



**Universidad de Costa Rica**  
**Facultad de Ciencias Económicas**  
**Escuela de Estadística**  
**XS-03110 Principios y Técnicas de Muestreo**  
**Profesor: Johnny Madrigal Pana. M.Sc.**  
**E-mail: *johnny.madrigal@ucr.ac.cr***  
***jomapa@ice.co.cr***  
**I Ciclo del 2019**

**Horario: L 14:00-16:50/J 15:00-16:50**  
**Aula L, J: 220 CE**  
**Consultas: K: 14-17 (Oficina)**  
**4 créditos**  
**Requisitos: XS-2230 ó XS-0221 y**  
**XS-2330 ó XS-0212**  
**Co-requisitos: no tiene**

## PROGRAMA E INSTRUCTIVO DEL CURSO

### INTRODUCCIÓN

Este curso brinda una visión panorámica del campo del muestreo, cubriendo su amplio alcance y gran diversidad de campos al que se aplica. En este se analizan una variedad de diseños muestrales (métodos probabilísticos de muestreo) y algunos aspectos relacionados con dichos diseños, destacando sus principales ventajas y desventajas.

### OBJETIVO GENERAL

Introducir los principios y técnicas de muestreo de poblaciones finitas (desde MAS hasta PPT) en un contexto general, que incluya problemas de diversos campos (biología, economía, sociología, etc.), con un enfoque que se orienta hacia la comprensión de los diferentes diseños y al cálculo de estimadores y sus variancias.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los estudiantes que aprueben el curso:

1. Conocerán y sabrán aplicar los principios y técnicas básicas del muestreo en poblaciones finitas.
2. Tendrán un conocimiento teórico y práctico de los principales diseños muestrales (simple al azar, estratificado, sistemático, conglomerados, PPT).
3. Sabrán determinar los tamaños de muestra técnicos y prácticos de acuerdo con el tipo de muestreo, a las variables más importantes en el estudio y a los recursos con que se dispone.
4. Sabrán determinar el tipo de muestreo más adecuado para aplicar a un problema específico (irrestringido aleatorio, estratificado, conglomerados, etc.).
5. Sabrán seleccionar muestras estadísticas (científicas).



## METODOLOGÍA

El curso consiste de cinco lecciones por semana de 50 minutos cada una. Para cada sesión de clase el profesor impartirá la lección con base en la bibliografía del curso. Los estudiantes tendrán lecturas y prácticas asignadas, ya determinadas en el presente programa y para cuyo control se realizarán pruebas cortas y exámenes parciales, con un aviso previo de siete días. También se dejarán tareas en las que resolverán problemas prácticos de muestreo con el uso de un paquete estadístico o el lenguaje de programación R. La evaluación de estas tareas se evaluará con el computador.

## EVALUACIÓN

ASPECTOS A EVALUAR	PONDERACIÓN
3 exámenes parciales*	80%
3 exámenes cortos**	20%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

\*Examen 1 equivale a 20% y el 2 y 3 a 30% cada uno.

\*\*Examen corto 1 equivale a 5% y el 2 y 3 a 7,5%

## BIBLIOGRAFÍA

- Kish, L (1965). Muestreo de Encuestas. Ed. Trillas, México.
- Cochran, W.G. (1977). Técnicas de muestreo. CECSA, México.
- Scheaffer, R. Mendenhal, W. & OTT, L. (1983). Elementos de Muestreo. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Guías técnicas del lenguaje de programación R.
- Manual de Práctica de Muestreo en R. Madrigal, J. y Arias, A. (Inédito, en proceso de elaboración)

## PROGRAMA Y CRONOGRAMA TENTATIVO Y LECTURAS

- 1. FUNDAMENTOS DEL MUESTREO DE ENCUESTAS (2 semanas: L11 y J14 de marzo, L18 y J21) (Kish: Capítulo 1 y Secciones 2.7 y 2.8 del Capítulo 2; Cockran: Capítulo 1)**
  - 1.1 Necesidad de usar muestreo. Muestra y censo. Ventajas del muestreo frente al censo. Limitaciones del muestreo.
  - 1.2 La muestra representativa. Muestreo aleatorio y no aleatorio, errores de muestreo y sesgos.
  - 1.3 Valores de población y estimadores. Propiedades deseables de los estimadores.
  - 1.4 El problema del sesgo y su efecto sobre las estimaciones. El error cuadrático medio.
  - 1.5 Unidad de estudio o elemento. Población, unidad de muestreo, unidad de información o informante.
  - 1.6 Marco muestral. Requisitos deseables. Problemas en el marco. Soluciones.
  - 1.7 Las técnicas de selección aleatoria. Posibilidades.

- 1.8 Criterios fundamentales en el diseño de encuestas por muestreo. Relación con los objetivos, medibilidad, practicidad, economía. Principales etapas de una encuesta por muestreo.
- 2. MUESTREO SIMPLE AL AZAR (2 semanas: L25 y J28 de marzo, L1 y J4 de abril) (Kish: Capítulo 2, hasta la Sección 2.6 inclusive; Cochran: Capítulo 2)**
  - 2.1 Definición y notación. Selección con reemplazo y sin reemplazo.
  - 2.2 Principales estimadores.
  - 2.3 Variancia de los estimadores.
  - 2.4 Corrección para el caso de poblaciones finitas (cpf).
  - 2.5 La estimación de la variancia.
  - 2.6 Límites de confianza. Validez de la aproximación normal.
  - 2.7 El caso de las proporciones.
  - 2.8 El caso de las razones.
- 3. EL TAMAÑO DE LA MUESTRA (1 semana: L8 y J11 de abril) (Cochran: Capítulo 4)**
  - 3.1 El problema. Elementos a ser considerados.
  - 3.2 Tamaño de la muestra para una variable continua. Muestreo con reemplazo y sin reemplazo.
  - 3.3 El caso de las proporciones.
  - 3.4 Estimación de la variancia para el cálculo del tamaño de la muestra.
  - 3.5 El caso de varias características.
  - 3.6 El caso en que se requieren estimadores para subdivisiones de la población.
- 4. MUESTREO ESTRATIFICADO ALEATORIO (2 semanas: L15 y J18 es Semana Santa, L22 y J25 es Semana Universitaria. L29 y J2 de mayo, L6 y J9) (Kish: Capítulo 3; Cochran: Capítulo 5)**
  - 4.1 Definición y propósitos. Notación.
  - 4.2 La media ponderada y su variancia.
  - 4.3 Media y variancia en muestreo estratificado de elementos.
  - 4.4 El caso de la afijación proporcional. Estimadores y variancias. Límites de confianza.
  - 4.5 El diseño de muestras proporcionadas. El efecto del diseño.
  - 4.6 Afijación óptima con costos variables.
- 5. MUESTREO SISTEMÁTICO (2 semanas: L13 y J16 de mayo, L20 y J23 de mayo) (Kish: Capítulo 4)**
  - 5.1 Naturaleza del muestreo sistemático. Procedimientos de selección.
  - 5.2 Problemas asociados con el intervalo muestral. Soluciones.
  - 5.3 Estimación de la media y del total.
  - 5.4 El problema del cálculo de la variancia. Algunos procedimientos para la estimación de la variancia.



- 5.5 Problemas de selección sistemática: tendencia monótona y fluctuaciones periódicas. Soluciones.
- 5.6 Importancia de las limitaciones del muestreo sistemático. Ventajas prácticas de su uso.
- 5.7 El muestreo replicado.
- 6. MUESTREO Y SUBMUESTREO DE CONGLOMERADOS IGUALES (2 semanas: L27 y J30, L3 y J6 de junio) (Kish: Capítulo 5)**
- 6.1 Muestreo de elementos y muestreo de conglomerados. Naturaleza de los conglomerados. Razones para el muestreo de conglomerados.
- 6.2 Selección aleatoria de conglomerados.
- 6.3 Estimación de la media y del total. El cálculo de la variancia.
- 6.4 El efecto de la conglomeración. La correlación intraclase ( $\rho$ ).
- 6.5 La eficiencia del muestreo de conglomerados. Precisión estadística y costo.
- 6.6 Cálculo de la variancia en muestreo polietápico. Los componentes de la variancia. Su cálculo.
- 6.7 Muestreo estratificado de conglomerados. Propósitos y procedimientos. Las selecciones pareadas. El caso de un conglomerado por estrato.
- 7. CONGLOMERADOS DESIGUALES Y PPT (3 semanas: L10 y J13 de junio, L17 y J20, L24 y J27) (Kish: Capítulos 6 y 7)**
- 7.1 El problema de los conglomerados desiguales.
- 7.2 Selección aleatoria de conglomerados desiguales. Submuestreo con igual probabilidad. El estimador de razón.
- 7.3 Variancia en conglomerados aleatorios desiguales.
- 7.4 Muestreo estratificado de conglomerados desiguales. Selección pareada de conglomerados. Selección sistemática. Estadísticas para conglomerados estratificados.
- 7.5 El control del tamaño de la muestra en conglomerados desiguales. Selección con probabilidad proporcional al tamaño (PPT).
- 7.6 Selección pareada de unidades primarias con PPT.
- 7.7 Selección de UPM sin reemplazo. Posibilidades.

**FECHAS DE EXÁMENES Y ENTREGA DE NOTAS:**

- **EXAMEN PARCIAL I: L29 DE ABRIL (abarca Capítulos 1, 2 y 3)**
- **EXAMEN PARCIAL II: L3 DE JUNIO (abarca Capítulos 4 y 5)**
- **EXAMEN PARCIAL III: L8 DE JULIO (abarca Capítulos 6 y 7)**
- **ENTREGA DE NOTAS: J11 DE JULIO**
- **EXAMEN DE AMPLIACIÓN: J18 DE JULIO**