



---

### Probabilidad y Estadísticas Plan 2023

**JEFE DE CÁTEDRA:** Cdor. Alejandro Litvinoff

**ESPECIALIDAD:** Civil – Eléctrica – Metalúrgica – Mecánica –Electrónica - Industrial

**MODALIDAD:** Anual

**ESPECIALIDAD:** Química

**MODALIDAD:** Semestral – 1° semestre

---

#### **Presentación, Fundamentación**

Pocas áreas han experimentado tan poderosamente el impacto del desarrollo reciente de la Estadística como la Ingeniería y Administración Industrial, a través de sus contribuciones a los problemas de la producción, al uso eficaz de materiales y fuerza de trabajo, a la investigación básica y al desarrollo de nuevos productos. La Estadística se ha convertido en una herramienta vital para los ingenieros, ya que les permite comprender fenómenos sujetos a variaciones y predecirlos o controlarlos eficazmente.

Consecuentemente, algunos conocimientos de Estadística le son de utilidad a la población en general, siendo en particular, los conocimientos estadísticos de vital importancia para ingenieros (en todas sus especialidades), científicos y administradores, debido a que de manera rutinaria manejan y analizan datos.

La naturaleza interdisciplinar de la estadística hace que sus conceptos aparezcan, se desarrollen y se relacionen con otras materias del área, del nivel y de otros niveles de nuestra carrera. La enseñanza de la estadística, dentro de la Formación Básica, viene ligada al rápido desarrollo de ésta como ciencia, útil en la investigación, la técnica y la vida profesional, impulsada notablemente por las computadoras y el crecimiento espectacular de la potencia y rapidez de cálculo de éstas, así como por las posibilidades de comunicación.

Las Tecnologías de la información y la comunicación han facilitado el uso de la estadística, provocando en consecuencia, una gran demanda de formación básica en esta materia. Los nuevos currículos de educación en otros niveles educativos (Medio/Terciarios), en Argentina, incluyen en forma generalizada recomendaciones sobre la enseñanza de la estadística.

Probabilidad y estadística aporta al desarrollo de métodos que permiten una adecuada exploración de los datos transmitiendo las técnicas de uso imprescindible para tomar decisiones sobre la cuestión planteada, y respaldada por la objetividad que garantiza el método científico.

#### **Objetivos de la asignatura**

Los alumnos deben poder:

- Aplicar los conceptos de la estadística descriptiva en el análisis de conjuntos de datos y la formulación de hipótesis estadísticas, utilizando programas estadísticos específicos.
- Analizar situaciones donde se plantea la relación entre dos variables, evaluar los supuestos teóricos para determinar la factibilidad de aplicación del análisis de regresión y efectuar los cálculos adecuados interpretando los resultados obtenidos.



- Reconocer experimentos y problemas de aplicación en los que interviene el componente aleatorio para calcular probabilidades aplicando propiedades, teoremas e interpretando los resultados obtenidos.
- Aplicar las distribuciones de probabilidad en la modelización de situaciones problemáticas del campo de la ingeniería u otros campos del conocimiento.
- Estimar los parámetros de las variables de interés para caracterizar a poblaciones en estudio aplicando propiedades, teoremas y técnicas estadísticas.
- Plantear pruebas de hipótesis de problemas relacionados con la ingeniería aplicando propiedades, teoremas y técnicas estadísticas.
- Utilizar las TIC y software de aplicación en Estadística para la construcción de conocimiento, para la resolución y simulación de los modelos aleatorios planteados.
- Implementar técnicas de control estadístico de calidad para encontrar los posibles errores que se están produciendo en los procesos.

### **Estrategias metodológicas**

El SABER: a través de la construcción/comprensión de conceptos, El HACER: a través de la aplicación de procedimientos afines a las incumbencias del perfil y El SENTIR: a través de inducir al estudiante a la incorporación de actitudes, comportamientos éticos profesionales, conforman tres pilares esenciales en el proceso de aprendizaje del estudiante.

En cada propuesta áulica, se busca explorar las experiencias/intuiciones /conocimientos previos de los estudiantes. Puesto que algunos conceptos de probabilidad no han sido trabajados previamente y en ocasiones son contrarios a la intuición, por lo que se hace hincapié en contrastar este tipo de situaciones con actividades preparadas ex profeso para reformular correctamente los nuevos términos y explicitar los conceptos erróneos.

Al inicio de cada unidad o tema, se retoma el mismo o la actividad respecto al objetivo final y a los temas desarrollados. De esta manera, se trata de tener presente en forma permanente la meta y la relación con el tema que ya fue trabajado. Constantemente se retoman los temas ya abordados de las unidades de Probabilidad y Estadística, para hacer uso de estos en nuevas temáticas, lo que permite que los estudiantes con escaso o ningún conocimiento sobre los temas ya trabajados, puedan reintegrarse a la propuesta áulica, en todo momento.

Todos los temas, se trabajan a partir de situaciones reales y cercanas al estudiante, lo que no solo ayuda a interpretar el entorno de este, sino que le sirve para tomar decisiones, por ejemplo, datos extraídos de los medios de comunicación, internet, etc., analizando los errores que éstos pudiesen contener y los enfoques alternativos que pudieran admitir.

A medida que las unidades temáticas se van trabajando, se conecta la estadística y probabilidad con otras materias. Estadística es una ciencia transversal, que ayuda a la construcción de modelos y a la extracción de datos de cualquier área, y su presentación debe incorporar situaciones reales aportando soluciones a problemas de tecnología, economía, biología, ciencias sociales, etc.



En relación con las actividades prácticas se promueve la aplicación de distintas técnicas de aprendizaje según el objetivo a conseguir. Las tareas se reparten de forma equilibrada entre la comprensión e interiorización de conceptos, la ejecución de algoritmos, la modelización de situaciones y la interpretación de resultados, desarrollándose de forma individual o grupal según el caso.

El espacio y ámbito de desarrollo de las actividades prácticas es propicio para la formulación de preguntas, las que de alguna manera definen las tareas, expresan problemas y delimitan situaciones a analizar. Las preguntas llevan a las variables, éstas, al tipo de análisis y su interpretación a las respuestas.

### **Metodología de evaluación**

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que le permitirán a docentes y estudiantes, involucrarse en una forma de trabajo diferentes.

Las estrategias de evaluación previstas a lo largo del cursado son varias y se presentan en diferentes momentos:

- En primera instancia, se realizan evaluaciones de “tipo diagnósticas” en las primeras clases, a través del diálogo, utilizando gráficos, publicaciones periodísticas etc., sobre conceptos generales en relación con el campo de la estadística y la probabilidad, con el fin de tener una idea de los conocimientos previos de los temas propios de la asignatura.
- También y especialmente antes de las evaluaciones de tipo sumativa, se trabaja con “autoevaluaciones”. En las clases prácticas previas a las evaluaciones parciales, los estudiantes resuelven situaciones problemáticas similares a las evaluaciones sumativas planificadas. Esto les permite autoevaluarse, conocer el instrumento de evaluación y descubrir sus fortalezas y debilidades en relación con los aprendizajes logrados, antes de presentarse a los parciales.
- Las evaluaciones de “tipo sumativa” se realizarán durante el cursado, incluyendo los ejes conceptuales de todas las unidades de la asignatura (Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial). Las evaluaciones, son realizadas en forma presencial de tipo múltiple opciones, verdadero y falso, fundamentaciones, justificaciones, análisis de gráficos, cálculos, interpretación de expresiones simbólicas. Se plantea este tipo de evaluación, como un hito necesario para evolucionar con una base sólida a temáticas posteriores.

### **Condiciones de Aprobación**

De manera detallada la propuesta se centra en:

Modalidad Anual

Tres instancias de evaluación sumativa:

✓ Evaluación Parcial 1

- Actividades: Desarrollo Individual en forma escrita en el aula, de manera PRESENCIAL
- Contenidos: Unidades 1, 2, 3 y 4. Ejercicios similares a los de la Guía de Trabajos Prácticos



aunado a fundamentaciones conceptuales del material obligatorio de la cátedra, análisis e interpretaciones de resultados obtenidos.

- Fecha de realización: Está definida la semana, en el ítem calendario de la Planificación de cátedra. Su realización constituye la primera evaluación parcial, requisito necesario para alcanzar la regularidad o aprobación directa.

✓ Evaluación Parcial 2

- Actividades: Desarrollo Individual en forma escrita en el aula, de manera PRESENCIAL
- Contenidos: Unidades 5, 6, 7 y 8. Ejercicios similares a los de la Guía de Trabajos Prácticos, aunado a fundamentaciones conceptuales del material obligatorio de la cátedra, análisis e interpretaciones de resultados obtenidos.
- Fecha de realización: Está definida la semana, en el ítem calendario de la Planificación de cátedra. Su realización constituye la segunda evaluación parcial, requisito necesario para alcanzar la regularidad, promoción o aprobación directa.

✓ Evaluación Parcial 3

- Actividades: Desarrollo Individual en forma escrita en el aula, de manera PRESENCIAL
- Contenidos: Unidades 9, 10 y 11. Ejercicios similares a los de la Guía de Trabajos Prácticos, aunado a fundamentaciones conceptuales del material obligatorio de la cátedra, análisis e interpretaciones de resultados obtenidos.
- Fecha de realización: Está definida la semana, en el ítem calendario de la Planificación de cátedra. Su realización constituye la segunda evaluación parcial, requisito necesario para alcanzar la regularidad, promoción o aprobación directa

✓ Evaluación de Recuperación

Se recupera SOLO UNA de las instancias de evaluación sumativas: por ausencia, aplazo o para levantar nota.

En el caso de levantar nota, la nota obtenida en el recuperatorio reemplazará a la nota del parcial recuperado siempre que sea más conveniente que la ya obtenida, si no fuera así se considera que permanece la nota del parcial correspondiente.

Contenidos: Se evalúan los contenidos de las unidades correspondientes a la instancia que se deba recuperar.

Fecha de realización: En la última semana de clases del cursado.

Modalidad Semestral

Dos instancias de evaluación sumativa:

✓ Evaluación Parcial 1

- Actividades: Desarrollo Individual en forma escrita en el aula, de manera PRESENCIAL
- Contenidos: Unidades 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Ejercicios similares a los de la Guía de Trabajos Prácticos, aunado a fundamentaciones conceptuales del material obligatorio de la cátedra, análisis e interpretaciones de resultados obtenidos.
- Fecha de realización: Está definida la semana, en el ítem calendario de la Planificación de cátedra. Su realización constituye la primera evaluación parcial, requisito necesario para alcanzar la regularidad o aprobación directa.



✓ Evaluación Parcial 2

- Actividades: Desarrollo Individual en forma escrita en el aula, de manera PRESENCIAL
- Contenidos: Unidades 7, 8, 9, 10 y 11. Ejercicios similares a los de la Guía de Trabajos Prácticos, aunado a fundamentaciones conceptuales del material obligatorio de la cátedra, análisis e interpretaciones de resultados obtenidos.
- Fecha de realización: Está definida la semana, en el ítem calendario de la Planificación de cátedra. Su realización constituye la segunda evaluación parcial, requisito necesario para alcanzar la regularidad, promoción o aprobación directa.

✓ Evaluación de Recuperación

Se recupera SOLO UNA de las instancias de evaluación sumativas: por ausencia, aplazo o para levantar nota.

En el caso de levantar nota, la nota obtenida en el recuperatorio reemplazará a la nota del parcial recuperado siempre que sea más conveniente que la ya obtenida, si no fuera así se considera que permanece la nota del parcial correspondiente.

Contenidos: Se evalúan los contenidos de las unidades correspondientes a la instancia que se deba recuperar.

Fecha de realización: En la última semana de clases del cursado.

### **Condiciones académicas**

#### **Regular.**

Todas las evaluaciones parciales APROBADAS con nota no menor a 6 (seis) puntos (NO promedio), que no pertenezca a otra condición de regularidad.

Para la obtención de la nota 6 se considera un 60% del total del examen

#### **Aprobación Directa**

Todas las evaluaciones parciales APROBADAS con nota igual o superior a 8 (ocho) puntos (NO promedio).

Para la obtención de la nota 8 se considera un 80% del total del examen.

La calificación final para el caso de los Aprobación Directa se obtiene de un promedio de las evaluaciones parciales, sin recuperatorio y que hayan cumplido con las condiciones expuestas, obteniendo la nota. Se registra como Nota final en autogestión.

Tener en cuenta:

El estudiante en condición de Regular puede rendir en el plazo de un ciclo lectivo sin control de correlativas aprobadas. La condición Regular se pierde, ante 4 aplazos ocurridos en la instancia de exámenes finales.

El estudiante en condición de Aprobación directa puede registrar su nota en el plazo de un ciclo lectivo sin control de correlativas aprobadas, de exceder el plazo se le exigirán correlativas aprobadas.



### Modalidad de examen

Aspectos generales:

- 1- El estudiante en condición de Regular DEBE INSCRIBIRSE PARA RENDIR y PRESENTARSE PERSONALMENTE A LA MESA DE EXAMEN, en día y horario establecido por el Dpto. de Ciencias Básicas.  
Se rinde SIEMPRE los Martes a las 16 horas en todos los turnos del año, salvo que la fecha sea un día feriado, por lo que deberá consultar.
- 2- El examen final incluye todos los temas del programa, hayan sido o no trabajados en clase. El examen podrá ser oral o escrito, según criterio del tribunal.
- 3- La escala de puntuación de los exámenes es la Escala acordada y aprobada por Consejo Directivo UTN.
- 4- **El estudiante en condición de Aprobación Directa** No deberá realizar ningún procedimiento para el registro de su nota final.

---

### PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad Nº1

#### Identificación, organización, presentación y análisis de Datos Estadísticos

Contenido:

- ✓ Estadística. Estadística Descriptiva. Estadística Inferencial. Población y Muestra. Unidad estadística o unidad de análisis. Unidad de relevamiento.
- ✓ Datos estadísticos. Datos cuantitativos. Variables discretas. Variables continuas. Datos cualitativos. Escalas de medida.
- ✓ Etapas del método científico en el análisis de datos.
- ✓ Tablas Estadísticas. Tipos de tablas estadísticas. Formas de agrupar variables cuantitativas.
- ✓ Series simples o datos no agrupados. Datos agrupados. Distribuciones de frecuencias. Distribuciones categóricas o tablas de contingencia Distribuciones de frecuencias en lista. Frecuencias absolutas. Frecuencias relativas. Frecuencias acumuladas. Distribuciones de frecuencias en intervalos. Frecuencias absolutas. Frecuencias relativas. Frecuencias acumuladas.
- ✓ Representaciones gráficas. Gráficos lineales. Gráficos de superficie. Gráficos Especiales.

Unidad Nº2

#### Medidas Descriptivas

Contenido:

- ✓ Medidas descriptivas: Concepto y características. Parámetros y Estadísticos.
- ✓ Medidas de tendencia central y de posición. Media Aritmética. Simbología. Definición. Forma de cálculo para series de datos simple. Interpretación. Propiedades. Mediana. Simbología. Definición. Forma de cálculo para series de datos. Interpretación. Propiedad. Moda o Valor Modal. Simbología. Definición. Forma de obtención para series de datos simples. Interpretación. Fractiles. Cuartiles. Deciles



- ✓ Medidas de dispersión. Recorrido o rango. Simbología. Definición. Forma de cálculo para series de datos. Interpretación. Desviación media. Simbología. Definición. Forma de cálculo para series de datos. Interpretación. Varianza. Simbología. Definición. Forma de cálculo para series de datos. Interpretación. Propiedades. Desviación estándar. Simbología. Definición. Forma de cálculo para series de datos simples. Interpretación. Coeficiente de variación. Simbología. Definición. Forma de cálculo. Interpretación.
- ✓ Medidas de asimetría. Simetría. Asimetría positiva o derecha. Asimetría negativa o izquierda. Coeficiente de asimetría. Forma de cálculo. Interpretación.
- ✓ Medidas de puntigudez. Forma de la curva. Platicúrtica. Mesocúrtica. Leptocúrtica. Interpretaciones. Coeficiente de Curtosis.

### Unidad N°3

#### **Introducción al Análisis de Regresión**

##### Contenido:

- ✓ Introducción a la asociación de variables.
- ✓ Estadística Descriptiva Bidimensional. Diagramas de Dispersión
- ✓ Análisis de Regresión y Correlación Lineal. Covarianza.
- ✓ Coeficiente de Correlación. Interpretaciones.

### Unidad N°4

#### **Teoría de Probabilidades -Variable Aleatoria – Distribuciones de Probabilidad**

##### Contenido:

- ✓ Probabilidad. Incertidumbre y Experimento aleatorio. Espacios probabilísticos. Eventos.
- ✓ Axiomatización de la probabilidad. Axiomas y propiedades para la familia de eventos. Axiomas y propiedades para la probabilidad de los eventos. Teorema o regla de Bayes. Aplicaciones de la teoría de probabilidad. Cálculo de Probabilidades: Probabilidad total. Probabilidad condicional. Probabilidad compuesta o conjunta. Probabilidad marginal o individual.
- ✓ Variable aleatoria. Generalidades. Definición. Variable aleatoria discreta y continua.
- ✓ Función de probabilidad para variables discretas. Función de cuantía. Función de acumulación. Los parámetros en las distribuciones de probabilidad. Esperanza matemática. Propiedades. Varianza. Propiedades. Desviación Estándar.
- ✓ Función de probabilidad para variables continuas. Función de densidad. Función de distribución/Acumulación. Los parámetros en las distribuciones de probabilidad. Esperanza matemática. Propiedades. Varianza. Propiedades. Desviación Estándar.



Unidad N°5

**Modelos Especiales de Probabilidad (Variable Aleatoria Discreta)**

Contenidos:

- ✓ Modelo de Bernoulli. Características. Función de probabilidad. Función de acumulación. Parámetros: Esperanza matemática, varianza y desviación estándar.
- ✓ Modelo Binomial. Número de éxitos en n pruebas. Características. Función de probabilidad. Función de acumulación. Parámetros: Esperanza matemática, varianza y desviación estándar. Configuración. Tablas Usuales.
- ✓ Modelo hipergeométrico. Número de éxitos en n pruebas. Características. Función de probabilidad. Función de acumulación. Parámetros: Esperanza matemática, varianza y desviación estándar. Tablas usuales.
- ✓ Modelo binomial y modelo hipergeométrico: Proporción de éxitos en n pruebas. Características. Función de probabilidad. Función de acumulación. Parámetros: Esperanza matemática, varianza y desviación estándar.
- ✓ Modelo Poisson. Características. Función de probabilidad. Función de Acumulación. Parámetros: Esperanza matemática, varianza y desviación estándar. Configuración. Tablas Usuales. Modelo uniforme discreto. Características. Función de probabilidad. Función de acumulación

Unidad N°6

**Modelos Especiales de Probabilidad (Variable Aleatoria Continua)**

Contenidos:

- ✓ Modelo uniforme continuo. Función de densidad. Función de acumulación. Parámetros: Esperanza matemática, varianza y desviación estándar.
- ✓ Modelo exponencial. Función de densidad. Función de Acumulación. Parámetros: Esperanza matemática, varianza y desviación estándar.
- ✓ Modelo Normal. Modelo normal general. Función de densidad. Función de acumulación. Propiedades.
- ✓ Modelo normal estándar. Función de densidad. Función de acumulación. Parámetros: Esperanza matemática, varianza y desviación estándar. Tablas usuales. Aplicaciones. Regla empírica para la interpretación de la varianza. Puntaje típico.
- ✓ Relación entre modelos discretos y el modelo normal.
- ✓ Distribuciones de las Pequeñas Muestras. Distribución t de Student. Función de Densidad. Función de acumulación. Parámetros: Esperanza matemática, varianza y desviación estándar. Aplicaciones. Tablas Usuales.



#### Unidad N°7

##### **Título: Teoría Del Muestreo**

###### Contenidos:

- ✓ Generalidades. Razones para el muestreo. Base teórica del muestreo.
- ✓ Procedimientos para la selección de muestras. Generalidades.
- ✓ Muestreo no probabilístico. Características Muestreo de criterio. Muestreo de la muestra disponible. Muestreo por cuotas.
- ✓ Muestreo probabilístico. Características. Muestreo aleatorio simple. Muestreo aleatorio estratificado. Muestreo sistemático. Muestreo por conglomerados.
- ✓ Distribuciones en el muestreo. Nociones generales de la distribución por muestreo de la media muestral. Muestreo con reposición. Muestreo sin reposición. Fundamentar las relaciones Nociones generales de la distribución por muestreo de la proporción muestral. Muestreo con reposición. Muestreo sin reposición. Fundamentar las relaciones. Relaciones de la varianza muestral. Muestreo con/sin reposición.
- ✓ Ley de los grandes números. Teorema central del límite.

#### Unidad N°8

##### **Estimación Estadística**

###### Contenidos:

- ✓ Estimación estadística. Generalidades.
- ✓ Propiedades de los buenos estimadores. Insesgabilidad. Eficiencia. Consistencia. Suficiencia.
- ✓ Estimación puntual. Limitaciones.
- ✓ Estimación por intervalos. Error, riesgo y tamaño de la muestra. Elementos y terminología. Nivel de confianza. Significado y selección.
- ✓ Intervalo de confianza Para estimar la media poblacional. Uso de la distribución normal y T Student. Determinación del tamaño de la muestra en la estimación de la media poblacional. Para estimar la proporción poblacional. Uso de la distribución Normal. Determinación del tamaño de la muestra en la estimación de la proporción poblacional.

#### Unidad N°9

##### **Contraste o verificación de hipótesis**

###### Contenidos:

- ✓ Decisiones estadísticas. Hipótesis estadísticas. Concepto de Dócima.
- ✓ Errores y sus probabilidades.
- ✓ Distintos tipos de Dócima.
- ✓ Etapas de una Dócima.
- ✓ Procedimiento de la verificación de hipótesis Dócima para la media poblacional. Uso de la distribución normal y de la distribución T Student. Dócima para la proporción poblacional. Uso de la distribución Normal.
- ✓ Dócima e intervalos de confianza.
- ✓ Curva OC y función de potencia.



#### Unidad N°10

##### **Control estadístico de la calidad**

Contenidos:

- ✓ Muestreo por aceptación
- ✓ Gráficos de control
- ✓ Control de procesos
- ✓ Interpretación de gráficos

#### Unidad N°11

##### **ANOVA. Análisis de Varianzas**

Contenidos:

- ✓ Diseño de experimentos
- ✓ ANOVA completamente aleatorio
- ✓ ANOVA por bloques aleatorios

##### **Bibliografía Obligatoria**

- Anderson, Sweeney, Williams 'Estadística para administración y economía'. Editorial Thomson. México -1999
- Devore, Jay. L. 'Probabilidad para ingeniería y ciencias' editorial Thomson, México (1998).
- Meyer 'Probabilidad y aplicaciones estadísticas' Iberoamericana - 1987
- Núñez - Arguello 'Probabilidades y elementos de estadística' Nueva Librería argentina - 1983.
- Walpole - Myers 'Probabilidad y estadística' Mc Graw Hill México – 1997.

##### **Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:**

- Berenson, Mark L.; Levine, David M. (2015). Estadística Básica en Administración: Concepto y Aplicaciones. Printice Hall Hispanoamericana.
- Chao, Lincoln L. McGraw Hill (2010). Estadística Para las Ciencias Administrativas. Spiegel, Murray R. McGraw Hillb (2010). Probabilidad y Estadística.
- Rouadi, Gladys Margarita (2015). Probabilidades y Estadísticas: conceptos básicos. 1ª ed. -Córdoba. Eudecor. 2013. ISBN 978-987-1536-38-2. Fecha de catalogación. 12/04/2013. Unidad 1-2 y 3.
- Rouadi, Gladys Margarita (2015). Probabilidades y Estadísticas: conceptos básicos. 1ª ed. -Córdoba. Eudecor. 2013. ISBN 978-987-1536-38-2. Fecha de catalogación. 12/04/2013. Unidad 4-5-6 y 7.
- Rouadi, Gladys Margarita (2015). Probabilidades y Estadísticas: conceptos básicos. 1ª ed. -Córdoba. Eudecor. 2013. ISBN 978-987-1536-38-2. Fecha de catalogación. 12/04/2013. Unidad 8-9 y 10.
- Wackerly, Dennis D.; Mendenhall William; Scheaffer, Richard L. Thomson. (2002). Estadística Matemática con Aplicaciones.