

SILABO

FACULTAD
ESCUELA PROFESIONAL
PROGRAMA DE ESTUDIOS

INGENIERIA ESTADISTICA E INFORMATICA
INGENIERIA ESTADISTICA E INFORMATICA
CARRERA PURA

I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Identificación Académica

a)	Curso	ESTADISTICA BAYESIANA
b)	Código	EST211
c)	Prerequisito	EST317 - SERIES DE TIEMPO
d)	Número de Horas	03h teóricas, 02h prácticas, Total 05 horas
e)	Créditos	04
f)	Número de Horas virtuales	04
g)	Año y Semestre Académico	2025-II
h)	Ciclo de Estudios	VII
i)	Duración	Del 25 de Agosto al 19 de Diciembre del 2025 (17 semanas)
j)	Área Curricular	Estudios específicos
k)	Características del Curso	I+D+i, experiencia pre profesional

1.2 Docente

a)	Apellidos y Nombres	QUISPE CARITA ANGEL JAVIER
b)	Condición y Categoría	Nombrado, auxiliar TC.
c)	Especialidad	Ing. Estadístico e Informático, D.Sc. en Estadística Aplicada
a)	Apellidos y Nombres	MAMANI CALISAYA MILTON VLADIMIR
b)	Condición y Categoría	Contratado B2
c)	Especialidad	M.Sc. en Informática con mención en informática educativa

1.3 Ambiente donde se realizó el aprendizaje

- a) Aula 102 - E.P. Ingeniería Estadística e Informática

II. SUMILLA

El presente curso pertenece al área de estudios específicos, es de carácter teórico- práctico y tiene como propósito proporcionar los fundamentos del enfoque Bayesiano para el análisis de datos presentando las diferencias conceptuales y metodológicas con el enfoque clásico. El curso está dividido en dos unidades:

Unidad I : Distribución a priori, a posteriori, predictiva, modelos uniparamétricos, multiparamétricos e inferencia bayesiana.

Unidad II: Regresión lineal bayesiana, simulación y redes bayesianas.

III. PERFIL DEL EGRESADO EN RELACIÓN AL CURSO

CE5. Utiliza metodologías estadísticas y/o informáticas para promover y desarrollar la investigación científica con el propósito de generar nuevos conocimientos en beneficio del país y la humanidad con responsabilidad y ética con conocimiento de técnicas estadísticas actualizadas.

IV. LOGRO DE APRENDIZAJE DEL CURSO

Explica las técnicas del enfoque bayesiano

V. TRATAMIENTO DE UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD 1		Probabilidades e Inferencia Bayesiana
LOGROS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD		
Usa la técnica bayesiana para realizar inferencia		
TIEMPO DE DESARROLLO		Del 25 de Agosto al 27 de Octubre del 2025 (Total 45 horas)
HORAS DE ENSEÑANZA VIRTUAL/UNIDAD		02
SEMANAS	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS
Semana 1	Los conceptos principales de la estadística bayesiana son comprendidos mediante el estudio de su evolución histórica y aplicaciones modernas.	Inducción e Introducción a la Estadística Bayesiana: Historia, evolución y aplicaciones modernas. Introducción a herramientas: R (paquetes bayesianos), Python (PyMC, PyStan) y JASP.
Semana 2	Los fundamentos probabilísticos para análisis bayesiano son aplicados en problemas que involucran incertidumbre y datos complejos.	Teoría de probabilidad: Probabilidad condicional, Teorema de la Probabilidad Total y su aplicación en ciencia de datos y big data.
Semana 3	El teorema de Bayes es implementado para actualizar creencias a partir de nuevas evidencias en contextos prácticos.	Teorema de Bayes: Fundamentos, naturaleza secuencial y formulación matemática. Aplicaciones en diagnóstico médico, sistemas de recomendación y análisis predictivo.
Semana 4	Los modelos de decisión bayesiana son utilizados para la toma de decisiones óptimas bajo incertidumbre en entornos complejos.	Teoría de la Decisión Bayesiana: Funciones de utilidad, minimización del riesgo bayesiano y aplicaciones en economía, finanzas y políticas públicas.

Semana 5	Los algoritmos Naive Bayes son desarrollados para la clasificación de datos utilizando implementaciones computacionales modernas.	Algoritmos Naive Bayes: Implementación en clasificación de textos, detección de spam, análisis de sentimientos y modelos de lenguaje natural.
Semana 6	Los modelos uniparamétricos bayesianos son construidos para la estimación de parámetros utilizando distribuciones a priori conjugadas.	Modelos uniparamétricos: Distribuciones a priori conjugadas, estimación de parámetros en modelos Binomial, Poisson y Normal. Implementación computacional en problemas de ciencias sociales y biológicas.
Semana 7	Los paradigmas de inferencia bayesiana y frecuentista son contrastados mediante el análisis de sus fortalezas y limitaciones en aplicaciones contemporáneas.	Inferencia Bayesiana vs. Frecuentista: Comparación de paradigmas, fortalezas y limitaciones. Casos de estudio en investigación reproducible y metaanálisis.
Semana 8	Las técnicas de estimación bayesiana son empleadas para la cuantificación de incertidumbre en problemas del entorno profesional.	Estimación puntual y por intervalos: Intervalos de credibilidad, estimación MAP y EAP. Aplicaciones en control de calidad, ingeniería y epidemiología.
Semana 9	Los conceptos fundamentales de estadística bayesiana son integrados en la resolución de problemas prácticos mediante implementaciones computacionales.	Evaluaciones y casos prácticos: Presentación de casos prácticos y revisión de trabajos aplicados. Implementaciones en R y Python.
PORCENTAJE DE AVANCE ACADÉMICO DE LA UNIDAD: 50%		

* El docente deberá programar “actividades de retroalimentación” los cuales se desarrollarán a lo largo de cada unidad didáctica con el fin de asegurar los adecuados aprendizajes de los estudiantes.

UNIDAD 2		Regresión bayesiana, simulación y redes bayesianas
LOGROS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD		
Encuentra modelos utilizando la inferencia bayesiana		
TIEMPO DE DESARROLLO		Del 27 de Octubre al 19 de Diciembre del 2025 (Total 40 horas)
HORAS DE ENSEÑANZA VIRTUAL/UNIDAD		02
SEMANAS	CRITERIOS DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS
Semana 10	Los modelos de regresión lineal clásica y bayesiana son implementados y comparados para demostrar las ventajas del enfoque bayesiano en la cuantificación de incertidumbre y regularización.	Regresión Lineal Clásica y Bayesiana: Fundamentos de regresión clásica, limitaciones en datos complejos. Extensión bayesiana: formulación, distribuciones a priori para coeficientes, regularización bayesiana
Semana 11	Los procesos estocásticos basados en cadenas de Markov son desarrollados para modelar fenómenos secuenciales y dependientes del tiempo.	Cadenas de Markov: Teoría moderna, matrices de transición, propiedades de convergencia y estacionariedad. Aplicaciones en modelado de series temporales financieras, redes sociales y sistemas dinámicos.
Semana 12	Los métodos de Monte Carlo vía Cadenas de Markov son aplicados para realizar inferencia bayesiana en modelos de alta dimensionalidad.	MCMC: Algoritmos Metropolis-Hastings, Gibbs Sampling, Hamiltonian Monte Carlo y No-U-Turn Sampler (NUTS). Diagnósticos de convergencia y optimización
Semana 13	Los fundamentos de redes bayesianas son comprendidos mediante el estudio de grafos dirigidos acíclicos y factorización de probabilidades.	Fundamentos de Redes Bayesianas: Grafos dirigidos acíclicos, factorización de probabilidad conjunta, independencia condicional.
Semana 14	Las redes bayesianas son diseñadas e implementadas para modelar dependencias causales en problemas multidimensionales del mundo real.	Redes Bayesianas: Aprendizaje paramétrico y estructural, inferencia exacta vs. aproximada. Implementación con bibliotecas PyBN, bnlearn y Bayespy. Aplicaciones en análisis de riesgos, sistemas expertos y diagnóstico.
Semana 15	Las técnicas bayesianas en inteligencia artificial son integradas para desarrollar modelos de aprendizaje automático con cuantificación de incertidumbre.	Bayesiano en IA: Optimización bayesiana, procesamiento de lenguaje natural bayesiano, redes neuronales bayesianas y aprendizaje por refuerzo. Incertidumbre en modelos de deep learning y sistemas de IA responsable.
Semana 16	Los métodos bayesianos son aplicados en proyectos de investigación orientados a resolver problemas regionales utilizando datos reales.	Presentación de trabajos aplicados: Metodología de investigación bayesiana, implementación computacional y comunicación efectiva de resultados probabilísticos.
Semana 17	El dominio integral de estadística bayesiana es demostrado mediante la presentación de soluciones a problemas complejos con implementaciones computacionales.	Evaluación final integradora: Presentación de proyectos completos, revisión de portafolios de aplicaciones y retroalimentación. Tendencias futuras en estadística bayesiana.
PORCENTAJE DE AVANCE ACADÉMICO DE LA UNIDAD: 50%		

* El docente deberá programar “actividades de retroalimentación” los cuales se desarrollarán a lo largo de cada unidad didáctica con el fin de asegurar los adecuados aprendizajes de los estudiantes.

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

6.1 De Enseñanza

- Dinámica grupal: Lluvia de ideas, donde los estudiantes con orientación del docente aportan ideas originales a través de medios digitales.
- Organizadores: Se elaboran en forma esquemática sobre temas importantes, utilizando recursos informáticos.
- Ejemplificación: Se hará uso frecuente de él, sobre todo en la realización de las sesiones de aprendizaje por videoconferencia.
- Interpretación de textos: Mediante lecturas de documentos en formato digital.
- Videoconferencia: Exposición – diálogo del aspecto teórico del curso.

6.2 De Aprendizaje

- Estrategias de elaboración y organización: Práctica mediante el análisis y reflexión de los casos estudiados.
- Grupos de trabajo: Se agrupan para realizar sus trabajos relacionados a estadística bayesiana y se debaten a través de foros

6.3 De Investigación Formativa

- Análisis Crítico: Para ampliar sus conocimientos y sembrar el espíritu de investigación, recopilan información especializada y elaboran un artículo de investigación científica considerando la aplicación de técnicas rigurosas de recolección y análisis de datos.
- Inductivo - deductivo: A través del diálogo académico y dinámicas colaborativas se induce a los estudiantes a construir sus propios marcos teóricos y metodológicos para el desarrollo del artículo científico.
- Práctica: Exponen sus avances de investigación, someten su artículo a revisión y reflexionan sobre las mejoras metodológicas y de contenido para la publicación científica.

6.4 De Responsabilidad Social Universitaria

- Aprendizaje Servicio comprende la aplicación de actividades de proyección social y extensión cultural; es decir aplicar el conocimiento adquirido en la asignatura (mediante el artículo de investigación científica) en problemas aplicados a la problemática de la ciudad, región y país, a través de la presentación del artículo científico; de tal manera que contribuya en la toma de decisiones en el sector por parte de las autoridades locales, regionales y del país.

6.5 De Enseñanza Virtual

- Uso del aula virtual, videoconferencia y redes sociales para compartir presentaciones y actividades de extensión.
- Implementación de foros para discusión de temas específicos.
- Uso de software estadístico para resolver casos prácticos de estudio utilizando la computadora

VII. MEDIOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

- Diapositivas
- Video teleconferencias
- Pizarra Digital
- Aula virtual
- Programas para computadoras
- Biblioteca virtual
- Páginas Web
- Organizadores de información

VIII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

8.1 Logro de aprendizaje, evidencias de desempeño, ponderación, técnicas e instrumentos de evaluación.

UNIDAD	LOGROS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS DESEMPEÑO: De acción, objeto o producto (%)	PONDERACIÓN (Obligatorio en base a 100%)	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
1	Usa la técnica bayesiana para realizar inferencia	Realiza inferencias con la estadística bayesiana en problemas cotidianas	50%	Resolución de problemas Resolución de casos de estudio Examen escrito Observación	Rúbricas Lista de cotejo Evaluación
2	Encuentra modelos utilizando la inferencia bayesiana	Encuentra modelos utilizando la inferencia bayesiana	50%	Resolución de problemas Resolución de casos de estudio Examen escrito Observación	Rúbricas Lista de cotejo Evaluación

8.2 Evidencias de aprendizaje del semestre académico.

LOGRO DE APRENDIZAJE DEL CURSO	EVIDENCIAS: ACCIÓN, OBJETO o PRODUCTO	FECHA DE PRESENTACIÓN
Explica las técnicas del enfoque bayesiano	Al finalizar el curso, el estudiante presenta un trabajo de investigación aplicativo, tomando en cuenta los procedimientos y aplicación de la estadística bayesiana, demostrando capacidad de análisis, sustento teórico y objetividad	Última semana del semestre

- Evidencias que deben ser socializados con la comunidad como parte de la responsabilidad social universitaria. Por la emergencia sanitaria podría optarse por la difusión vía página web y redes sociales.

8.3 Calificación

La fórmula para la obtención del promedio final del curso es la siguiente:

$$\text{Promedio Final} = (50\%)IUPP + (50\%)IIUPP$$

Donde:

IUPP : Primero unidad promedio parcial

IIUPP : Segundo unidad promedio parcial

La fórmula para la obtención del promedio final del curso es la siguiente:

$$\text{Promedio Final} = (50\%)IUPP + (50\%)IIUPP$$

Donde:

IUPP : Primero unidad promedio parcial

IIUPP : Segundo unidad promedio parcial

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

9.1 Bibliográficas

Básica

- Correa, J. (2019). Introducción a la Estadística Bayesiana. Instituto Tecnológico Metropolitano, biblioteca ITM.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2021). Bayesian data analysis (3ra ed.). CRC Press.
- McElreath, R. (2020). Statistical rethinking: A Bayesian course with examples in R and Stan (2da ed.). CRC Press.
- Kruschke, J. K. (2015). Doing Bayesian data analysis: A tutorial with R, JAGS, and Stan (2da ed.). Academic Press.
- Martin, O. (2022). Bayesian analysis with Python: Introduction to statistical modeling and probabilistic programming using PyMC and ArviZ (3ra ed.). Packt Publishing.
- Lambert, B. (2018). A student's guide to Bayesian statistics. SAGE Publications.

Complementarias

- Hoff, P. D. (2009). A first course in Bayesian statistical methods. Springer.
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2020). Introducción a la probabilidad y estadística (14ª ed.). Cengage Learning.
- Berger, J. O. (2013). Statistical decision theory and Bayesian analysis (2da ed.). Springer Science & Business Media

Electrónicas

- Salvatier, J., Wiecki, T. V., & Fonnesbeck, C. (2016). Probabilistic programming in Python using PyMC3. PeerJ Computer Science, 2, e55. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.55>
- Etz, A., Gronau, Q. F., Dablander, F., Edelsbrunner, P. A., & Baribault, B. (2018). How to become a Bayesian in eight easy steps: An annotated reading list. Psychonomic Bulletin & Review, 25(1), 219-234. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1317-5>
- Bayesian Methods for Hackers: An introduction to Bayesian methods + probabilistic programming with a computation/understandingfirst, mathematics-second point of view. <https://github.com/CamDavidsonPilon/Probabilistic-Programming-and-Bayesian-Methods-forHackers>

Producción intelectual del docente relacionado con el curso

- Guías de estudio y guías de práctica para el curso de Estadística Bayesiana desarrolladas por el docente.

Puno, Diciembre del 2025