

PROGRAMA

Curso : Probabilidad y Estadística
Sigla : EYP1113
Créditos : 10
Requisitos : Cálculo III (MAT1523 o MAT1630)

EYP1113 - 1 (Prof. Ricardo Olea)

Cátedra (Sala K203)
M-J: 10.00-11.20
Ayudantía (Sala K201)
L: 17.00-18.20
Laboratorio (CS102-CS103-CS104)
W: 17.00-18.50

EYP1113 - 3 (Prof. Ricardo Olea)

Cátedra (Sala K203)
M-J: 11.30-12.50
Ayudantía (Sala K201)
J: 17.00-18.20
Laboratorio (CS102-CS103-CS104)
M: 17.00-18.50

EYP1113 - 5 (Prof. Ricardo Aravena)

Cátedra (Sala K201)
M-J: 10.00-11.20
Ayudantía (Sala B12)
L: 17.00-18.20
Laboratorio (CS102-CS103-CS104)
W: 17.00-18.50

EYP1113 - 2 (Prof. Ricardo Aravena)

Cátedra (Sala K201)
M-J: 08.30-09.50
Ayudantía (Sala K200)
J: 17.00-18.20
Laboratorio (CS102-CS103-CS104)
M: 17.00-18.50

EYP1113 - 4 (Prof. Ricardo Aravena)

Cátedra (Sala K201)
M-J: 11.30-12.50
Ayudantía (Sala B11)
M: 17.00-18.20
Laboratorio (CS102-CS103-CS104)
J: 17.00-18.50

Profesoras Laboratorio: Natalia Venegas y Pilar Tello

Descripción

En este curso los alumnos aprenderán a aplicar modelos matemáticos al análisis de fenómenos de incertidumbre que se presentan en distintos ámbitos de la ingeniería, conocer los fundamentos de los modelos de probabilidad para la representación de fenómenos aleatorios, utilizar variables aleatorias para la representación de fenómenos aleatorios, comprender los conceptos básicos asociados a los problemas de estimación en fenómenos de incertidumbre, aplicar, analizar y evaluar los conceptos de estimador de un parámetro y de intervalo de confianza, conocer y aplicar las herramientas básicas que se utilizan para estimar distribuciones de probabilidad a partir de datos, conocer y evaluar los fundamentos del modelo de regresión lineal y de su aplicación a casos reales, y utilizar herramientas que permitan resolver problemas estadísticos y probabilísticos de forma eficiente.

Objetivos

Al final del curso el alumno será capaz de:

1. Ajustar distribuciones de probabilidad para datos que se generen en un fenómeno de incertidumbre.
2. Describir fenómenos de incertidumbre sobre la base de variables aleatorias y hacer cálculos asociados a ese fenómeno en base a éstas. En particular, será capaz de trabajar con conjuntos de variables aleatorias asociadas a un mismo fenómeno aleatorio, distinguiendo los casos de variables dependientes e independientes.
3. Obtener estimadores de los parámetros de una distribución en base a datos del fenómeno aleatorio, construir pruebas de hipótesis e intervalos de confianza para esos parámetros. Entender cabalmente la diferencia entre pruebas de hipótesis e intervalos de confianza.
4. Ajustar modelos de regresión lineal a fenómenos de incertidumbre, y lograr una adecuada comprensión del rango de validez de esos modelos y de los parámetros de los mismos.
5. Utilizar software para resolver problemas estadísticos y probabilísticos.

Contenidos

1. Introducción:
 - 1.1. Incerteza en ingeniería, diseño y toma de decisiones bajo incertidumbre.
2. Fundamentos de probabilidades:
 - 2.1. Eventos y probabilidades: Formalización usando teoría de conjuntos.
 - 2.2. Aditividad.
 - 2.3. El caso equiprobable y técnicas de conteo.
 - 2.4 Probabilidad condicional e independencia.
 - 2.5 Regla multiplicativa.
 - 2.6 Ley de probabilidades totales y teorema de Bayes.
3. Modelación analítica de fenómenos aleatorios:
 - 3.1. Variables aleatorias discretas y continuas, función de distribución acumulada y función de densidad.
 - 3.2. Valor esperado, varianza y percentiles.
 - 3.3. Distribuciones deducidas del proceso de Bernoulli (Bernoulli, Binomial, Geométrica, Binomial negativa).
 - 3.4. Proceso de Poisson.
 - 3.5. Distribuciones Uniforme, Normal, Exponencial, Gama y otras.
 - 3.6. Distribuciones de probabilidad conjunta, marginal y condicional.
 - 3.7. Aplicación al cálculo de probabilidades de eventos.
 - 3.8. Independencia de variables aleatorias.
 - 3.9. Valor esperado de una función de una o más variables aleatorias.
 - 3.10. Esperanza condicional y sus propiedades.
 - 3.11. Covarianza y correlación.
4. Distribuciones de funciones de una o mas variables aleatorias:
 - 4.1. Transformación de una variable aleatoria.
 - 4.2. Distribución de sumas de variables aleatorias.
 - 4.3. Caso Normal.
 - 4.4. Teorema del Límite Central.

- 4.5. Productos y cocientes de variables aleatorias.
5. Simulación de fenómenos aleatorios y aplicación de resultados vistos en los ítems anteriores.
6. Inferencia Estadística:
 - 6.1. Métodos de estimación de parámetros en una muestra aleatoria.
 - 6.2. Métodos de momentos y de máxima verosimilitud.
 - 6.3. Distribuciones muestrales para medias y varianzas.
 - 6.4. Intervalos de confianza para media, varianza y proporción de ocurrencia.
 - 6.5. Tests de hipótesis.
 - 6.6. Comparación de Poblaciones.
7. Determinación de modelos de distribución de probabilidad:
 - 7.1. Métodos gráficos para la bondad de ajuste de una distribución de probabilidad.
 - 7.2. Tests de bondad de ajuste.
8. Regresión lineal y análisis de correlación:
 - 8.1. Regresión lineal con varianza constante, estimación por el método de mínimos cuadrados.
 - 8.2. Tests e intervalos de confianza para los coeficientes.
 - 8.3. Intervalo de confianza para la media de una observación.
 - 8.4. Mínimos cuadrados ponderados y regresión lineal con varianza no-constante.
 - 8.5. Test-t y Test-F para selección e interpretación de modelos.

Metodología

El curso se realiza utilizando metodologías de enseñanza centradas en el alumno que permitan a los estudiantes desarrollar las competencias definidas en los objetivos del curso. Este curso está diseñado de forma tal que el alumno dedique al estudio personal un promedio de 5 horas (300 minutos) aproximadamente a la semana debido a que:

- Tenemos programadas 29 cátedras, 13 ayudantías y 11 laboratorios presenciales, que en total equivalen 71 horas.
- Este semestre tiene 16 semanas de clases, es decir, 10 créditos x 16 semanas nos dan 160 horas.
- El diferencial en promedio para este semestre corresponde a 335 minutos semanales que el alumno debe dedicar a estudio personal.
- En el caso de faltar a clases, se recomienda abonar por cada módulo que falta, unos 120 minutos más de estudio personal.

Los laboratorios servirán a los alumnos para desarrollar la discusión de los distintos contenidos del curso. Se hará uso intensivo de software computacional que ilustre los conceptos y facilite el ajuste de distribuciones y la prueba de modelos diversos.

Bibliografía

Texto guía:

- Ang. A & Tang, W (2007) *Probability Concepts in Engineering*. Second Edition, Wiley.
- Rice, J.A. (2006) *Mathematical Statistics and Data Analysis*. Third Edition. Thomson Brooks/cole.

Textos complementarios:

- Devore, J. L. (2001) *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. Thomson/Learning.
- Liero and Zwanzig, (2013) *Introduction to the Theory of Statistical Inference*. Chapman.
- Robert V. Hogg, Elliot Tanis, Dale Zimmerman, (2014) *Probability and Statistical Inference*. Pearson.
- Sheldon M Ross, (2014) *Introduction to probability and statistics for engineers and scientists*. Academic Press.
- Sheldon M. Ross (2010) *Introductory Statistics*, Third Edition. Academic Press.

Evaluación

- **Evaluación y calificación:** El curso se evalúa con tres interrogaciones, un examen y cinco laboratorios. La **Nota Final** se calcula de la siguiente manera:

(a) Si $PI < 3.0$ (Reprobación Anticipada)

$$\text{Nota Final} = PI$$

(b) Si $PI \geq 3.0$

$$\text{Nota Final} = PI \times 0.70 + \text{Examen} \times 0.20 + \text{Lab} \times 0.10$$

(c) Si $PI \geq 5.0$ (Eximición)

$$\text{Nota Final} = PI \times 0.80 + \text{Lab} \times 0.20$$

Si el alumno opta por presentarse al examen, entonces su nota final se calcula según lo establecido en (b).

Observaciones:

- La nota **Lab** corresponde al promedio redondeado al primer decimal de los 5 laboratorios evaluados. (Ver fechas en Material del Curso → Programa y Calendario de Actividades)
- La nota **PI** corresponde al promedio redondeado al primer decimal de las 3 interrogaciones.
- La nota de laboratorio de semestres pasados **NO** se convalida, ya que sería equivalente a convalidar una prueba en particular.
- Los alumnos por defecto ya tienen día y sala de laboratorio asignada, así que **NO** hay cambio de día por interno, todo cambio debe pasar por el conducto regular, es decir, Direcciones Docentes de Matemáticas e Ingeniería.
- Para aprobar el curso la **Nota Final** debe ser mayor o igual a 3.95.
- Cada interrogación podrá incluir salidas de software y gráficas vistas en clases o laboratorios.
- Los alumnos con al menos dos interrogaciones rendidas y PI inferior a 3.95, también pueden solicitar **Reprobación Anticipada**, es decir, reprobando el curso anticipadamente con **Nota Final** igual a PI. Notar que PI en este caso podría calcularse con solo dos notas.
- En todos los casos, la **Nota Final** se redondea al 1er decimal.
- No estamos autorizados a realizar ajuste de notas si el rendimiento en una evaluación no alcanza nota máxima y tampoco se eliminan laboratorios evaluados.
- No se registra asistencia a clases y laboratorios NO evaluados.

■ **Fechas de interrogaciones y examen:**

Interrogación	Fecha	Hora
I1	jueves, 5 de septiembre	18:30
I2	viernes, 11 de octubre	18:30
I3	miércoles, 6 de noviembre	18:30
Examen	viernes, 29 de noviembre	10:00

NOTA: Cada interrogación dispondrá de 10 minutos adicionales para que lean la prueba y un periodo de preguntas sobre el enunciado. El tiempo utilizado en el período de preguntas es adicional a la duración de las evaluaciones.

■ **Ausencia de una interrogación:** Usted puede faltar si lo desea a cualquiera de las tres interrogaciones (con o sin justificación), pero tenga en cuenta lo siguiente:

- La nota faltante será reemplazada por la nota de una prueba recuperativa que se tomará inmediatamente después del examen. La dificultad de esta prueba considerará el tiempo adicional de preparación y maduración que tuvo el alumno para la materia no evaluada.

	Fecha	Hora
Recuperativa	viernes, 29 de noviembre	18:30

- La prueba recuperativa sólo reemplaza la ausencia de una interrogación. Por lo cual si usted falta a más de una prueba, estas serán calificadas con nota 1.0 (uno.cero).
- Los alumnos que sean seleccionados nacionales o de la universidad y nos representen en alguna competencia deportiva no tendrán ningún beneficio adicional, ya que tienen la opción de faltar a una interrogación libremente.

■ **Ausencia a laboratorios evaluados:** Para que una ausencia a un laboratorios evaluado no sea calificada con nota 1.0 (uno.cero), deberá ser justificada por enfermedad (se exigirá certificado médico) u otra causa, que deberán ser aprobado por la Dirección Docente de Ingeniería o College, y debe ser entregado en el Hall de Docencia de la Facultad de Matemáticas.

	Fecha	Hora
Lab Recuperativo	miércoles, 27 de noviembre	13.00 - 14.00

- **Ausencia examen:** La ausencia al examen y en algunos casos también a la prueba recuperativa, sólo puede ser justificada por enfermedad y se exigirá certificado médico, el cual además deberá ser aprobado por la Dirección Docente de Ingeniería o College, y debe ser entregado en el Hall de Docencia de la Facultad de Matemáticas. En este caso **Nota Final** será igual a **P** y lo evaluaremos a más tardar la primera semana de marzo de 2020. En el caso, que la ausencia no sea por tema médico, la justificación deberá ser aprobada también por las direcciones docentes respectivas.
- **Copia (o intento) durante una evaluación, o alteración de las mismas:** El alumno que sea sorprendido copiando o en otras actividades reñidas con las normas de comportamiento académico, será calificado con nota 1.1 (uno.uno) en el curso y su caso será informado a la Dirección de Docencia de Matemáticas quienes informaran a la Escuela de Ingeniería o College. Esto incluye copia durante los laboratorios evaluados. Las salas de laboratorio cuentan con sistema de grabación, el cual podrá ser consultado de ser necesario.
- **Publicación de Pautas:** Las pautas de las evaluaciones serán publicadas solamente en el sitio web del curso a más tardar dos días post evaluación. Los alumnos tendrán un período para hacer observaciones y/o sugerencias a la pauta, lo que será informado en anuncios de webcursos.

- **Pruebas y Notas:** Las pruebas (I's y Ex) se escanearán y se enviarán individualmente por e-mail, los originales no se entregarán. Las notas serán informadas individualmente, como también la resolución de las solicitudes de re-corrección. Ver fechas en archivo “Calendario de Actividades.pdf” que se encuentra en Material del Curso. Para ver su nota de laboratorio, deberá autenticarse en webcursos para poder visualizar.
- **Material prohibido en las interrogaciones o el examen:** El uso de apuntes, formularios personales o cualquier aparato de transmisión electrónica (por ejemplo celulares, relojes, calculadoras y aparatos con bluetooth y wifi) está estrictamente prohibido durante las interrogaciones y el examen. La transgresión de esta norma será sancionada con nota 1.1 (uno.uno) en el curso y su caso será informado a la Dirección de Docencia de Matemáticas quienes informaran a la Escuela de Ingeniería o College.
- **Material prohibido en laboratorios evaluados:** El uso aparatos de transmisión electrónica distinto al PC de trabajo (por ejemplo celulares, relojes, calculadoras y aparatos con bluetooth y wifi) está estrictamente prohibido durante el desarrollo de la evaluación. La transgresión de esta norma será sancionada con nota 1.1 (uno.uno) en el curso y su caso será informado a la Dirección de Docencia de Matemáticas quienes informaran a la Escuela de Ingeniería o College.
- **Entrega al término de una evaluación:** Una vez terminada la prueba, el alumno deberá dejar sus desarrollo en las sillas que los ayudantes indicarán previamente en la pizarra. En el caso que un alumno firme y no entregue, será calificado con nota 1.0 en esa evaluación, sin derecho a rendir la prueba recuperativa. El protocolo de toma de pruebas nos permitirá antes de salir de las salas detectar que alumnos no entregaron. En el caso que el alumno no firme y no entregue, nuestro protocolo de toma de pruebas también nos permitirá saber la identidad del alumno y será calificado con nota 1.0 en esa evaluación, sin derecho a rendir la prueba recuperativa.
- **Identificación durante una evaluación:** Durante el desarrollo de una prueba, los ayudantes pasaran puesto por puesto chequeando la identidad de los presentes. Se les exigirá tener su TUC o CI a mano. Durante el laboratorio evaluado, la autenticación será automática al momento de ingresar a webcursos. Estas últimas evaluaciones tienen restricción de IP y solo se pueden visualizar desde los PC al interior de las salas.
- **Asignación de asiento durante una evaluación:** Para las interrogaciones y examen, se asignará sala y asiento a cada alumno. Durante los laboratorios evaluados, se analizará si es factible la asignación previa.
- **Necesidades especiales:** Alumnos NO PIANE que requieran apoyo, deberán solicitarlo vía dirección docente de Ingeniería o College. La dirección docente de Matemáticas recibirá estas solicitudes y analizará la factibilidad de apoyo.
- **Recomendación Laboratorio:** Durante las evaluaciones, se recomienda ir guardando sus respuestas con frecuencia y en el caso presentar problemas técnicos, deberán escribir a webcursos@uc.cl.
- **Salidas a sanitarios durante una evaluación:** Los últimos semestres hemos tenemos salidas masivas durante el desarrollo de evaluaciones. La salida con dirección a los sanitarios solo será posible si es que hay un ayudante disponible que lo acompañe y el alumno no podrá llevar consigo ningún dispositivo electrónico prohibido durante la evaluación. Después de la primera entrega en una de las salas, las idas al baño se suspenden.

Re-correcciones

Usted tiene el derecho a exigir una corrección justa y para asegurar esto el procedimiento es el siguiente:

- Si su prueba no fue revisada correctamente según pauta usted tiene el derecho a una solicitud de re-corrección. Debe justificar porque su nota debería subir.
- Las solicitudes deben ser por mail y en webcursos se informará el formato y procedimiento que deberán seguir. En el archivo “EYP1113 - Calendario.pdf” se encuentran las fechas limite para estas solicitudes.

- Tenga presente que como resultado de una re-corrección, la calificación puede ser inferior a la inicial.
- Si usted no presenta solicitud de re-corrección se asume que está totalmente de acuerdo con su nota.
- Las re-correcciones estarán a cargo de los ayudantes docentes.
- En casos muy justificados usted puede apelar a una segunda re-corrección a los profesores.

E-mail Informativos

Solo en casos especiales, los anuncios publicados en webcursos se enviarán además por e-mail, por lo cuál es obligación del alumno revisar constantemente la página. Los profesores al inicio de la clases mostraran la página y comentarán los nuevos anuncios.

Atención de Alumnos

Los Profesores disponen de horarios de consultas semanales, previa cita por e-mail:

- Prof. Ricardo Aravena: M:6
- Prof. Ricardo Olea: L-W:2

Puede agendar hora de atención con cualquiera de los tres profesores.

Cuando mande un e-mail, se solicita que el asunto de su correo comience con la sigla del curso y sección.

Por ejemplo: *EYP1113-1: Horario de Consulta*

Los ayudantes del curso solo atenderán consultas en el horario de ayudantía que les corresponde.

Código de Honor UC: <https://www.uc.cl/codigodehonor>

“Como miembro de la comunidad de la Pontificia Universidad Católica de Chile, me comprometo a respetar los principios y normativas que la rigen. Asimismo, me comprometo a actuar con rectitud y honestidad en las relaciones con los demás integrantes de la comunidad y en la realización de todo trabajo, particularmente en aquellas actividades vinculadas a la docencia, al aprendizaje y la creación, difusión y transferencia del conocimiento. Además, me comprometo a velar por la dignidad e integridad de las personas, evitando incurrir en y, rechazando, toda conducta abusiva de carácter físico, verbal, psicológico y de violencia sexual. Del mismo modo, asumo el compromiso de cuidar los bienes de la Universidad”.

¿Por qué un Código de Honor en la UC?

Un Código de Honor explícita la convivencia a la que aspiramos al interior de la comunidad universitaria. Oportunidad de reflexionar y avanzar hacia una cultura del respeto e integridad. Fortalecer la honestidad, integridad, respeto y otros valores que nos caracteriza como comunidad UC.

¿El Código de Honor es un reglamento?

El Código de Honor no es un reglamento y no se introducen cambios a las normativas, reglamentos y sanciones vigentes.

¿El Código de Honor es obligatorio?

El Código de Honor no es obligatorio. Es un compromiso al cual adhieren todos los miembros de una comunidad y que busca promover la reflexión y potenciar buenas prácticas en torno a los temas relativos al respeto, la honestidad y la integridad.

¿Cuándo y cómo firmo el Código de Honor?

La firma es voluntaria para quienes ya son miembros de la comunidad UC.

A partir de 2017, los nuevos estudiantes que ingresen deben firmar al matricularse, y los funcionarios y académicos, al momento de ser contratados.

¿Qué es un Código de Honor?

El Código de Honor es un texto breve que interpela y compromete a trabajar en la construcción de una comunidad basada en el respeto, la honestidad y la integridad con el propósito de formar mejores personas y lograr una sana convivencia.