



## ANEXO I

### PROGRAMA ANALÍTICO Y DE EXAMEN

#### 1. IDENTIFICACION

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y AGRIMENSURA

Departamento:	Matemática	
Área:	Matemática Aplicada	
Bloque/sde conocimiento o Trayecto/s de Formación:	Ciencias Básicas Generales y Específicas (CBGyE)	
Nombre de la asignatura:	Probabilidad y Estadística	
Carácter ( <i>Obligatoria/Optativa</i> ):	Obligatoria	
Carrera:	Licenciatura en Sistema de Información	
Año en que se dicta:	Tercero	
Régimen de cursado ( <i>Bim, Trim, Cuat, Anual</i> ):	Cuatrimestral	Ubicación (1°, 2°, ...): 2°
Nombre del profesor/a responsable:	Mendoza, María Elizabeth	
Máximo título alcanzado:	Profesora en Matemática	
<b>Carga horaria total:</b>	128 horas	
<b>Carga horaria semanal:</b>	8 horas	
Teórica:	4 horas	
Teórico/ Práctica:		
Práctica:	4 horas	
Laboratorio:		
Seminario:		
Otro ( <i>Especificar</i> ):		

#### 2. DESCRIPCION:

(Referir las características generales de la materia teniendo en cuenta los ítems que figuran a continuación y toda otra cuestión que se considere necesaria)

##### 2.1. Fundamentación (hasta 400 palabras)

En la naturaleza y en múltiples cuestiones del mundo real se observan, en términos generales, dos grandes grupos de fenómenos, los denominados determinísticos que se caracterizan por una relación causa efecto, y los aleatorios que se caracterizan por la imposibilidad de predecir con certeza sus resultados. El Cálculo de Probabilidades se ocupa del estudio de los fenómenos aleatorios, mediante la construcción y uso de modelos matemáticos.

El objeto de estudio de esta asignatura está constituido por temas de estadística descriptiva, cálculo de probabilidades y de estadística inferencial. Estas disciplinas están fuertemente relacionadas, la primera contempla el análisis y descripción de un conjunto de datos por medio de presentaciones gráficas, cuadros y medidas numéricas, mientras

que el cálculo de probabilidades constituye la base matemática de la estadística inferencial.

## 2.2. Objetivos generales de enseñanza de la asignatura

Conocer los fundamentos de técnicas y métodos de estadística descriptiva, probabilidades y estadística inferencial y saber seleccionarlos y aplicarlos en problemáticas concretas.

### Objetivos específicos

Que los y las estudiantes logren:

- Tener juicio crítico para juzgar la validez de procedimientos y resultados.
- Adquirir habilidades para analizar, interpretar y comunicar información estadística.
- Relacionar los conceptos adquiridos en esta asignatura con temáticas de asignaturas superiores y otras áreas del conocimiento.
- Transferir conocimientos de un campo disciplinar a otro.

Los objetivos específicos de la asignatura, en términos de resultados de aprendizaje (RA) son:

**RA1** - Relaciona espacio muestral, eventos y variables aleatorias para poder calcular probabilidades de eventos, definiendo correctamente el espacio muestral asociado y teniendo en cuenta definiciones de independencia, probabilidad condicionada, teoremas del producto y de Bayes.

**RA2**- Reconoce qué modelo probabilístico emplear para modelizar las variables aleatorias en estudio y poder calcular probabilidades de eventos asociados a dichas variables relacionando propiedades de la función de distribución con el cálculo de probabilidades y las características propias de cada modelo.

**RA3** - Calcula probabilidades que involucran distribuciones muestrales para poder hacer inferencias interpretando y recordando las leyes de los grandes números y teoremas centrales.

**RA4** - Identifica tipo y naturaleza de la o las variables en estudio para elaborar tablas, cuadros, gráficos y calcular medidas descriptivas, utilizando conceptos de Estadística Descriptiva y software específico.

**RA5** - Plantea pruebas de hipótesis para hacer inferencias sobre parámetros /modelos /independencia entre variables, seleccionando la prueba y estadístico apropiados e interpretando la conclusión a la que llega.

**RA6** - Evalúa la existencia de algún tipo de relación funcional entre dos variables aleatorias analizando gráficos, coeficientes de correlación lineal y de bondad de ajuste.

## 2.3. Metodología

Las metodologías a emplear en el dictado de esta asignatura son clases teóricas y clases prácticas, coordinadas de manera tal en el cronograma y planificación que la práctica resulte en la aplicación, resolución e implementación de conceptos vistos en la clase teórica anterior.

Para abordar el objeto de estudio con relación al proceso de enseñanza - aprendizaje, las clases

de teoría son expositivas y en ellas se presenta el marco teórico y formal de los temas a abordar, para luego ilustrar con variedad de ejemplos y aplicaciones, implementando en lo posible los métodos o técnicas desarrollados en algún software específico para finalmente hacer énfasis en la interpretación y análisis de resultados estadísticos. Son dialogadas y se fomenta la participación y aportes de los estudiantes. En las clases prácticas se retoma la discusión de estos problemas con más profundidad y se propone el trabajo autónomo e independiente, ya sea en grupos reducidos o de manera individual.

Para el logro de los resultados de aprendizaje y objetivos establecidos, se definen y delimitan los objetos de estudio, y se brindan conjuntos de datos para que los alumnos procesen, presenten y analicen usando técnicas y métodos aprendidos teniendo especial cuidado en la manera y lenguaje utilizados para comunicar sus resultados.

De esta manera se fomentan y fortalecen el pensamiento creativo, el pensamiento crítico, el pensamiento resolutivo, la comunicación y la gestión eficiente del tiempo. Se utiliza como apoyo el SIED de la UNNE, donde se carga el material teórico-práctico, bases de datos, códigos con ejemplos utilizados en las clases, programa de la asignatura y toda otra información relevante.

### 3. Nivel de aporte de la asignatura al desarrollo de las Competencias de Egreso de la carrera

(Indicar con una X en la columna correspondiente el nivel de contribución al desarrollo de las competencias específicas (CE) y generales tecnológicas (CGT) y sociales (CGS), considerando la siguiente codificación: 0: Ninguna, 1: Baja, 2: Media, 3: Alta)

**Nota:** Considerar la siguiente guía:

Nivel	Apunte
0	No contribuye a la competencia
1	Contribuye en alguna medida (base) o sirve de fundamento para el desarrollo de la competencia.
2	Contribuye de manera significativa (próxima, cercana) al desarrollo de la competencia
3	Tributa directamente a la competencia

Categoría (CE, CGT, CGS)	Competencia	0	1	2	3
CE1	Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información, sistemas de comunicación de datos y software cuya utilización pueda afectar la seguridad, salud, bienes o derechos.		X		
CE2	Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática.	X			
CE3	Establecer métricas y normas de calidad de software.	X			
CE4	Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.	X			
CE5	Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	X			

Categoría (CE, CGT, CGS)	Competencia	0	1	2	3
CGT1	Identificación, formulación y resolución de problemas de informática.		X		
CGT2	Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de informática.	X			
CGT3	Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de informática.	X			
CGT4	Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la informática.		X		
CGT5	Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	X			
CGS1	Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.		X		
CGS2	Fundamentos para la comunicación efectiva.		X		
CGS3	Fundamentos para la acción ética y responsable.		X		
CGS4	Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad en el contexto global y local.	X			
CGS5	Fundamentos para el aprendizaje continuo.			X	
CGS6	Fundamentos para la acción emprendedora.	X			

#### 4. Propuesta para el desarrollo de las competencias

(Especificar los resultados de aprendizaje esperado, y el modo -actividades, estrategias, contenidos- en que se espera lograr el desarrollo de las competencias)

Resultado de Aprendizaje	Unidades/ Temas	Guía de Trabajos Prácticos	Actividad Formativa	Estrategia de enseñanza
RA1	1	1		
RA2	2,3,4	2,3,4		
RA3	5,7	5,7		
RA4	6	6		
RA5	7	7		
RA6	8	8		

#### 5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permitan conocer el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

*Describir las estrategias de evaluación previstas, que podrán ser formativas, sumativas, de proceso, diagnóstica, autoevaluación, evaluación por pares, etc.*

*Describir los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación (como ser clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, portafolios, exámenes parciales) y todo instrumento que permita al estudiantado demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar.*

<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>RA N°</b>	<b>Técnica de evaluación</b>
Formativa	Correcta resolución de ejercicios teórico/prácticos	1 a 6	Autoevaluación en cuestionarios SIED UNNE previos a cada instancia de exámenes parciales
Sumativa	Correcta aplicación de conceptos teóricos, uso apropiado del lenguaje y notación específicos,	1 a 6	Exámenes parciales escritos Presentación del informe final

## **6. RÉGIMEN DE ACREDITACIÓN**

### **6.1. Condiciones para regularizar la materia:**

El alumno deberá cumplir con:

- Al menos 75% de asistencia a las clases prácticas.
- Aprobar, con una nota mayor o igual a 60 puntos sobre 100, dos exámenes parciales prácticos, con un recuperatorio cada uno y un recuperatorio extraordinario en caso de no aprobar uno de los dos parciales.

### **6.2. Condiciones para aprobar la materia sin examen final (promoción):**

El alumno deberá cumplir con:

- El 80% de asistencia a las clases prácticas.
- El 80% de asistencia a las clases teóricas.
- Realizar todas las instancias de evaluación de diagnóstico en plataforma SIED UNNE
- La aprobación de dos exámenes parciales teórico-prácticos, sin utilizar los recuperatorios, con una nota mayor o igual a 70 puntos sobre 100 en cada examen parcial.
- Presentación y aprobación de un informe final donde se apliquen los conceptos enseñados en el procesamiento estadístico de un conjunto de datos, con una nota mayor o igual a 70 puntos sobre 100.

La nota final será el promedio de las dos instancias de evaluación parcial y del informe final.

### **6.3. Condiciones para aprobar la materia con examen final:**

*(Detallar modalidad: oral, escrito, en máquina, etc)*

#### **6.3.1. Regular:**

Los alumnos regulares, para aprobar la asignatura, rendirán un examen final, oral o escrito, sobre los contenidos teórico-prácticos del programa vigente.

#### 6.3.2. Libre:

Los alumnos libres pueden rendir un examen práctico, en el que se exigirá la obtención del 60% del puntaje asignado a la totalidad del examen, y en caso de que lo aprueben, serán considerados regulares durante las cinco mesas consecutivas a la de aprobación. Los alumnos libres que, habiendo aprobado el examen práctico en las condiciones del punto 2, quieran rendir el examen teórico para aprobar la materia en la misma mesa pueden hacerlo, pero en el caso de resultar desaprobados, perderán la condición transitoria de regular obtenida. (De acuerdo con la Res. 921/06-CD)

## 7. PROGRAMA ANALÍTICO

### 7.1. Contenidos mínimos (del Plan de Estudios)

**Estadística Descriptiva:** conceptos básicos, tipos de variables, escalas de medición, tablas y gráficos, medidas descriptivas de posición, dispersión, forma.

**Probabilidad:** Espacio muestral, relaciones y operaciones entre sucesos, definición de probabilidad, propiedades, probabilidad condicional, independencia, teorema de Bayes, variables aleatorias y distribuciones de probabilidad unidimensionales y bidimensionales, esperanza, varianza, momentos, distribuciones y esperanzas condicionadas. Modelos unidimensionales continuos y discretos. Leyes de los grandes números, Teorema central del límite. Distribuciones muestrales.

**Estadística Inferencial:** Estimación puntual y por intervalos, pruebas de hipótesis para parámetros poblacionales de una y dos muestras. Potencia de un test. Pruebas de independencia y bondad de ajuste.

### 7.2. Contenidos por unidad/tema

**Unidad 1:** Fenómenos aleatorios, espacio muestral, sucesos, relaciones y operaciones entre sucesos. Definición clásica, frecuencial y axiomática de la probabilidad. Propiedades. Probabilidad condicional, teorema del producto, independencia, teorema probabilidad total, teorema de Bayes.

**Unidad 2:** Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad, funciones de distribución, esperanza, varianza, propiedades. Momentos ordinarios y centrales, variables centradas y estandarizadas.

**Unidad 3:** Modelos probabilísticos discretos y continuos. Simulación de variables aleatorias discretas y continuas.

**Unidad 4:** Vectores aleatorios bidimensionales. Distribuciones conjuntas, distribuciones marginales, independencia de variables aleatorias. Momentos ordinarios y centrales, covarianza y correlación, valor medio y varianza de combinaciones lineales de variables aleatorias. Distribuciones condicionadas.

**Unidad 5:** Leyes de los grandes números. Teorema central del límite. Distribuciones muestrales.

**Unidad 6: Estadística Descriptiva.** Población y muestra, variables, clasificación, escalas de medición, presentación de datos. Organización de datos, datos agrupados y sin agrupar, tablas y gráficos, medidas descriptivas de posición, dispersión, forma. Análisis exploratorio de datos

**Unidad 7: Estadística Inferencial:** Estimador puntual y por intervalos. Prueba de Hipótesis. Hipótesis Nula y Alternativa. Hipótesis Simples y Compuestas. Errores tipo I y II. Potencia del test. Curva de potencia.

**Unidad 8:** Regresión y Correlación: modelo lineal, método de mínimos cuadrados, modelos no lineales, bondad del ajustamiento.

## 8. BIBLIOGRAFIA:

(Mencionar la bibliografía que esté disponible para el acceso de los alumnos)

### 8.1. Bibliografía específica disponible en FaCENA

- Feller, W. Introducción a la teoría de probabilidades, 1996.  
<http://redbiblio.unne.edu.ar/pergamo/documento.php?ui=10&recno=14016&id=ROCA.10.14016>
- Walpole R, et al. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias., 8va edición, 2007.  
<http://redbiblio.unne.edu.ar/pergamo/documento.php?ui=10&recno=45973&id=ROCA.10.45973>
- Johnson, R; Kuby P. Estadística Elemental, 10ma edición, 2008.  
<http://redbiblio.unne.edu.ar/pergamo/documento.php?ui=10&recno=52504&id=ROCA.10.52504>
- Mendenhall, W; Beaver, R and Beaber B. Introducción a la probabilidad y Estadística, 2010  
<http://redbiblio.unne.edu.ar/pergamo/documento.php?ui=10&recno=54339&id=ROCA.10.54339>
- Devore, Jay L. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias (8va edición), 2012.  
<http://redbiblio.unne.edu.ar/pergamo/documento.php?ui=10&recno=45970&id=ROCA.10.45970>

### 8.2. Bibliografía específica disponible en Elibros desde la plataforma de UNNE Virtual (<https://virtual-moodle.unne.edu.ar>)

- Miller, I and Freund J. Probabilidad y Estadística para ingenieros, 1963  
[https://elibro.net/es/lc/unne/titulos/205220/?as\\_title\\_name=probabilidad&as\\_title\\_name\\_op\\_=unaccent\\_icontains&as\\_title\\_type=BOOK&as\\_title\\_type\\_op=in&fs\\_page=2&prev=as](https://elibro.net/es/lc/unne/titulos/205220/?as_title_name=probabilidad&as_title_name_op_=unaccent_icontains&as_title_type=BOOK&as_title_type_op=in&fs_page=2&prev=as)
- Obando López, J. & Arango Londoño, N. (2019). Probabilidad y estadística. Fondo Editorial EIA. <https://elibro.net/es/lc/unne/titulos/125705>
- Grisales Aguirre, A. M. (2019). Estadística descriptiva y probabilidad con aplicaciones en EXCEL y SPSS. Ecoe Ediciones. <https://elibro.net/es/lc/unne/titulos/125755>
- Contento Rubio, M. R. (2019). Estadística con aplicaciones en R. 1. Editorial Utadeo. <https://elibro.net/es/lc/unne/titulos/220926>
- Romero Villafranca, R. & Zúnica Ramajo, L. (2020). Métodos estadísticos para ingenieros. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.



<https://elibro.net/es/lc/unne/titulos/129644>

## 9. PROGRAMA DE EXAMEN:

No corresponde evaluar por bolillero.

## 10. NOMINA DE TRABAJOS PRACTICOS:

### 10.1. Resolución de situaciones problemáticas

Nro. TP	Modalidad (Grupal/Individual)	Tema. Descripción
1	Grupal	Fenómenos aleatorios. Trabajo con ejemplos prácticos de diferentes tipos de fenómenos aleatorios en la vida real y en laboratorio. Definición de espacio muestral, sucesos, relaciones y operaciones entre sucesos.
2	Grupal	VARIABLES ALEATORIAS Y DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD. Desarrollo de ejercicios para determinar las funciones de distribución, esperanza y varianza.
3	Grupal	Modelos probabilísticos discretos y continuos. Simulación de variables aleatorias discretas y continuas y uso de modelos probabilísticos determinados.
4	Grupal	Vectores aleatorios bidimensionales. Distribuciones conjuntas, distribuciones marginales, independencia de variables aleatorias. Momentos ordinarios y centrales, covarianza y correlación, valor medio y varianza de combinaciones lineales de variables aleatorias.
5	Grupal	Leyes de los grandes números. Desarrollo de trabajos prácticos para utilizar las leyes de los grandes números y el uso de las distribuciones muestrales como forma de resolución de problemas.
6	Grupal	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Análisis exploratorio de los datos identificando tipo y naturaleza de la o las variables en estudio para elaborar tablas, cuadros, gráficos y calcular medidas descriptivas, utilizando conceptos de estadística descriptiva y software específico.
7	Grupal	ESTADÍSTICA INFERNICIAL. Se plantean pruebas de hipótesis para hacer inferencias entre variables seleccionando la prueba y estadístico apropiados e interpretando la conclusión a la que se llega.
8	Grupal	REGRESIÓN Y CORRELACIÓN. Desarrollo de trabajos prácticos a partir de modelos lineales y no lineales, para describir la relación funcional entre dos variables si existiera.

## ANEXO II

### CARGA HORARIA

#### 1. IDENTIFICACION

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y AGRIMENSURA

Departamento:	Matemática	
Área:	Matemática Aplicada	
Bloque/s de conocimiento o Trayecto/s de Formación:	Ciencias Básicas Generales y Específicas (CBGyE)	
Nombre de la asignatura:	Probabilidad y Estadística	
Carácter ( <i>Obligatoria/Optativa</i> ):	Obligatoria	
Carrera:	Licenciatura en Sistemas de Información	
Año en que se dicta:	3ro	
Régimen de cursado ( <i>Bim, Trim, Cuat, Anual</i> ):	Cuatrimestral	Ubicación (1°, 2°, ...): 2°
Nombre del profesor/a responsable:	Mendoza, María Elizabeth	
Máximo título alcanzado:	Profesora en Matemática	

<b>Carga horaria total:</b>	128 horas
<b>Carga horaria semanal:</b>	8 horas
Teórica:	4 horas
Teórico/ Práctica:	
Práctica:	4 horas
Laboratorio:	
Seminario:	
Otro ( <i>Especificar</i> ):	

#### 2. RÉGIMEN DE ACREDITACIÓN

##### 2.1. Condiciones para regularizar la materia:

El alumno deberá cumplir con:

- Al menos 75% de asistencia a las clases prácticas.
- Aprobar, con una nota mayor o igual a 60 puntos sobre 100, dos exámenes parciales prácticos, con un recuperatorio cada uno y un recuperatorio extraordinario en caso de no aprobar uno de los dos parciales.

##### 2.2. Condiciones para aprobar la materia sin examen final (promoción):

El alumno deberá cumplir con:

El alumno deberá cumplir con:

- El 80% de asistencia a las clases prácticas.
- El 80% de asistencia a las clases teóricas.
- Realizar todas las instancias de evaluación de diagnóstico en plataforma SIED UNNE

- La aprobación de dos exámenes parciales teórico-prácticos, sin utilizar los recuperatorios, con una nota mayor o igual a 70 puntos sobre 100 en cada examen parcial.
- Presentación y aprobación de un informe final donde se apliquen los conceptos enseñados en el procesamiento estadístico de un conjunto de datos, con una nota mayor o igual a 70 puntos sobre 100.

La nota final será el promedio de las dos instancias de evaluación parcial y del informe final.

### 2.3. Condiciones para aprobar la materia con examen final:

#### 2.3.1. Regular

Los alumnos regulares, para aprobar la asignatura, rendirán un examen final, oral o escrito, sobre los contenidos teórico-prácticos del programa vigente.

#### 2.3.2. Libre:

Los alumnos libres pueden rendir un examen práctico, escrito, en el que se exigirá la obtención del 60% del puntaje asignado a la totalidad del examen, y en caso de que lo aprueben, serán considerados regulares durante las cinco mesas consecutivas a la de aprobación. Los alumnos libres que, habiendo aprobado el examen práctico en las condiciones del punto 2, quieran rendir el examen teórico para aprobar la materia en la misma mesa pueden hacerlo, pero en el caso de resultar desaprobados, perderán la condición transitoria de regular obtenida.(De acuerdo con la Res. 921/06-CD)

## 3. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

### 3.1. Resolución de situaciones problemáticas

Nro. TP	Modalidad( <i>Grupal /Individual</i> )	Tema. Descripción
1	Grupal	Fenómenos aleatorios. Trabajo con ejemplos prácticos de diferentes tipos de fenómenos aleatorios en la vida real y en laboratorio. Definición de espacio muestral, sucesos, relaciones y operaciones entre sucesos.
2	Grupal	Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad. Desarrollo de ejercicios para determinar las funciones de distribución, esperanza y varianza.
3	Grupal	Modelos probabilísticos discretos y continuos. Simulación de variables aleatorias discretas y continuas y uso de modelos probabilísticos determinados.
4	Grupal	Vectores aleatorios bidimensionales. Distribuciones conjuntas, distribuciones marginales, independencia de variables aleatorias. Momentos ordinarios y centrales, covarianza y correlación, valor medio y varianza de combinaciones lineales de variables aleatorias.
5	Grupal	Leyes de los grandes números. Desarrollo de trabajos prácticos para utilizar las leyes de los grandes números y el



		uso de las distribuciones muestrales como forma de resolución de problemas.
<b>6</b>	Grupal	Estadística Descriptiva. Análisis exploratorio de los datos identificando tipo y naturaleza de la o las variables en estudio para elaborar tablas, cuadros, gráficos y calcular medidas descriptivas, utilizando conceptos de Estadística Descriptiva y software específico.
<b>7</b>	Grupal	Estadística Inferencial. Se plantean pruebas de hipótesis para hacer inferencias entre variables seleccionando la prueba y estadístico apropiados e interpretando la conclusión a la que se llega.
<b>8</b>	Grupal	Regresión y Correlación. Desarrollo de trabajos prácticos a partir de modelos lineales y no lineales, para describir la relación funcional entre dos variables si existiera.



Prof. Mendoza María Elizabeth