

IB-0049 ESTADÍSTICA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Carta al Estudiante (I Ciclo 2018)

1. Información General

Ciclo en programa de estudios: IV (B y L); V (L)

Número de créditos: 3

Requisitos: IC-0202

Correquisitos: No tiene

Tiempo de dedicación semanal:

Horas en aula: teoría 2 práctica 2

Horas fuera de clase: teoría 3 práctica 2

Recursos en línea: ib0049estadistica.weebly.com

Profesora:

Ing. Anayansi Wong Monge, anayansi.wong@ucr.ac.cr, 2511-7828, Of. Planta de Biodiesel, Estación Experimental Alfredo Volio, horario de atención a estudiantes (Lunes de 9:00 a 10:50 pm).

Fecha de última revisión: 13 de julio 2018.

2. Justificación del Curso

Este curso introductorio sobre análisis estadístico y diseño de experimentos se presenta como una estrategia para lograr que los futuros profesionales en ingeniería de biosistemas se apropien de herramientas básicas de análisis. En el curso se introducen elementos básicos de distribuciones de datos, medidas de tendencia central y estimadores de desviación, así como de normalización de datos y de pruebas básicas para análisis estadístico rutinario. De la misma forma, en este curso se integra lo anterior en un marco de diseño de experimentos como una forma de fortalecer la conceptualización del diseño y análisis en la investigación y quehacer profesional ingenieril.

3. Objetivos

Objetivo general: Introducir al estudiante al uso de herramientas estadísticas para análisis de biosistemas de forma que se fortalezca la capacidad de trabajo profesional.

Objetivos Específicos: Se espera que, con el desarrollo del contenido temático del curso, el estudiante pueda lograr los siguientes objetivos secundarios:

- 1) Utilizar conceptos estadísticos y de diseño experimental dentro de su desempeño como ingeniero(a) para incrementar la calidad científica del trabajo ingenieril.

- 2) Integrar la información del curso en el proceso de análisis de problemas ingenieriles de forma que se vea fortalecida la integralidad académica.
- 3) Encontrar por sí mismo(a) la mejor técnica estadística para resolver un problema simple para incrementar la capacidad personal de toma de decisiones.

La idea general de este curso es que se facilite un proceso de construcción del conocimiento a partir de la experiencia del docente y los múltiples usos de las herramientas estadísticas que los otros participantes puedan aportar. De esta forma, se espera que los objetivos sean alcanzados y que cada uno de los participantes pueda incorporar en sus bases profesionales, aspectos directos de este curso introductorio.

4. Contenidos y Cronograma

El curso se centrará en tres temas primarios del quehacer estadístico, el detalle de cada uno se ofrece a continuación. Se tratará de seguir el siguiente cronograma base durante el semestre. Sin embargo, una serie de modificaciones temáticas podrán realizarse durante el semestre según sea necesario.

Semana	Fecha	Tema	Actividad
1	13 ago	Tema 1: Probabilidad y distribuciones de datos 1.1 Tipos de datos y técnicas para resumir <ol style="list-style-type: none"> a. Datos cuantitativos y cualitativos b. ¿Por qué no todos los datos se deben tratar de igual forma? c. Cuadros y gráficos 1.2 Momentos y medidas de dispersión <ol style="list-style-type: none"> a. Medias, modas, medianas b. Desviación estándar, error estándar, varianza c. Curtosis, coeficiente de variación 	Introducción a programas estadísticos: Excel, Past, R, Infostat
2	20* ago	1.3 Toma de datos <ol style="list-style-type: none"> a. Conceptos básicos de probabilidad b. Ejemplos de diferentes tipos 	Gira de campo



		de probabilidad c. La importancia de la probabilidad en ingeniería	
3	27 ago	1.4 Probabilidad en Estadística. a. Conceptos básicos de probabilidad b. Ejemplos de diferentes tipos de probabilidad c. La importancia de la probabilidad en ingeniería	Ejercicios prácticos
4	03 sept	1.5 Regresión y correlación a. Distribuciones de probabilidad b. Tipos de distribuciones c. ¿Por qué es importante conocer algunas distribuciones básicas?	Quiz 1 (1.1 a 1.4) Ejercicios prácticos
5	10 sept	1.6 Distribución de datos a. La linealidad y su interpretación. b. Análisis de residuos	Quiz 2 (1.5 a 1.6) Ejercicios prácticos
6	17 sept	I Examen Parcial	

* Esta semana se substituyen las clases por una gira de campo al área de Turrialba el día sábado 18 de agosto del 2018, salida de la Biblioteca Carlos Monge a las 7:00 am.

Semana	Fecha	Tema	Actividad
7	24 sept	Tema 2: Pruebas estadísticas base a. Pruebas de hipótesis a. Base conceptual de las pruebas estadísticas b. ¿Qué es una hipótesis estadística y qué es una hipótesis científica?	Ejercicios prácticos
8	01 oct	b. Tablas de contingencia a. ¿Cómo se analizan datos de diferentes tipos? b. Pros, contras, limitaciones y espacio de trabajo c. La linealidad y su interpretación	Ejercicios prácticos
9	8 oct	c. Análisis no paramétrico a. Equivalentes no paramétricos b. Limitaciones, usos y recomendaciones c. Toma de decisiones	Quiz 3 (2.1 a 2.3) Ejercicios prácticos
10	15 oct	d. Análisis de varianza	Feriado 15 octubre

		a. ¿Cuándo, cómo y por qué se usa? b. Limitaciones al uso de la técnica c. Sobreuso y errores asociados	Ejercicios prácticos
11	22 oct	e. Análisis de varianza a. ¿Cuándo, cómo y por qué se usa? b. Limitaciones al uso de la técnica c. Sobreuso y errores asociados	Ejercicios prácticos Avance del proyecto final
12	29 oct	II Examen Parcial	
13	5 nov	Tema 3: Diseño de experimentos 3.1 Metodología sistemática para diseño de experimentos a. Aleatoriedad, factorialización, representatividad b. Modelos de trabajo c. Importancia de diseño en la calidad de los datos d. Contexto, ejemplos y práctica	Ejercicios prácticos
14	12 nov	3.2 Diseños factoriales a. Diseños de dos factores y sus niveles b. Diseños de tres factores y sus niveles	Quiz 4 (3.1 a 3.2) Ejercicios prácticos
15	19 nov	III Examen Parcial	
16	26 nov	Entrega de trabajos de investigación	Presentación oral y escrita (digital)

5. Metodología del Curso

El curso tendrá un estilo mixto de enseñanza entre lecciones presenciales en el salón de clase, prácticas en laboratorio y en campo y sesiones asincrónicas que se llevarán a cabo fuera del aula (en modalidad virtual). En las lecciones presenciales, se utilizarán técnicas de instrucción magistral combinadas con actividades del tipo taller con las cuales se puedan desarrollar los diferentes temas teóricos y prácticos del curso. De forma similar, en las lecciones asincrónicas serán desarrolladas en forma de tutorial por lo que se requiere que los y las participantes tengan acceso a internet. Al final del semestre los estudiantes tendrán que entregar un trabajo que represente un proyecto final del curso.

El curso tiene un recurso en línea disponible para los participantes en la página web: ib0049estadistica.weebly.com que será utilizada para la difusión de material pertinente al curso. Para efectos de dudas, los participantes también podrán contactar a al profesor por cualquier medio pertinente.

Las evaluaciones se basarán de forma primaria en el material cubierto por los docentes en clase y secundariamente (pero será cubierto) por el material de apoyo que se coloque en la plataforma en línea. Se realizarán cuatro quices durante el semestre, los cuales se indican la fecha en el cronograma y los contenidos a evaluar. La presencia en el aula es completa responsabilidad del estudiante; sin embargo, no se admitirán reclamos en los cuales el estudiante no haya asistido a una clase por cuestiones personales fuera de las admisibles como ausencias justificadas (eventos deportivos, culturales o similares a nombre de la universidad, enfermedad o muerte de familiares, etc.).

6. Evaluación

El curso será evaluado con base en tres exámenes que incluye teoría y práctica, cuatro quices y un trabajo final de investigación. Un resumen de la evaluación se da a continuación:

Prueba	Porcentaje
I Examen parcial	20%
II Examen parcial	20%
III Examen parcial	20%
Trabajo de investigación	20%
4 Quices (5% cada uno)	20%
TOTAL	100%

Los estudiantes que finalicen con una nota superior a 67,5 aprobarán el curso. Aquellos que finalicen con una nota entre 60 y 67,5 (inclusive) tendrán derecho a presentar una prueba de ampliación (examen, trabajo, práctica o prueba especial), sobre conocimientos generales del semestre completo que será llevado a cabo en un lugar y hora determinados por acuerdo con la docente. Éste último examen deberá ser calificado con una nota superior a 70 para ser aprobado, en cuyo caso, al estudiante se le asignará una nota final de 70 en el curso (independientemente de la nota del examen de ampliación). En caso contrario, mantendrá 60 o 65, según corresponda.

A continuación, se detallan una explicación de los criterios de evaluación:

6.1 Exámenes parciales

Los tres exámenes parciales evaluarán los contenidos vistos en el aula y discutidos con los estudiantes por los canales antes mencionados hasta una semana antes de la fecha de la evaluación. Estos exámenes se enfocarán en la integración de conceptos e información analizada.

Son pruebas de carácter individual, se pueden realizar de forma presencial o en horas extra clase, pueden constar de más de una parte y ser ejecutadas en sesiones diferentes, de acuerdo al criterio del profesor.

6.2 Quices

Los quices serán exámenes cortos sobre conocimientos puntuales vistos únicamente en el aula. Son de carácter individual.

6.3 Trabajo de investigación

El trabajo de investigación será un trabajo final en grupos de máximo 2 personas con carácter semestral en el que los estudiantes deberán demostrar de forma práctica, a través de un trabajo escrito y una presentación oral, que dominan los conocimientos vistos en el curso. La temática de este trabajo de investigación es libre.

7. Bibliografía (disponibles en forma gratuita a través del SIBDI)

No hay referencias obligatorias, todas son recomendadas.

Berthouex PM, Brown LC. 2002. Statistics for Environmental Engineers. 2 ed. CRC Press,

Florida.

Dean A, Morris M, Stufken J, Bingham D. 2015. Handbook of Design and Analysis of Experiments. CRC Press, Florida.

Lineback JA, Tesch BP, Kovacsiss LM. 2014. Nonparametric Statistics for Applied Research.

Springer. Nueva York.

Shumacker R, Tomek S. 2013. Understanding Statistics using R. Springer, Nueva York.

Quirk TJ. 2014. Excel 2010 for Engineering Statistics. Springer. Nueva York.

8. Información adicional

- La ausencia a cualquier evaluación ya sea exámenes parciales, quices o proyecto de investigación, deberá ser debidamente justificada de acuerdo a lo estipulado en el artículo 24 del REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO ESTUDIANTIL de la Universidad de Costa Rica.
- No se permite el uso de teléfonos celulares en clase, ni durante las pruebas de evaluación, a menos que el estudiante lo manifieste antes de iniciar la clase por alguna posible emergencia.
- Es responsabilidad del estudiante la revisión del sitio electrónico del curso: ib0049estadistica.weebly.com que se utilizará en modalidad virtual, donde se colocará material de interés para el desarrollo del curso y se colocarán avisos importantes.
- El cronograma es tentativo, por lo que estará sujeto a cambios con previo aviso, los cuales responderán al desarrollo del curso.