# *PROGRAMA DE ESTADÍSTICA*

## 1. CARRERAS:

- **Ingeniería Química**
- **Ingeniería en Alimentación**
- **Profesorado en Química**
- **Bromatología**

## 2. Carga Horaria: 90 horas

## 3. Año de Vigencia: 2007

## 4. Equipo de Cátedra :

- Profesor ENRIQUE SUNDERMANN
- Ingeniero MELITÓN MATEO BARROZO

## 5. Objetivos:

- Poder manejar el método estadístico, como herramienta para redescubrir, analizar y sacar conclusiones de situaciones reales propuestas por la cátedra.
- Globalización y aplicación real de los conceptos matemáticos adquiridos en cursos anteriores.
- Manejar técnicas pedagógicas y métodos especiales para su dictado en la EGB (Tercer ciclo) y el Polimodal.
- Adquirir manejo fluido de las técnicas de análisis exploratorio de datos para aplicar en investigación educativa.
- Manejar las técnicas y procedimientos para lograr inferencias estadísticas con variable aleatoria discreta y continua.
- Adquirir dominio de las técnicas especificas y mecanismos como así también la interpretación de los gráficos de control, y de control de calidad del producto durante el proceso de fabricación.
- Adquirir manejo apropiado de las herramientas científicas para la toma de decisiones.
- Adquirir conocimiento y práctica de los métodos de muestreo para su aplicación en el control de calidad.

**Procurar los contenidos Procedimentales vinculados con:**

El razonamiento, la formulación de preguntas, problemas y explicaciones provisorias; el procesamiento, recolección, tratamiento datos y de la información; el trabajo práctico en el aula y en el laboratorio informático, en grupos y equipos; el diseño de proyectos educativos y la organización de la enseñanza de la Estadística Descriptiva.

**Conseguir los contenidos Actitudinales vinculados con:**

La investigación de su propia práctica, haciéndose así *productor de conocimientos,* desde un marco teórico explicitado, críticamente reconocido y considerando a la vida misma como una situación problema. Valoración de los procesos de construcción grupal, respetando la diversidad y promoviendo acciones de participación para el fortalecimiento de los procesos de reflexión, diseño, desarrollo y evaluación del proyecto educativo áulico.

## 6. CONTENIDOS:

### ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

### Unidad 1

EL PAPEL DE LOS MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN LA INDUSTRIA MODERNA
Las distintas áreas funcionales en la industria. El dilema entre calidad y productividad. Inspección de productos. Control de procesos. Calidad por diseños.

### Unidad 2

QUÉ ES LA VARIABILIDAD
Los fenómenos aleatorios y la estructura de las observaciones. Exactitud y precisión en las mediciones. Población y muestra. Toma de una muestra aleatoria en una población finita. Toma de una muestra aleatoria en una población infinita. Análisis descriptivo de los datos de la muestra. Distribuciones de frecuencia de variables aleatorias discretas. Distribuciones de frecuencia de variables aleatorias continuas. Estadísticas de la muestra ordenada. Estadísticas de ubicación y dispersión. Intervalos de predicción. Técnicas adicionales del análisis exploratorio de datos. Diagrama de cajas y bigotes. Gráficas de Cuantiles. Diagrama de tallo y hojas. Estadísticas robustas de ubicación y dispersión.

### Unidad 3

VARIABILIDAD EN DIVERSAS DIMENSIONES

Presentación y análisis gráfico. Diagramas de Dispersión. Diagrama de cajas múltiples. Gráficas dinámicas. Giro en tres dimensiones. Iluminación, codificación y transformaciones. Distribuciones de las frecuencias en varia dimensiones. Distribuciones divariadas de frecuencias conjuntas. Distribuciones condicionales.

## REGRESIÓN Y CORRELACIÓN

### Unidad 4

REGRESIÓN, CORRELACIÓN Y MÉTODOS DE AJUSTE
Correlación y Análisis de regresión. Covarianzas y correlación. Ajuste de las líneas de regresión a los datos. El método de los mínimos cuadrados. Intervalos de predicción y regresión. Métodos robustos de correlación y regresión. Tablas de contingencias. Estructura de las tablas de contingencias. Índices de asociación para tablas de contingencia. Variables escaladas en dos intervalos. Índices de asociación para variables categóricas.

## ESTADÍSTICA INFERENCIAL

### Unidad 5

MODELOS BÁSICOS DE PROBABILIDAD Y FUNCIONES DE DISTRIBUCIÓN
Probabilidad básica. Eventos y espacios maestrales: presentación formal de mediciones aleatorias. Reglas básicas de operaciones con eventos: uniones e intersecciones. Probabilidades y eventos. Funciones de probabilidad para muestreo aleatorio. Probabilidades condicionales e independencia de eventos. Fórmula de Bayes y sus aplicaciones. Distribuciones discretas y continuas. Valores esperados y momentos de las distribuciones. Familia de distribuciones discretas: Binomial, Hipergeométrica, Poisson. Geométrica y Binomial negativa. Distribuciones continuas: Uniforme, el el intervalo (a,b), a<b. Normal y log-Normal. Exponencial. Gamma. Weibull. Beta. Distribuciones conjuntas, marginales y condicionales. Covarianza y correlación. Algunas distribuciones multivariadas: Multinomial. Multi-hipergeométrica. Normal divariada.
Ley de los números grandes. Teorema del límite central. Algunas aproximaciones a la Distribución Normal.

## CONTROL DE LA CALIDAD

### Unidad 6

INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE LA CALIDAD
El porqué del control de la calidad. Definición de la calidad. Relaciones entre costos y calidad. Funciones del control de la calidad. Principios del control de la calidad.

### Unidad 7

CONTROL DURANTE EL PROCESO DE FABRICACIÓN (variables)
Causas asignables y no asignables. Gráficos de control. Gráficos de control por variables. Variaciones debidas al muestreo. Cálculo de límites de control. Gráficos de control con valores especificados. Gráficos de control sin valores especificados.

### Unidad 8

CONTROL DURANTE EL PROCESO DE FABRICACIÓN (atributos)
Consideraciones generales sobre los gráficos de control. Gráficos de control por atributos. Variaciones debidas al muestreo y cálculo de límites. Ejemplo de gráfico "np".

### Unidad 9

INSPECCIÓN PARA LA RECEPCIÓN
Introducción al tema. Ninguna inspección. Inspección 100%. Inspección por muestreo.
Planes de recepción por atributos y por variables.

### Unidad 10

PRINCIPIOS Y MÉTODOS PARA LA SELECCIÓN DE MUESTRAS
Terminología. Principios. Muestreo al azar. Muestreo estratificado. Muestreo sistemático en etapas.

### Unidad 11

ESTABLECIMIENTO DE PLANES DE MUESTREO
Curva característica operativa o característica de control. Prácticas comunes en muestreo para la aceptación. Aceptación lote por lote. Construcción de la curva característica operativa. Porcentaje defectuoso tolerado en el lote (LTPD). Nivel aceptable de calidad o Nivel de fabricación. (AQL). Límite del promedio de la calidad de salida (AOQL). Punto de control o calidad de indiferencia.

**Unidad 12**

SISTEMAS DE MUESTREO
Planes porcentuales. Tamaño de muestra que hace mínima la inspección por partida.
Sistema de muestreo simple. Sistema de muestreo doble. Sistemas de muestreos progresivos y múltiples.

**Unidad 13**

PLANES DE RECEPCIÓN POR ATRIBUTOS
Tablas De Dodge y Romig. Tablas de la Universidad de Columbia. Tablas Militares de los Estados Unidos. Normas IRAM de Recepción por atributos. Significado de la inspección estricta y de la simplificación. Criterio de la aplicación de las normas.

**Unidad 14**

CONSTRUCCIÓN DE PLANES SIMPLES DE RECEPCIÓN POR ATRIBUTOS
Planes de recepción por atributos usuales. Construcción de planes de muestreo simple.

**Unidad 15**

ESTIMACIÓN DE LA CALIDAD DE LOTES
Estimación de la media aritmética. Margen de error. Intervalo de confianza. Fórmula general del intervalo de confianza. Distribución normal s' conocido. Distribución normal s' desconocido. Estimación del porcentaje de defectuosos. Intervalo de confianza en el caso general. Aplicación de la distribución normal. Aplicación de la distribución de Poisson.

**Unidad 16**

NOCIÓN DE RECEPCIÓN POR VARIABLES
Inconvenientes del método de recepción por variables. Ventajas del método de recepción por variables. Porcentaje de defectuosos. Recepción por variables.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

### Fundamental


- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: Fernández Fernández, Santiago; Cordero Sánchez, José María; Córdoba Lago, Alejandro. EDITORIAL: ESIC.
- ESTADÍSTICA INDUSTRIAL MODERNA, Diseño y control de la calidad y la confiabilidad. Ron S: KENETT y Shelemyahu ZACKS. Internacional THOMSON Editores.
- PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA. Sheaffer MCCLAVE. Grupo Editorial Iberoamérica.
- PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA . WALPOLE- MYERS. Editorial McGraw Hill.
- PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS. Jaime Serret MORENO-GIL. Colección Universidad Editorial ESIC.
- ESTADÍSTICA ELEMENTAL. John E. FREUND y Gary A. SIMON. Editorial PRENTICE may
- PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA, Aplicaciones y Métodos. Gerorge C. CANAVOS. Editorial McGRAW HILL.
- ESTADÍSTICA MATEMÁTICA CON APLICACIONES Edit. Grupo Editorial Iberoamericano - segunda edición - MENDELHALL, William. WACKERLY, Dennis D. SCHEAFFER, Richard L.
- ANÁLISIS ESTADÍSTICO Edit. INTERAMERICANA - CHOU, YA-LUN
- TEORÍA ESTADÍSTICA Y APLICACIONES Edit. KAPELUSZ - TORANZOS, F.I.
- INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA MATEMÁTICA Edit. LIMIUSA - KREYSZIG, Erwing.
- ESTADÍSTICA Edit. McGraw Hill GARZO, F. / GARCÍA, F.
- HECHOS Y ESTADÍSTICAS Editorial Universitaria de Buenos Aires
- MORONEY, M. J.
- CONTROL DE LA CALIDAD I, Enrique J. GARCÍA y Alfredo A. ARRONDO. Instituto Argentino de Control de la Calidad
- CONTROL DE LA CALIDAD , B. L. HANSEN. Editorial Hispano Europea.
- CONTROL DE CALIDAD. Richard C. VAUGHN. Editorial LIMUSA.


### Secundaria o complementaria


- MÉTODOS ESTADÍSTICOS APLICADOS A LA ECONOMÍA Y LOS NEGOCIOS Edit. AGUILAR - MILLS, Frederick Cecil
- MÉTODOS ESTADÍSTICOS Edit. CECSA -
- ¿QUÉ ES EL CONTROL TOTAL DE CALIDAD? Kaoru ISHIKAWA. Editorial NORMA.

**De consulta o complementaria**


- STATISTICS FOR ENGINEERING AND TIJE SCIENCES Edit Prentice Hall - cuarta edición - MENDENHALL, W. - SINCICH, T.
- MÉTODOS MATEMÁTICOS DE ESTADÍSTICA.- Edit. Aguilar - CRAMER, H.
- HANDBOOK OF STATISTICAL METHODS FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS Edit. McGraw Hill - WADSWORTH, H. M.


## 8. Estrategias de Enseñanza - Aprendizaje

- Análisis de "situaciones problema" que se pueden apreciar en videos, diapositivas, revistas, libros, programas de TV, información de cualquier tipo presentada en forma gráfica, cuadros, índices, tasas, porcentajes, etc.
- Planteo de problemas a partir de publicaciones en las que se puedan analizar deformaciones de la misma o realizar análisis especiales de las construcciones que se realizan para presentar una "verdad" con halo científico.
- Búsqueda de formas especiales del contexto cotidiano, donde el cálculo estadístico permita tomar conciencia de la facilidad con que se accede a la simulación para la medición.
- Uso de programas especiales de computación: como el Excel, EDA, SPAD-N, SPSS WIN, entre otros, para graficar y utilizar las funciones estadísticas, pudiendo interactuar y sacar conclusiones propias que acerquen al proceso de investigación.
- Resolución de situaciones problemas que impliquen el análisis de las propiedades de las estadísticas, especialmente las de la tendencia central, dispersión, asimetría y curtosis; como también la de aquellos modelos matemáticos que les permitan dar respuesta a los problemas que las anteriores estadísticas no logran.

## 9. Modalidad de la Evaluación:

- Evaluación continua, con coloquios, trabajos prácticos y talleres donde se ponga de manifiesto la capacidad de comportarse en grupo y equipo. Se considera enriquecedor promover dicho proceso en situación grupal, en diálogo abierto y sin restricción o normativa, en el que el profesor de la cátedra modere la asimetría propia de los procesos tradicionales de evaluación.
- La promoción se logrará en un coloquio final, en las fechas indicadas para exámenes generales, en el que los alumnos podrán exponer en forma individual o en equipos de no más de cuatro. Se presentará con la debida antelación un trabajo elaborado en computadora, donde los alumnos puedan elaborar e interpretar todo el programa y puedan expresar libremente su

criterio en la valoración y ordenación de los conceptos y que permita al tribunal, poder respetar lo elaborado para exponer en cuanto a ordenamiento y relación de los temas. Lo que se pretende es que no solamente sea la exposición fría y desprovista de creatividad y criterio, sino también que vayan apuntando al dominio de técnicas de comunicación y vocalización.

## 10. Distribución de la carga horaria:

| **Actividades** | **Horas** |
|---|---|
| 1. Teóricas | 60 |
| 2. Apoyo teórico ( incluye trabajos prácticos de aula). | 20 |
| 3. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc). | |
| 4. Resolución de problemas de ingeniería ( sólo incluye problemas abiertos). | 10 |
| **Total de horas de la actividad curricular** | 90 |