



## Programa

### I - Oferta Académica

Espacio Curricular	Carrera	Plan	Departamento
Introducción a la Probabilidad y Estadística	Ingeniería en Industrias de la Alimentación	Ord. 16/2023 CS	de Matemática y Física

### II - Equipo Docente

Docente	Cargo	Dedicación
Francisca Julián	Profesor Titular	Semi exclusiva
María Cecilia Rodríguez	Jefe de Trabajos Prácticos	Semi exclusiva

### III - Características del Curso

Distribución horaria

Teóricas	Prácticas de Aula	Resolución de problemas abiertos de ingeniería	Práct. de lab/ camp/ plata piloto, etc.	Actividades de proyecto y diseño	Total
Hs.	Hs.	Hs.	Hs.		
30	28	2	0	0	60

### IV - Fundamentación

#### *Justificación*

En nuestros días, la Estadística se ha convertido en un método efectivo para describir con gran margen de exactitud los datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos, físicos, químicos y de procesos en general.



La estadística no consiste sólo en reunir y tabular los datos, sino fundamentalmente en el análisis y la interpretación de esa información y la toma de decisiones bajo un pequeño margen de error controlable, es una ciencia que se caracteriza por una inmediata aplicación práctica, en todos los campos de investigación donde sea necesaria la toma de una decisión, bajo condiciones de incertidumbre.

El desarrollo de la Teoría de la Probabilidad (a partir de la teoría de la medida) incrementó el alcance de las aplicaciones de la Estadística. Muchos conjuntos de datos se pueden aproximar con gran exactitud, utilizando determinadas Distribuciones Probabilísticas, permitiendo comprobar la “fiabilidad” de las inferencias estadísticas.

Este espacio curricular correspondiente al bloque de ciencias básicas de la ingeniería, en el sexto semestre de la carrera, brinda las bases de la teoría de probabilidad para que luego se pueda avanzar sobre la metodología de aplicación en Métodos Estadísticos, espacio correspondiente al bloque de ciencias y tecnologías aplicadas. Básicamente es un lenguaje y un estilo de razonamiento particular sobre el que luego se basa el posterior tratamiento estadístico de los datos.

La probabilidad y la estadística tienen muchas aplicaciones en la ingeniería en industrias de la alimentación. Por ejemplo, se utilizan para el diseño de experimentos, el control de calidad y el análisis de riesgos. En el diseño de experimentos, se utilizan métodos estadísticos para seleccionar o diseñar procedimientos y experimentos óptimos y para proporcionar información relevante a partir de datos. En el control de calidad, se utilizan pruebas estadísticas para detectar cambios significativos en los parámetros del proceso y para mejorar la calidad de los procesos de fabricación de alimentos. En el análisis de riesgos, la probabilidad se utiliza para evaluar la probabilidad de eventos adversos y para tomar decisiones informadas sobre cómo mitigar esos riesgos.

### ***Perfil del estudiante***

Introducción a la probabilidad y estadística, según lo establecido por el Plan de Estudios 2023 para la Carrera de Ingeniería en Industrias de la Alimentación (Ord. N° 007/22 CD), se ubica según la organización curricular en el cuarto semestre de tercer año, con una carga horaria presencial de 60 horas.

El estudiante que comienza el cursado de Introducción a la Probabilidad y Estadística, debe tener acreditados los espacios curriculares de Matemática II (cursada y aprobada) y cursada la Matemática III, aprobada para promocionar o rendir evaluación final.

El estudiante para abordar este espacio, tiene conocimientos de teoría de conjuntos (Ingreso) y de tratamiento de funciones en general (Ingreso y Matemática II), además de conocimientos básicos del cálculo matemático como límite, derivadas e integrales definidas propias e impropias (Matemática II), así como el cálculo matemático de más de una variable (Matemática III). Ha logrado un nivel intermedio de pensamiento crítico, puede establecer relaciones y deducir o argumentar desarrollos bajo estricta lógica matemática (Matemática I, II y III).

Además, posee habilidades básicas en la sintaxis de lenguajes de programación y sabe utilizar las herramientas del aula virtual. La mayoría posee notebook o netbook, o PC y conexión a internet



en sus hogares, situación que carecer de éstos no es limitante, ya que la facultad provee de aulas de informática, además de conexión a internet en el establecimiento.

Es un estudiante que ya sabe responder a los plazos establecidos y es responsable con el proceso de aprendizaje en el que se encuentra. Tiene conciencia de la necesidad de aprender esta ciencia y de lo útil que le resultará no sólo en el desarrollo de su carrera sino en su actividad profesional.

Es un estudiante que además sabe trabajar en equipo y tiene buen trato con sus pares y con los docentes.

#### ***Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera***

Las siguientes competencias son extraídas de la Matriz de Tributación de la carrera de Ingeniería Química.

<b>Competencias específicas de la carrera:</b>	<b>Competencias genéricas tecnológicas</b>	<b>Competencias sociales, políticas y actitudinales</b>
CE1: 1. Proyecto, diseño, cálculo, optimización y control de instalaciones, maquinarias e instrumental de establecimientos industriales y/o comerciales en los que se realice la fabricación, manipulación, fraccionamiento, envasado, almacenamiento, expendio, comercialización de alimentos y productos alimenticios.  Nivel de aporte: Medio	CG11. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos.  Nivel de aporte: Medio	CGS13: Desempeño en equipos de trabajo,  Nivel de aporte: Bajo
CE2: Análisis, diseño, simulación, optimización, implementación, dirección y supervisión de sistemas de procesamiento industrial, conservación y comercialización de alimentos y bebidas.  Nivel de aporte: Medio		CGS14: Comunicación efectiva,  Nivel de aporte: Bajo
CE3: Proyecto, supervisión, dirección de ensayos y comprobaciones para determinar		CGS15: Actuación profesional ética y responsable



la aptitud de materias primas, insumos, productos intermedios, productos finales y sus envases.  Nivel de aporte: Medio		Nivel de aporte: Bajo
CE 7. Planificación, dirección, identificación, caracterización y evaluación de riesgos potenciales a la salud y al ambiente, asociados al ámbito alimentario.  Nivel de aporte: Bajo		CGS16: Evaluación y actuación en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local,  Nivel de aporte: Bajo
CE 8: Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en alimentos.  Nivel de aporte: Bajo		CGS17: Aprendizaje continuo,  Nivel de aporte: Bajo
CE9: Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería en alimentos.  Nivel de aporte: Bajo		
CE10: Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería en alimentos.  Nivel de aporte: Bajo		

El espacio curricular aporta a las competencias citadas a partir de un diseño basado en que el estudiante aborde situaciones problemáticas, donde debe identificar el problema, formular posibles vías de resolución y resolverlo, haciendo uso de la teoría de la probabilidad.

Los problemas analizados son todos bajo la concepción de un experimento previo. Si bien este espacio no los induce aún a la concreción de los experimentos, pone al estudiante frente a situaciones experimentales ideales. Se intenta además que los contextos de problemas, introduzcan al estudiante en temáticas referidas a evaluación de impacto ambiental y eficiencia energética, como también en nuevas tecnologías.

Cada problemática les exige abordarlas desde un lugar individual de pensamiento que luego deberá compartirlo, argumentando su postura frente a sus compañeros. Esto exige un apropiado, claro y preciso modo de comunicación oral como también del lenguaje escrito y el simbólico afín a ésta ciencia.

La actividad áulica se basa en principios de respeto de la perspectiva de género, la igualdad y la justicia.



La teoría de la probabilidad es el basamento teórico para el desarrollo del espacio curricular Métodos Estadísticos, este provee de herramientas que utilizadas en forma adecuada son útiles y hasta indispensables en algunas de las actividades del Ingeniero en Industrias de Alimentación. Este espacio tiene un aporte indirecto a las competencias específicas de dicha ingeniería, ya que el aporte es más significativo a partir de Métodos Estadísticos.

**Tabla de tributación entre EC**

Tributada por	Tributa a
EC_CB2:MATEMÁTICA I	EC_C34: MÉTODOS ESTADÍSTICOS
EC_CB6:MATEMÁTICA II	EC_LT38:MICROBIOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS
EC_PCB10: MATEMÁTICA III	EC_TA44: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS
	EC_50: DISEÑO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS
	EC_PT: PROYECTO INTEGRADOR

## V – Objetivos

**Objetivo General:**

Que el estudiante logre:

Reconocer, aplicar y argumentar conceptos básicos de la teoría de Probabilidad para la resolución de problemas en situaciones sometidas a distintos grados de incertidumbre.

**Resultados de Aprendizaje:**

RA1. Reconoce la necesidad de aplicar la probabilidad para resolver experimentos no determinísticos.



RA2. Identifica los modelos de distribución de variables aleatorias discretas y continuas, para aplicar en la situación experimental que corresponda.

RA3: Calcula medidas y probabilidades sobre la observación de variables aleatorias conjuntas y estadísticos para contribuir a la toma de decisiones experimentales.

## VI – Contenidos

### **Contenidos mínimos**

Conceptos de probabilidad. Modelos de distribución. Muestra aleatoria y distribuciones en el muestreo.

### **Programa**

#### **Unidad 1: Nociones de Probabilidad**

Experimento aleatorio. Espacio muestral y sucesos. Definición clásica de Probabilidad. Definición frecuencial de probabilidad. Definición axiomática de probabilidad. Propiedades sobre un espacio de probabilidad. Probabilidad condicional. Sucesos independientes. Propiedades de sucesos independientes. Teorema de probabilidades totales. Teorema de Bayes

#### **Unidad 2: Variable Aleatoria Discreta**

Concepto de variable aleatoria. Variable aleatoria discreta. Función de densidad de probabilidad de una variable aleatoria discreta. Función de distribución acumulativa de una variable aleatoria discreta. Medidas obtenidas sobre variables aleatorias discretas. Propiedades. Algunos modelos particulares de variables aleatorias discretas: Uniforme, Bernoulli, Binomial, Geométrico, Poisson.

#### **Unidad 3: Variable Aleatoria Continua**

Variable aleatoria continua. Función densidad de una variable aleatoria continua. Función de distribución acumulada de una variable aleatoria continua. Medidas obtenidas sobre variables aleatorias discretas. Propiedades. Algunos modelos particulares de variables aleatorias continuas: Uniforme, Normal, Gamma, Exponencial Negativo, Chi Cuadrado, t de Student, F de Snedecor.

#### **Unidad 4: Variables Aleatorias Conjuntas**

Variables aleatorias conjuntas. Función de densidad y de distribución acumulada para variables aleatorias conjuntas discretas y continuas. Funciones de densidad marginal. Medidas obtenidas sobre variables aleatorias conjuntas. Propiedades. Modelo Normal Bivariado.



***Unidad 5: Muestras Aleatorias y Distribuciones Muestrales.***

Concepto de muestra aleatoria. Distribución de una muestra aleatoria. Distribución de frecuencias, Gráficos sobre muestras. Estadísticos. Distribución de los estadísticos. Teorema del Límite Central. Aplicaciones. Algunas propiedades de los estadísticos obtenidos sobre variables aleatorias con distribución normal.



## VII - Plan de Actividades

Resultado de aprendizaje	Actividad de aprendizaje	Tipo de actividad	Tiempo aproximado de realización		Aspectos de la calidad que se evaluarán en el producto de la Actividad	Recursos necesarios
			Horas de clase prof.	Horas de estudiante		
RA1. Reconoce la necesidad de aplicar la probabilidad para resolver experimentos no determinísticos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Clase dialogada: Definiciones de probabilidad. Prop.</li><li>- Resolución de ejercicios y problemas en grupos e individual: TP1: Probabilidad.</li><li>- Aula invertida: Texto +video+ Síntesis de lectura. Teorema de Bayes</li><li>- Resolución de ejercicios. (Teorema de Bayes)</li><li>- Síntesis Unidad 1+ Actividad individual TP1.</li></ul>	Aula	4 4 1 1 1	11 Trabajos Prácticos - Videos - Libros especificados en bibliografía. Calculadora científica. - Notebook/ netbook o PC de Aula de informática. - Programa RStudio.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identifica los datos y la finalidad del problema o ejercicio.</li><li>- Escribe en lenguaje simbólico los enunciados coloquiales y el desarrollo posterior.</li><li>- Argumenta utilizando lógica matemática y propiedades de probabilidad.</li><li>- Realiza gráficos de Venn para representar la situación planteada.</li><li>- Interpreta en el contexto del problema los resultados obtenidos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aula virtual</li><li>- Apuntes de clase</li><li>- Videos</li><li>- Libros</li><li>- específicos en bibliografía.</li><li>- Notebook/ netbook o PC de Aula de informática.</li><li>- Programa RStudio.</li></ul>

<p>RA2. Identifica los modelos de distribución de variables aleatorias discretas y continuas, para aplicar en la situación experimental que corresponda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase dialogada Variable Aleatoria Discreta.</li> <li>- Resolución de ejercicios y problemas en grupos: TP2: Variable Aleatoria Discreta.</li> <li>- Aula invertida: Texto + Síntesis de lectura: Modelos de VAD: Modelo Bernoulli</li> <li>- Clase dialogada Modelos Binomial Geométrico y Poisson.</li> <li>- Resolución de ejercicios y problemas en grupos e individual TP2.</li> <li>- Síntesis unidad 2 + Actividad individual TP2.</li> </ul> <p><b>Evaluación Parcial N°1 (Unidades 1 y 2)</b></p> <p><b>Actividad individual.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase dialogada Variable Aleatoria Continua.</li> <li>- Resolución de ejercicios y problemas en grupos e individual: TP3: Variable Aleatoria Continua</li> <li>- Aula invertida: Texto +video+ Síntesis de lectura: Modelos de VAC: Modelo Uniforme.</li> <li>- Clase dialogada Modelos Normal y Gamma.</li> <li>- Resolución de ejercicios y problemas en forma grupal e individual TP3: VA Continua</li> <li>- Síntesis U3 + Actividad individual TP3.</li> </ul>	<p>Aula</p> <p>Laboratorio de Informática</p>	<p>4 2 1 3 2 1 2 2 2 1 2 2 1 T:25</p>	<p>25</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los datos y la finalidad del problema o ejercicio.</li> <li>- Escribe en lenguaje simbólico los enunciados coloquiales y el desarrollo posterior.</li> <li>- Argumenta utilizando lógica matemática, propiedades de probabilidad, medidas y funciones de distribución de variables aleatorias.</li> <li>- Realiza gráficos de funciones de densidad y de distribución acumulada.</li> <li>- Identifica (en los casos posibles) en el problema el modelo de distribución y fundamenta su elección.</li> <li>- Obtiene probabilidades y medidas sobre las variables aleatorias.</li> <li>- Interpreta en el contexto del problema los resultados obtenidos.</li> </ul>	

<p>RA3. Calcula medidas y probabilidades sobre la observación de variables aleatorias conjuntas y estadísticos para contribuir a la toma de decisiones experimentales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase dialogada sobre Variable Aleatoria Conjunta D y C</li> <li>- Resolución de ejercicios y problemas en grupos e individual: TP4: Variable Aleatoria Conjunta.</li> <li>- Aula invertida: Texto +Síntesis de lectura sobre Normal Bivariada.</li> <li>- Resolución de ejercicios Normal Bivariada.</li> <li>- Síntesis U4+Actividad individual TP4</li> </ul> <p><b>Actividad individual: Evaluación Parcial N°2 (Unidades 3, 4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase dialogada sobre muestra aleatoria - estadísticos - Distribuciones de muestreo.</li> <li>- Resolución de ejercicios y problemas en grupos e individual: TP5: Distribuciones de muestreo.</li> <li>- Actividad individual TP5</li> </ul> <p><b>Recuperatorios</b></p>	<p>Aula.</p>	<p>5 4 1 2 1 2 3 2 1 3</p>	<p>24</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica los datos y la finalidad del problema o ejercicio.</li> <li>- Escribe en lenguaje simbólico los enunciados coloquiales y el desarrollo posterior Calcula probabilidades y medidas de variables aleatorias discretas y continuas conjuntas.</li> <li>- Argumenta utilizando lógica matemática y propiedades de probabilidad, medidas, funciones de distribución de variables aleatorias conjuntas e independencia entre v.a.</li> <li>- Reconoce a la distribución normal bivariada y la utiliza para obtener probabilidades y medidas.</li> <li>- Reconoce y aplica estadísticos y sus distribuciones.</li> <li>- Encuentra medidas y probabilidades sobre los estadísticos.</li> </ul> <p>Interpreta en el contexto del problema los resultados obtenidos.</p>	
			<p>T:24</p>			



## VIII - Régimen de Aprobación

Deberán especificarse los siguientes subtítulos con sus correspondientes detalles:

### A - Metodología de dictado del curso:

**Métodos expositivos:** El dictado de las clases se realiza bajo una metodología dinámica, con clases teórico-prácticas. Algunos contenidos se abordan bajo una clase dialogada, principalmente aquellos que implican un mayor grado de dificultad conceptual, en ellas se introducen conceptos, se desarrollan ejemplos y demostraciones o argumentaciones.

**Métodos de aplicación:** El estudiante aborda también conceptos a partir de resolución de ejercicios y problemas, y abordaje de casos.

Otras clases se desarrollan bajo la metodología de aula invertida, donde previamente a la clase de resolución de ejercicios y problemas, debe incursionar en el material que se le sugiere, disponible en el aula virtual para finalmente aplicar en ejercicios y problemas, finalizando las actividades con una síntesis en clase más una actividad individual por unidad en el aula virtual. Estas actividades tendrán distintos tiempos y tipos de acompañamiento según el grado de dificultad.

Las actividades de aplicación tienen como soporte para su desarrollo una Guía de Trabajos Prácticos y en el aula virtual en la que previamente puede el estudiante observar las actividades que consisten en lecturas de apuntes, partes de libros, videos, cuestionarios (para revisión de unidades) entre otros recursos.

El estudiante utiliza el Software RStudio para la obtención de algunos resultados. El uso de este soporte informático que es libre y gratuito por lo cual, algunas clases se dictan en el aula de informática. El estudiante también tiene acceso desde su celular a RCompiler.

Los ejercicios y problemas de la Guía de Trabajos Prácticos son diseñados para que se aborde una amplia gama de posibles dificultades, aumentando el grado de dificultad en forma gradual acorde al avance de los contenidos. Se intenta además que los problemas abarquen temáticas de interés para el perfil del estudiante, intentando avanzar sobre generación y creación de artefactos mecánicos, estudios de distintos materiales, calibración de máquinas, temáticas referidas al cuidado del medio ambiente y al ahorro energético. Estas Guías constan de dos partes: Obligatoria y Complementaria. La parte Complementaria corresponde a problemas y ejercicios que el alumno en forma individual y fuera de clase pueda abordar, estos problemas son utilizados para las actividades individuales de cierre de unidades.

**Métodos colaborativos** Las actividades programadas como resolución de problemas, resolución de ejercicios y la clase dialogada, corresponde a métodos colaborativos, ya que el ámbito social



está en juego e implican una actividad de permanente colaboración y participación entre sus pares y con el docente.

## **B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO**

### **Evaluaciones**

El estudiante debe realizar dos **evaluaciones parciales**, escritas, de carácter teórico-prácticas. La primera evaluación parcial es sobre las Unidades 1 y 2, mientras que la segunda evaluación parcial sobre las Unidades 3,4. El estudiante podrá hacer uso del Software R para obtener algunos resultados que deberán plasmar en el escrito.

Cada actividad individual (con resolución de problemas o ejercicios) aprobada le corresponde un puntaje final de 2 (dos) puntos cada una, dichos puntos son adicionados al puntaje final de la evaluación parcial siguiente.

La aprobación de las actividades individuales no es condición necesaria para obtener la condición de regularidad. En cambio, para obtener la condición de promocional el estudiante debe tener aprobadas tres o más de las cinco actividades individuales, con la obligación además de entre ellas tener aprobada la quinta actividad individual correspondiente a la Unidad 5.

Las evaluaciones parciales y recuperatorios constarán con la siguiente rúbrica:

Criterio	No logrado (0 ptos)	Medianamente logrado (5 ptos)	Logrado (10 ptos)
Identifica los datos y la finalidad	No identifica los datos y la finalidad, o lo hace de manera incorrecta o inconsistente.	Identifica los datos y la finalidad, pero con limitaciones o imprecisiones.	Identifica correctamente los datos y la finalidad de forma consistente.



Escribe en lenguaje simbólico	No utiliza lenguaje simbólico o lo hace de manera incorrecta o poco efectiva.	Utiliza lenguaje simbólico de forma limitada o con algunas imprecisiones.	Utiliza lenguaje simbólico de manera clara y efectiva.
Realiza gráficos	No realiza gráficos o los realiza de manera incorrecta o poco claros.	Realiza gráficos básicos con algunas limitaciones en su presentación o precisión.	Realiza gráficos claros y adecuados, que representan de manera efectiva los datos.
Argumenta los desarrollos	No argumenta los desarrollos o lo hace de manera deficiente o poco convincente.	Argumenta los desarrollos, pero con limitaciones en la lógica o en la claridad de la exposición.	Argumenta los desarrollos de manera lógica y convincente, con una exposición clara y coherente.
Calcula los resultados	No calcula los resultados o comete errores en los cálculos realizados.	Calcula los resultados, pero con algunas imprecisiones o errores ocasionales.	Calcula correctamente los resultados de manera consistente.
Interpreta resultados en el contexto	No interpreta los resultados o lo hace de manera incorrecta o superficial.	Interpreta los resultados de manera limitada o con algunas imprecisiones.	Interpreta correctamente los resultados en el contexto, identificando relaciones y patrones relevantes.

Ambas evaluaciones parciales pueden **recuperarse** bajo el siguiente esquema.

Instancias de Evaluaciones Recuperatorias



El estudiante que desaprueba una o ambas evaluaciones parciales puede recuperar la (o las) evaluaciones en etapa de recuperación.

Las actividades individuales de cada unidad no son recuperables.

El estudiante obtendrá la **regularidad** bajo las siguientes condiciones:

Asistencia a las clases teórico-prácticas como mínimo del 75%.

Aprobar con al menos 60 (sesenta) puntos porcentuales (como suma total entre evaluación parcial y actividades individuales aprobadas) las dos evaluaciones parciales o sus respectivos recuperatorios.

El estudiante que no obtenga la condición de regularidad luego de la etapa de recuperación, queda en condición de alumno libre.

#### **C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL**

El alumno regular:

Deberá rendir el espacio curricular completo en un examen final bajo las fechas estipuladas para los exámenes de la Facultad, bajo una evaluación escrita práctico – teórica. Todas las evaluaciones finales requieren del uso del software R por lo tanto, se realizan en aulas de informática.

#### **D – RÉGIMEN DE APROBACIÓN POR PROMOCIÓN**

El estudiante que aprobó por lo menos tres de las cinco actividades individuales, incluyendo en las aprobadas la actividad individual de la Unidad 5 y además las dos evaluaciones parciales (sea en evaluación parcial o en recuperatorio) con un puntaje total de 150 puntos (considerando en el caso de recuperar el puntaje de la evaluación aprobada) puede acceder a la promoción, con nota final obtenida a partir de un promedio de estas evaluaciones.

#### **E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES**

El alumno libre, deberá rendir un examen escrito (teórico – práctico). Aprobada esta instancia con un mínimo de 60 puntos, rendirá un examen oral (teórico-práctico) de toda la asignatura, en las fechas estipuladas para alumnos libres por la Facultad.



En el caso de desaprobar algunas de las instancias, la nota final es la de la instancia desaprobada.

Aprobadas las dos instancias, la nota final es la correspondiente al promedio del examen teórico-práctico y la evaluación oral.

## IX - Bibliografía Básica

1. Canavos, George (1988) Probabilidad y Estadística Aplicaciones y Métodos. Ed. McGraw-Hill.

1a Edición. Madrid

Tipo: Libro

Formato: impreso

Disponibilidad: Biblioteca

2. Montgomery, D. y Runger (2008) Probabilidad y Estadística aplicada a la ingeniería. Ed.

G.Limusa Wiley 2a Edición. México

Tipo: Libro

Formato: digital/impreso

Disponibilidad: Biblioteca / Repositorios digitales

## X - Bibliografía Complementaria

1. Walpole, R. (1999) Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Ed. Prentice Hall. 6a edición. México

Tipo: Libro.

Formato: digital/impreso

Disponibilidad: Biblioteca / Repositorios digitales

2. Navidi, W. (2006) Estadística para ingenieros: McGraw-Hill Interamericana. 1a edición México.

Tipo: Libro

Formato: digital/impreso

Disponibilidad: Biblioteca / Repositorios digitales

3. Devore, J. L. (2012) Probabilidad y estadística: para ingeniería y ciencias. Ed. México, D.F: Cengage Learning. 8a. edición.

Tipo: Libro

Formato: digital

Disponibilidad: Repositorios digitales Bdigital



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS APLICADAS**  
A LA INDUSTRIA