

## **Información sobre el curso**

### **1- DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso pretende que los alumnos adquieran los conocimientos básicos de la Estadística Descriptiva e inferencial. La finalidad es que el estudiante se compenetre, con el lenguaje básico empleado, en esta materia, especialmente que llegue a comprender la combinación que se da entre el vocabulario usado y las expresiones matemáticas. Se puede considerar como una introducción a los procedimientos empleados para organizar y resumir información estadística.

### **2- OBJETIVO GENERAL**

Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de la estadística descriptiva e Inferencial, mediante métodos y técnicas desarrolladas para efectuar un análisis estadístico de datos y su aplicación al campo de la química.

### **3- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- a) Identificar el problema estadístico y sus elementos.
- b) Efectuar los diferentes cálculos de las medidas de tendencia central y de variabilidad.
- c) Construir e interpretar una distribución de frecuencias.
- d) Realizar interpretaciones de tipo descriptivo hacia un conjunto de mediciones u observaciones agrupadas o sin agrupar.
- e) Adquirir los conocimientos básicos en probabilidades.
- f) Enseñar las técnicas de inferencia estadística: estimación, verificación de hipótesis y análisis de variancia.
- g) Enseñar al estudiante las formas adecuadas de correlación y regresión lineal de variables.

#### 4- ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Los contenidos del curso se desarrollan mediante clases presenciales. Se utilizará la plataforma de Mediación Virtual para colocar los documentos pertinentes y material del curso. Cada profesor o profesora realizará actividades formativas para apoyar el proceso de aprendizaje, las cuales incluyen: pruebas cortas, prácticas y tareas. Así mismo, se propone una metodología de un aprendizaje activo, donde el o la estudiante se compromete a realizar las actividades que la persona docente proponga en cada clase.

#### 5- EVALUACIÓN

La nota final se obtendrá de las siguientes ponderaciones:

<b>Evaluación</b>	<b>Temas</b>	<b>Fecha</b>	<b>Porcentaje</b>
I Examen parcial	I, II	19 de septiembre	25%
II Examen parcial	III, IV	24 de octubre	30%
III Examen parcial	V, VI	28 de noviembre	30%
Pruebas cortas			15%

Al final del curso se calculará el promedio de las pruebas cortas, eliminado aquella que él o la estudiante no pudo realizar por alguna justificación válida. Por lo anterior, se infiere que pueden no hacer una prueba corta y que no se repiten al no tener una fecha preestablecida.

Si un estudiante faltase a algún examen parcial o ampliación por causa **justificada**, debe solicitar la reposición de este al profesor de su grupo, indicando las razones de la ausencia, acompañada de los documentos justificantes. 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. 3. Otra causa grave (muerte de pariente en 1<sup>er</sup> o 2<sup>o</sup> 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”. Por tanto, viajes al exterior, compromisos laborales, culturales, deportivos y personales (entre otros) no se consideran como justificantes para reponer exámenes.

## 6- Horario de consulta

Los estudiantes serán atendidos los miércoles de 13 a 16 horas usando la plataforma Zoom con previa cita.

## 7- Otros datos

Correo electrónico del profesor: [carlomagnoucr@gmail.com](mailto:carlomagnoucr@gmail.com)

Página de Internet: [www.geocities.ws/estadistica](http://www.geocities.ws/estadistica)

Canal en Telegram: estadisticaucr

## 8- CONTENIDO TEMÁTICO

### I. MUESTREO Y ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Conceptos básicos: unidad estadística, población, muestra, variables y observación.
- 1.3 Estadística descriptiva e inferencia estadística.
- 1.4 Tipos de variables aleatorias: cualitativas y cuantitativas (discretas y continuas).
- 1.5 Diseño y selección de la muestra. Tipo de muestras, aleatoriedad y representatividad, errores de muestreo y sesgos.
- 1.6 Medidas de posición. Promedio aritmético, la moda y la mediana.
- 1.7 Medidas de dispersión. La variancia, la desviación estándar y el coeficiente de variación
- 1.8 Distribuciones de frecuencias. Límites y fronteras de clase; intervalo de clase y punto medio. Frecuencias absolutas y relativas, simples y acumuladas. Representación gráfica: histograma y polígonos de frecuencias.

### II. PROBABILIDADES

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Conceptos básicos de probabilidad (evento, espacio muestral, combinaciones).
- 2.3 Definiciones de probabilidad: subjetiva, estadística y clásica.
- 2.4 Reglas básicas de probabilidad.
- 2.5 Ley de la suma. Sucesos incluyentes y excluyentes.
- 2.6 Ley del producto. Sucesos dependientes e independientes.
- 2.7 Distribuciones de probabilidad para una variable aleatoria discreta. La esperanza matemática y la variancia.

- 2.8 La distribución Binomial.
- 2.9 Distribución de Poisson.
- 2.10 La distribución de probabilidad normal.
- 2.11 Aproximación de la distribución binomial por la normal.

### **III. INFERENCIA ESTADÍSTICA: ESTIMACIÓN**

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Parámetros y estimadores. Propiedades de los estimadores.
- 3.3 Distribución de la media muestral. Teorema del límite central.
- 3.4 Error estándar del promedio aritmético.
- 3.5 Determinación de la magnitud del error de muestreo.
- 3.6 Estimación puntual y por intervalo para el promedio poblacional.
- 3.7 Muestras pequeñas. Distribución T-Student.
- 3.8 Estimación puntual y por intervalo para una proporción poblacional.
- 3.9 Determinantes del tamaño de la muestra.
- 3.10 Cálculo del tamaño de la muestra.

### **IV. INFERENCIA ESTADÍSTICA: PRUEBA DE HIPÓTESIS**

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Estrategia para resolver problemas de prueba de hipótesis.
- 4.3 Errores posibles y su importancia.
- 4.4 Prueba de hipótesis para una media aritmética.
- 4.5 Prueba de hipótesis sobre una proporción.
- 4.6 Prueba de hipótesis para la diferencia de dos medias.
- 4.7 Prueba de hipótesis para la diferencia de dos proporciones.
- 4.8 Prueba de hipótesis para medias pareadas.
- 4.9 Prueba de independencia Chi cuadrado.

## **V ANALISIS DE VARIANCIA**

- 5.1 Introducción
- 5.2 Análisis de variancia de una vía.
  - 5.2.1 Fundamentos teóricos
  - 5.2.2 Sumas de cuadrados
  - 5.2.3 Tabla de ANDEVA
  - 5.2.4 Prueba de hipótesis para la diferencia entre pares de medias
- 5.3 Análisis de variancia en dos vías

## **VI. ANÁLISIS DE REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEAL SIMPLE**

- 6.1 Análisis de correlación lineal. El diagrama de dispersión
- 6.2 La medición de la correlación lineal. El coeficiente de correlación lineal.
- 6.3 Interpretación, uso y limitación de  $r$ . Correlación y causalidad. Prueba de hipótesis.
- 6.4 Regresión lineal simple. Métodos de mínimos cuadrados.
- 6.5 Interpretación y uso de la recta de regresión lineal.
- 6.6 Los supuestos básicos del modelo de regresión lineal. Error estándar de estimación. Intervalos de predicción para la media. Prueba de hipótesis para el coeficiente de regresión.
- 6.7 Bondad de ajuste del modelo. El coeficiente de determinación.
- 6.8 Limitaciones de la regresión lineal. Regresión no lineal y múltiple.

## **9- Bibliografía**

- Araya, A. Carlomagno. Estadística para Laboratorista Químico. Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Miller, J.C. & Miller, J.N. Estadística para Química Analítica. Addison Wesley Iberoamericano.
- Azzimonti, J.C. Bioestadística Aplicada a Bioquímica y Farmacia. Editorial Universitaria, Argentina.
- Gorgas, G. Javier; Cardiel, L. Nicolas; Zamorano, C. Jaime. Estadística Básica para estudiantes de ciencias. Departamento de Astrofísica de la Atmósfera, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid, España.