

XS-0302 Métodos Estadísticos para la Industria

I Ciclo Lectivo 2020

Profesora: Cathalina García Santamaría (cathalina.garcia@ucr.ac.cr)

Requisitos: XS-0215 Estadística para Biociencias

Correquisitos: no tiene

3 créditos

Modalidad: Virtual

Horario:

Miércoles 08:00 – 11:50 (virtual)

Atención a estudiantes:

Consultas por whatsapp al chat grupal / por correo electrónico

Programa e instructivo del curso

Descripción:

Curso del quinto ciclo del plan de estudios de la carrera de Ingeniería de Alimentos. Provee al ingeniero de alimentos de instrumental estadístico para ser usado en su desempeño profesional y en la investigación científica de su campo de acción, esto incluye prueba de hipótesis, diseño de experimentos y análisis sensorial y modelos lineales generales. Este curso supone el dominio de la Estadística descriptiva y conocimientos de Inferencia Estadística a nivel básico. El programa se ha revisado para ser cubierto en 14 semanas de manera virtual y la primera que fue realizada de manera presencial.

- Se hará uso de la plataforma <https://ecoaula.fce.ucr.ac.cr/> de la Facultad de Ciencias Económicas de la UCR para compartir materiales del curso y hacer las actividades evaluativas. Solamente en este sitio pueden subir soluciones de quices, exámenes, laboratorios o prácticas.
- Se requiere que las personas cuenten con una computadora portátil, donde se pueda instalar el software y realizar los laboratorios. Se hará uso de los paquetes estadísticos SPSS, R y EXCEL (add-on).
- Los materiales del curso se pondrán a disposición de las personas en <https://ecoaula.fce.ucr.ac.cr/> y en https://drive.google.com/drive/folders/1bzQ6d1yQYH_jCB91HINNLgpliTdLZioC?usp=sharing

Objetivo general

- Proveer al ingeniero de alimentos del conocimiento conceptual y los instrumentos estadísticos básicos para la investigación científica en su campo de acción.

Objetivos específicos

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Valorar el papel de la estadística como herramienta de análisis de datos en Tecnología de Alimentos cuando se intenta generalizar de una muestra a una población y probar hipótesis sobre el comportamiento de las variables en estudio.
- Identificar y utilizar la técnica estadística apropiada para cada uno de los problemas de la investigación en el campo de la Tecnología de Alimentos tales como diseño experimental, análisis no paramétrico, regresión



Metodología

El curso se desarrolla mediante la técnica participativa favoreciendo al máximo el aprendizaje activo de los estudiantes. El material del curso estará disponible en: <https://ecoaula.fce.ucr.ac.cr/>, al igual que el programa del curso y los avisos semanales. El curso consta de 4 horas lectivas. Las dos primeras se dedicarán a lección teórica y luego a trabajar los laboratorios. Nos conectaremos mediante una plataforma que facilite la comunicación con todos los estudiantes de manera sincrónica y dejarán las presentaciones con grabaciones para facilitar su revisión de manera asincrónica. Para la realización de los laboratorios, los estudiantes seguirán trabajando fuera de la plataforma.

Los laboratorios o prácticas deben realizarse en grupos. Se brindará espacio para subir la solución desde las 10:00 hasta las 18:00 del miércoles, cada semana. Los grupos deben subir la solución de su laboratorio en <https://ecoaula.fce.ucr.ac.cr/>. Solo se sube una solución por grupo. Cada grupo debe disponer de su computadora para desarrollar los ejercicios, cada miércoles.

Como actividades formativas se incluyen:

- Reporte grupal de un trabajo final de graduación que haya considerado un diseño experimental. Siguiendo las pautas generales para el diseño de experimentos que plantea el libro de Montgomery (2004) explicar: identificación y exposición del problema, selección de la variable de respuesta, selección de factores, niveles, rangos, elección del diseño experimental, el proceso de aleatorización, descripción de análisis realizados y hallazgos y recomendaciones a partir de la investigación. También debe considerar si el diseño se ejecutó de acuerdo con lo planeado y si se respondió a los objetivos. Esta presentación se hará mediante ayuda de una presentación en Power Point, la cual se entregará al profesor ese día.
- Análisis de unos datos de un experimento, que suministrará la docente, donde se apliquen los conceptos aprendidos en clase. El análisis de la información debe ser efectuada por los estudiantes del curso y presentado usando Power Point u otras alternativas como videos, todo preparado virtualmente.
- Laboratorios que corresponden a ejercicios prácticos para resolver en clase, en los grupos que se definieron el primer día de clase, que deben subirse un solo documento en Excel o Word sitio, entre las 10:00 y las 18:00 de ese mismo miércoles.

Contenidos

Tema I. Introducción al diseño de experimentos

Proceso de aprendizaje. Rol y estrategia de experimentación. Dificultades que mitigan los métodos estadísticos. Investigación típica. Uso de técnicas estadísticas. Experimento. Experimento diseñado. Pasos para diseñar un experimento. Variables controladas y no controladas. Tipos de diseños.



Tema II. Modelos lineales

Regresión lineal. Criterio de mínimos cuadrados. Notación. Línea de mínimos cuadrados. Regresión polinomial. El modelo lineal. Estimación del modelo. Supuestos del modelo lineal. Modelos de rango completo o de rango incompleto. Ejercicios usando programas. Inferencia para modelos de regresión múltiple.

Tema III. Comparación de 2 tratamientos

Uso de distribuciones externas para comparar dos tratamientos. Aleatorización y la declaración de independencia. Aleatorización y bloques con comparaciones pareadas. Pruebas de significancia e intervalos de confianza. Inferencias acerca de variancias

Tema IV. Comparación de más de 2 tratamientos

Experimentos para comparar k medias de tratamientos. Bloques aleatorizados y diseños factoriales de 2 vías. Diseños con más de una variable de bloque.

Tema V. Midiendo efectos de variables

Diseño factorial de dos niveles. Aplicaciones de diseños factoriales. Diseños fraccionarios de 2 niveles.

Tema VI. Pruebas no paramétricas

Pruebas para datos binarios. Pruebas basadas en rangos. Métodos para datos categóricos. Tablas de contingencia multidimensional.

Tema VI. Análisis sensorial

Estrategia de la prueba y diseño de experimentos. Aplicaciones estratégicas

Cronograma del curso

No.	Fecha	Tema	Observaciones
1	11 marzo 2020	Introducción al Diseño de Experimentos	Skillings, cap 1 Montgomery, cap 1 Gacula, cap. 1
2	15 abril 2020	Modelos lineales	Skillings, cap. 2,3, 4, 5 Formación de grupos
3	22 abril 2020	Modelos lineales	Skillings, cap. 2,3, 4, 5 Laboratorio 1
4	29 abril 2020	Comparación de 2 tratamientos	Montgomery, cap. 2 y 3 Gacula, cap. 4



			Skillings, cap. 7 Laboratorio 2
5	6 mayo 2020	Comparación de 2 tratamientos	Montgomery, cap. 2 y 3 Gácula, cap. 4 Skillings, cap. 7 Laboratorio 3
6	13 mayo 2020	Presentación Caso Trabajo Final de Graduación	Todos los grupos presentan
7	20 mayo 2020	Primer examen parcial	
8	27 mayo 2020	Comparación de más de 2 tratamientos	Montgomery cap 5 Gácula cap 6 Box, cap. 6,7 y 8 Skillings, cap 10 Laboratorio 4
9	3 junio 2020	Comparación de más de 2 tratamientos	Montgomery cap 5 Gácula cap 6 Box, cap. 6,7 y 8 Skillings, cap. 10 Laboratorio 5
10	10 junio 2020	Midiendo efectos de variables	Montgomery, cap 5,8 Box, cap 9, 10, 11, 12,13 Skillings, cap. 13, 14 Laboratorio 6
11	17 junio 2020	Midiendo efectos de variables	Montgomery, cap 5,8 Box, cap 9, 10, 11, 12,13 Skillings, cap. 13, 14 Laboratorio 7
12	24 junio 2020	Pruebas no paramétricas	Gácula, cap. 9 Laboratorio 8
13	1 julio 2020	Análisis sensorial	Stone, cap. 4 y 8
14	8 julio 2020	Segundo examen parcial	
15	15 julio 2020	Presentación proyecto final	



Evaluación

a) Para evaluar el logro de los objetivos, se plantea el siguiente sistema de evaluación

Examen	Materia	Fecha	Valor
Primer parcial	Temas I, II y III	20 mayo 2020	18%
Segundo parcial	Temas IV, V, VI, VII	8 julio 2020	18%
Laboratorios (8)		Miércoles del calendario	32%
Reporte de TFG		13 mayo 2020	12%
Proyecto final		15 julio 2020	20%
Total	----	----	100 %

b) Condiciones de los componentes de la evaluación

- Como se indicó antes los laboratorios deben ser resueltos el mismo día entre las 10:00 y las 18:00 horas, cada miércoles en que aparezcan en el calendario. Quedarán registrados en el sitio <https://ecoaula.fce.ucr.ac.cr/> y después de esa hora no se aceptarán en el sistema.
- Los exámenes parciales iniciarán a las 8:00 y podrán finalizarse a las 15:00 del día en que están asignados. Quedarán registrados en el sitio <https://ecoaula.fce.ucr.ac.cr/> y después de esa hora no se aceptarán en el sistema.
- La presentación asociada al trabajo final de graduación del 13 de mayo 2020 se realizará en horario de clase de 8:00 a 11:50, cada grupo tendrá 20 minutos para exponer, por lo que se asignará un horario de presentación previamente.

c) Reglamentación de los exámenes de reposición

Si un estudiante faltase a algún examen parcial o ampliación por **causa justificada**, debe solicitar la reposición de este al profesor, indicando las razones de la ausencia, acompañada de los documentos justificantes. La misma debe remitirse al profesor (por medio de correo electrónico) a más tardar en cinco días hábiles del reintegro a lecciones. La causa debe estar contemplada dentro del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, aprobado por el Consejo Universitario en la sesión 4632 del 3 de mayo de 2001. (sólo el profesor del curso recibirá dicha justificación, no la secretaría de la Escuela de Estadística).

Se entenderá por causa justificada: 1. Enfermedad comprobada mediante dictamen médico 2. Choque en día y hora con otro examen dentro de la U.C.R. (siempre y cuando sea un examen de cátedra) (el estudiante deberá presentar una constancia con la firma del profesor y sello de la Unidad Académica respectiva, donde se indique el horario donde el estudiante realizó el examen). 3. Otra causa grave (muerte de pariente en 1er o 2o grado y causas fortuitas). Según el oficio OJ-1306-2008 de la Oficina Jurídica, se entenderá como causa fortuita: "acontecimientos que no han podido preverse y cuyas circunstancias deben ser irresistibles o inevitables, siendo impotente el hombre para impedir su ocurrencia". Cualquier otra situación será analizada, dada la circunstancia de que el horario de los exámenes es amplio.



Reposición de	Fecha y hora
Primer examen parcial	27 mayo 2020, 2 p.m.
Segundo examen parcial	15 julio 2020, 2 p.m.

Bibliografía

- Bereket Abraha Gherezgihier, A. M. (2017). Methods and Application of Statistical Analysis in Food Technology. *Journal of Academia and Industrial Research (JAIR)*, 78-84.
- Box, G., Hunter, W., & Hunter, J. (1978). *Statistics for Experimenters*. USA: Wiley.
- Gacula, M. C., & Singh, J. (2009). *Statistical Methods in Food and Consumer Research*. Elsevier.
- Montgomery, D. C. (2004). *Diseño y Análisis de Experimentos*. Limusa Wiley.
- Stone, H., Bleibaum, R., & Thomas, H. (2012). *Sensory Evaluation Practices*. Elsevier.
- Weber, D. C., & Skillings, J. H. (1999). *A first course in the design of experiments: a linear model approach*. Florida: CRC Press.