



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

Sumilla del Programa:

La Maestría en Estadística Matemática es un programa académico cuya finalidad es la formación de académicos y profesionales en Estadística y ciencias afines que realicen trabajos de investigación en Estadística. Nace con el interés de satisfacer la creciente demanda de universidades, instituciones de investigación y empresas consultoras de investigación, así como, fortalecer la transmisión y creación de conocimientos, métodos y técnicas estadísticas necesarias para la docencia universitaria.

Grado que se Otorga:

Magíster en Estadística Matemática.

Objetivos Académicos:

Los objetivos de la Maestría en Estadística Matemática son:

- ❖ Formar magísteres de alto nivel en estadística matemática.
- ❖ Formar investigadores capaces de diseñar y desarrollar modelos estadísticos con suficiente base matemática para apoyar los procesos de análisis y toma de decisiones.
- ❖ Formar magísteres en estadística matemática altamente capacitados para participar en la planeación y desarrollo de proyectos de investigación.
- ❖ Formar magísteres en estadística matemática para resolver diferentes tipos de problemas de gestión de la producción de bienes y servicios.

Requisitos del Postulante:

El postulante a la maestría en Estadística Matemática debe caracterizarse por tener:

- ❖ El grado de bachiller en Estadística, Matemática o áreas afines, registrado en la SUNEDU.
- ❖ Dominio de áreas de ciencias de la salud, biológicas, etc.
- ❖ Partida de nacimiento y DNI debidamente concordados en nombres y apellidos.

Perfil del Ingresante:

- ❖ Expresa creatividad y abstracción en la Estadística Matemática.
- ❖ Expresa con suficiencia sus ideas de forma oral y escrita.



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

- ❖ Propicia el trabajo en equipo interdisciplinario.
- ❖ Demuestra su capacidad de comunicación en un segundo idioma.
- ❖ Muestra compromiso con los derechos humanos, la democracia y el medio ambiente.
- ❖ Posee conocimientos sobre las Tecnologías de la Información y Comunicación.
- ❖ Muestra disposición para la investigación científica.
- ❖ Posee y promueve el compromiso ético personal y profesional.
- ❖ Lidera el trabajo colaborativo y otras formas de interrelaciones personales.
- ❖ Muestra una cultura de calidad en su desempeño personal, profesional y en la investigación científica.

Perfil del Egresado:

El egresado de la maestría de Estadística Matemática estará capacitado para:

- ❖ Transmitir con solvencia los conocimientos y experiencias estadísticas matemáticas.
- ❖ Lidera equipos multidisciplinarios de investigación.
- ❖ Lidera y evalúa proyectos de Investigación con respeto y ética.
- ❖ Identifica y resuelve problemas de la vida real.
- ❖ Desarrolla y analiza con capacidad crítica proyectos de investigación.
- ❖ Aplica cambios de acuerdo con las nuevas tendencias científicas en la Matemática.
- ❖ Publica trabajos de investigación en revistas científicas, nacionales e internacionales.
- ❖ Ejerce la docencia universitaria a nivel de pregrado y postgrado.
- ❖ Realiza estudios de doctorado en estadística matemática en universidades del país o del mundo.

Duración:

2 años (4 Semestres).



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

Plan Curricular:

Plan de Estudios 2023			
N°	Código	Asignatura	Crédito
Primer Ciclo			
1.		Análisis Real	6.0
2.		Estadística Computacional	6.0
3.		Teoría de la Probabilidad	6.0
Sub Total			18.0
Segundo Ciclo			
4.		Seminario de Inferencia Estadística	6.0
5.		Seminario de Modelos Lineales	6.0
6.		Seminario de Tesis I	6.0
Sub Total			18.0
Tercer Ciclo			
7.		Seminario de Tesis Multivariante	6.0
8.		Seminario de Minería de Datos	6.0
9.		Seminario de Tesis II	6.0
Sub Total			18.0
Tercer Ciclo			
10.		Seminario de Tesis III	6.0
11.		Electivo	6.0
12.		Electivo	6.0
Sub Total			18.0
Total de Créditos			72.0



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

Cursos Electivos:

Asignatura	Créditos
Análisis de Datos	6.0
Procesos Estocásticos	6.0
Tópicos de Regresión	6.0
Tópicos de Muestreo	6.0
Tópicos de Econometría	6.0
Análisis de Datos Discretos	6.0
Análisis de Series de Tiempo	6.0
Teoría de la Información	6.0
Análisis de Supervivencia	6.0
Estadística Bayesiana y Robustez	6.0
Tópicos de Análisis Multivariante I	6.0
Tópicos de Análisis Multivariante II	6.0
Análisis de Riesgos	6.0
Modelos Lineales y Variables Latentes	6.0



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

Sumilla de los Cursos

Análisis Real.

Asignatura que corresponde al periodo de profundización, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial, tiene como propósito examinar los números reales, sucesiones, series, espacios topológicos, criterios de integración, sistemas ortogonales, conjuntos finitos y numerables, cardinal de un conjunto y la continuidad uniforme. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación aplicando los conocimientos del análisis real en la solución de un problema de estadística matemática.

Las unidades son:

- I Números reales. Supremo e ínfimo. Sucesiones, series.
- II Espacios topológicos. Integral de Riemann. Criterios de integración. Medida de Lebesgue.
- III Integral de Lebesgue. Sistemas ortogonales. Espacios de Hilbert. Conjuntos finitos y numerables.
- IV Cardinal de un conjunto. Función continua (a través de sucesiones). Continuidad uniforme. Conjuntos compactos.

Teoría de la Probabilidad.

Asignatura que corresponde al periodo de profundización, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito construir espacios de probabilidad de un fenómeno de la realidad, así como modelarlos y plantear su modelo probabilístico. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación orientando la construcción de un espacio de probabilidad de un fenómeno de la realidad.

Las unidades son:

- I Espacio de probabilidad. Variables aleatorias. Función de distribución. Medida de probabilidad. Esperanza matemática. Distribuciones y esperanzas condicionales. Independencia estocástica. Convergencia en probabilidad. Ley de los grandes números. Convergencia en distribución. Teorema central del límite.
- II Variables aleatorias y modelos probabilísticos. Familias importantes: discretas y continuas.
- III Teoría básica de simulación. El generador uniforme de números aleatorios. El método de la transformación inversa. Simulación de variables aleatorias discretas con soporte finito. Modelos probabilísticos gráficos.
- IV Introducción a modelos probabilísticos.



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

Seminario de Estadística Computacional

Seminario que corresponde al periodo de profundización, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito desarrollar scripts en software libre de los diferentes métodos y técnicas estadísticas. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación que incluya el script de la solución de algoritmos de los métodos y técnicas estadísticas.

Las unidades son:

- I Computación Estadística y Estadística Computacional. Evolución histórica. Metodología del Análisis Estadístico Computacional con el entorno de análisis y programación estadística R.
- II Análisis comparativo de distintos programas para el análisis estadístico elemental de un conjunto de datos.
- III Manipulación, visualización y limpieza de datos.
- IV Métodos computacionales e inferencia Bayesiana. Para su aprobación se entregará un informe de investigación acorde a esta asignatura.

Seminario de Inferencia Estadística.

Seminario que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial, tiene como propósito evaluar un conjunto de datos mediante las técnicas estadísticas inferenciales. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación con datos reales donde evalúe diferentes técnicas estadísticas inferenciales.

Las unidades son:

- I Formulación de modelos estadísticos. Estadísticas suficientes. Familia exponencial. Métodos de estimación puntual y por intervalos. Modelos bayesianos. Teoría de estimación para muestras de tamaño grande.
- II Dócima de hipótesis. Lema de Neyman Pearson. Prueba de verosimilitud generalizada de hipótesis, para muestras de tamaño grande. Pruebas secuenciales de hipótesis.
- III Inferencia bayesiana. Inferencia paramétrica y re-muestreo. Modelos paramétricos. Bootstrap paramétrico. Inferencia de gráficas. Cadenas de Markov. Metrópolis-Hastings. Muestreador de Gibbs.
- IV Monte Carlo Hamiltoniano. Diagnósticos de convergencia. El principio del plug-in. Bootstrap. Cálculo de errores estándar e intervalos de confianza. Estructuras de datos complejos.

Seminario de Modelos Lineales.

Seminario que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito modelar conjuntos de datos estimando adecuadamente los modelos lineales. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación de la estimación de un modelo lineal a un conjunto de datos real.

Las unidades son:



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

- I Introducción a los modelos lineales generales.
- II Estimación e inferencia. Convergencia de series de matrices. Operadores diferenciales. Distribuciones no centrales de formas cuadráticas. Modelo lineal general de rango completo y no completo. Teorema de Gauss Markov. Propiedades distribucionales de los estimadores.
- III Pruebas de hipótesis. Análisis de varianza. Modelos lineales generalizados.
- IV Modelo de efectos aleatorios o modelos lineales mixtos generalizados.

Seminario de Tesis I.

Seminario que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito proponer un trabajo de investigación donde incluya el problema, justificación, revisión de la literatura y el marco metodológico. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar la estructura del proyecto de tesis con los contenidos desarrollados en la asignatura y la inscripción del tema de tesis en la UPG.

Las unidades son:

- I Planeamiento de la investigación
- II La justificación del tema seleccionado
- III Los objetivos de la investigación
- IV Revisión de la literatura
- V Descripción de la metodología de investigación.

Seminario de Análisis Multivariante.

Seminario que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito seleccionar el método y/o técnica estadística multivariante óptimo para cualquier conjunto de datos. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación a un conjunto de datos real donde aplique un determinado método o técnica estadística multivariante.

Las unidades son:

- I Clasificación de los métodos multivariados. Análisis exploratorio de datos multivariados: Distribución normal multivariante, outliers, imputación de datos, homogeneidad de varianzas y multicolinealidad en estimación y docimasia.
- II Análisis de regresión lineal multivariante. MANOVA. Análisis discriminante. Análisis de correspondencias simple y múltiple.
- III Escalamiento multidimensional métrico y no métrico. Análisis de componentes principales lineales y no lineales. Análisis factorial exploratorio.
- IV Análisis de correlación canónica lineal y no lineal. Análisis de Conjunto métrico y no métrico.

Seminario de Minería de Datos.

Seminario que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito evaluar diferentes técnicas de minería de datos para diferentes conjuntos de datos. Al finalizar para aprobar la asignatura el



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación que incluya el desarrollo de alguna de las técnicas de minería de datos aplicado a un conjunto de datos reales.

Las unidades son:

- I Fundamentos y la descripción de las etapas del proceso KDD. Técnicas de minería de datos y su aplicación en el KDD.
- II Las técnicas de aprendizaje no supervisado. Reglas de asociación. Clustering. Las técnicas de aprendizaje supervisado. Árboles de clasificación ID3 y C4.5. Aprendizaje de reglas de clasificación. Aprendizaje bayesiano. Redes bayesianas.
- III Aprendizaje de redes neuronales. Aprendizaje de los k vecinos más cercanos.
- IV Máquinas vectoriales de soporte y Analítica predictiva.

Seminario de Tesis II.

Seminario que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito elaborar el proyecto de tesis, así como el desarrollo de la encuesta piloto o la obtención de los resultados previos. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar el proyecto de tesis y la inscripción del proyecto de tesis, así como la designación del asesor ante la UPG.

Las unidades son:

- I Proyecto de tesis: Problema, justificación, objetivos, Marco teórico, Hipótesis de investigación y variables. Diseño de investigación y referencias bibliográficas.
- II Realización de un estudio piloto para probar los instrumentos. Codificación de los datos. Análisis de los datos. Pruebas estadísticas.

Seminario de Tesis III.

Seminario que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito desarrollar y exponer el informe de tesis. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar la tesis de acuerdo con la estructura vigente de la Escuela de Postgrado.

Las unidades son:

- I Desarrollo de la tesis.
- II Revisión y discusión de los resultados obtenidos.
- III Presentación final del borrador de la tesis y un artículo científico.
- IV Evaluación y defensa del trabajo.

Análisis de Datos.

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito modelar adaptar conjuntos de datos a los conceptos de cadenas de Markov, procesos de Bernoulli y de Poisson, así como de procesos de colas. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación de un conjunto de datos real los conceptos de análisis de datos.

Las unidades son:

- I Clasificación de los procesos estocásticos. Cadenas de Markov discretas. Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov.



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

- II Cadenas de Markov con parámetros continuos.
- III Proceso de Bernoulli. Procesos de Poisson. Proceso de nacimiento y muerte. Procesos de Markov.
- IV Modelos de líneas de espera. Teoría de renovación. Procesos de colas.

Procesos Estocásticos.

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito modelar procesos estocásticos y de teoría de colas. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación a conjuntos de datos reales enfatizando el uso de los procesos estocásticos y/o teoría de colas.

Las unidades son:

- I Clasificación de los procesos estocásticos. Cadenas de Markov discretas. Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov.
- II Cadenas de Markov con parámetros continuos.
- III Proceso de Bernoulli. Procesos de Poisson. Proceso de nacimiento y muerte. Procesos de Markov.
- IV Modelos de líneas de espera. Teoría de renovación. Procesos de colas.

Tópicos de Regresión.

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito evaluar modelos de regresión. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación donde evalúe un modelo de regresión a un conjunto de datos real.

Las unidades son:

- I Formulación del modelo de regresión. Tabla de análisis de varianza. Teorema de Gauss- Markov, Heterocedasticidad.
- II Multicolinealidad. Autocorrelación. Inferencia, outliers. Scatter plots. Normalidad.
- III Estimación de parámetros. Evaluación de la adecuación del modelo. Selección de variables regresoras. Funciones identificables. Funciones estimables.
- IV Método de mínimos cuadrados con restricciones. Métodos de mínimos cuadrados ponderados. Eliminación de Gauss- Jordan. Validación de modelos de regresión particulares. Operador sweep (A, K).

Tópicos de Muestreo:

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito elaborar planes de muestreo para investigaciones de enfoque cuantitativo. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un plan de muestreo para una investigación de un fenómeno de la realidad.

Las unidades son:

- I Métodos básicos de selección de la muestra.
- II Muestreo estratificado.



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

- III Muestreo por conglomerados.
- IV Muestreo en varias etapas. Errores ajenos al muestreo.

Tópicos de Econometría. Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito estimar modelos econométricos a series de datos reales. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación donde estime un modelo econométrico a una serie de datos reales.

Las unidades son:

- I Modelo de regresión lineal general. Especificación del modelo.
- II Método de mínimos cuadrados. Métodos de máxima verosimilitud.
- III Estimación. Pruebas de hipótesis. Violación de los supuestos del modelo. Análisis de residuos.
- IV Multicolinealidad. Heterocedasticidad. Autocorrelación. Transformación de Box y Cox. Aplicaciones en econometría. Problemas econométricos generales. Regresión no lineal.
- V Modelos multiecuacionales. Cambio Estructural. Modelos para datos censurados y truncados.

Análisis de Datos Discretos.

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito estimar modelos para datos discretos. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación de la estimación de un modelo para datos discretos de un conjunto de datos real.

Las unidades son:

- I Modelos estructurados para datos categóricos.
- II Estimadores de máxima verosimilitud para tablas completas e incompletas.
- III Análisis de tablas cuadradas. Selección de modelos. Respuestas múltiples.
- IV Tablas de dos y tres factores de clasificación y de grandes dimensiones. Modelos log- lineales.

Análisis de Series de Tiempo.

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito estimar modelos de series de tiempo. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación de la estimación de un modelo de series de tiempo aplicado a un serie da datos real.

Las unidades son:

- I Descomposición de una serie, medias móviles, suavizar en forma exponencial y procesos estacionarios.
- II Modelos ARMA, ARIMA y SARIMA considerando los métodos para identificación, estimación y diagnóstico de este tipo de modelos.



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

- III Modelos de función de transferencia, modelos multivariantes y otros tópicos adicionales mediante herramientas computacionales.

Teoría de Información.

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito desarrollar índices que evalúen la información para cualquier conjunto de datos de modelado estadístico. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación donde desarrolle indicadores de información del modelamiento de un conjunto de datos.

Las unidades son:

- I Entropía de Shanon. Índice de Diversidad. Prueba T de Hutchinson.
- II Cantidad de información. Divergencia dirigida de KULLBACK-Leibeler.
- III Aplicaciones modelos log-lineales.
- IV Distancia de Matusita. Criterios de Información de Akaike.
- V Modelos de función de transferencia, modelos multivariantes y otros tópicos adicionales mediante herramientas computacionales.

Análisis de Supervivencia.

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito estimar modelos de supervivencia a conjuntos de datos reales. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación de la estimación de un modelo de supervivencia a un conjunto de datos real.

Las unidades son:

- I Análisis de supervivencia. características y funciones de supervivencia y algunos procedimientos no paramétricos.
- II Modelos de regresión para datos de supervivencia como el modelo de riesgos proporcionales de Cox y el modelo acelerado de fallas usando herramientas computacionales.

Estadística Bayesiana y Robustez.

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito desarrollar el enfoque bayesiano a las diferentes técnicas y/o métodos estadísticos. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación desarrollando el enfoque bayesiano a un conjunto de datos real.

Las unidades son:

- I Enfoque bayesiano (especificación de distribuciones a priori, principio de verosimilitud, distribuciones a posteriori y análisis predictivo).
- II El enfoque bayesiano es aplicado a diversos modelos, estimación, inferencia y decisión usando simulación de Monte Carlo vía Cadenas de Markov (MCMC). Para los diferentes conceptos presentados se introducirá el manejo de herramientas computacionales especializadas.



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

Tópicos de Análisis Multivariante I.

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito evaluar las diferentes técnicas estadísticas multivariantes aplicados a conjuntos de datos reales. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación donde desarrolle una técnica estadística multivariante adecuada a un conjunto de datos reales.

Las unidades son:

- I Análisis exploratorio de datos multivariados, distribuciones, inferencia multivariada y análisis gráfico.
- II Análisis de clúster
- III Regresión ordinal, regresión no paramétrica
- IV MANCOVA. Para los diferentes conceptos presentados se introducirá el manejo de herramientas computacionales.

Tópicos de Análisis Multivariante II.

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito evaluar las diferentes técnicas estadísticas multivariantes aplicados a conjuntos de datos reales. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación donde desarrolle una técnica estadística multivariante adecuada a un conjunto de datos reales.

Las unidades son:

- I Análisis factorial exploratorio, análisis factorial confirmatorio y análisis factorial confirmatorio de segundo nivel.
- II Modelo de ecuaciones estructurales. Para los diferentes conceptos presentados se introducirá el manejo de herramientas computacionales.

Análisis de Riesgo:

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito evaluar modelos de riesgo para el sector financiero. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación de un modelo de riesgo a conjuntos de datos del sector financiero.

Las unidades son:

- I Elementos básicos del cálculo actuarial en seguros de vida y su aplicación al cálculo de primas en fondos de pensiones.
- II Metodología de la construcción y manejo de tablas de vida.
- III Introducción a los principales modelos de riesgos para seguros de no vida. Se analiza los modelos de riesgo individual como colectivo.
- IV Introducción a la determinación de primas en seguros de no vida.



Programa: Maestría en Estadística Matemática.

Modelos Lineales y Variables Latentes:

Asignatura que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctico y de modalidad presencial. Tiene como propósito evaluar modelos para variables latentes aplicado a diferentes conjuntos de datos reales. Al finalizar para aprobar la asignatura el estudiante deberá presentar un trabajo de aplicación de incluya el modelamiento para un conjunto de datos de variable latente.

Las unidades son:

- I Introducción al modelo lineal general de variables latentes.
- II El modelo EST315 Variables Latentes unifica distintos modelos en apariencia desconexos como los usados en la teoría de respuesta al ítem
- III Análisis factorial entre otros.
- IV Introducción a la teoría e implementación de modelos de ecuaciones estructurales. El curso dará énfasis a la aplicación de estos modelos en áreas como la educación, ciencias sociales, economía, psicología y medicina en base a herramientas computacionales.