



Rosario, 10 de diciembre de 2019

VISTO: que por Resolución N° 28913-C.D. se propuso al Consejo Superior de la Universidad Nacional de Rosario, la aprobación del Plan de Estudio de la carrera de Licenciatura en Estadística

Teniendo en cuenta las revisiones del Secretario del Área Académica y de Aprendizaje de la Universidad Nacional de Rosario, Abog. Marcelo VEDROVNIK

CONSIDERANDO: que las observaciones formuladas por el Secretario del Área Académica y de Aprendizaje de la Universidad Nacional de Rosario, fueron analizadas por la Comisión Ad Hoc para el Cambio del Plan de la carrera de Licenciatura en Estadística

Que por EXP-UNR: 50762/2019, la Comisión Ad Hoc para el Cambio del Plan de la carrera de Licenciatura en Estadística, se expide al respecto

Que el expediente fue girado a la Comisión de Enseñanza

Que la Comisión de Enseñanza emite despacho al respecto

Que el presente Expediente fue tratado y aprobado por los señores Consejeros Directivos en Sesión del día de la fecha y lo establecido en los artículos 23° inciso b) y 14° inciso u) del Estatuto de la Universidad Nacional de Rosario.

POR ELLO,

EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ESTADISTICA  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

RESUELVE:

ARTICULO 1° - Dejar sin efecto la Resolución n° 28913-C.D., mediante la cual se propone la aprobación del Plan de Estudio de la carrera de Licenciatura en Estadística.

ARTICULO 2°- Proponer al Consejo Superior de la Universidad, la aprobación del Plan de Estudios de la carrera de **Licenciatura en Estadística**, que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 3° - Elevar copia de la presente a Secretaría Académica de la Universidad para que, por su intermedio, se eleve al Consejo Superior, a sus efectos.

ARTICULO 4° - Comuníquese, cópiese y archívese.

RESOLUCION N° 29095-C.D.

LIC. ADRIANA P. RACCA  
Decana  
Pte. Consejo Directivo  
JUAN JOSE MESON  
Director General de Administración

Es copia  
RUBEN O. GONZÁLEZ  
Secretario - Consejo Directivo



## ANEXO ÚNICO

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN ESTADÍSTICA PLAN DE ESTUDIO 2019

#### 1. IDENTIFICACIÓN

Plan de Estudios de la carrera de Licenciatura en Estadística.

#### 2. FINALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS

Se aspira a que los estudiantes alcancen los siguientes objetivos durante el recorrido por la carrera:

- a) Desarrollar saberes y habilidades acordes a las actividades para las que habilita el título profesional en forma eficaz, ética y socialmente responsable.
- b) Incorporar críticamente los componentes culturales que permitan su inserción activa en el medio social así como su participación responsable y solidaria en la vida pública, laboral y académica, comprometida con el desarrollo sostenible.
- c) Alcanzar una sólida formación que les permita transitar las diferentes áreas propias de la carrera y participar de espacios interdisciplinarios.
- d) Generar actitudes para el aprendizaje autónomo, continuo y crítico en el marco de las nuevas realidades sociales y de conocimiento.
- e) Lograr que el futuro egresado sea un profesional en Estadística hábil en el manejo de métodos para la recolección y análisis de información cuantitativa; poseedor de una sólida formación en matemática, probabilidad y estadística, diestro en computación; capaz de trabajar en equipo con profesionales de otras áreas (medicina, economía, ingeniería, psicología, entre otras) y de realizar investigación teórica y/o aplicada creativa y de buena calidad.

#### 3. OBJETO DE LA PROFESIÓN

El objeto de la profesión refiere a la obtención y el tratamiento de la información relativa a los más variados aspectos de la realidad. La misma comprende el diseño de metodologías para recoger, sintetizar y modelar información cuantitativa de fenómenos aleatorios diversos ofreciendo un método de juicio racional y científico. Asimismo nutre sus conocimientos a partir del trabajo interdisciplinario.

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

##### 4.1. Nivel:

Carrera de grado.

##### 4.2. Acreditación:

Quienes cumplimenten la totalidad de las exigencias establecidas en el presente Plan de Estudios, obtendrán el título de Licenciado en Estadística.

Quienes cumplimenten 1500 horas del presente Plan de Estudios, obtendrán el Título Intermedio de carácter académico Bachiller Universitario (Ordenanza C.S. N° 595). Reconocimiento Universidad Nacional de Rosario.

Quienes cumplimenten la totalidad de las asignaturas que integran el Ciclo Básico del presente Plan de Estudios obtendrán el Título Intermedio de carácter académico Bachiller Universitario con mención en Estadística (Ordenanza C.S. N° 595). Reconocimiento Universidad Nacional de Rosario.

##### 4.3. Alcances del Título de Licenciado en Estadística:

- a) Diseñar, desarrollar y aplicar metodologías para la obtención, procesamiento y análisis de datos. En particular:
  - Planificar, dirigir, analizar y evaluar relevamientos censales.
  - Diseñar, evaluar y analizar planes muestrales en relación a las poblaciones estudiadas.
  - Desarrollar sistemas de registros de información y dirigir y evaluar su funcionamiento.



- Desarrollar y evaluar distintos tipos de formularios y formas de recolección de datos.
  - Utilizar y desarrollar herramientas informáticas para la manipulación y procesamiento de conjuntos de datos.
  - Realizar análisis exploratorios de datos y aplicar técnicas de representación gráfica.
  - Elaborar, aplicar, analizar e interpretar estimadores y/o indicadores que permitan describir las características de una población o muestra.
  - Diseñar y analizar estudios experimentales.
  - Desarrollar y aplicar métodos para la formulación y comprobación de hipótesis.
  - Construir, aplicar y evaluar modelos probabilísticos para describir el comportamiento de fenómenos aleatorios diversos.
  - Cuantificar la incertidumbre asociada a los resultados obtenidos en los procesos de análisis de datos.
  - Participar, desarrollar y llevar a cabo proyectos de consultoría estadística.
- b) Programar en lenguajes computacionales orientados a aplicaciones estadísticas y desarrollar soluciones computacionales para la implementación de metodologías estadísticas.
- c) Encontrar soluciones originales a problemas específicos en contextos variados a través del análisis estadístico.
- d) Comunicar efectivamente a través del lenguaje oral, escrito y disciplinar los resultados de análisis estadísticos a públicos especializados y no especializados.
- e) Participar en proyectos de investigación teórica y/o aplicada en Estadística u otras disciplinas.
- f) Participar en equipos interdisciplinarios responsables de la elaboración, implementación y evaluación de planes, programas y proyectos que requieran análisis estadísticos.
- g) Realizar arbitrajes y peritajes en el área de su especialidad.
- h) Desarrollar tareas docentes en Estadística para diversas disciplinas y capacitar profesionales o equipos de trabajo.

#### 4.4. Perfil del graduado:

El Licenciado en Estadística:

- Es un profesional hábil en el manejo de métodos para la recolección y análisis de datos, poseedor de una sólida formación en estadística, matemática, probabilidad y computación.
- Es capaz de trabajar en equipo con profesionales de otras áreas y de realizar investigación aplicada creativa y de buena calidad, ya que cuenta con capacidad de abstracción que le permite fácilmente adaptarse cualquiera sea el campo de aplicación.
- Se ocupa de descubrir las estructuras subyacentes en conjuntos de datos, a los cuales describe a través de resúmenes numéricos, representaciones gráficas o modelos estadísticos, entre otras herramientas.
- Es capaz de afrontar la actualización permanente de conocimientos ante los continuos avances científicos-tecnológicos y el surgimiento de nuevos problemas complejos en el quehacer profesional. Además, su formación le permite continuar estudios de posgrado con la finalidad de profundizar sus conocimientos en Estadística u otras áreas afines.
- Está capacitado para actuar con responsabilidad y ética profesional al utilizar información cuantitativa, cumpliendo con las normas legales del secreto estadístico y respetando la confidencialidad de cualquier persona u organización.
- Posee un espíritu crítico para insertarse en la realidad social en la que interviene, sustentado en valores solidarios y humanitarios.

#### 4.5. Requisitos de ingreso:

Haber cumplimentado las exigencias vigentes en la Universidad Nacional de Rosario.



## 5. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

### 5.1. Características Generales:

El Plan de Estudios ha sido estructurado buscando una adecuada complementación entre los conocimientos teóricos de nivel científico y los conocimientos técnicos necesarios para su aplicación. Al respecto, se considera que las áreas que lo integran otorgan un razonable margen de seguridad acerca de la capacitación del egresado para actuar en cualquiera de los campos que hacen a los alcances específicos de la profesión.

### 5.2. Ciclos:

- Ciclo Básico:** Tiene por finalidad brindar al egresado los conocimientos instrumentales necesarios para aprehender e interpretar los conocimientos más especializados que conforman el ciclo superior.
- Ciclo Superior:** Tiene por finalidad proporcionar al egresado los conocimientos especializados y las habilidades que requiere para su eficiente desempeño en el campo profesional.

### 5.3. Áreas:

Las siguientes áreas agrupan asignaturas según su afinidad disciplinaria:

#### Área de formación general

- Matemática:** Otorga una formación que permite desarrollar criterios para estructurar el razonamiento de manera metódica y sistemática, mediante la introducción del simbolismo lógico y las herramientas que permiten el desarrollo de la teoría estadística y los métodos estadísticos.

Área MATEMÁTICA	
Código	Asignatura
B1.2.1	Álgebra y Geometría Analítica I
B1.6.2	Álgebra y Geometría Analítica II
B1.3.1	Análisis Matemático I
B1.7.2	Análisis Matemático II
B2.10.1	Análisis Matemático III
B2.14.2	Álgebra Lineal

- Informática:** Brinda los conocimientos necesarios para la utilización de herramientas de software que permiten encarar aplicaciones estadísticas con diversos niveles de dificultad en la información. Proporciona las herramientas para la creación y administración de archivos informáticos para usos estadísticos, la formalización de algoritmos, la programación en computadora y la confección de modelos de simulación.

Área INFORMÁTICA	
Código	Asignatura
B1.4.1	Introducción a la Programación
B2.16.2	Métodos Numéricos
B3.20.1	Técnicas de Simulación
S4.31.2	Procesamiento Avanzado de la Información

#### Área de formación específica

- Probabilidades y Teoría Estadística:** Proporciona los conocimientos básicos de la teoría de la probabilidad, que constituye el basamento de la teoría estadística. La teoría estadística brinda los fundamentos de la inferencia estadística: estimación puntual y por intervalos y pruebas de hipótesis que son la base de los métodos estadísticos.



Área PROBABILIDADES Y TEORÍA ESTADÍSTICA	
Código	Asignatura
B1.8.2	Probabilidades I
B2.15.2	Probabilidades II
B2.11.1	Inferencia Estadística I
B3.19.1	Inferencia Estadística II
S4.25.1	Estadística Bayesiana

- b) **Métodos Estadísticos:** Proporciona los conocimientos de la naturaleza, principios y características de cada una de las técnicas estadísticas. Desarrolla en el estudiante la capacidad para el análisis mediante la modelación de problemas cuyos datos son de características diferentes.

Área MÉTODOS ESTADÍSTICOS	
Código	Asignatura
B1.1.1	Recolección y Análisis Primario de Datos
B1.5.2	Introducción a la Estadística
B2.9.1	Análisis de Regresión
B2.13.2	Análisis de la Variancia
B3.17.1	Modelos Lineales
B3.18.1	Muestreo en Poblaciones Finitas
S3.21.2	Estadística No Paramétrica
S3.22.2	Análisis de Datos Multivariados
S3.23.2	Diseño de Experimentos
S3.24.2	Análisis Exploratorio de Datos
S4.26.1	Análisis de Datos de Duración
S4.27.1	Análisis de Datos Categóricos
S4.28.2	Modelos Lineales Generalizados
S4.29.2	Análisis de Datos Longitudinales
S4.30.2	Series de Tiempo

- c) **De Aplicación:** Tiene por finalidad poner al alumno en contacto con problemas concretos. Se han elegido algunas especialidades del conjunto de las numerosas áreas en que se pueden realizar aplicaciones estadísticas (economía, bioestadística, demografía, seguros, industria, censos y encuestas). En cada especialidad se pretende que el alumno adquiera conocimientos básicos de la misma y la habilidad de aplicar los métodos estadísticos en la solución de problemas afines.

Área DE APLICACION	
Código	Asignatura
B2.12.1	Estadísticas Oficiales
S5.32.1_1	Bioestadística
S5.32.1_2	Métodos Cuantitativos en Demografía
S5.32.1_3	Métodos Estadísticos Aplicados a la Industria
S5.32.1_4	Métodos Muestrales Avanzados
S5.32.1_5	Estadística Actuarial
S5.32.1_6	Econometría
S5.33.1	Asignatura Electiva



**5.4. Asignación horaria y régimen de correlatividades:**

Código	Requisito Académicos	Carga Horaria (hs)	Correlatividades
<b>PRIMER AÑO</b>			
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>			
B1.1.1	Recolección y Análisis Primario de Datos	96	
B1.2.1	Álgebra y Geometría Analítica I	80	
B1.3.1	Análisis Matemático I	80	
B1.4.1	Introducción a la Programación	64	
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>			
B1.5.2	Introducción a la Estadística	96	1.1.1
B1.6.2	Álgebra y Geometría Analítica II	64	1.2.1
B1.7.2	Análisis Matemático II	80	1.3.1
B1.8.2	Probabilidades I	96	1.3.1
<b>SEGUNDO AÑO</b>			
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>			
B2.9.1	Análisis de Regresión	96	1.5.2 - 1.6.2
B2.10.1	Análisis Matemático III	96	1.6.2 - 1.7.2
B2.11.1	Inferencia Estadística I	96	1.8.2
B2.12.1	Estadísticas Oficiales	48	1.1.1 - 1.5.2
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>			
B2.13.2	Análisis de la Variancia	96	2.9.1
B2.14.2	Álgebra Lineal	96	1.6.2
B2.15.2	Probabilidades II	96	1.8.2 - 2.10.1
B2.16.2	Métodos Numéricos	48	1.4.1 - 1.7.2
<b>TERCER AÑO</b>			
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>			
B3.17.1	Modelos Lineales	96	2.11.1 - 2.13.2 - 2.14.2
B3.18.1	Muestreo en Poblaciones Finitas	96	2.11.1
B3.19.1	Inferencia Estadística II	96	2.11.1 - 2.15.2
B3.20.1	Técnicas de Simulación	48	1.4.1 - 1.5.2 - 1.8.2
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>			
S3.21.2	Estadística No Paramétrica	96	2.13.2 - 3.19.1
S3.22.2	Análisis de Datos Multivariados	96	2.14.2 - 3.19.1
S3.23.2	Diseño de Experimentos	96	3.17.1
S3.24.2	Análisis Exploratorio de Datos	48	3.17.1
<b>CUARTO AÑO</b>			
<b>PRIMER CUATRIMESTRE</b>			
S4.25.1	Estadística Bayesiana	96	3.19.1
S4.26.1	Análisis de Datos de Duración	96	3.17.1 - 3.19.1
S4.27.1	Análisis de Datos Categóricos	96	3.17.1 - 3.19.1 - 3.21.2
<b>SEGUNDO CUATRIMESTRE</b>			
S4.28.2	Modelos Lineales Generalizados	96	3.17.1 - 3.19.1 - 4.27.1
S4.29.2	Análisis de Datos Longitudinales	96	3.17.1 - 3.19.1
S4.30.2	Series de Tiempo	96	3.17.1 - 3.19.1
S4.31.2	Procesamiento Avanzado de la Información	64	3.22.2 - 3.24.2
<b>QUINTO AÑO</b>			
S5.32.1	Asignatura Optativa	80	
S5.33.1	Asignatura Electiva	80	
S5.34	Tesina o Práctica Profesional	64	
<b>CARGA HORARIA TOTAL</b>		<b>2.864</b>	

B: Formación Básica; S: Formación Superior

RESOLUCION N° 29095-C.D.



Asignaturas Optativas:

Código	Asignatura Optativa	Correlatividades
S5.32.1_1	Bioestadística	4.26.1 - 4.27.1
S5.32.1_2	Métodos Cuantitativos en Demografía	2.12.1 - 4.26.1 - 4.27.1
S5.32.1_3	Métodos Estadísticos Aplicados a la Industria	3.23.2 - 4.26.1
S5.32.1_4	Métodos Muestrales Avanzados	3.18.1 - 3.19.1
S5.32.1_5	Estadística Actuarial	4.26.1 - 4.27.1
S5.32.1_6	Econometría	4.26.1 - 4.27.1 - 4.30.2

Asignaturas Electivas:

La Asignatura Electiva será de oferta variable y las correlatividades se asignarán dependiendo de los contenidos de la misma.

**5.5. Delimitación de contenidos mínimos:**

**Primer año**

**B1.1.1 Recolección y Análisis Primario de Datos:** Estadística e investigación científica. Conceptos de informática. Diseños de una investigación estadística. Estadística descriptiva. Técnicas de captación de la información. Manejo de datos. Paquetes estadísticos para el tratamiento primario de datos. Calidad de la información. Informes de investigación.

**B1.2.1 Álgebra y Geometría Analítica I:** Conceptos básicos: el conjunto de números reales, operatoria, propiedades. Trigonometría: definiciones y propiedades. Álgebra vectorial: conceptos básicos, operaciones y sus propiedades, bases. Geometría analítica en el plano: la recta. Análisis combinatorio. Binomio de Newton. Números complejos. Polinomios: definiciones y operaciones básicas, descomposición factorial.

**B1.3.1 Análisis Matemático I:** El sistema de los números reales. Inecuaciones. Valor Absoluto. Funciones. Propiedades. Límite de una función. Continuidad de una función en un punto. Continuidad en intervalos. Propiedades. Distintos tipos de discontinuidades. Teoremas de Bolzano, Weierstrass y de los valores intermedios. Derivada de una función en un punto. Función derivada. Recta tangente a una curva. Reglas de derivación. Regla de la cadena. Derivada de una función inversa. Extremos de una función. Los teoremas del valor medio. Concavidad. Regla de L'Hôpital. Polinomios de Taylor.

**B1.4.1 Introducción a la Programación:** Definición de computación. Software y hardware. Problemas y algoritmos. Lenguajes de programación. Ambiente y objetos. Operadores aritméticos, relacionales y lógicos. Entrada y salida de información. Estructuras de control secuenciales, condicionales e iterativas. Estructuras de datos. Operaciones básicas de ordenamiento, búsqueda e intercalación. Uso de archivos de datos. Subalgoritmos.

**B1.5.2 Introducción a la Estadística:** La Estadística y el método científico. Población, muestra. Parámetro, estimador. Herramientas para la toma de decisiones que aporta la Estadística. Estudios experimentales y observacionales. Diversos tipos de muestreo. Tablas de contingencia. Distribuciones en el muestreo e inferencias para proporciones, medias y variancias.

**B1.6.2 Álgebra y Geometría Analítica II:** Geometría analítica en el plano: secciones cónicas. Geometría analítica en el espacio: el plano, la recta. Matrices y determinantes: matrices, operatoria y propiedades, determinante, propiedades y cálculo. Sistemas de ecuaciones reales: resolución de un sistema lineal. Sistemas lineales homogéneos.

**B1.7.2. Análisis Matemático II:** La integral de Riemann. Funciones integrables. Propiedades de la integral definida. Teorema del valor medio. La función integral. Teoremas fundamentales del Cálculo. Integral indefinida. Técnicas de integración. Sucesiones numéricas. Límite de sucesiones. Operaciones con sucesiones. Series numéricas. Propiedades de las series. Condiciones de convergencia. Sucesiones de funciones. Convergencia puntual y uniforme. Series de Funciones. Series de Potencias. Series de Taylor y MacLaurin. Integrales impropias. Convergencia y divergencia.

**B1.8.2 Probabilidades I:** Experimento aleatorio. Espacio muestral. Sucesos. Función de Probabilidad. Propiedades. Espacio de Probabilidad. Probabilidad condicional. Independencia. Variable aleatoria unidimensional. Función de distribución. Variables aleatorias discretas, continuas y mixtas. Funciones de probabilidad y de densidad. Momentos. Función generatriz de momentos. Función característica. Funciones de una variable aleatoria. Distribuciones discretas y continuas: binomial, Poisson, hipergeométrica, geométrica, binomial negativa, normal, Weibull, Gamma, etc.



### Segundo año

**B2.9.1 Análisis de Regresión:** Introducción a los modelos lineales. Relaciones entre variables. Regresión lineal simple y múltiple. Estimación e inferencia. Descomposición de la variabilidad total en componentes. Enfoque matricial. Multicolinealidad y sus efectos. Diagnósticos y medidas correctivas. Residuos. Modelos con regresores cuantitativos y cualitativos. Variables indicadoras. Comparación de funciones de regresión. Métodos de selección de variables explicativas. Identificación de observaciones atípicas.

**B2.10.1 Análisis Matemático III:** Elementos de Topología de  $R^n$ . Propiedades. Campos escalares. Conjuntos de nivel. Límites de campos escalares. Continuidad. Teorema de valor medio para campos escalares continuos. Derivadas parciales y direccionales. Diferenciabilidad de campos escalares. Vector Gradiente. Aproximación lineal. Plano tangente. Regla de la Cadena. Teorema de la función implícita. Extremos. Criterio del Hessiano. Extremos absolutos en compactos. Extremos condicionados. Multiplicadores de Lagrange. Integrales Paramétricas. El problema del volumen. Integrales dobles sobre rectángulos. Cálculo de integrales dobles como integrales iteradas. Regiones elementales. Teorema de valor medio para integrales dobles. Cambio de coordenadas en integrales dobles. Jacobiano. Coordenadas polares.

**B2.11.1 Inferencia Estadística I:** La inferencia estadística como un problema de decisión. Estimación puntual. Métodos de estimación. Propiedades: suficiencia, insesgamiento, eficiencia, completitud. Estimadores basados en estadísticas suficientes y completas. Familias exponenciales. Distribución de estimadores. Prueba de hipótesis estadísticas. Teorema de Neyman- Pearson. Test de razón de verosimilitud. Pruebas de hipótesis para los parámetros de distintas distribuciones. Comparación de dos poblaciones. Intervalos de confianza. Su relación con pruebas de hipótesis.

**B2.12.1 Estadísticas Oficiales:** Organismos oficiales de Estadística (nacionales e internacionales). Principios fundamentales de Naciones Unidas. Organismos profesionales. Ética profesional. Legislación y estructura organizativa del INDEC. Indicadores: construcción, interpretación y representatividad. Indicadores compuestos. Comparabilidad internacional. Estadísticas sociales y económicas: censos, encuestas, registros administrativos y estadísticas vitales.

**B2.13.2 Análisis de la Variancia:** Análisis de datos con distribución gaussiana clasificados según un factor de clasificación. Comparaciones múltiples. Determinación del tamaño muestral. Varios criterios de clasificación. Clasificaciones cruzadas y anidadas. Efectos fijos y aleatorios. Estimación de componentes de variancia. Modelos para diseños experimentales.

**B2.14.2 Álgebra Lineal:** Espacios vectoriales. Subespacios. Independencia lineal. Bases y dimensión. Espacio de renglones, espacio de columnas y rango de una matriz. Espacios de producto interno. Bases ortonormales. Coordenadas y cambios de base. Transformaciones lineales: Núcleo y recorrido. Matriz de una transformación lineal. Semejanza de matrices. Autovalores y autovectores. Diagonalización. Diagonalización ortogonal. Formas cuadráticas. Formas definidas y semidefinidas. Reducción a la forma diagonal. Inversas generalizadas y sus aplicaciones a los sistemas de ecuaciones lineales.

**B2.15.2 Probabilidades II:** Espacios de probabilidad. Variables y vectores aleatorios. Probabilidad inducida. Vectores discretos y absolutamente continuos. Función de distribución conjunta. Distribuciones marginales y condicionales. Independencia. Cambio de variable. Convolución. Normal multivariada, Multinomial. Esperanza, marginal y condicional. Sucesiones de conjuntos. Límite superior e inferior. Convergencia. Borel-Cantelli. Sucesiones de variables aleatorias. Modos de convergencia. Convergencia mayorada y monótona, Leyes de los grandes números. Teorema central del límite.

**B2.16.2 Métodos Numéricos:** Representación numérica en la computadora. Errores. Métodos iterativos para resolución de ecuaciones no lineales. Métodos exactos e iterativos para la solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Aproximación polinomial (interpolación, integración y derivación). Métodos numéricos para la obtención de valores y vectores propios. Optimización.

### Tercer año

**B3.17.1 Modelos Lineales:** Distribución de formas cuadráticas. Soluciones a las ecuaciones normales. Estimabilidad de los parámetros del modelo. Propiedades de los estimadores. Reparametrización de modelos. Hipótesis Lineal General. Modelos reducidos por las hipótesis. Ejemplos para datos observacionales y experimentales (casos de regresión, de clasificación y de covariancia). Criterios de selección de modelos. Tratamientos para la falta de linealidad. Estimaciones penalizadas.



**B3.18.1 Muestreo en Poblaciones Finitas:** Conceptos generales. Muestreo aleatorio simple: Estimadores de simple expansión, de razón, regresión y diferencia. Determinación de tamaño de muestra. Subpoblaciones. Muestreo aleatorio estratificado: estimadores de simple expansión, razón y regresión. Determinación del tamaño de muestra; Construcción de estratos. Muestreo sistemático. Muestreo por conglomerado a una y dos etapas, selección con igual y distinta probabilidad. Errores ajenos al muestreo.

**B3.19.1 Inferencia Estadística II:** Propiedades asintóticas de los estimadores. Consistencia fuerte y débil. Normalidad asintótica. Eficiencia asintótica. Medida de la información de Fisher. Teorema de Rao-Cramer uni y multiparamétrico. Intervalos de confianza con nivel asintótico. Test de hipótesis. Propiedades. Teoremas para familias con cociente de verosimilitud monótono. Extensiones a familias exponenciales. Relación con intervalos de confianza. Nivel y potencia asintótica. Reglas generales para plantear pruebas de hipótesis: test de score, quasi score, cociente de verosimilitudes, verosimilitud restringida. Inferencia sobre los parámetros de una distribución normal multivariada: estimación MV, pruebas de hipótesis en una y varias poblaciones.

**B3.20.1 Técnicas de Simulación:** Simulación por Monte Carlo: conceptos básicos. Generación números aleatorios uniformes y aplicaciones. Generación de variables aleatorias discretas y continuas no uniformes: métodos de transformada inversa, aceptación y rechazo, composición y métodos especiales. Simulación por medio de eventos discretos. Análisis de datos simulados. Método Bootstrap. Técnicas de validación.

**S3.21.2 Estadística No Paramétrica:** Concepto de robustez. Escalas de medidas. Métodos de distribución libre. Eficiencia relativa y asintótica de las pruebas de hipótesis. Estadística Chi-Cuadrado de Pearson. Bondad del ajuste. Medidas de asociación. Test de homogeneidad. Test de significación de los cambios. Generalización. Test basado en rachas. Pruebas basadas en el principio de aleatorización. Métodos basados en rangos. Estimación puntual y por intervalo del parámetro de traslación. Comparación de k muestras. Comparaciones múltiples. Comparación de k variancias. Coeficientes de correlación basados en rangos. Regresión no paramétrica.

**S3.22.2 Análisis de Datos Multivariados:** Distintas formas de representaciones geométricas de una matriz de datos multivariada. Espacios de dimensión p y q. Técnicas de proyección para reducción de información: Componentes Principales. Correlaciones Canónicas. Análisis discriminante. Métodos de proyección y su relación con la teoría de los modelos lineales. Modelo factorial. Ecuaciones estructurales. Técnicas de conglomeración de individuos y variables. Técnicas de escalamiento multidimensional.

**S3.23.2 Diseño de Experimentos:** Principios de la experimentación. Experimentos completamente aleatorizados, en bloques, cuadrados latinos y grecolatinos. Diseño factorial general. Experimentos factoriales con factores a dos niveles. Construcción de bloques. Experimentos factoriales fraccionarios. Experimentos factoriales con factores a tres niveles, bloques y fracciones. Metodología de superficie de respuesta. Experimentos con factores aleatorios y mixtos. Diseño en parcelas divididas y subdivididas.

**S3.24.2 Análisis Exploratorio de Datos:** Análisis de Datos versus Estadística Clásica. Uso de gráficos para exploración. Gráficos de cuantiles, boxplots. Gráficos de residuos. Estimación no paramétrica de funciones de densidad. Ajuste Loess de regresión local simple y múltiple. Uso de coplots para examinar la dependencia condicional. Su relación con las superficies de contorno. Identificación de outliers y observaciones influyentes.

#### **Cuarto año**

**S4.25.1 Estadística Bayesiana:** Modelos de probabilidad. Regla de Bayes. Distribuciones a posteriori. Distribuciones a priori: conjugadas, débilmente informativas, no informativas (impropias, de Jeffrey). Modelos con uno o varios parámetros. Introducción al cómputo bayesiano. Nociones básicas de MCMC. Modelos jerárquicos. Diagnóstico de modelos. Análisis de sensibilidad.

**S4.26.1 Análisis de Datos de Duración:** Características de los datos de duración. Censura, causas y diferentes tipos. Función de supervivencia y función hazard. Distribuciones de probabilidad utilizadas. Métodos descriptivos. Comparación de datos de duración de diferentes grupos por medio de pruebas de hipótesis. Análisis de regresión para tiempos de duración. Modelos de riesgos proporcionales. Interpretación en términos de razones de hazards. Modelización paramétrica. Principios de los modelos de vida acelerada.



**S4.27.1 Análisis de Datos Categóricos:** Variable respuesta categórica. Tablas de contingencia bi-dimensionales: test de independencia para variables medidas en escala nominal y ordinal. Tablas de contingencia tridimensionales: métodos de Cochran-Mantel-Heanszel. Modelos loglineales para tablas de contingencia de 2, 3 y k dimensiones. Extensión de los modelos para variables medidas en escala ordinal y para tablas con ceros estructurales. Modelos para observaciones apareadas: simetría y cuasi-independencia. Regresión logística para respuesta binaria: interpretación, inferencia y bondad de ajuste del modelo.

**S4.28.2 Modelos Lineales Generalizados:** Familia exponencial de distribuciones de probabilidad y su relación con los modelos lineales generalizados. Estimación máximo verosímil de los parámetros del modelo. Intervalos de confianza. Bondad de ajuste. Modelos para respuesta binaria. Extensión a variable respuesta multicategórica y ordinal. Modelos para conteos. Regresión Poisson. Modelos para tasas. Sobredispersión. Regresión Binomial Negativa.

**S4.29.2 Análisis de Datos Longitudinales:** Introducción a la modelación de datos longitudinales. Métodos exploratorios y métodos descriptivos simples para datos longitudinales. Modelos paramétricos para estructura de covariancia. Diferentes enfoques para el análisis de datos longitudinales. Modelo lineal general. Modelo lineal mixto. Examen de residuos. Análisis de influencia.

**S4.30.2 Series de Tiempo:** Procesos estocásticos. Procesos estacionarios. Modelos para series de tiempo estacionarias. Proceso autorregresivo y promedio móvil. Modelos para series de tiempo no estacionarias. Pronósticos. Identificación de Modelos. Estimación de parámetros. Pruebas diagnósticas de los modelos de series de tiempo. Modelos para series de tiempo estacionales. Modelos con intervención.

**S4.31.2 Procesamiento Avanzado de la Información:** Manipulación y visualización de información no convencional. Estudio de casos: georreferenciamiento, registros públicos/administrativos, redes sociales, imágenes satelitales, imágenes clínicas, registros meteorológicos, registros electrónicos de salud, datos ómicos u otros.

#### Quinto año

#### **S5.32.1 Asignatura Optativa:**

El alumno deberá optar por una de las siguientes asignaturas:

**Bioestadística:** Estadística en las ciencias biológicas: epidemiología. Vigilancia epidemiológica. Tipos de investigación epidemiológica. Diseños epidemiológicos y diseños específicos. Medidas de Ocurrencia y de Asociación. Sensibilidad y Especificidad. Cálculo de Tamaño Muestral. Precisión y Validez. Sesgo de Selección. Sesgo de Información. Confounding e Interacción. Pruebas Terapéuticas Controladas. Meta-análisis. Registros de Información sistemática. Medidas de Calidad de Vida relacionadas con la salud.

**Métodos Cuantitativos en Demografía:** Introducción al conocimiento de los fenómenos demográficos y a la metodología para su medición, visualización y estimación. Niveles de análisis. Fuentes de información. Estructura, cambio poblacional. Mortalidad, fecundidad y migración. Diferenciales. Estandarización. Tabla de mortalidad. Estimación indirecta de variables demográficas. Dinámica poblacional. Modelos matemáticos y estadísticos en demografía. Poblaciones teóricas. Estimación y proyección de población.

**Métodos Estadísticos Aplicados a la Industria:** Calidad: desde la inspección a la aplicación de la Metodología 6 Sigma. Técnicas estadísticas off-line y on-line aplicadas a la mejora continua. Certificación por Normas IRAM e ISO. Aspectos estadísticos de los planes de muestreo para aceptación. Control estadístico de procesos. Gráficos Shewhart. Gráficos ponderados en el tiempo y multivariados. Capacidad de procesos: índices univariados y multivariados. Estudios de reproducibilidad y repetibilidad. Confiabilidad y teoría de fallas. Metodología de G. Taguchi. Problemas de mezcla.

**Métodos Muestrales Avanzados:** Enfoque unificado para la estimación en muestreo probabilístico. Estimación insesgada en diseños muestrales de elementos. Estimación insesgada en diseños muestrales de conglomerados. Uso de información auxiliar en la estimación. Problemas de estimación complejos. Estimación de variancias y covariancias bajo diseños muestrales complejos. Métodos de ajustes de ponderadores.



**Estadística Actuarial:** Introducción a la Teoría del Riesgo y la Estadística Actuarial. Su aplicación en la actividad aseguradora. Teoría del Riesgo Individual y del Riesgo Colectivo. Teoría de los riesgos sobre la vida. Prestaciones en caso de vida y de muerte. Teoría de los riesgos patrimoniales. Proceso estocástico de los riesgos. Distribución de la frecuencia siniestral, de la cuantía de los siniestros y de la cuantía total de los siniestros. Distribuciones compuestas. Sistemas de tarificación de los riesgos. Teoría de la credibilidad. Reservas y provisiones técnicas. Aplicación del Reaseguro. Solvencia de las aseguradoras.

**Econometría:** Fundamentos para el estudio de tópicos avanzados de Econometría. Extensiones del modo de regresión normal con errores heterocedásticos. Análisis de regresión con datos de series de tiempo. Modelo econométrico espacial. Introducción a la regresión cuantílica; Temas Avanzados.

**S5.33.1. Asignatura Electiva:** El alumno deberá elegir una asignatura, aprobada con carácter de Electiva para la Carrera de Licenciatura en Estadística por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, con las correlatividades que correspondan. El alumno podrá optar como asignatura electiva alguna de las asignaturas optativas antes mencionadas.

**S5.34. Tesina o Práctica Profesional:** La carrera de Licenciatura en Estadística concluye con la elaboración de una Tesina o con la realización de una Práctica Profesional. La presentación y evaluación de la Tesina o del informe final de la Práctica Profesional se concretarán con posterioridad a la aprobación de las demás asignaturas que integran el Plan de Estudios. Para cualquiera de las modalidades se presentará un informe escrito que será evaluado por un tribunal examinador y en caso de ser aprobado deberá ser presentado oralmente para la determinación de la nota final.

**Tesina:** Se entiende por Tesina un trabajo de investigación estadística revelador de esfuerzo personal, creatividad y aptitud para el análisis y la síntesis. El mismo deberá basarse en los contenidos de las asignaturas de la carrera, en trabajos de investigación desarrollados en la Escuela de Estadística o en otros temas de estadística teórica o aplicada.

**Práctica Profesional:** Se entiende por Práctica Profesional a la aplicación de los conocimientos adquiridos en una organización pública o privada, donde le resulte posible poner en práctica competencias que se requerirán para actuar idóneamente en el campo para el cual habilita la carrera. Durante la misma, el alumno deberá resolver algún problema preestablecido haciendo uso de los contenidos de las asignaturas que integran el Plan de Estudios.

## 6. ANÁLISIS DE CONGRUENCIA INTERNA

En el siguiente cuadro se especifica la relación existente entre los alcances del título y los contenidos que conforman las exigencias académicas del Plan de Estudio.

ALCANCES	ASIGNATURAS QUE LO AVALAN
Diseñar, desarrollar y aplicar metodologías para la obtención, procesamiento y análisis de datos.	B1.1.1 - B1.2.1 - B1.3.1 - B1.4.1 - B1.5.2 - B1.6.2 - B1.7.2 - B1.8.2 - B2.9.1 - B2.10.1 - B2.11.1 - B2.12.1 - B2.13.2 - B3.17.1 - B3.18.1 - B3.19.1 - S3.21.2 - S3.22.2 - S3.23.2 - S3.24.2 - S4.25.1 - S4.26.1 - S4.27.1 - S4.28.2 - S4.29.2 - S4.30.2 - S5.34
Programar en lenguajes computacionales orientados a aplicaciones estadísticas y desarrollar soluciones computacionales para la implementación de metodologías estadísticas.	B1.1.1 - B1.2.1 - B1.3.1 - B1.4.1 - B1.5.2 - B1.6.2 - B1.7.2 - B1.8.2 - B2.10.1 - B2.11.1 - B2.16.2 - B3. 20.1 - S4.31.2
Encontrar soluciones originales a problemas específicos en contextos variados a través del análisis estadístico.	B1.1.1 - B1.2.1 - B1.3.1 - B1.4.1 - B1.5.2 - B1.6.2 - B1.7.2 - B1.8.2 - B2.10.1 - B2.11.1 - S5.32.1 - S5.33.1 - S5.34



Comunicar efectivamente a través del lenguaje oral, escrito y disciplinar los resultados de análisis estadísticos a públicos especializados y no especializados.	B1.1.1 - B1.2.1 - B1.3.1 - B1.4.1 - B1.5.2 - B1.6.2 - B1.7.2 - B1.8.2 - B2.10.1 - B2.11.1 - B2.12.1 - S3.21.2 - S3.22.2 - S3.23.2 - S3.24.2 - S4.25.1 - S4.26.1 - S4.27.1 - S4.28.2 - S4.29.2 - S4.30.2 - S5.32.1 - S5.33.1 - S5.34
Participar en proyectos de investigación teórica y/o aplicada en Estadística u otras disciplinas.	B1.1.1 - B1.2.1 - B1.3.1 - B1.4.1 - B1.5.2 - B1.6.2 - B1.7.2 - B1.8.2 - B2.10.1 - B2.11.1 - B2.14.2 - B2.15.2 - B2.16.2 - B3.19.1 - B3.20.1 - S3.21.2 - S3.22.2 - S3.23.2 - S3.24.2 - S4.25.1 - S4.26.1 - S4.27.1 - S4.28.2 - S4.29.2 - S4.30.2 - S4.31.2 - S5.34
Participar en equipos interdisciplinarios responsables de la elaboración, implementación y evaluación de planes, programas y proyectos que requieran análisis estadístico.	B1.1.1 - B1.2.1 - B1.3.1 - B1.4.1 - B1.5.2 - B1.6.2 - B1.7.2 - B1.8.2 - B2.10.1 - B2.11.1 - S5.32.1 - S5.33.1 - S5.34
Realizar arbitrajes y peritajes en el área de su especialidad.	B1.1.1 - B1.2.1 - B1.3.1 - B1.4.1 - B1.5.2 - B1.6.2 - B1.7.2 - B1.8.2 - B2.10.1 - B2.11.1 - B2.15.2 - B3.19.1 - S3.21.2 - S3.22.2 - S3.23.2 - S3.24.2 - S4.26.1 - S4.27.1 - S4.28.2 - S4.29.2 - S4.30.2
Desarrollar tareas docentes en Estadística para diversas disciplinas y capacitar profesionales o equipos de trabajo.	B1.1.1 - B1.2.1 - B1.3.1 - B1.4.1 - B1.5.2 - B1.6.2 - B1.7.2 - B1.8.2 - B2.9.1 - B2.10.1 - B2.11.1 - B2.12.1 - B2.13.2 - B2.14.2 - B2.15.2 - B2.16.2 - B3.17.1 - B3.18.1 - B3.19.1 - B3.20.1

RESOLUCION N° 29095-C.D.

LIC. ADRIANA P. RACCA  
 Decana  
 Pte. Consejo Directivo  
 JUAN JOSE MESON  
 Director General de Administración

  
 Es copia  
 RUBÉN O. GONZÁLEZ  
 Secretario - Consejo Directivo