

6. Q I
20.1981.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: Química Inorgánica, Analítica y Química Física.

ASIGNATURA: Métodos Estadísticos para la Experimentación.

CARRERA: Licenciatura en Ciencias Químicas

ORIENTACION: Química Analítica

CARACTER: Optativo

PLAN: 1974

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teóricas: 4 Hs.

b) Problemas: 6 Hs.

c) Laboratorios:-

d) Seminarios: -

Totales: 10
Semanales.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Química Analítica Cuantitativa; Análisis Matemático (II).

PROGRAMA

1.- Introducción:

Breve reseña histórica de los orígenes de la Estadística.

La naturaleza de los métodos estadísticos y su alcance. Estadística descriptiva y estadística inductiva.

2.- Distribuciones de frecuencia.

Descripción de los datos muestrales. Ordenación. Distribuciones de frecuencia. Histogramas y polígonos de frecuencia. Distribuciones de frecuencia relativa y acumulada. Reglas para la construcción de Histogramas.

3.- Medidas de centralización y dispersión.

La media aritmética. Media ponderada. Media de datos agrupados. Propiedades de la media. Mediana, Media geométrica, Moda, Media armónica, Rango, Cuartiles, rango intercuartílico. Desviación media. Varianza. Grados de libertad. Propiedades de la varianza. Desviación standard. Fórmulas alternativas para la desviación standard. Corrección de Sheppard.

4.- Elementos de Probabilidad.

Elementos matemáticos: El álgebra de conjuntos. Probabilidad. Postulados. Teoremas elementales de la Probabilidad. Probabilidad condicional. Reglas de multiplicación. Eventos independientes. Análisis combinatorio. Permutaciones. Combinaciones. Aproximación de

Stirling. Variables aleatorias. Discretas y Contínuas. Distribuciones teóricas. Distribución discreta de una variable. Función densidad de probabilidad para variables discretas. Distribuciones Binomial ó dicotómica y de Poisson. Distribución contínua de una variable. Funciones densidad de probabilidad para variables contínuas. Distribución normal y log-normal. Distribución gamma. Esperanza matemática. Momentos. Teorema de Chebyshev.

5.- Universo y muestra.

Población o universo. Parámetros estadísticos del universo. Muestra. Estimadores muestrales ó Estadísticos. Muestreo de poblaciones infinitas. Teorema central del Límite. Distribuciones muestrales. Muestreo de poblaciones normales. Distribuciones de X , s^2 , Chi cuadrado, t (student), y F (Fisher). Técnicas de muestreo representativas. Error de muestreo. Planes de muestreo. Muestreo aleatorio Muestreos estratificados y agrupados. Muestreo sistemático. Selección del diseño de muestreo. Tamaño de muestra. Muestreo por atributos y por variables.

6.- Estimación.

Estimación puntual. Propiedades de los estimadores. Métodos de estimación puntual. El método de los momentos. El método de máxima probabilidad. Estimación por intervalos. Intervalos de confianza para medias, varianzas y proporciones. Intervalos de predicción y tolerancia. Otros intervalos.

7.- Inferencia Estadística. Ensayos de Hipótesis y significación.

Decisiones estadísticas. Hipótesis estadísticas. Errores de tipo α y β . Nivel de significación. Ensayos referentes a la distribu-

.//

ción normal. Ensayos a una y dos colas. Contraste de hipótesis. Curvas características de operación. Potencia de un ensayo. Ensayos de hipótesis para la varianza y la media muestral empleando las Distribuciones t, F y Chi cuadrado. Corrección de Yates para continuidad. El problema de Behrens-Fisher. Rechazo de observaciones. Ensayo del rango estudentizado. Criterio de Dixon. Análisis de frecuencias; Bondad del ajuste. Ensayos Chi-cuadrado y Kolmogorov-Smirnov . Desviación de la normalidad. Asimetría y Curtosis. Métodos gráficos. Ensayo de D'Agostino.

8.- Análisis de Varianza.

Hipótesis del Análisis de Varianza: Independencia, Homoscedasticidad (Test de Bartlett), Normalidad y aditividad (Test de Tukey). Análisis de varianza a un criterio de clasificación. Análisis de varianza a dos criterios de clasificación con y sin interacción. Ensayos posteriores para comparación en grupos de a dos (LSD, Newman y Keules). Covarianza.

9.- Correlación y Regresión.

Correlación y covarianza. Diagramas de dispersión. Coeficiente de correlación de Pearson. Orden de regresión. Regresión lineal. Estimación de la recta de regresión por cuadrados mínimos. Precisión de la regresión estimada. Análisis de varianza de la regresión. Exámen de la ecuación de regresión. Intervalos de confianza para la pendiente, la ordenada al origen y el valor predicho. Falta de ajuste y error puro. Análisis de residuos. Ensayo de comparación de pendientes. Regresión curvilínea. Regresión múltiple. Transformaciones de regresión.

10.- Control Estadístico de Uniformidad y Calidad .

Cartas de control. Objetivos. Agrupamientos de datos. Subgrupos racionales. Técnica general. Límites de control. Cartas de control para medias y desviaciones standard. Casos de muestras grandes y pequeñas. Cartas de control por rango. Inspección por atributos y por variables. Curvas características de operación. Normas IRAM.

11.- Evaluación de procedimientos analíticos.

Funciones Analíticas. Definiciones de la IUPAC. Función Analítica para un componente. Sistemas de Funciones Analíticas para análisis complejos (multicomponente). Figuras de mérito Funcionales para procedimientos analíticos. Sensibilidad, Selectividad y Especificidad. Figuras de mérito estadísticas para procedimientos analíticos: Precisión, Límite de detección y Poder de detección. Figuras de mérito operacionales para procedimientos analíticos: Exactitud y Poder de información. Tratamiento estadístico de procedimientos analíticos basados en curvas de calibración. Interpolación inversa o discriminación. Intervalos de confianza para valores discriminados. Métodos para incrementar la precisión de resultados analíticos. Procedimiento de las curvas múltiples. Correlación de métodos. Curvas con varianza no uniforme. Estudios de exactitud empleando curvas de calibración. Calibración no lineal.

12.- Diseño Experimental.

Planeamiento de experimentos: Generalidades. Bloques aleatorios. Datos faltantes. Diseño cuadrado latino. Bloques aleatorios incompletos. Diseño factorial: Principios generales. Diseño con dos factores a dos niveles sin replicación y con replicaciones. Diseños

.//

factoriales completos con más de dos niveles por factor. Experimentos factoriales fraccionales.

Introducción a la Computación.

13.- Introducción.

Computadoras analógicas y digitales. Representación de números. Dígitos binarios (bits). Registros. Caracteres.

14.- Componentes de un sistema de Computación (Hardware).

Unidad central de Procesamiento (CPU). Unidades integrantes de la CPU y sus funciones: Memoria. Tiempo de acceso. Acceso aleatorio. Unidad aritmético-lógica (ALU). Unidad de control. Unidades de entrada y salida (I/O). Dispositivos de I/O: Lectoras de tarjetas. Periféricos: Impresores, graficadores, CRT. Dispositivos de extensión de memoria. Unidades de cinta magnética. Unidades de discos. Unidades terminales. Terminales remotas. Microcomputadoras y microprocesadoras.

15.- Sistemas de Procesamiento.

Programas. (Sistemas de Software). Software de base, de desarrollo y de aplicación. Sistema de procesamiento de datos. Sistema operativo. Procesamiento en lotes (batch). Procesamiento en tiempo real. Multiprogramación. Tiempo compartido (time-sharing). Sistemas interactivos.

16.- Programación.

Desarrollo de un programa. Algoritmo. Diagramas de flujo. Cálculo en programas almacenados. Subrutinas. Contador direccional. Compiladores. Lenguajes intérpretes: BASIC y BASIC extendido. Lenguajes

.//

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bennett, C.A. y N.L. Franklin, "Statistical Analysis in Chemistry and the Chemical Industry." New York: John Wiley and Sons, Inc., 1954.
- 2.- Green, J.R, y D.Margerison, "Statistical Treatment of Experimental Data. Elsevier Sci. Pub.Co., 1977.
- 3.- Sokal,R.R. y F.J.Rohlf, "Biometría". H.Blume Ediciones, Madrid, 1969.
- 4.- Dixon, W.J. y F.J.Massey, "Introducción al Análisis Estadístico". Ediciones del Castillo S.A., Madrid 1970.
- 5.- Mandel, J., "The Statistical Analysis of Experimental Data", Wiley-Interscience, New York, 1964.
- 6.- Natrella, M.G. "Experimental Statistics", NBS Handb (U.S.), 1963, N° 91.
- 7.- Draper N.R. y H.Smith, "Applied Regression Analysis", Wiley-Interscience, New York, 1966.
- 8.- T.C.Bartee, "Digital Computer Fundamentals", 4th Ed., Mc Graw-Hill, New York, 1977.
- 9.- G.F.Schaeffler, "Introducción a las Computadoras", Editorial Limusa, Méjico, 1977.
- 10.-A.I.Forsythe, T.A.Keenan, E.I.Organick y W.Stenberg", Programación BASIC., Editorial Limusa, Méjico, 1978.

Fecha:30-681

Firma del Profesor:



Aclaración de firma: ARNALDO C. NONZIOLI

Firma del Director:



Aclaración:

DR. J.R. POSSIDONI de ALBINATI
 DIRECTORA DEL DPTO. DE
 QUIMICA INORGANICA ANALITICA
 Y QUIMICA ORGANICA