



**XS-0100 Fundamentos de la Teoría Estadística  
II Ciclo Lectivo 2017**

**Profesora:** Marcela Alfaro Córdoba ([marcela.alfarocordoba@ucr.ac.cr](mailto:marcela.alfarocordoba@ucr.ac.cr))

**Requisitos:** EC-4101 o XS0102, XS0103 o MA1030

**Correquisitos:** no tiene

**3 Créditos y 4 horas contacto semanales**

**Modalidad: Virtual Bajo (25% Virtual, 75% presencial)**

**Horario:**

Lunes y Jueves 9:00-10:50 Aula 128

**Atención a estudiantes:**

Lunes y Jueves de 11:00-11:50

Asistente: Andrés Arguedas

---

**PROGRAMA E INSTRUCTIVO DEL CURSO**

**DESCRIPCIÓN:**

El curso XS-0100 Fundamentos de la Teoría Estadística, es un curso de servicio que ofrece la Escuela de Estadística a los estudiantes de Economía de la Universidad de Costa Rica, con el fin de proporcionar los fundamentos de la teoría de la inferencia estadística necesarios para los cursos de econometría.

**OBJETIVOS GENERALES:**

Proporcionar la teoría estadística básica de la inferencia estadística, clásica y bayesiana, que necesita el estudiante de Economía para el estudio de la Econometría y comprender sus principios y resultados generales.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

Al finalizar el presente curso el estudiante debe ser capaz de:

- Desarrollar la teoría de la inferencia estadística para la estimación de parámetros de poblaciones: puntual y por intervalos, así como para el contraste de hipótesis respecto a esos parámetros.
- Introducir los conceptos básicos de la estadística bayesiana.
- Ilustrar la teoría y métodos con aplicaciones específicas en el campo de la regresión lineal.



## METODOLOGÍA

El curso se desarrolla mediante la técnica expositiva e interrogativa, favoreciendo al máximo la participación de los estudiantes. Cuando sea necesario se utilizará la computadora para simular situaciones que permitan una mayor comprensión de los conceptos que se tratan.

Con los exámenes cortos, tareas o proyectos se propone mantener a los estudiantes en constante contacto con la materia. Los proyectos pequeños y las tareas se harán mediante la plataforma de Mediación Virtual <https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>. Se espera además, que los estudiantes aprovechen las horas de atención para plantear las principales dudas e inquietudes que puedan surgir como consecuencia del trabajo estudiantil independiente.

## CONTENIDOS:

### **Tema 1: Distribuciones de funciones de variables aleatorias y límites (1,5 semanas)**

Medias y variancias de combinaciones lineales de variables aleatorias, distribución de sumas de variables aleatorias independientes normales, gamas, ji cuadrado. Distribuciones: t de Student, lognormal y F. Ley débil de los grandes números, ley fuerte de los grandes números, teorema del límite central.

### **Tema 2: Estimación puntual (3,5 semanas)**

Muestra aleatoria, estadísticos muestrales, momentos muestrales de orden r con respecto al origen y a la media. Estimadores de un parámetro. Estimación puntual. Error estándar de estimación. Estimador insesgado, eficiente, suficiente, de variancia mínima, mejor estimado lineal insesgado de variancia mínima. Desigualdad de Cramer-Rao. Propiedades asintóticas. Convergencia en probabilidad (plim), teorema de Slutsky, convergencia con probabilidad uno, convergencia en distribución Consistencia. Consistencia en error cuadrático medio. Estimadores de momentos. Estimadores de máxima-verosimilitud. Estimadores mínimo cuadráticos. Familia Exponencial. Información de Fisher. Teorema de Rao-Blackwell. Completitud. Teorema de Lehman-Scheffé.

### **Tema 3. Intervalos de confianza (1,5 semanas)**

Intervalos de confianza para la media, la variancia, diferencia de medias, cociente de variancias, para una proporción, para diferencia de dos proporciones. El método pivotal. Intervalos de confianza en muestras grandes: usos de la distribución asintótica de los estimadores máximos verosímiles.

### **Tema 4: Contraste de hipótesis (4,5 semanas)**

Hipótesis estadísticas. Hipótesis nula y alternativa. Errores tipo I y II, y su cálculo. Contrastes simples y compuestos. Procedimiento para contrastar  $H_0: \theta = \theta_0$  contra  $H_a: \theta = \theta_1$ ,  $H_a: \theta \neq \theta_0$ ,  $H_a: \theta > \theta_0$  o  $H_a: \theta < \theta_0$ . Espacio paramétrico y potencia de un contraste. Nivel de significancia y valor P. El lema de Neyman- Pearson. Ejemplos. Contraste para una media, igualdad de dos medias, para la variancia y la igualdad de dos variancias. Relación entre los contrastes de hipótesis y los intervalos de confianza.

### **Tema 5: Introducción a la estadística Bayesiana (4 semanas)**

Teorema de probabilidad total y teorema de Bayes, la especificación de modelos Bayesianos, probabilidades previas y posteriores, los modelos Normales, Poisson y Beta. Estimadores de Bayes, intervalos de credibilidad y factor de Bayes.





### CRONOGRAMA DEL DESARROLLO DE LA MATERIA

<i>No.</i>	<i>Semana</i>	<i>Tema</i>	<i>Observaciones</i>
1	07-11 agosto	Distribuciones de funciones de variables aleatorias y límites	
2	14-19 agosto	Distribuciones de funciones de variables aleatorias y límites, estimación puntual	
3	21-26 agosto	Estimación puntual	Prueba corta No. 1
4	28 agosto-02 setiembre	Estimación puntual	
5	04-09 setiembre	Estimación puntual	Prueba corta No. 2
6	11-16 setiembre	Intervalos de confianza	Examen Parcial I 13 de setiembre
7	18-23 setiembre	Intervalos de confianza, Contraste de hipótesis	
8	25-30 setiembre	Contraste de hipótesis	Prueba corta No. 3
9	02-07 octubre	Contraste de hipótesis	
10	09-14 octubre	Contraste de hipótesis	Prueba corta No. 4
11	16-21 octubre	Contraste de hipótesis	
12	23-28 octubre	Introducción a la estadística Bayesiana	Examen Parcial II 28 de octubre
13	30 octubre-04 noviembre	Introducción a la estadística Bayesiana	Prueba corta No. 5
14	06-11 noviembre	Introducción a la estadística Bayesiana	
15	13-18 noviembre	Introducción a la estadística Bayesiana	Prueba corta No. 6
16	20-25 noviembre	Introducción a la estadística Bayesiana	
17	27 de noviembre al 02 de diciembre		Examen Parcial III 27 de noviembre
18	04-09 de diciembre		Examen de ampliación 07 de diciembre, 8am.

Días feriados: 15 de agosto, 15 de setiembre y 16 de octubre.





Las pruebas cortas pueden incluir quices, tareas o proyectos

## EVALUACIÓN Y CRONOGRAMA DE EXÁMENES

- a) Para evaluar el logro de los objetivos, tal como se indicó en el cronograma anterior, se realizarán tres exámenes parciales y seis pruebas cortas.

Examen	Materia	Fecha	Valor
Primer parcial	Tema I	13-09-17, 1pm	25 %
Segundo parcial	Tema II	28-10-17, 1pm	25 %
Tercer parcial	Temas III y IV	27-11-17, 9am	25 %
Exámenes cortos			25 %
Total			100 %

### b) Reglamentación de los exámenes de reposición

Hay exámenes de reposición para los estudiantes que no puedan hacer el parcial respectivo por razones contempladas en el artículo 24 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, que establece al respecto:

*“Cuando el estudiante se vea imposibilitado, por razones justificadas, para efectuar un examen en la fecha fijada, puede presentar una solicitud de reposición a más tardar en cinco días hábiles a partir del momento en que se reintegre normalmente a sus estudios. Esta solicitud debe presentarla ante el profesor que imparte el curso, adjuntando la documentación y las razones por las cuales no pudo efectuar la prueba, con el fin de que el profesor determine, en los tres días hábiles posteriores a la presentación de la solicitud, si procede una reposición. Si ésta procede, el profesor deberá fijar la fecha de reposición, la cual no podrá establecerse en un plazo menor de cinco días hábiles contados a partir del momento en que el estudiante se reintegre normalmente a sus estudios. Son justificaciones: la muerte de un pariente hasta de segundo grado, la enfermedad del estudiante u otra situación de fuerza mayor o caso fortuito.”*

### c) Fechas de los exámenes de reposición

Fecha Hora Aula y lugar

Reposición del parcial 1: Lunes 18 Setiembre en clase.

Reposición del parcial 2: Lunes 29 Octubre en clase.

Reposición del parcial 3: Lunes 4 de diciembre 9:00am aula se anunciará



## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS DE TEXTO

Se utilizarán varios libros. Los siguientes libros son útiles para los temas 1 a 4, siendo el más completo el de Casella y Berger, pero más complejo. El libro de Greenberg trata solamente el tema 5.

- Casella, G y Berger, R.L. (2002). *Statistical Inference*. Second edition. Duxbury, Thomson Learning, CA, USA. , en google: gen.lib.rus.ec.
- Mendenhall, W.; Scheaffer, R. y Wackerly, D. (2002). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. Séptima Edición. Editorial Thomson. México. Biblioteca Luis Demetrio Tinoco, signatura: 519.5 M537e6.
- Evans, M. y Rosenthal, J. (2010). *Probability and Statistics*. Second edition, Freeman and Company. Library Genesis, en google: gen.lib.rus.ec.
- Garro, Francisco y Hernández, Oscar. (2009) *Teoría Estadística para Economistas*. Editorial UCR. Segunda edición. Biblioteca Luis Demetrio Tinoco, signatura: 310 G243t2.
- Greenberg, E. (2008). *Introduction to Bayesian Econometrics*. Cambridge University Press.
- Del siguiente libro, los apéndices B, C, D y E constituyen una referencia resumida de los cuatro primeros temas del programa, mientras que el capítulo 16 es una descripción apropiada del enfoque Bayesiano en Econometría:
- Greene, W.H. (2012). *Econometric Analysis*. Séptima Edición. Apéndices B,C,D, E, y capítulo 16. Prentice Hall. Biblioteca Luis Demetrio Tinoco, signatura: 330.015.195 G812e7.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

De la siguiente bibliografía, Albert es suplemento del Tema 5, en la parte computacional, mientras que Press, y Gelman et al., lo son también pero sobre todo en la parte conceptual. Mood et al. es similar a Casella y Berger. Faraway es una referencia para el uso del lenguaje R. Goldberger es una referencia para apreciar el contexto econométrico junto con la teoría estadística.

- Albert, Jim. (2007). *Bayesian Computation with R*. Springer. Library Genesis, en google: gen.lib.rus.ec.
- Faraway, J. (2004). *Linear Models with R*. Chapman & Hall/CRC, Biblioteca Luis Demetrio Tinoco, signatura: 519.536 F219L.
- Gelman, Andrew B et al. (1995). *Bayesian Data Analysis*. New York : Chapman and Hall. Biblioteca Luis Demetrio Tinoco: signatura: 519.542 G317b2.
- Goldberger, A. S. (1991). *A course in econometrics*. Harvard University Press. Library Genesis, en google: gen.lib.rus.ec..
- Mood, A. M., Graybill, F.A. y Boes, D.C. *Introduction to the Theory of Statistics*, 3<sup>a</sup>.ed.,Mc-Graw Hill, New York,1984. Biblioteca Luis Demetrio Tinoco, signatura: 311 M817i3 I.
- Press, S.J. (2003). *Subjective and Objective Bayesian Statistics: Principles, Models and Applications*. Wiley. Biblioteca Luis Demetrio Tinoco, signatura: 519.542 P935s2.





UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

**EES** Escuela de  
Estadística

