

## PROGRAMA DEL CURSO II-306 Probabilidad y Estadística

### I SEMESTRE DEL 2016

#### Equipo Docente:

M.Sc. Ing. Marco González Víquez, Coordinador

M.Sc. Silvia Arguedas Méndez

Inga. Yendry Fernández Mora

Ing. Jaime Vargas Loría (Sede Interuniversitaria de Alajuela)

Lic. Sofía Bartels Gómez (Sede Interuniversitaria de Alajuela)

**Ing. Carlos Villalobos Araya (Sede Occidente)**

### GENERALIDADES DEL CURSO

Grupo: 01

Créditos: 3

Horario Clase Teoría: Viernes de 18h a 20:50h.

Aula Clase Teoría: 311.

Horario De Consulta Teoría: Martes de 17h a 18h y jueves de 17h a 18h. Aula 309.

Horario Laboratorio: Jueves de 18h a 20h.

Aula Clase Laboratorio: Lab. Ingeniería Industrial (al lado de aula 309).

Horario De Consulta Laboratorio: Jueves de 20h a 21h. Aula 309.

Requisitos: Cálculo II.

Correquisitos: Cálculo III.

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Introduce a los y las estudiantes de Ingeniería en la aplicación de los métodos estadísticos y de probabilidad, como instrumentos en la solución de problemas de ingeniería.

### OBJETIVOS

#### Objetivo General

Aprender herramientas para el análisis de situaciones que sitúen a los alumnos y alumnas en condiciones de generar aplicaciones prácticas, descritas en términos estadísticos y probabilísticos, potenciando su capacidad mediante la aplicación de diversas técnicas del análisis cuantitativo de información, y el desarrollo de habilidades personales requeridas en el ejercicio de la ingeniería.

#### Objetivos Específicos

- Seleccionar herramientas y metodologías, matemáticas y estadísticas, que permitan resolver problemas.

- Seleccionar y aplicar modelos cuantitativos apropiados para el análisis y la solución de problemas.
- Conocer la terminología básica en probabilidad y estadística, de manera que resulte de común entendimiento.
- Aplicar principios fundamentales de la probabilidad y la estadística, con el propósito de asegurar la robustez de los resultados y la coherencia en la interpretación de los mismos.
- Evaluar procesos en situaciones de incertidumbre, con el fin de potenciar en los y las estudiantes, toma de decisiones basada en información.

## ACTIVIDADES

### Introducción a la estadística descriptiva e inferencial

#### **Semana 1: 07 al 12 de marzo, 2016**

##### **Temas**

Presentación del programa de curso.  
Conceptos básicos de la naturaleza de estadística y probabilidad.  
Relación entre estadística y probabilidad.  
Datos estadísticos.  
Conceptos de población, muestra, aleatoriedad y representatividad.

##### **Lecturas**

(Gómez, 2014, págs. 2-30)  
(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 1-19)  
(Walpole, 1999, págs. 1-7)  
(Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, págs. 140-165)

#### **Semana 2: 14 al 19 de marzo, 2016**

##### **Temas**

Descripción numérica de datos sin agrupar: medidas de tendencia central, posición y dispersión.  
Interpretación de gráficos.

##### **Lecturas**

(Gómez, 2014, págs. 200-421)  
(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 39-159)  
(Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, págs. 166-196)

#### **Semana 3: 21 al 26 de marzo, 2016**

##### **Semana Santa, no hay lecciones**

#### **Semana 4: 28 de marzo al 02 de abril, 2016**

##### **Temas**

Descripción numérica de datos agrupados: medidas de tendencia central, posición, dispersión y curtosis.  
Interpretación de gráficos.

##### **Lecturas**

(Gómez, 2014, págs. 200-421)  
(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 39-159)  
(Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, págs. 166-196)



## **Introducción a la probabilidad**

---

### **Semana 5: 04 al 09 de abril, 2016**

#### ***Temas***

Concepto de probabilidad.  
Eventos y espacio muestral.  
Ley de la Suma.  
Regla del producto.  
Métodos de conteo.

#### ***Lecturas***

(Walpole, 1999, págs. 9-49)  
(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 161-193)  
(Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, págs. 2-57)  
(Gómez, 2014, págs. 426-452)

### **Semana 6: 11 al 16 de abril, 2016**

#### ***Temas***

Probabilidad condicional.  
Teorema de Bayes.  
Valor esperado.

#### ***Lecturas***

(Walpole, 1999, págs. 9-49;84-112)  
(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 195-235)  
(Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, págs. 58-77)

### **Semana 7: 18 al 23 de abril, 2016**

#### ***Temas***

Distribuciones discretas y continuas.  
Función de distribución.  
Propiedades de la variancia.

#### ***Lecturas***

(Walpole, 1999, págs. 51-112)  
(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 237-259)

## **Probabilidad Aplicada: distribuciones, estimación de intervalos y pruebas de hipótesis**

---

### **Semana 8: 25 al 30 de abril, 2016**

#### ***Temas***

Pruebas Bernoulli.  
Uniforme discreta.  
Binomial.  
Binomial Negativa.  
Geométrica.  
Multinomial.  
Poisson.  
Hipergeométrica.

### **Lecturas**

(Walpole, 1999, págs. 114-135)  
(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 261-292)  
(Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, págs. 78-101)

### **Semana 9: 02 al 07 de mayo, 2016**

#### **Temas**

Uniforme continua.  
Normal.  
Lognormal.  
Exponencial.

### **Lecturas**

(Gómez, 2014, págs. 456-485)  
(Walpole, 1999, págs. 143-178)  
(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 293-333)  
(Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, págs. 102-123)

### **Semana 10: 09 al 14 de mayo, 2016**

#### **Temas**

T de Student.  
Ji cuadrado.  
F de Fisher.  
Aproximaciones.

### **Lecturas**

(Walpole, 1999, págs. 198-237)

**I examen parcial, Sabado 14 de mayo de 2016 de 1:00 a 4:00 pm. Incluye hasta la materia tratada en la semana 7.**

**Examen de reposición del I parcial viernes 20 de mayo del 2016 de 10 am a 1 pm. La persona que requiera hacer reposición debe comunicarlo previamente por medio del sitio virtual de la cátedra y presentar las justificaciones pertinentes según el reglamento estudiantil.**

**Nota: el tiempo que se anuncia para el examen, corresponde a un lapso global para que sea reservado en la agenda de los y las estudiantes y se tome en consideración para el choque con otras pruebas (además de otros aspectos de índole logística como reserva de aulas, tiempo adicional por adecuación, otros). El tiempo de realización efectivo para la prueba corresponde a 150 minutos dentro de este tiempo global anunciado.**

### **Semana 11: 16 al 21 de mayo, 2016**

#### **Temas**

Teorema de límite central.  
Estimación de media, variancia, proporciones con variancia conocida y desconocida.  
Estimación de intervalos.  
Cálculo de tamaño de muestra, error.

#### **Lecturas**

(Walpole, 1999, págs. 238-287)  
(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 335-413)  
(Gómez, 2014, págs. 492-526)

### **Semana 12: 23 al 28 de mayo, 2016**

#### **Temas**

Hipótesis estadística: unilaterales y bilaterales.  
Zona de rechazo y aceptación.  
Tipos de error.  
Nivel de significancia límite (valor de P)  
Pruebas de hipótesis sobre media con variancia conocida y desconocida.  
Pruebas de hipótesis sobre proporciones.  
Pruebas de hipótesis sobre la variancia de una distribución normal

#### **Lecturas**

(Walpole, 1999, págs. 290-355)  
(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 415-472)  
(Gómez, 2014, págs. 532-575)

### **Semana 13: 30 de mayo al 04 de junio, 2016**

#### **Temas**

Pruebas de bondad de ajuste.  
Tablas de contingencia R X C.

#### **Práctica general para II Examen Parcial**

#### **Lecturas**

(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 445-472)  
(Walpole, 1999, págs. 340-355)

### **Semana 14: 06 al 11 de junio, 2016**

#### **Temas**

Pruebas de bondad de ajuste.  
Tablas de contingencia R X C.

#### **Lecturas**

(Nieves & Domínguez, 2010, págs. 445-472)  
(Walpole, 1999, págs. 340-355)

**II examen parcial sábado 11 de junio de 2016 de 1 a 4pm, incluye hasta la materia tratada en la semana 11.**

**Examen de reposición del II parcial viernes 17 de junio del 2016 de 10 am a 1pm. La persona que requiera hacer reposición debe comunicarlo previamente por medio del sitio virtual de la cátedra y presentar las justificaciones pertinentes según el reglamento estudiantil.**

**Nota: el tiempo que se anuncia para el examen, corresponde a un lapso global para que sea reservado en la agenda de los y las estudiantes y se tome en consideración para el choque con otras pruebas (además de otros aspectos de índole logística como reserva de aulas, tiempo adicional por adecuación, etc). El tiempo de realización efectivo para la prueba corresponde a 150 minutos dentro de este tiempo global anunciado.**

### **Estadística no paramétrica**

#### **Semana 15: 13 al 18 de junio, 2016**

##### **Temas**

Prueba del signo: de la mediana, muestras pareadas.

Prueba de rango con signo de Wilcoxon: aproximación para muestras grandes y observaciones pareadas.

##### **Lecturas**

(Walpole, 1999, págs. 609-634)

#### **Semana 16: 20 al 25 de junio, 2016**

##### **Temas**

Prueba de la suma de rangos de Wilcoxon: aproximación para muestras grandes y observaciones pareadas.

Prueba de Kruskal Wallis.

Prueba de corridas

##### **Lecturas**

(Walpole, 1999, págs. 609-634)

#### **Semana 17: 27 de junio al 02 de julio, 2016**

##### **Práctica para el exámen final**

#### **Semana 18: 04 al 09 de julio, 2016**

**Examen final: jueves 07 de julio de 2016 de 10am a 1pm. Incluye toda la materia.**

**La persona que requiera hacer reposición debe comunicarlo previamente por medio del sitio virtual de la cátedra y presentar las justificaciones pertinentes según el reglamento estudiantil.**

**Nota: el tiempo que se anuncia para el examen, corresponde a un lapso global para que sea reservado en la agenda de los y las estudiantes y se tome en consideración para el choque con otras pruebas (además de otros aspectos de índole logística como reserva de aulas, tiempo adicional por adecuación, etc). El tiempo de realización efectivo para la prueba corresponde a 150 minutos dentro de este tiempo global anunciado.**

**Semana 19: 11 al 16 de julio, 2016**

**Examen de ampliación: jueves 14 de julio del 2016 de 10 am a 1pm.**

**Examen de reposición del final: jueves 14 de julio del 2016 de 10 am a 1pm.**

**La persona que requiera hacer reposición debe comunicarlo previamente por medio del sitio virtual de la cátedra y presentar las justificaciones pertinentes según el reglamento estudiantil.**

**Nota: el tiempo que se anuncia para el examen, corresponde a un lapso global para que sea reservado en la agenda de los y las estudiantes y se tome en consideración para el choque con otras pruebas (además de otros aspectos de índole logística como reserva de aulas, tiempo adicional por adecuación, etc). El tiempo de realización efectivo para la prueba corresponde a 150 minutos dentro de este tiempo global anunciado.**

**Semana 20: 18 al 23 de julio, 2016**

**Entrega de notas finales y firma de actas.**

## PROFESOR

### **Ing. Carlos Villalobos.**

*B.S. Ingeniería Industrial. Universidad De Costa Rica.*

*Lic. Banca Y Finanzas. Universidad Estatal A Distancia.*

*M.Sc. Ingeniería Industrial (in fieri). Universidad De Costa Rica.*

*CQE por ASQ (Cert. No. 57144).*

*CSSBB por ASQ (Cert. No. 15941).*

*CCT por ASQ (Cert. No. 1737).*

Teléfonos: 8708-8304

Correo electrónico: [Carlos.avillalobos.araya@gmail.com](mailto:Carlos.avillalobos.araya@gmail.com)

### **Perfil profesional y académico del profesor**

Experiencia en los cursos de Probabilidad y Estadística, Ingeniería de Calidad I, Ingeniería de Calidad II, Diseño Experimental y Diseño Experimental Avanzado de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica. Ha colaborado con los programas de extensión docente de la Sede de Occidente de la Escuela: Técnico en Producción y Técnico en Calidad. Diferentes roles en proyectos de graduación (Director, Lector, Asesor Técnico).

Actualmente se desempeña como Quality Transfer Engineer para la organización St. Jude Medical. Cuenta con experiencia en procesos, equipos y calidad en la industria electrónica (componentes plásticos – moldeo por inyección) y en manufactura de dispositivos médicos. Desempeño y experiencia en gestión como Supervisor e Ingeniero de Calidad coordinando sostenimiento, mejora continua, desarrollo de producto / equipos y actividades de introducción de nuevos productos / tecnologías. Como parte de sus roles ha tabajado en arranques de industria en Costa Rica y actividades de transferencia de tecnología trabajando en asignaciones de corto y largo plazo en Chicago y Minnesota (USA).

Cuenta con la certificación de Lean Manufacturing Level II, desarrollo de proyectos de mejora continua, proyectos Green Belt – Black Belt; dirección de eventos Kaisen. Amplio uso de las herramientas Seis Sigma. Certificado como CQE (Certified Quality Engineer - Cert No. 57144), CSSBB (Certified Six Sigma Black Belt – Cert No. 15941) y CCT (Certified Calibration Technician – Cert. No. 1737) por la ASQ (American Society For Quality).

## METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

Interesa el aprendizaje significativo (no memorístico), por lo que se procura que los alumnos vayan interiorizando actitudes positivas hacia lo que aprenden y hacia el mismo proceso de aprender, por lo que, se estimulan actitudes de autonomía (actuación independiente, con iniciativa), reflexión, responsabilidad personal sobre su propio aprendizaje y profundos hábitos de estudio sistemático.

En las exposiciones se utiliza una aproximación intuitiva con un mínimo de formalidad matemática, ilustrando los fundamentos con ejemplos prácticos sin demostrarlos formalmente.

Se utilizan las siguientes formas de enseñanza:

*Exposiciones magistrales*, con el propósito de asegurar la recepción de contenidos seleccionados y la conexión con los conocimientos previos de los alumnos.

*Desarrollo y discusión de casos teóricos*: como técnica de aprendizaje basado en problemas.

*Tutorías:* donde se cuestionan concepciones erróneas y se adoptan medidas adecuadas al nivel de comprensión. Los estudiantes deben asegurar una preparación previa.

*Laboratorio:* en el que se desarrollan conceptos y aplicaciones. Todo estudiante debe trabajar conforme las normas que se adjuntan a este programa.

## EVALUACIÓN

Las evaluaciones procuran medir el grado de apropiación tanto en el dominio del conjunto de conocimientos teóricos necesarios que sustentan decisiones de ingeniería, como la aplicación de procedimientos, métodos y técnicas especializadas que requiere el desempeño profesional. Los exámenes son de respuesta corta o larga, de ejecución individual y prueban competencias instrumentales del tipo comprensión cognitiva.

### La distribución porcentual es la siguiente:

- **Examen final (25%)**
- **Dos exámenes parciales (20% c/u)**
- **Laboratorio (20%)**
- **Exámenes cortos (10%)**
- **Tareas (5%)**

Exámenes cortos: Se realizarán en todas las semanas de clases en horario ordinario.

Exámenes parciales y final: Se realizarán conforme se indica en el cronograma.

Se reponen exámenes solamente por fuerza mayor o caso fortuito, conforme el procedimiento establecido por la Universidad de Costa Rica.

### Artículo 24 del reglamento de régimen estudiantil:

*Cuando el estudiante se vea imposibilitado, por razones justificadas, para efectuar una evaluación en la fecha fijada, puede presentar una solicitud de reposición a más tardar en 5 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(a) determine, en los tres días hábiles posteriores a la presentación de la solicitud, si procede una reposición. Si ésta procede, el profesor(a) 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, la enfermedad del estudiante u otra situación de fuerza mayor o caso fortuito. En caso de rechazo, esta decisión podrá ser apelada ante la dirección de la unidad académica en los cinco días hábiles posteriores a la notificación del rechazo, según lo establecido en este reglamento.*

## OTRA INFORMACIÓN IMPORTANTE

### Disposición de Materiales

Esta asignatura ha sido inscrita en el campus virtual, donde los estudiantes disponen de una copia del programa del curso, la guía e instructivo de evaluación del proyecto. Parte del material de apoyo utilizado en clase se facilitará periódicamente en ese medio. Aquí se subirán los casos del laboratorio a desarrollar en el semestre.

**Sitio:** [www.mediacionvirtual.ucr.ac.cr](http://www.mediacionvirtual.ucr.ac.cr)

**Nombre del curso:** Probabilidad y Estadística - I Ciclo 2016

**Código de acceso:** probaest



### Faltas en Evaluaciones

Como parte de los criterios de evaluación, se tomará en cuenta que aquel estudiante o grupo de trabajo que incurra en alguna falta tal como, copia, plagio, ayudas no permitidas a otros, utilización de material no autorizado, comunicación o actuación ilícita en cualquiera de las entregas, **perderá automáticamente el curso con nota 5.0 y será sujeto del debido proceso ante las instancias respectivas.**

Si se usa material textual dentro del documento, este debe ser claramente identificado y referenciado.

Para mayor detalle ver la sección "[Referencia Importante sobre Plagios](#)"

### Referencia Importante sobre Plagios

Se presentan una serie de links que son importantes que lean para evitar problemas por plagio. (sobre las cosas explicadas ahí, se puede consultar al profesor en clases antes y durante la realización de los trabajos).

- [¿Por qué ocurre el plagio en las Universidades y cómo evitarlo?](http://prof.usb.ve/eklein/plagio/)  
<http://prof.usb.ve/eklein/plagio/>
- [El Plagio: Qué es y Como se evita](http://www.eduteka.org/PlagioIndiana.php3) <http://www.eduteka.org/PlagioIndiana.php3>
- [¿Cómo evitar el plagio?](http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla_05.htm)  
[http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla\\_05.htm](http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla_05.htm)
- [Plagio: Qué es y cómo evitar caer en la trampa](#)
- [Formato APA](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas_APA.pdf) ([http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas\\_APA.pdf](http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas_APA.pdf))

## BIBLIOGRAFÍA

- Gómez, M. (2014). *Elementos de estadística descriptiva*. San José: EUNED.
- Gutiérrez, A., Dennis, Z., & Dewar, J. (2014). *Probabilidad y Estadística. Nociones y destrezas orientado a competencias*. México D.F.: McGraw Hill Interamericana Editores.
- Nieves, A., & Domínguez, F. (2010). *Probabilidad y Estadística para ingeniería: un enfoque moderno*. México D.F.: McGraw Hill Interamericana Editores S.A.
- Walpole, R. (1999). *Probabilidad y Estadística para ingenieros*. México D.F.: Prentice Hall Hispanoamericana.