



PROGRAMA DEL CURSO II-0306 PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

II SEMESTRE DEL 2018

Docentes:

Ing. Marco González Víquez, M.Sc. – SSede Rodrigo Facio (Coordinador)
Ing. Yendry Fernández Mora – Sede Rodrigo Facio
Dra. Silvia Arguedas Méndez – Sede Rodrigo Facio
Ing. Warner Carvajal – Sede Rodrigo Facio
Inga. Patricia Ramírez – Sede Interuniversitaria de Alajuela
Ing. Mario Gómez Camacho – Sede Interuniversitaria de Alajuela
Ing. Carlos Villalobos Araya – Sede de Occidente

GENERALIDADES DEL CURSO

Sede Occidente

Grupo: 01

Profesor: Ing. Carlos Villalobos

Créditos: 03

Horario: Viernes de 18:00h a 20:50h

Aula: 301

Horario de Consulta: lunes de 18:00h a 20:00h, aula a convenir

Requisitos: Cálculo II

Correquisitos: Cálculo III

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso Probabilidad y Estadística es un curso del tercer semestre de la Licenciatura en Ingeniería Industrial, el cual busca introducir los conceptos y la aplicación de los métodos estadísticos y de probabilidad, como instrumentos en la solución de problemas de ingeniería.

Este curso forma parte del área de Calidad, aportando principalmente herramientas para el control de los procesos. No obstante, la probabilidad y estadística constituyen una de las bases principales para la investigación cuantitativa en ingeniería, por lo que no se limita solamente a la calidad.

Para el correcto aprendizaje de los conocimientos y habilidades esperados al finalizar este curso se requiere que el estudiante posea de previo, conocimientos en cálculo y teoría de conjuntos.





OBJETIVOS

Objetivo general:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de aplicar 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:

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

- 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 la toma de decisiones basada en información.

ATRIBUTOS DEL PERFIL DEL GRADUADO

La acreditación es un proceso de evaluación voluntario, que busca determinar si un programa formativo cumple los estándares de calidad establecidos. A nivel internacional existe el Acuerdo de Washington, el cual regula a las agencias de acreditación de programas de ingeniería a nivel internacional, definiendo aspectos comunes a lograr en todos los programas de esta rama.

El acuerdo de Washington tiene adheridos más de 20 agencias de diferentes países, incluyendo la Canadian Accreditation Board (CEAB) y más recientemente de forma interina, la Agencia de Acreditación de Programas de Ingeniería (AAPIA) del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA).

El programa de Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica es reconocido como sustancialmente equivalente desde el año 2000 por la CEAB. Desde el año 2000 se cuenta con la acreditación del Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior (SINAES) y a partir de 2017 por la AAPIA.

Entre los aspectos comunes definidos por el Acuerdo de Washington, se encuentra el enfoque de formación de atributos y por tanto la definición de los atributos que todo graduado de un programa de ingeniería debe cumplir.

Los atributos de los graduados se definen como: "(...) conjunto de resultados individuales evaluables, que son los componentes indicativos del potencial del graduado para adquirir la competencia para la práctica profesional" (WA, 2015).





Nuestro programa ha definido, a saber, 12 atributos; los cuales han sido desglosados cada uno, en un conjunto de indicadores medibles para demostrar que los estudiantes poseen este atributo.



Como parte del curso Probabilidad y Estadística, se aporta en la formación de los atributos anteriores; sin embargo, no se realiza la medición específica de ninguno.

ACTIVIDADES

Introducción a la estadística descriptiva e inferencial

Semana 1: 13 al 17 de agosto, 2018

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





Semana 2: 20 al 24 de agosto, 2018	
Temas Descripción numérica de datos sin agrupar: medidas de tendencia central, posición y dispersión. Interpretación de gráficos.	Lecturas (Gómez, 2014, pp. 200-421) (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 39-159) (Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, pp. 166-196)
Semana 3: 27 al 31 de agosto, 2018	
Temas Descripción numérica de datos agrupados: medidas de tendencia central, posición, dispersión y curtosis. Interpretación de gráficos.	Lecturas (Gómez, 2014, pp. 200-421) (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 39-159) (Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, pp. 166-196)
Semana 4: 03 al 07 de setiembre, 2018	
Temas Concepto de probabilidad. Eventos y espacio muestral. Ley de la suma. Regla del producto. Métodos de conteo.	Lecturas (Walpole, 1999, pp. 9-49) (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 161-193) (Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, pp. 2-57) (Gómez, 2014, pp. 426-452)
Semana 5: 10 al 14 de setiembre, 2018	
Temas Probabilidad condicional. Teorema de Bayes. Valor esperado.	Lecturas (Walpole, 1999, pp. 9-49;84-112) (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 195-235) (Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, pp. 58-77)
Semana 6: 17 al 21 de setiembre, 2018	
Temas Distribuciones discretas y continuas. Función de distribución. Propiedades de la variancia.	Lecturas (Walpole, 1999, pp. 51-112) (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 237-259)
Probabilidad Aplicada: distribuciones, estimación de intervalos y pruebas de hipótesis	
Semana 7: 24 al 28 de setiembre, 2018	
Temas Pruebas Bernoulli. Uniforme Discreta. Binomial. Binomial Negativa. Geométrica. Multinomial. Poisson. Hipergeométrica.	Lecturas (Walpole, 1999, pp. 114-135) (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 261-292) (Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, pp. 78-101)





Práctica general para I Examen Parcial

I examen¹ parcial viernes 28 de setiembre del 2018, de 5:00 pm a 8:00 pm. Incluye hasta la materia tratada en la semana 6.

Examen de reposición del I parcial miércoles 03 de octubre del 2018, de 1:00 pm a 4:00 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.

Semana 8: 01 al 05 de octubre, 2018	
Temas Uniforme continua. Normal. Distribuciones Gamma, Beta y Weibull Lognormal. Exponencial.	Lecturas (Gómez, 2014, pp. 456-485) (Walpole, 1999, pp. 143-178) (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 293-333) (Gutiérrez, Dennis, & Dewar, 2014, pp. 102-123)
Semana 9: 08 al 12 de octubre, 2018	
Temas T de Student. Ji cuadrado. F de Fisher. Aproximaciones.	Lecturas (Walpole, 1999, pp. 198-237)
Semana 10: 15 al 19 de octubre, 2018	
Temas Teorema de límite central. Aplicaciones del teorema del límite central. Estimación de media, variancia, proporciones con variancia conocida y desconocida. Estimación de intervalos. Cálculo de tamaño de muestra, error.	Lecturas (Walpole, 1999, pp. 238-287) (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 335-413) (Gómez, 2014, pp. 492-526)
Semana 11: 22 al 26 de octubre, 2018	
Temas Hipótesis estadística: unilaterales y bilaterales. Zona de rechazo y aceptación. Tipos de error. Nivel de significancia límite (valor de P)	Lecturas (Walpole, 1999, pp. 290-355) (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 415-472) (Gómez, 2014, pp. 532-575)

¹ Nota: el tiempo que se anuncia para el examen (180 minutos), 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.





<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.</p>	
--	--

Semana 12: 29 de octubre al 02 de noviembre, 2018	
<p>Temas Pruebas de bondad de ajuste: χ^2, Anderson Darling y Ryan Joiner. Tablas de contingencia R X C.</p>	<p>Lecturas (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 445-472) (Walpole, 1999, pp. 340-355)</p>
Práctica general para II Examen Parcial	

Semana 13: 05 al 09 de noviembre, 2018	
<p>Temas Pruebas de bondad de ajuste: χ^2, Anderson Darling y Ryan Joiner. Tablas de contingencia R X C.</p>	<p>Lecturas (Nieves & Domínguez, 2010, pp. 445-472) (Walpole, 1999, pp. 340-355)</p>

II examen parcial (acumulativo) viernes 09 de noviembre de 2018 de 5:00 pm a 8:00 pm, incluye hasta la materia tratada en la semana 10.

Examen de reposición del II parcial miércoles 14 de noviembre del 2018 de 1:00 pm a 4:00 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.

Estadística no paramétrica	
Semana 14: 19 al 23 de noviembre, 2018	
<p>Temas Prueba del signo: de la mediana, muestras pareadas. Prueba de rango con signo de Wilcoxon: aproximación para muestras grandes y observaciones pareadas.</p>	<p>Lecturas (Walpole, 1999, pp. 609-634)</p>

Semana 15: 26 al 30 de noviembre, 2018	
<p>Temas Prueba de la suma de rangos de Wilcoxon: aproximación para muestras grandes y observaciones pareadas. Prueba de Kruskal Wallis. Prueba de corridas</p>	<p>Lecturas (Walpole, 1999, pp. 609-634)</p>

Examen final: viernes 07 de diciembre de 2018 de 5:00 pm a 8:00 pm. 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.

Examen de ampliación: viernes 14 de diciembre del 2018 de 1:00 pm a 4:00 pm.

Examen de reposición del final: viernes 14 de diciembre del 2018 de 1:00 pm a 4:00 pm.

Docentes

Sede Rodrigo Facio:

Nombre: Marcos González Víquez

Teléfono Oficina: 2511-5695

Skype: marco.gonzalez84

Correo electrónico: marcos.gonzalezviquez@ucr.ac.cr

Perfil profesional y académico del profesor: Licenciado en Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica. Tiene grado de maestría académica en Antropología Social de la misma universidad con mención de honor por su tesis en estructura social, espacio y procesos rituales. Es profesor de la Escuela de Ingeniería Industrial desde el 2008. Trabaja como coordinador de proyectos de Trabajo Comunal Universitario. Es profesor del curso de Probabilidad y Estadística, Investigación de Operaciones, Diseño del Trabajo e Ingeniería de Factores Humanos, Diseño de experimentos, Distribución de Instalaciones, además es profesor tutor de proyectos de graduación. Actualmente su investigación se enfoca en las relaciones entre cultura, espacio, diseño del trabajo y producción económica. Se desempeña como consultor en temas de investigación cultural, economía, planificación estratégica, desarrollo organizacional, diseño de procesos y planificación territorial. Trabaja de manera independiente en temas de investigación social, pobreza multidimensional, educación, salud y urbanismo.

Nombre: Yendry Fernández Mora

Teléfono: 8827-37609

Correo electrónico: yendry.fernandez@ucr.ac.cr

Perfil profesional y académico de la profesora: Licenciada en ingeniera industrial, miembro del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. Se ha desempeñado como docente en la Universidad de Costa Rica, en la Escuela de Ingeniería Industrial desde el 2006, con cursos como Evaluación del desempeño, Calidad del servicio, Investigación de Operaciones, Probabilidad y estadística, Ingeniería de Calidad I y Proyecto Industrial. Ha sido profesora tutora y coordinadora de múltiples paneles de tesis. Miembro de las Comisiones de Trabajos Finales de Graduación, la de Revisión Curricular y Acreditación, Docencia entre otras. Además, ha realizado diferentes consultorías en temas como planificación estratégica, procesos, sistemas de gestión de igualdad y equidad de género, en empresas como SETENA, INAMU, Municipalidad de San José, Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos, Universidad Nacional, Colegio Universitario de Cartago, CONAPE, ARESEP, SINAC, entre otros.

Sede Interuniversitaria de Alajuela:

Nombre: Mario Gómez Camacho

Correo electrónico: manjago@gmail.com

Perfil profesional y académico del profesor: Licenciado en Ingeniería Industrial de la Universidad de Costa Rica. Es profesor de la Escuela de Ingeniería Industrial desde el 2018. Responsable del programa de Formación Complementaria de la Sede Interuniversitaria de Alajuela.





Es profesor del curso de Probabilidad y Estadística, además es asesor técnico de proyectos de graduación. Ha trabajado en departamentos de Mejora Continua y Análisis de Datos en empresas de manufactura y servicios.

Sede Occidente:

Nombre: Ing. Carlos Villalobos Araya

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

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), más de 10 años de experiencia como docente universitario.

Actualmente se desempeña como *Senior Quality Engineer* para la organización Resonetics.

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 trabajado en arranques de industria en Costa Rica y actividades de transferencia de tecnología trabajando en asignaciones de corto y largo plazo en Chicago, Minnesota y New Hampshire (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.

Tareas: actividades para que los y las estudiantes fortalezcan sus investigaciones y lecturas.

EVALUACIÓN

- **Examen final (25%)**
- **Dos exámenes parciales (15% c/u)**
- **Laboratorio (35%)**
- **Exámenes cortos (10%)**

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 la 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

Nombre del curso: Probabilidad y Estadística - II Ciclo 2018

Código de acceso: probaest





LABORATORIO

Se adjunta programa del laboratorio

BIBLIOGRAFÍA

Libros de texto:

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.

