

Universidad de Chile
Facultad de Economía y Negocios
Estadística II (MES-250)
Semestre Primavera 2023

Esta versión: Julio 18, 2023.

Profesor	Sección	Horarios Taller-Cátedras	Horario Controles
Juan Díaz y Eduardo Engel ¹	01	Lunes-Miércoles (09:30)	Viernes (09:30)
Juan Díaz y Eduardo Engel ¹	02	Lunes-Miércoles (11:00)	Viernes (09:30)
Esteban Puentes ²	03	Lunes-Miércoles (11:00)	Viernes (09:30)
Esteban Puentes ²	04	Lunes-Miércoles (12:30)	Viernes (09:30)
Pablo Barros ³	05	Lunes-Miércoles (08:00)	Viernes (09:30)
Pablo Barros ³	06	Lunes-Miércoles (09:30)	Viernes (09:30)
Benjamín Peña ⁴	07	Lunes-Miércoles (12:30)	Viernes (09:30)
Iván Gutiérrez ⁵	08	Lunes-Miércoles (08:00)	Viernes (09:30)

OBJETIVOS

La estudiante conoce, comprende y aplica los conceptos de probabilidades y teoría estadística a través de problemas de estimación e inferencia casual. Este curso cubre criterios para evaluar y comparar estimadores, intervalos de confianza, muestreo, el Método de Momentos, estimación de máxima verosimilitud, regresión simple e inferencia causal. Las aplicaciones consideradas incluyen aquellas relevantes para la vida ciudadana y profesional de una egresada de la FEN. Se espera que la estudiante no solo adquiera las herramientas para resolver problemas “similares” a los vistos en las guías de ejercicios, sino que también desarrolle la capacidad de aplicar técnicas de probabilidades y estadística en situaciones novedosas.

METODOLOGÍA DEL CURSO

El curso combinará clases *presenciales* con clases *grabadas* en línea con la nueva tendencia en docencia universitaria conocida como “blended learning” (b-learning).

Cada jueves, antes de las 8pm, se subirán los videos con los contenidos de la semana siguiente. Estos videos serán comunes para todas las secciones del curso. También se subirá archivos pdf con el material que se cubre en cada video. Se espera que las estudiantes revisen los videos por su cuenta.

Los jueves también se subirá a la web un repositorio con problemas resueltos (con soluciones) y una guía de ejercicios a desarrollar por la alumna. El plazo para resolver y entregar la guía será el martes a la medianoche.

¹E-mail: juadiaz@fen.uchile.cl y eengel@fen.uchile.cl.

²E-mail: epuentes@fen.uchile.cl.

³E-mail: pbarrosh@fen.uchile.cl.

⁴E-mail: bpenas@fen.uchile.cl.

⁵E-mail: igutierrezm@fen.uchile.cl.

Los lunes, en horario de clases, tendremos un taller presencial con el profesor donde se resolverán algunos problemas de la guía. En el taller, las estudiantes trabajarán en grupos, dando ideas y probando distintas estrategias, hasta que logren resolver por sí mismas el problema a su propio ritmo. Los profesores y ayudantes circularán resolviendo dudas o dando indicaciones para que aprendan a abordar un problema. El objetivo fundamental del taller es que las estudiantes se enfrenten a los problemas en forma autónoma y colaborativa para aprender los contenidos y lograr los objetivos de aprendizaje. Para que el taller sea productivo, es crucial la revisión previa de los videos.

En la cátedra presencial de los días miércoles se resolverán dudas y ejercicios más avanzados relacionados con los contenidos de la semana. También se desarrollarán aplicaciones de la materia a problemas relevantes para las áreas afines a las carreras que se imparten en la FEN. Para que las estudiantes saquen el máximo provecho de estas clases, es fundamental que hayan visto previamente los videos y que hayan dedicado tiempo a resolver la guía.

Resumiendo, cada jueves antes de las 20 horas se subirá a Canvas el siguiente material:

- Una bitácora con las actividades de la semana siguiente y los tiempos que se sugiere dedique la alumna a cada una de ellas. Aunque los tiempos efectivos varían de una estudiante a otra, la bitácora es útil para organizarse.
- Los videos que cubren el material de la semana siguiente.
- Los archivos pdf con las presentaciones usadas en los videos.
- El repositorio con problemas resueltos.
- La guía de ejercicios semanal (ver detalles abajo).
- Cuando sea pertinente, un video y ppt con las instrucciones relevantes para los contenidos de la semana en Excel (ver abajo).

Se recomienda revisar con detención el documento **“Técnica de Estudio”** que será posteado la semana que viene. Este documento tiene muy buenas ideas para que las alumnas se organicen y aprovechen bien el material y el método de aprendizaje de este curso.

SOFTWARE ESTADÍSTICO

Se utilizará Excel. Cada vez que se desarrolle la capacidad de resolver problemas con un software estadístico se cubrirá las instrucciones en Excel.

BIBLIOGRAFÍA

Referencia principal:

1. Los videos que se posten cada jueves son la referencia principal con los contenidos de cada semana. Los ppt (en realidad son pdf) que acompañan a cada video también cubren estos contenidos.

Textos adicionales:

1. Roxy Peck, Tom Short y Chris Olsen. *Statistics & Data Analysis*, Sexta edición, CENGAGE, 2020. Este texto cubre la mayor parte de los contenidos del curso, pero a un nivel más básico.
2. Joseph K. Blitzstein y Jessica Hwang. *Introduction to Probability*. Segunda edición. Chapman & Hall. 2019. Este texto cubre los contenidos de probabilidades, pero de un nivel matemático más avanzado.
3. Lohr, S. *Sampling: Design and Analysis*. Tercera edición. 2019. Chapman and Hall. Este texto cubre los contenidos de muestreo que veremos en el curso.
4. Morris H. DeGroot y Mark J. Schervish. *Probability and Statistics*. 4ta edición. Addison-Wesley. 2012. Este texto cubre los contenidos de probabilidades, pero de un nivel matemático más avanzado.
5. Blitzstein, J. y N. Shephard (2021). Notas del curso *Introduction to Statistical Inference*. Mimeo. Harvard University.

CALENDARIO TENTATIVO

Semana			Contenidos	Lunes	Miércoles	Viernes
01	24-jul	28-jul	Estimando la esperanza	Presencial 1	Presencial 2	—
02	31-jul	04-ago	Intervalos de confianza	Taller 1	Presencial 3	Control 1
03	07-ago	11-ago	Método de momentos	Taller 2	Presencial 4	—
04	14-ago	18-ago	Muestreo	Taller 3	Presencial 5	Control 2
05	21-ago	25-ago	Estadísticas descriptivas bivariadas	Taller 4	Presencial 6	—
06	28-ago	01-sep	Variables aleatorias bivariadas	Taller 5	Presencial 7	Control 3
07	04-sep	08-sep	Estimadores de máxima verosimilitud	Taller 6	Presencial 8	—
08	11-sep	15-sep	Preparación solemnes	—	—	—
09	18-sep	22-sep	Solemnes	Feriado	—	—
10	25-sep	29-sep	Solemnes	—	—	—
11	02-oct	06-oct	Esperanza condicional	—	Taller 7	Presencial 9
12	09-oct	13-oct	Regresión simple	Feriado	Presencial 10	Control 4
13	16-oct	20-oct	Inferencia causal 1	Taller 8	Presencial 11	Control 5
14	23-oct	27-oct	Inferencia causal 2	Taller 9	Presencial 12	Feriado
15	30-oct	03-nov	Síntesis Estadística I y II	Presencial 13	Feriado	Control 6
16	06-nov	10-nov	Última cátedra	Presencial 14	—	—

EVALUACIÓN

Solemnes 1 y 2:

- Se exigirá que la alumna rinda dos solemnes.
- La fecha de la solemne 1 será fijada por la escuela durante el período de solemnes de la FEN, en forma irrevocable.
- En la solemne 1 se evaluará los contenidos cubierta hasta antes de esa evaluación.

- La fecha de la solemne 2 será fijada por la escuela durante el período de exámenes de la FEN en forma irrevocable.
- El curso no tiene examen. La Solemne 2 se toma en la fecha del examen asignado por la FEN.
- En la solemne 2 se evaluará exclusivamente los contenidos cubiertos después de la Solemne 1.
- La alumna no puede eliminar la nota de la solemne 1 o la nota de la solemne 2.

Controles:

- Aproximadamente cada dos semanas, en horario de ayudantía, habrá un control.
- Las fechas de los controles se indican en el Calendario.
- En general, se cubrirán los contenidos cubiertos la semana del control y la semana anterior, incluyendo los problemas de las guías semanales correspondientes.
- Habrá seis controles, de los cuales se elimina las peores dos notas.
- Las dos notas de controles que se eliminan cubren situaciones donde la alumna no pudo asistir por enfermedad u otro motivo de fuerza mayor.
- El promedio de las 4 mejores notas de controles será la Nota de Controles, NC.

Guías y talleres:

- Se recomienda resolver las guías de ejercicios semanales.
- También se recomienda asistir a los talleres que, en general, serán los lunes.
- Hemos introducido dos cambios en los talleres este semestre:
 - Los alumnos podrán elegir entre formar sus grupos de trabajo y ser asignados a un grupo al azar.
 - Además de los profesores respectivos, habrá ayudantes en cada taller, de modo de dar una mejor atención a las consultas de los grupos de estudiantes.
- En los talleres, las alumnas trabajan en grupo para resolver las guías. Sin embargo, cada alumna debe redactar la solución que entregue.
- Se recomienda dedicar al menos una hora a resolverla la guía por su cuenta, antes de asistir al taller para trabajar en grupo. De esta manera llegará a la sesión de grupo con una idea clara de cuán lejos llegó sin ayuda y con preguntas precisas de dónde no supo (o tuvo dudas) sobre cómo abordar cada problema.
- No se corregirán todos los problemas de las guías, pero existe un premio importante al cual solo acceden quienes entreguen las guías en los plazos establecidos por el equipo docente (ver abajo).

Premios:

En el control que hay cada dos semanas, se incluirá una pregunta de una de las dos guías que se asignaron esas semanas (ya sea idéntico o similar). Para determinar la nota por guías de esas dos semanas, el equipo docente corregirá ese problema de la guía y ese problema del control. Denotando por NPG y NPC las notas que obtuvo la alumna en el problema de la guía y en el problema de control, respectivamente, su nota guía correspondiente al control será el mínimo entre NPG y NPC.

Tendremos tres notas de guías antes de la solemne 1 de las cuales se elimina la peor nota. El promedio de las 2 mejores notas de guías, NG1, definirá las décimas de premio por guías de ejercicios para la nota de la Solemne 1.

Asimismo, tendremos tres notas de guías en el período entre la solemnes 1 y 2 de las cuales se elimina la peor nota. El promedio de las 2 mejores notas de guías, NG2, definirá las décimas de premio para la nota en la Solemne 2 por concepto de desarrollo de las guías de ejercicios.

Las décimas de premio en la Solemne 1 (Solemne 2) se determinarán de la siguiente manera:

- Si NG1 (NG2) es menor que 3,95, no hay premio.
- Si NG1 (NG2) es mayor o igual que 3,95 y menor que 4,95, el premio por guías en la solemne 1 (solemne 2) es 2 décimas.
- Si NG1 (NG2) es mayor o igual que 4,95 y menor que 5,95, el premio por guías en la solemne 1 (solemne 2) es 4 décimas.
- Si NG1 (NG2) es mayor o igual que 5,95, el premio por guías en la solemne 1 (solemne 2) es 6 décimas.

Destacamos que los premios por guías de ejercicios son un beneficio optativo al cual pueden acceder las alumnas y en ningún caso se verán perjudicadas por este concepto. Por ejemplo, si una estudiante decide no hacer ninguna guía durante el semestre, sus NG1 y NG2 serán ambas iguales a 1,0 lo que significa que no tiene décimas de premio por desarrollo de guías de ejercicios y sus notas en las solemnes serán las que obtenga fruto de su conocimiento, sin sufrir castigo alguno.

No habrán premios por asistencia a cátedras presenciales, asistencia a ayudantías ni asistencia a los talleres de los lunes.

Exigencias para aprobar

- Denotamos las notas de las solemnes, incluyendo un eventual premio por guías, por NSOL1 y NSOL2 y la nota de Controles por NC.
- Para aprobar el curso deben cumplirse las tres condiciones siguientes:
 - $NF = 0,3 \cdot NSOL1 + 0,3 \cdot NSOL2 + 0,4 \cdot NC \geq 3,95$.
 - $NSOL1 \geq 3,45$.
 - $NSOL2 \geq 3,45$.
- Si se cumplen las tres condiciones anteriores, la nota final será NF.

- Si se cumple solo una o ninguna de las condiciones anteriores, la alumna reprueba el curso.
- Solo quienes cumplen exactamente dos de las condiciones anteriores, tienen derecho a dar un examen recuperativo.

Examen recuperativo y nota final en caso de reprobar

- Este examen se tomará en un lugar y fecha por anunciar (lo más probable es que sea inmediatamente después del periodo de exámenes).
- Habrá tres exámenes recuperativos. El primero con preguntas sobre los contenidos de la Solemne 1 para quienes recuperan porque $NSOL1 < 3,45$, el segundo con preguntas sobre los contenidos de la Solemne 2 para quienes recuperan porque $NSOL2 < 3,45$ y el tercero con preguntas sobre los contenidos de todo el curso para quienes recuperan porque $NF < 3,95$.
- Quienes obtengan una nota mayor o igual que 4,00 en el Examen Recuperativo, aprobarán el curso con nota 4,00 (independiente de la nota azul que obtengan en el Examen Recuperativo). Quienes obtengan una nota menor que 4,00 en el Examen Recuperativo reprobarán el curso.
- Quienes reprueben el curso, independiente de si rindieron el Examen Recuperativo o no, tienen nota final igual al mínimo entre NF , $(NSOL1+NSOL2)/2$ y 3,7.

Inasistencias justificadas

- Si una alumna falta a 3 controles o más, la alumna debe justificar la inasistencia con Coordinación Docente. Los primeros dos controles a los que falta justificadamente están entre las dos notas que pueden eliminar. Solo cuando haya al menos tres controles que no dio justificadamente, la alumna tiene la oportunidad de recuperar esa nota, típicamente con una (o más) preguntas de la solemne siguiente. Cuál o cuáles preguntas de la solemne contarán para reemplazar el control se informará a la alumna al comienzo de la evaluación.
- Quienes tienen justificación de Coordinación Docente por haber faltado a la solemne 1 o 2, recuperarán su nota faltante con el Examen Recuperativo correspondiente.
- Los casos en que una alumna no rinda justificadamente alguna solemne ni el Examen Recuperativo se verán caso a caso.
- Al ser un beneficio optativo, no se podrá justificar las ausencias de los viernes ni la no entrega de la guía semanal para optar al premio por guías. La posibilidad de borrar una de las tres notas de guías antes de cada solemne tiene por objeto cubrir situaciones de enfermedad de la alumna o de fuerza mayor.
- Si una alumna se inscribe en el curso en un proceso posterior al inicio oficial de clases, la entrega de la Guía 1 no será exigida durante la primera semana de clases, sino que deberán entregarla en la segunda semana, junto con la entrega de la Guía 2. No obstante lo anterior, las reglas para los controles serán las detalladas anteriormente (no hay consideraciones especiales para los controles de los viernes).

Consultas y solicitudes de las alumnas

- Todas las preguntas administrativas del curso, es decir, reglas del juego, criterios de aprobación, fechas de evaluaciones, acceso a la Web del curso, acceso al material del curso, procedimiento para justificar ausencia a evaluaciones, consideraciones para deportistas destacados, deben ser dirigidas a Alan Mardones, quien es el ayudante coordinador del curso, al Email: amardonesg@fen.uchile.cl, **no** al profesor de la sección de la alumna ni a los profesores coordinadores del curso.

- Todas las solicitudes o consultas que las alumnas hagan por Email y que estén abordadas en el programa del curso o en un aviso en la Web del curso, recibirán un mensaje indicando que la respuesta a lo que preguntan se encuentra en el programa del curso (o en un aviso en Canvas o Web de Docencia).
- En cambio, ante dudas, preguntas o consultas sobre los contenidos del curso, sientan la libertad de contactar a los profesores en el taller de los lunes, en la cátedra presencial de los miércoles y por email.

CONTENIDOS

Los contenidos y distribución de las cátedras del curso serán comunes para todas las secciones.

Este semestre se hará una revisión mayor de contenidos, por lo cual los detalles de los contenidos que siguen se irán completando a medida que avance el curso.

Semana 1: Estimando la esperanza.

- Clase Presencial Inicial: Temas del curso. Ejemplos de estimación.
- Video 1. Estimando la esperanza con la media muestral.
Estimador insesgado. Estimador consistente
- Video 2. Estimando una función de la esperanza.
Método Delta. Estimador asintóticamente insesgado.

Semana 2: Intervalos de confianza.

Semana 3: Método de momentos.

- Video 1. Evaluando y comparando estimadores.
Error cuadrático medio. Tradeoff sesgo-varianza.
- Video 2. Estimadores consistentes.
- Video 3. Método de momentos.

Semana 4: Muestreo.

Semana 5: Estadísticas descriptivas bivariadas.

Semana 6: Variables aleatorias bivariadas.

Semana 7: Estimadores de máxima verosimilitud.

Semana 11: Esperanza condicional.

Semana 12: Regresión simple.

Semana 13: Inferencia causal 1.

Semana 14: Inferencia causal 2.