 Muestras probabilísticas versus muestras no probabilísticas.

#### **II. Muestreo Aleatorio Simple**

- II.1 Definición y selección de una muestra aleatoria simple.
- II.2 Estimación de la media y el total poblacional.
- II.3 Muestreo aleatorio con reemplazo.

- II.4 Derivación de varianzas y estimación de varianzas.
- II.5 Intervalos de confianza para la media y el total.
- II.6 Tamaño de muestra para la media y el total.
- II.7 Enfoque de inferencia basado en el modelo.
- II.8 Estimación puntual y por intervalo de una proporción.
- II.9 Estimación de una razón.
- II.10 Estimación de una media, un total, una proporción y una razón de una subpoblación.
- II.11 Muestreo con reemplazo: Estimador de Horvitz-Thompson.

### **III. Uso de información Auxiliar**

- III.1 Estimadores de razón.
- III.2 Modelos en estimación de razón.
- III.3 Estimación de regresión lineal.
- III.4 Estimador de regresión con probabilidades desiguales.
- III.5 Modelos de regresión lineal múltiple.

### **IV. Muestreo Aleatorio Estratificado**

- IV.1 Estimación de la media poblacional.
- IV.2 Varianzas y estimación de varianzas, errores estándar, intervalos de confianza, pesos.
- IV.3 Tamaño de muestra.
- IV.4 Asignación óptima.
- IV.5 Postestratificación.
- IV.6 Estimadores de razón y regresión en el muestreo aleatorio estratificado.

### **V. Muestreo Sistemático**

- V.1 Estimadores y varianzas.
- V.2 Relación entre el muestreo sistemático y el muestreo aleatorio simple.

### **VI. Muestreo por Conglomerados**

- VI.1 Muestreo por conglomerados en una etapa: unidades primarias seleccionadas con muestreo aleatorio simple.
- VI.2 Estimador insesgado.
- VI.3 Varianza de los estimadores.
- VI.4 Muestreo de conglomerados del mismo tamaño con reemplazo.
- VI.5 Muestreo de conglomerados de distinto tamaño.
- VI.6 Muestreo de conglomerados de distinto tamaño con probabilidades desiguales.
- VI.7 Estimador de Hansen-Hurwitz.
- VI.8 Estimador de Horvitz-Thompson.
- VI.9 Tamaño de muestra.
- VI.10 Relación entre el muestreo sistemático y el muestreo por conglomerados.

### **VII. Muestreo por conglomerados en dos etapas**

- VII.1 Varianzas y su estimación en muestreo en dos etapas con probabilidades iguales y conglomerados del mismo tamaño.
- VII.2 Muestreo en dos etapas de conglomerados de distinto tamaño y probabilidades iguales.
- VII.3 Tamaño de muestra en muestreo de dos etapas.

### **Actividades de aprendizaje:**

Los temas serán presentados por el profesor y los estudiantes. Los estudiantes desarrollarán actividades de estudio independiente y preparación de sesiones donde revisarán a profundidad resultados teóricos y metodológicos. Los estudiantes desarrollarán el proceso de diseño y análisis de un estudio real por muestreo y lo presentarán en una sesión tipo congreso.

### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) Tareas (30%)
- 2) Presentaciones (30%)
- 3) Examen final (40%)

### **Referencias:**

- Sharon L. (2000). Muestreo: Diseño y análisis. International Thompson Editores.
- Chaudhuri, A., and Stenger, H. (2005). Survey Sampling. Theory and Methods, 2<sup>nd</sup> ed. Chapman and Hall.
- Kish, L. (1977) Statistical Design for Research. Wiley.
- Cochran, G. (1971). Técnicas de muestreo. CECOSA, México.
- Sampath, S. (2005). Sampling Theory and Methods. CRC Press.
- Heringa, S.G., West, B., and Berglund P. (2010). Applied Survey Data Analysis. CRC Press.

Nombre de la Experiencia Educativa: Análisis de Series de Tiempo

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso-Taller

### **Justificación:**

El análisis de series de tiempo está integrado por modelos y métodos para analizar observaciones ordenadas cronológicamente. Este tipo de datos, llamados series de tiempo, aparecen en áreas como la economía, la demografía, la climatología, y la meteorología, por mencionar algunos. Se debe destacar que el análisis de series de tiempo proporciona técnicas para la predicción de eventos futuros (pronóstico). La teoría y metodología del análisis de series de tiempo es un área de vertiginoso desarrollo, en particular a partir del enfoque de Box-Jenkins aparecido en los 70s del siglo pasado. Este curso hace un balance entre la teoría y la aplicación de este enfoque para analizar series de tiempo, y será de gran utilidad para los estadísticos aplicados involucrados en el estudio de series de tiempo.

### **Objetivo:**

El estudiante desarrollará una comprensión de la teoría y la metodología de los modelos ARMA y ARIMA. Generará competencia para modelar series de tiempo mediante el enfoque de Box-Jenkins.

### **Competencias a desarrollar:**

El estudiante podrá:

- 1) Describir los componentes de una serie de tiempo como la tendencia y la variación estacional.
- 2) Identificar, estimar, hacer el diagnóstico y la predicción de un modelo AR, MA, ARMA, ARI, IMA, ARIMA o SARIMA para una serie de tiempo.

### **Contenidos temáticos:**

#### **I. Descripción de series de tiempo**

I.1 Gráficas de series de tiempo: Tendencia, variación estacional, variación cíclica, variación aleatoria (ruido blanco).

I.2 Función de autocorrelación muestral

I.3 Función de autocorrelación parcial muestral

#### **II. Modelos AR, MA y ARMA**

II.1 Modelos AR(1)

II.2 Modelos AR(2)

II.3 Modelos AR(p)

II.4 Modelos MA(1)

II.5 Modelos MA(2)

II.6 Modelos MA(q) II.7 Modelos ARMA(1,1) II.8 Modelos ARMA(p,q)
<b>III. Metodología de Box-Jenkins</b>
III.1 Identificación. III.2 Estimación. III.3 Diagnóstico. III.4 Pronóstico.
<b>IV Modelos ARIMA</b>
IV.1 Diferenciación de series IV.2 Identificación. IV.3 Estimación. IV.4 Diagnóstico. IV.5 Pronóstico.
<b>V. Modelos SARIMA</b>
V.1 Series estacionales. V.2 Diferenciación estacional. V.3 Ajuste y predicción con modelos SARIMA.

### **Actividades de aprendizaje:**

Los temas serán presentados por el profesor y los estudiantes. Los estudiantes desarrollarán actividades de estudio independiente y preparación de sesiones donde revisarán a profundidad resultados teóricos y metodológicos. Los estudiantes desarrollarán el proceso de análisis de una serie de tiempo real estudio real y lo presentarán en una sesión tipo congreso.

### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) Tareas (30%)
- 2) Presentaciones (30%)
- 3) Examen final (40%)

### **Referencias:**

Brockwell, P.J. (1996). Introduction to Time Series and Forecasting. Springer.  
 Chatfield, C. (2000). Time-Series Forecasting. Chapman & Hall/CRC.  
 Fuller, W.A. (1996). Introduction to Statistical Time Series (1996). Wiley.  
 Shumway, R.H., and Stoffer, D.S. (2000). Time Series Analysis and Its Applications. With R Examples. Springer.

Cryer, J.D., and Chan, K.S. (2008). *Time Series Analysis. With Applications in R*. Springer.

Cowpertwait, P.S.P., and Metcalfe, A.V. (2009). *Introductory Time Series with R*. Springer.

Nombre de la Experiencia Educativa: Probabilidad Aplicada

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

**Justificación:**

Este curso es una introducción al análisis estadístico de procesos estocásticos, es decir, a la modelación estadística basada en procesos estocásticos y utilizando datos empíricos. El área de los procesos estocásticos es muy vasta y rica en aplicaciones. El curso está orientado a darle a los estudiantes una introducción a esta área desde la perspectiva de la modelación estadística.

**Objetivo:**

El estudiante será competente en la aplicación a problemas reales de los modelos estocásticos básicos.

**Competencias a desarrollar:**

- 1) Ajustar cadenas de Markov en tiempo discreto.
- 2) Ajustar procesos Poisson en tiempo y espacio.
- 3) Ajustar procesos semi-markovianos.

**Contenidos temáticos:**

**I. Modelos y procesos**

- I.1 Teoría y aplicaciones de los modelos estocásticos.
- I.2 Procesos estocásticos.
- I.3 Procesos Poisson.
- I.4 Procesos Markovianos.
- I.5 Procesos semi-markovianos.
- I.6 Procesos de difusión.

**Actividades de aprendizaje:**

Los temas serán presentados por el profesor y los estudiantes. Los estudiantes desarrollarán actividades de estudio independiente y preparación de sesiones donde revisarán a profundidad resultados teóricos y metodológicos. Los

estudiantes desarrollarán ajustarán modelos estocásticos a diferentes datos empíricos. Presentarán sus resultados en sesiones tipo seminario.

### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) Tareas (30%)
- 1) Presentaciones (30%)
- 2) Examen Final (40%)

### **Referencias:**

Lindsey, J.K. (2004). Statistical Analysis of Stochastic Processes in Time. Cambridge Series in Statistical and Probabilistics Mathematics.

Lefreve, M. (2000). Applied Stochastic Processes. Springer.

Brzezniak, Z., and Zastawaniak, T. (1998). Basic Stochastic Processes. Springer.

Nombre de la Experiencia Educativa: Estadística Computacional

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

**Justificación:**

La simulación por computadora y los métodos estadísticos computacionales son el laboratorio de investigación del estadístico. Estos métodos se utilizan por ejemplo para estudiar el comportamiento de nuevos métodos estadísticos o para desarrollar nuevos procedimientos de inferencia estadística. En este curso se hará una revisión de los métodos clásicos del análisis numérico aplicado a problemas estadísticos (cómputo estadístico) así como de un estudio de los métodos modernos de cómputo intensivo (estadística computacional).

**Objetivo:**

El estudiante será competente para desarrollar procedimientos de inferencia basados en el paradigma del cómputo intensivo.

**Competencias a desarrollar:**

- 1) Desarrollar algoritmos numéricos para optimizar y resolver ecuaciones no lineales.
- 2) Desarrollar algoritmos de estadística computacional (bootstrap, pruebas aleatorizadas).

**Contenidos temáticos:**

**I. Análisis numérico para estadística**

I.1 Métodos Numéricos con S-Plus:

- I.1.1 Optimización Numérica
- I.1.2 Solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales
- I.1.3 Solución de Sistemas de Ecuaciones no Lineales
- I.1.4 Integración Numérica

I.2 Álgebra Matricial Numérica:

- I.2.1 Normas
- I.2.2 Eigensistemas de Matrices Cuadradas
- I.2.3 Descomposición en Valores Singulares
- I.2.4 Factorizaciones QR, LU, Choleski

I.3 Simulación para Estadística:

- I.3.1 Simulación con S-Plus:
  - 1.3.1.1 Generación de Números Aleatorios
- I.3.2 Técnicas de Generación de Distribuciones:

I.3.2.1 Transformación Inversa  
I.3.2.2 Aceptación-Rechazo  
I.3.2.3 Convolución.  
I.3.2.4 Técnicas Especiales.  
I.3.2.5 Generación de vectores aleatorios.  
I.3.2.6 Bootstrap Paramétrico,  
I.3.2.7 Bootstrap no Paramétrico,  
I.3.2.8 Jackknife,  
I.3.2.9 Simulación Monte Carlo  
I.3.2.10 Pruebas Aleatorizadas  
I.3.2.11 Submuestreo

#### **Actividades de aprendizaje:**

Los temas serán presentados por el profesor y los estudiantes. Los estudiantes desarrollarán actividades de estudio independiente y preparación de sesiones donde revisarán a profundidad resultados teóricos y metodológicos. Los estudiantes desarrollarán e implementarán algoritmos de estadística computacional con S-Plus o R.

#### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) Desarrollo de algoritmos de estadística computacional (60%)
- 2) Proyecto final de estadística computacional (40%)

#### **Referencias:**

Gentle, J.E. (2009). Computational Statistics. Springer.

Chernick, M.R. (2008). Bootstrap Methods. A Guide for Practitioners and Researchers. Wiley.

Good, P. (2005). Resampling Methods. A Practical Guide to Data Analysis. Birkhauser.

Good, P. (2005). Permutation, Parametric and Bootstrap Tests of Hypothesis. Springer.

Monahan, J. (2001). Numerical Methods of Statistics. Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics.

Derek A. R. (2006) Introduction to Computer-Intensive. Methods of Data Analysis in Biology. Cambridge. University of California, Riverside.

Manly, B. F. J. (1997). Randomization, Bootstrap and Monte Carlo Methods in Biology. Second edition; Chapman & Hall, London.

Noreen, E. W. (1989). Computer-Intensive Methods for Testing Hypotheses: An Introduction. Wiley; New York.

Edgington, E.S. (1995). Randomization Tests. Dekker, 3rd ed. New York.

William J. Kennedy, Statistical Computing (1980). Marcel Dekker.

Kroese, D.P., Taimre, T., and Botev, Z.I. (2011). Handbook of Monte Carlo Methods. Wiley.

Nombre de la Experiencia Educativa: Temas de Estadística Multivariada

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

### **Justificación:**

La estadística multivariada es sin duda una de las áreas de mayor tradición y aplicación de la estadística. Este curso es prácticamente obligatorio en la currícula de un estadístico involucrado en la estadística aplicada a la investigación en donde se realizan mediciones en más de una variable.

### **Objetivo:**

El estudiante será competente en la aplicación de las técnicas básicas del análisis multivariado a problemas reales.

### **Competencias a desarrollar:**

Seleccionar la técnica adecuada para analizar un conjunto de datos multivariados en términos del problema de investigación.

Realizar el análisis con el apoyo de software estadístico.

Comunicar oralmente y por escrito los resultados y las conclusiones.

### **Contenidos temáticos:**

#### **I. Análisis de datos multivariados.**

- I.1 Estadística Descriptiva Multivariada
- I.2 Análisis de Componentes Principales
- I.3 Análisis de Correlación Canónica
- I.4 Análisis Discriminante
- I.5 Análisis de Conglomerados
- I.6 Análisis de Correspondencia
- I.7 Análisis de Coordenadas Principales
- I.8 Escalamiento Multidimensional

#### **II. Inferencia Multivariada**

- II.1 Pruebas para un vector de medias.
- II.2 Pruebas para dos vectores de medias.
- II.3 MANOVA.
- II.4 Pruebas para matrices de covarianzas.

## II.5 Regresión Multivariada.

### **Actividades de aprendizaje:**

Los temas serán presentados por el profesor y los estudiantes. Los estudiantes desarrollarán actividades de estudio independiente y preparación de sesiones donde revisarán a profundidad resultados teóricos y metodológicos. Los estudiantes desarrollarán un proyecto final en el cual utilizarán las técnicas de análisis multivariado y lo presentarán en una sesión tipo congreso.

### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) Tareas (20%)
- 2) Presentaciones (20%)
- 3) Proyecto final (60%)

### **Referencias:**

Johnson, R.A., Wichern, D.W. (1998). Applied Multivariate Statistical Analysis, fourth ed. Prentice Hall: Upper Saddle River.

Jolliffe I. T. (1986). Principal Component Analysis. Springer.

Manly B. F. J. (1986). Multivariate Statistical Methods. Chapman and Hall.

.Martin Bilodeau, M. (1999). Theory of Multivariate Statistics (1999). Springer.

Nombre de la Experiencia Educativa: Temas de Estadística no Paramétrica

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

### **Justificación:**

Este curso cubre los métodos basados en la inferencia no paramétrica exacta. Son métodos relativamente modernos que se han podido implementar computacionalmente gracias a la aparición de computadoras cada vez más poderosas. Conocer estas herramientas y métodos es de gran utilidad para aquellos estadísticos involucrados en la investigación aplicada, especialmente la investigación médica.

**Objetivo:**

El estudiante desarrollará competencia en la aplicación de los procedimientos de inferencia exacta.

**Competencias a desarrollar:**

- 1) Aplicar pruebas de inferencia exacta con el apoyo de herramientas como StatXact, LogXact y Egret.
- 2) Comunicar oralmente y por escrito los resultados y conclusiones de la aplicación de los procedimientos de inferencia exacta.

**Contenidos temáticos:**

**I. Inferencia no paramétrica Exacta**

- I.1 Introducción a la Inferencia Estadística Noparamétrica Exacta
- I.2 Inferencia Condicional Exacta
- I.3 Inferencia incondicional Exacta
- I.4 Pruebas de Bondad de Ajuste para una Muestra
- I.5 Pruebas para dos Muestras Relacionadas
- I.6 Pruebas para dos Muestras Independientes
- I.7 Pruebas para K muestras relacionadas
- I.8 Pruebas para K muestras independientes
- I.9 Inferencia para Datos Categóricos
- I.10 Inferencia para Medidas de Asociación
- I.11 Inferencia para Datos Ordinales.

**Actividades de aprendizaje:**

Los temas serán presentados por el profesor y los estudiantes. Los estudiantes desarrollarán actividades de estudio independiente y preparación de sesiones donde revisarán a profundidad resultados teóricos y metodológicos. Los estudiantes desarrollarán un proyecto final en el cual utilizarán las técnicas no

paramétricas y lo presentarán en una sesión tipo congreso.

### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) Tareas (40%)
- 2) Proyecto final (30%)
- 3) Presentación final (30%)

### **Referencias:**

Myles Hollander, Nonparametric Statistical Methods (1999). Wiley-Inter science.

Peter Sprent, Applied Nonparametric Statistical Methods (2001). Chapman & Hall/CRC.

Jean Dickinson Gibbons, Nonparametric Statistical Inference (1992). Marcel Dekker.

Denis Bosq, Nonparametric Statistical for Stochastic Processes (1998). Springer Verlag.

Thomas P. Hettmansperger, Robust Nonparametric Statistical Methods (1998). Arnold.

Sam Efromovich, Nonparametric Curve Estimation (1999) Springer Verlag.

David J. Sheskin, Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures (2000). Chapman & Hall/CRC.

Nombre de la Experiencia Educativa: Temas de Modelación y Análisis

Estadístico

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

### **Justificación:**

Este curso es una revisión de temas avanzados de modelación estadística así como de tópicos de estado del arte en áreas específicas de la modelación estadística.

### **Objetivo:**

El objetivo es que los estudiantes desarrollen competencia en temas modernos de modelación estadística.

### **Competencias a desarrollar:**

1. Ajustar modelos de regresión jerárquicos, noparamétricos, semiparamétricos, a problemas reales.
2. Comunicar oralmente y por escrito los resultados y conclusiones de ajustar este tipo de modelos.

### **Contenidos temáticos:**

#### **I. Modelos estadísticos.**

- I.1 Modelos de Efectos aleatorios.
- I.2 Modelos de Efectos Mixtos.
- I.3 Modelos Lineales Jerárquicos.
- I.4 Modelos de Regresión Multinivel.
- I.5 Modelos Lineales Generalizados Multinivel.
- I.6 Modelos de Regresión Robusta.
- I.7 Modelos de Regresión No-paramétricos.
- I.8 Modelos de Regresión Semi-paramétrica.

### **Actividades de aprendizaje:**

Los temas serán presentados por el profesor y los estudiantes. Los estudiantes desarrollarán actividades de estudio independiente y preparación de sesiones donde revisarán a profundidad resultados teóricos y metodológicos. Los estudiantes desarrollarán un proyecto final basado en un problema real en el cual utilizarán las técnicas de modelación estadística y lo presentarán en una sesión tipo congreso.

### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) Tareas (25%)
- 2) Presentaciones (25%)
- 3) Proyecto final (50%)

### **Referencias:**

Sahai, H., and Ojeda, M.M. (2003) Analysis of Variance for Random Models. Birkhauser.

Loader, C. (1999). Local Regression and Likelihood. Springer.

Davison, A.C. (2008). Statistical Models. Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics.

Ruppert, D., Wand, M.P., and Carroll, R.J. (2003). Semiparametric Regression. Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics.

Hox, J.J. (2010) Multilevel Analysis. Techniques and Applications. Routledge, Taylor and Francis Group.

Goldstein, H. (2011). Multilevel Statistical Models. Wiley.

Hardle, W., Muller, M., Sperlich, S., and Werwatz, A. (2004). Nonparametric and Semiparametric Models. Springer.

Bowman, A.W., Azzalini, A. (1997). Applied Smoothing Techniques for Data Analysis. Clarendon Press.

Nombre de la Experiencia Educativa: Aprendizaje de la Estadística

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

### **Justificación:**

La educación estadística es un área de investigación y desarrollo que se enfoca a la teoría y las estrategias para el aprendizaje de la metodología estadística, la formación del pensamiento estadístico y la cultura estadística. Trata también de los temas relacionados con la formación de los estadísticos y de los procesos de capacitación o entrenamiento de usuarios de la estadística. Es un área con un gran auge a nivel mundial, ya que la estadística es de las materias y contenidos que más dificultades encuentran con su aprendizaje, pero a la vez es uno de los elementos importantes de la cultura de la era de la información y el conocimiento

### **Objetivo:**

Capacitar al participante para que pueda abordar la tarea de concebir, plantear y desarrollar estrategias para garantizar el aprendizaje significativo de la estadística en cursos, talleres o programas de capacitación y entrenamiento,

así como para diseñar y desarrollar proyectos de promoción de la cultura estadística

**Competencias a desarrollar:**

- 1) Identificar, dimensionar y delimitar problemas de la educación estadística en los diferentes ámbitos de la educación.
- 2) Diseñar, desarrollar e implantar estrategias para elevar los niveles de aprendizaje en los cursos y experiencias educativas de la estadística.
- 3) Diseñar, desarrollar e implantar proyectos de capacitación en estadística.
- 4) Diseñar, desarrollar e implantar programas de promoción de la cultura estadística.

**Contenidos temáticos:**

**I. Teorías y enfoques del aprendizaje**

I.1 Perspectivas cuantitativa y cualitativa

I.2 Teorías y modelos de aprendizaje

I.3 Enfoques y estrategias del aprendizaje

I.4 Estilos y objetivos de aprendizaje

I.5 Aprendizaje y didáctica de la estadística

**II. Pensamiento estadístico y objetivos de aprendizaje**

II.1 Caracterizaciones del pensamiento estadístico

II.2 Objetivos de aprendizaje en estadística

II.3 Estrategias generales para desarrollar el pensamiento estadístico.

**III. La tecnología y su papel en el aprendizaje de la estadística**

III.1 Tecnología y aprendizaje en estadística

III.2 Facilidades y ambientes tecnológicos para el aprendizaje de la estadística

III.3 Internet, la Web y el aprendizaje autónomo

#### **IV. Investigación en educación estadística**

IV.1 Motivaciones, contextos y fuentes de investigación en educación estadística

IV.2 Contenidos, enfoques y estrategias

IV.3 Aprendizaje significativo en estadística

IV.4 Aprendizaje basado en la experiencia y el enfoque de proyectos

V.5 Pensamiento estadístico y cultura estadística

#### **V. Temas de investigación en educación estadística**

V.1 Cursos en línea y estadística

V.2 Multimedia y estadística

V.3 pensamiento estadístico para investigadores

V.4 La estadística en los estudios de posgrado

#### **Actividades de aprendizaje:**

- 1) Los temas particulares de cada apartado del programa serán determinados por el profesor de la experiencia educativa en función de las necesidades de los proyectos de intervención que opten por esta área de aplicación.
- 2) Los temas serán desarrollados y presentados por los estudiantes a partir de una búsqueda que harán de la literatura, ilustrando los conceptos en el proyecto que están realizando.
- 3) Habrá una sesión final donde cada estudiante presentará su proyecto para recibir las últimas sugerencias. El instructor establecerá las especificaciones precisas para esta presentación.

#### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) La presentación de las temáticas por parte de los estudiantes (50 %)
- 2) La presentación final del trabajo (50 %)

#### **Referencias:**

Barbaum, J. (1996). Aprendizaje y formación: Una Pedagogía por Objetivos. Fondo de Cultura Económica, México.

Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Universidad de Granada, España.

Batanero, C. (Ed). (2001). Training Researchers in the Use of Statistics. International Association for Statistical Education, International Statistical Institute, The Netherlands.

Behar, R. (2001). Aportaciones para la Mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Estadística. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, España.

Beltrán, J. (1993). Procesos, Estrategias y Técnicas de Aprendizaje. Síntesis Psicológica, Editorial Síntesis, Madrid, España.

Dryden, G. Y Vos, J. (2001). La Revolución del Aprendizaje. Grupo Editorial Tomo, México.

Moore, T. L. (Ed). (2000). Teaching Statistics. The Mathematical Association of America and American Statistical Association, USA.

Ramsden, P. (1992). Learning to Teach in Higher Education. Routledge, New York.

Rivas-Navarro, M. (2000). Innovación Educativa. Teoría, Procesos y Estrategias. Editorial Síntesis, Madrid, España.

Nombre de la Experiencia Educativa: Pensamiento Estadístico y Educación

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

### **Justificación:**

La educación estadística es un área de investigación y desarrollo que se enfoca a la teoría y las estrategias para el aprendizaje de la metodología estadística, la formación del pensamiento estadístico y la cultura estadística. Trata también de los temas relacionados con la formación de los estadísticos y de los procesos de capacitación o entrenamiento de usuarios de la estadística. Es un área con un gran auge a nivel mundial, ya que la estadística es de las materias y contenidos que más dificultades encuentran con su aprendizaje, pero a la vez es uno de los elementos importantes de la cultura de la era de la información y el conocimiento.

### **Objetivo:**

Capacitar al participante para que pueda abordar la tarea de concebir, plantear y desarrollar estrategias para garantizar el aprendizaje significativo de la estadística en cursos, talleres o programas de capacitación y entrenamiento, así como para diseñar y desarrollar proyectos de promoción de la cultura estadística.

### **Competencias a desarrollar:**

1. Identificar, dimensionar y delimitar problemas de la educación estadística en los diferentes ámbitos de la educación.
2. Diseñar, desarrollar e implantar estrategias para elevar los niveles de aprendizaje en los cursos y experiencias educativas de la estadística.
3. Diseñar, desarrollar e implantar proyectos de capacitación en estadística.
4. Diseñar, desarrollar e implantar programas de promoción de la cultura estadística.

### **Contenidos temáticos:**

#### **I. Pensamiento estadístico y objetivos de aprendizaje**

I.1 Caracterizaciones del pensamiento estadístico

I.2 Objetivos de aprendizaje en estadística

I.3 Estrategias generales para desarrollar el pensamiento estadístico.

## **II. Investigación en educación estadística**

- II.1 Motivaciones, contextos y fuentes de investigación en educación estadística
- II.2 Contenidos, enfoques y estrategias
- II.3 Aprendizaje significativo en estadística
- II.4 Aprendizaje basado en la experiencia y el enfoque de proyectos
- II.5 Pensamiento estadístico y cultura estadística

### **Actividades de aprendizaje:**

1. Los temas particulares de cada apartado del programa serán determinados por el coordinador de la experiencia educativa en función de las necesidades de los proyectos de intervención de los que opten por esta área de aplicación.
2. Los temas serán desarrollados y presentados por los estudiantes a partir de una búsqueda que harán de la literatura, ilustrando los conceptos en el proyecto que están realizando.
3. Habrá una sesión final donde cada estudiante presentará su proyecto para recibir las últimas sugerencias. El instructor establecerá las especificaciones precisas para esta presentación.

### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

- 1) La presentación de las temáticas por parte de los estudiantes (50 %)
- 2) La presentación final del trabajo (50 %)

### **Referencias:**

Barbaum, J. (1996). Aprendizaje y formación: Una Pedagogía por Objetivos. Fondo de Cultura Económica, México.

Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Universidad de Granada, España.

Batanero, C. (Ed). (2001). Training Researchers in the Use of Statistics. International Association for Statistical Education, International Statistical Institute, The Netherlands.

Behar, R. (2001). Aportaciones para la Mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Estadística. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, España.

Beltrán, J. (1993). Procesos, Estrategias y Técnicas de Aprendizaje. Síntesis Psicológica, Editorial Síntesis, Madrid, España.

Dryden, G. Y Vos, J. (2001). La Revolución del Aprendizaje. Grupo Editorial Tomo, México.

Moore, T. L. (Ed). (2000). Teaching Statistics. The Mathematical Association of America and American Statistical Association, USA.

Ramsden, P. (1992). Learning to Teach in Higher Education. Routledge, New York.

Rivas-Navarro, M. (2000). Innovación Educativa. Teoría, Procesos y Estrategias. Editorial Síntesis, Madrid, España.

Nombre de la Experiencia Educativa: Enfoques para Innovación en Estadística

Número de créditos: 8 Intensidad semanal: 15 Total de horas: 105

Horas teóricas: 15 Horas Prácticas: 90 Modalidad: Curso- Taller

### **Justificación:**

La educación estadística es un área de investigación y desarrollo que se enfoca a la teoría y las estrategias para el aprendizaje de la metodología estadística, la formación del pensamiento estadístico y la cultura estadística. Trata también de los temas relacionados con la formación de los estadísticos y de los procesos de capacitación o entrenamiento de usuarios de la estadística. Es un área con un gran auge a nivel mundial, ya que la estadística es de las materias y contenidos que más dificultades encuentran con su aprendizaje, pero a la vez es uno de los elementos importantes de la cultura de la era de la información y el conocimiento.

### **Objetivo:**

Capacitar al participante para que pueda abordar la tarea de concebir, plantear y desarrollar estrategias para garantizar el aprendizaje significativo de la estadística en cursos, talleres o programas de capacitación y entrenamiento, así como para diseñar y desarrollar proyectos de promoción de la cultura estadística.

### **Competencias a desarrollar:**

1. Identificar, dimensionar y delimitar problemas de la educación estadística en los diferentes ámbitos de la educación.
2. Diseñar, desarrollar e implantar estrategias para elevar los niveles de aprendizaje en los cursos y experiencias educativas de la estadística.
3. Diseñar, desarrollar e implantar proyectos de capacitación en estadística.
4. Diseñar, desarrollar e implantar programas de promoción de la cultura estadística

### **Contenidos temáticos:**

#### **I. Temas de investigación en educación estadística**

- I.1 Cursos en línea y estadística
- I.2 Multimedia y estadística
- I.3 Pensamiento estadístico para investigadores
- I.4 La estadística en los estudios de posgrado

### **Actividades de aprendizaje:**

1. Los temas particulares de cada apartado del programa serán determinados por el coordinador de la experiencia educativa en función de las necesidades de los proyectos de intervención que opten por esta área de aplicación.
2. Los temas serán desarrollados y presentados por los estudiantes a partir de una búsqueda que harán de la literatura, ilustrando los conceptos en el proyecto que están realizando.
3. Habrá una sesión final donde cada estudiante presentará su proyecto para recibir las últimas sugerencias. El instructor establecerá las especificaciones precisas para esta presentación.

### **Evaluación de desempeño:**

Se proponen los siguientes criterios y procedimientos de evaluación:

1. La presentación de las temáticas por parte de los estudiantes (50 %)
2. La presentación final del trabajo (50 %)

### **Referencias:**

- Barbaum, J. (1996). Aprendizaje y formación: Una Pedagogía por Objetivos. Fondo de Cultura Económica, México.
- Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Universidad de Granada, España.
- Batanero, C. (Ed). (2001). Training Researchers in the Use of Statistics. International Association for Statistical Education, International Statistical Institute, The Netherlands.
- Behar, R. (2001). Aportaciones para la Mejora del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Estadística. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, España.
- Beltrán, J. (1993). Procesos, Estrategias y Técnicas de Aprendizaje. Síntesis Psicológica, Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Dryden, G. Y Vos, J. (2001). La Revolución del Aprendizaje. Grupo Editorial Tomo, México.
- Moore, T. L. (Ed). (2000). Teaching Statistics. The Mathematical Association of America and American Statistical Association, USA.
- Ramsden, P. (1992). Learning to Teach in Higher Education. Routledge, New York.
- Rivas-Navarro, M. (2000). Innovación Educativa. Teoría, Procesos y Estrategias. Editorial Síntesis, Madrid, España