

## PROGRAMA DEL CURSO

### DOCENTES

Maria Noel Rodríguez Ayán; Eugenia Sotelo  
Unidad Académica de Educación Química – Facultad de Química

### POBLACIÓN OBJETIVO

Estudiantes de posgrado de la Facultad de Química.

### OBJETIVOS

Brindar conocimientos básicos de estadística aplicada a estudios clínicos, a fin de que los estudiantes sean capaces de:

- conocer los alcances y limitaciones de las principales técnicas de análisis de datos procedentes de estudios clínicos y epidemiológicos, conocer los requisitos que deben cumplir los datos experimentales, seleccionar y aplicar la técnica adecuada al problema e interpretar los resultados.
- crear, resumir y analizar estadísticamente una base de datos mediante paquetes ofimáticos y paquetes estadísticos.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

El estudiante debe poseer conocimientos básicos de Probabilidad y Estadística (descriptiva e inferencial), así como conocimientos básicos de los tipos de problemas más habituales en estudios clínicos.

### BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

Se trata de analizar problemas habituales del laboratorio clínico y estudiar el tratamiento estadístico más adecuado a los datos. Para ello se tratarán los siguientes contenidos: tipos de muestreo, gestión general de los datos; análisis exploratorio, con énfasis en la detección y actitud ante la sospecha de datos aberrantes; estimación de parámetros y determinación del tamaño de la muestra necesario según el nivel de precisión deseado; contrastes de hipótesis (paramétricos y no paramétricos) más empleados en la investigación clínica y epidemiológica; selección y aplicación de las técnicas de análisis apropiadas para datos categóricos (nominales y ordinales) y cuantitativos; evaluación de pruebas diagnósticas (sensibilidad, especificidad, VPP, VPN, curvas ROC, etc.). La última parte del programa incluye elementos de meta-análisis y de análisis multivariante, de manera introductoria.

## PROGRAMA MARCO

### 1. Muestreo.

Población y muestra. Parámetros y estimadores. Propiedades de los estimadores. Fuentes de sesgo. Tipos de muestreo.

### 2. Gestión de datos.

Tipos de datos y escalas de medida. Codificación, ingreso al sistema informático y procesamiento (Microsoft Excel, OpenOffice Calc y paquetes estadísticos). Calidad de los datos.

### 3. Análisis exploratorio de datos.

Análisis gráfico y numérico según nivel de medición. Asociación entre variables. Identificación de valores aberrantes. Evaluación de supuestos. Transformación de variables.

### 4. Estimación de parámetros.

Distribuciones muestrales y su distinción de las distribuciones de las variables en estudio. Estimación puntual y por intervalo. Intervalos de confianza para la media y para una proporción. Tamaño muestral para la estimación con determinado nivel de precisión.

### 5. Contrastes de hipótesis.

Pruebas paramétricas y no paramétricas de mayor aplicación en estudios clínicos y epidemiológicos. Contrastes sobre una media, una mediana y una proporción. Análisis de la varianza (ANOVA) de un factor. Comparaciones múltiples. La toma de decisiones. Errores, potencia del contraste y nivel crítico. Significación estadística, plausibilidad biológica y relevancia sustantiva. Tamaño del efecto.

### 6. Análisis de datos categóricos.

Tablas de contingencia bidimensionales. Hipótesis de independencia y de homogeneidad de proporciones. Medidas de asociación para datos nominales. Índice de acuerdo kappa. Índices de riesgo: riesgo relativo (diseños prospectivos) y odds ratio (diseños retrospectivos). Comparación de proporciones relacionadas: medida del cambio (diseños antes-después) y comparación de proporciones determinadas por dos métodos. Medidas de asociación para datos ordinales.

Tablas de contingencia multidimensionales. Variables de segmentación. Análisis de independencia condicional.

### 7. Correlación y regresión.

Diagramas de dispersión. Medidas de asociación para variables cuantitativas. Coeficiente de correlación lineal. Coeficientes de correlación para variables ordinales. Correlación parcial. Correlación y causalidad. Modelo de regresión lineal simple. Contrastes de hipótesis y bondad de ajuste. Modelos de regresión simple no lineales.

### 8. Evaluación de pruebas diagnósticas.

Valores de referencia. Parámetros de valoración de pruebas diagnósticas: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, razones de verosimilitud positiva y negativa. Falsos positivos y falsos negativos. Curvas ROC. Efectividad y eficiencia diagnóstica. Índice de Youden. Sesgos potenciales.

### 9. Introducción al meta-análisis.

Etapas generales de un meta-análisis. Métodos estadísticos para combinar estudios. Cálculo del tamaño del efecto. Limitaciones metodológicas.

### 10. Introducción al análisis multivariante.

Variables de confusión. ANOVA de dos o más factores. Estrategias de construcción de modelos de regresión múltiple. Efectos de interacción. Evaluación de modelos. Estadísticos de diagnóstico.

### 11. Profundización sobre técnicas de análisis multivariante.

Ejemplo: modelos de regresión logística politómica, regresión logística ordinal, modelos probit, tobit, MANOVA, ANCOVA, etc. Se seleccionarán los temas en función del interés de los estudiantes de posgrado que estén matriculados.

## MODALIDAD

Curso online en la plataforma EVA de la Facultad de Química, con algunas instancias presenciales no obligatorias.

## METODOLOGÍA

A partir de la lectura del material disponible los participantes intervendrán activamente en los espacios de comunicación (foros). Las clases presenciales tendrán un carácter esencialmente práctico.

## EVALUACIÓN

Habrán tres insumos para la evaluación. El primero será de carácter individual y en los otros dos los estudiantes podrán elegir trabajar individualmente o en equipo.

1. Portafolios individual de ejercicios prácticos resueltos.
2. Trabajo especial: se realizará preferentemente a partir de datos de interés del estudiante, los que deberán ser procesados aplicando los conocimientos impartidos en el curso. Los estudiantes deberán entregar un esquema con la propuesta de trabajo antes de la semana 12 del semestre. Las semanas 14 y 15 se destinarán exclusivamente a la realización del trabajo, sin perjuicio de que quien así lo desee podrá ir haciéndolo desde el comienzo del semestre. En la semana 16 se realizará un seminario con la presentación oral de los trabajos. El informe escrito deberá ser entregado en fecha a determinar.
3. Revisión crítica de un artículo publicado en una revista arbitrada en el cual se haya hecho uso de alguna técnica de análisis estadístico que oportunamente se determinará y la elaboración de un informe escrito sobre el tratamiento estadístico de los datos del artículo, acompañado de juicios de valor por parte del estudiante.

Para aprobar la asignatura se requiere haber realizado las tres actividades satisfactoriamente.

**CRÉDITOS**

10

**CRONOGRAMA**
**Comienzo:** agosto 2013

Semana	Tema	Semana	Tema
1	1-2	10	9
2	3	11	10
3	4-5	12	10
4	6	13	10
5	7-8	14	Trabajo especial
6	9	15	Trabajo especial
7	9	16	Presentación oral de trabajos
8	Receso	17	Receso
9	Receso	18	Receso

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**
**Libros disponibles en Facultad de Química**

Edwards, A.L. (1962). *Statistical methods for the behavioral sciences*. New York: Holt, Rinehart & Winston.<sup>1</sup>

Hollander, M. Y wolfe, D.A. (1973). *Nonparametric statistical methods*. New York: John Wiley & Sons.<sup>1</sup>

Landero, R. y González, M. (2006). *Estadística con SPSS y metodología de la investigación*. México: Trillas.<sup>1</sup>

Pedhazur, E. (1997). *Multiple regression in behavioral research. Explanation and prediction*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers.<sup>1</sup>

Schreider, E. (1966). *La biometría*. Buenos Aires: EUDEBA.

Steel, R. G. (1958). *Bioestadística: principios y procedimientos*. Bogotá: McGraw-Hill.

**Otros libros**

Agresti, A. (1990). *Categorical data analysis*. New York: John Wiley & Sons.

Cochran, W.G. (1953). *Sampling techniques*. New York: John Wiley & Sons.<sup>2</sup>

Cochran, W.G. (1953). *Técnicas de muestreo*. México: Compañía Editorial Continental.<sup>3</sup>



Hoaglin, D.C., Mosteller, F. y Tukey, J.W. (1983). *Understanding robust and exploratory data analysis*. New York: John Wiley & Sons.<sup>2</sup>

Ketzoian, C. (2000). *Estadística médica. Conceptos y aplicaciones al inicio de la formación médica*. Montevideo: Oficina del Libro FEFMUR.

Rao, C.R. y Chakraborty, R. (1991). *Handbook of statistical methods in biological and medical sciences*. Amsterdam: North Holland.<sup>2</sup>

Tukey, J.W. (1977). *Exploratory data analysis*. Reading, MA: Addison-Wesley.

### **Materiales en línea**

*Material docente de la Unidad de Bioestadística Clínica* (s.f). Disponible en el sitio Web del Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España:  
[http://www.hrc.es/bioest/M\\_docente.html](http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html)

StatSoft, Inc. (2007). *Electronic Statistics Textbook*. Tulsa, OK: StatSoft. Disponible en el sitio Web de StatSoft: <http://statsoft.com/textbook/stathome.html>

### **CONSULTAS**

[unadeq@fq.edu.uy](mailto:unadeq@fq.edu.uy)

<sup>1</sup> Solicitar en UNADEQ.

<sup>2</sup> Disponible en el Centro de Matemática de la Facultad de Ciencias, UdelaR.

<sup>3</sup> Disponible en la Facultad de Enfermería, UdelaR.

*Por favor no imprima si no es necesario. Cuidar el medioambiente es responsabilidad de TODOS.*