PROGRAMA - AÑO 2021			
Espacio Curricular:	Probabilidad y Estadística (M 105)		
Carácter:	Obligatorio	**Período**	2º semestre
Carrera/s:	CGCB y articulaciones con FCAI, FING e Instituto Balseiro		
Profesor Responsable:	Raúl MARINO		
Equipo Docente:	Sede Central: Raúl MARINO Marcelo E. ALBERTO Augusto NORTE Nicolás TRIPP Extensión áulica San Martín: Augusto NORTE A designar Extensión áulica General Alvear: María Eugenia NOGUEROL Extensión áulica Malargüe: Augusto NORTE Extensión áulica VALLE DE UCO: Nicolás TRIPP Virginia MIRANDA		
Carga Horaria: 96 hs (48 hs teóricas y 48 horas prácticas)			
Requisitos de Cursado:	Tener aprobada: ● Cálculo I (M101) ó Elementos de Cálculo I (ME101) ● Introducción al Álgebra lineal (M104) o Introducción al Álgebra lineal Parte I (M104A).		

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Conocer los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad.

Conocer métodos básicos de la inferencia estadística.

Aplicar adecuadamente herramientas y métodos estadísticos.

2-DESCRIPTORES

Conceptos de estadística. Representaciones gráficas y numéricas de un conjunto de datos. Medidas de tendencia central, dispersión y coeficientes de correlación. Probabilidad y distribución de probabilidad. Diseños muestrales. Inferencia estadística: estimaciones y contraste de hipótesis.

3-CONTENIDOS ANALÍTICOS

Los contenidos analíticos se distribuyen durante el cursado dependiendo las competencias que surjan del avance del proyecto. La modalidad de enseñanza y del aprendizaje es por competencias y por proyecto de desarrollo guiado por los docentes. Los módulos de contenidos, agrupados temáticamente y el orden presentado no corresponde a un orden secuencial necesariamente y, representan los grandes agrupamientos temáticos de cómo se estructurará el cursado. Dependiendo de los perfiles de los inscriptos en cada cohorte, se podrá reforzar o enfatizar un contenido sobre otro, pero se asegura que se abordarán todos los temas enunciados. Los módulos temáticos son:

Módulo: Introducción

- Conceptos básicos de probabilidad: Fenómenos deterministas y estocásticos.
- Experimentos aleatorios. Espacio muestral y eventos o sucesos.
- Probabilidad clásica y frecuentista. Probabilidad condicional e independencia de sucesos.
- Teoremas de probabilidad: probabilidad compuesta, probabilidad total y de Bayes.
- Concepto y tipos de variables aleatorias: discretas y continuas.
- Función de probabilidad y función de densidad. Medidas de tendencia central y de dispersión de variables aleatorias.
- Valor esperado y varianza.
- Distribuciones de variables aleatorias continuas y discretas: principalmente Bernoulli, Binomial, de Poisson, Normal, "t" de Student, "F" de Fisher, Gamma (especialmente exponencial y "Ji cuadrada"). Otras distribuciones.

Módulo: Estadística descriptiva

- Introducción a la estadística:
    - Concepto de estadística. Estadística asociada a los diferentes tipos de estudio. Descriptiva e inferencial. Conceptos de población y muestra. Parámetros y estadísticos. Tipos de variables y escalas de medición.
    - Representaciones gráficas de un conjunto de datos.
    - Descripción numérica de un conjunto de datos: Medidas de tendencia central. Medidas de dispersión. Asimetría y apuntamiento. Variables bidimensionales.
- Tablas de doble entrada. Dependencia funcional. Covarianza y Coeficiente de correlación de Pearson.
- Concepto intuitivo de Regresión lineal y método de mínimos cuadrados. Errores.

Módulo: Muestreo

- Elementos del muestreo. Conceptos fundamentales. Población y muestra. Marco muestral
- Tipos de muestreo: Aleatorio Simple, Estratificado, Sistemático, Conglomerados.

Módulo: Inferencia estadística. Estimación

- Concepto de inferencia estadística.
- Estadística paramétrica y no-paramétrica.
- Estimadores puntuales. Método de máxima verosimilitud y de los momentos.
- Estimación de parámetros mediante intervalos de confianza.
- Distribuciones en el muestreo.
- Intervalos de confianza para medias, varianzas y proporciones.
- Estimación del tamaño muestral.

Módulo: Inferencia estadística. Contraste de hipótesis

- Concepto de hipótesis estadística. Tipos de error. Metodología.
- Contrastes de hipótesis que involucran medias, varianzas y proporciones.
- Prueba de Ji-cuadrada:
- Homogeneidad.
- Asociación e independencia.
- Bondad de ajuste / Ajustamiento.

Módulo: Estadística para experimentos

- Conceptos de experimentación.
  - Facilidades experimentales de laboratorio.
  - Experimentos en campo.
  - Identificación de parámetros relevantes.
- Modelos lineales
  - Modelos de regresión y modelos de análisis de la varianza.
  - Estimación de parámetros por mínimos cuadrados.
  - Diagnóstico y evaluación del ajuste.
  - Análisis de residuos.
- Diseño y análisis de experimentos monofactoriales.
- Diseño y análisis de experimentos polifactoriales.
- Validación de resultados experimentales. Benchmarking.

4-BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Waypole, Myers, Myers, Probabilidad y estadística, Pearson, 9na edición, 2012.
- Robert Kuehl. Diseño de experimentos: principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones. Thomson. 2a.ed. 2000.

Bibliografía complementaria

- George C. Canvos, Probabilidad y estadística, Mc Graw Hill, 2003.
- Walpole, Myers, Myers, Probabilidad y estadística para ingenieros, Prentice hall, 6ta edición.
- Jay L. Devore, Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, Cengage learning, 8va edición.
- Francisca Rius Diaz, Bioestadística, Ed. Parainfo, 2016.
- D. Montgomery, Peck E., Vining G. Introducción al análisis de regresión lineal. CECSA 1a.ed. 2002.
- E.P. Box, Hunter W., Hunter J. Estadística para investigadores: introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos. Reverté. 2005.

5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

La modalidad de enseñanza y del aprendizaje es orientada hacia la expectativa de logro esperada (Plan de estudios) y a la competencia proyectada por los docentes al final del cursado. La temática está relacionada con la Probabilidad, la Estadística y el Diseño de experimentos.

Son características generales de la edición 2021:

- Formato: On line 100%, clase invertida, basada en competencias, con evaluación continua mediante informes de avance y trabajos guiados, **desarrollo secuencial** y promocional.
- Organización: según lo detallado en el Anexo 1. Dos eventos sincrónicos por semana y complementados por actividades asincrónicas (lecturas, videos, foros, mapas mentales, cuestionarios conceptuales y cuestionarios evaluativos)
- Plataforma de cursado: http://moodle.fcen.uncu.edu.ar/
- Plataforma para videoconferencia: Zoom o la que se disponga en su momento debido a razones técnicas del área correspondiente de la FCEN

La estructura del cursado está organizada por semanas y se estructura por las siguientes actividades:

a. Semanal:
   - Actividad autoguiada (Asincrónica): Video introductorio, video de desarrollo, lectura obligatoria, cuestionario no evaluativo
   - Clase sincrónica (1:30hs) – Martes de 11:30 a 13:00
   - Actividad autoguiada (Asincrónica): Video introductorio, video de desarrollo, lectura obligatoria, cuestionario no evaluativo
   - Clase sincrónica (1:30hs) – Jueves de 14:00 a 15:30
   - Práctica semanal.

b. Al finalizar cada módulo:
   - Trabajo colaborativo en grupos basado en el proyecto.
   - Cuestionario evaluativo (Habilitado desde la segunda clase sincrónica hasta el domingo siguiente a las 23:59 hs)

La distribución de actividades se adjunta en el Anexo 1. Los horarios, modalidad (presencial o remota) y link de acceso de las clases de consulta serán publicados y actualizados en la plataforma Moodle asignada en la FCEN para el espacio curricular de Probabilidad y Estadística.

La evaluación será continua mediante lo denominada como "Práctica semanal", "Auto resumen" y "Cuestionarios evaluativos". El detalle de las exigencias se presenta en el Anexo 1.

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

La condición de regularidad se alcanza mediante:

- **Regular:** La regularidad del cursado se obtiene mediante:

Actividad	Exigencia
Cuestionario evaluativo	Respondidos todos
Informe parcial	Aprobado (entre 60% y 79%)
Informe final integrador	Aprobado (entre 60% y 79%)
Auto-resumen	Enviados todos

El resto de las condiciones resultantes de la inscripción en el espacio curricular son:

- **Insuficiente**: será la condición de aquel estudiante que, habiendo finalizado con el cursado del espacio curricular, no cumple con las condiciones necesarias para alcanzar la condición de regular. Se entiende que el estudiante se presentó a todas las instancias de evaluación sin aprobarlas.
- **Abandonó**: será la condición de aquel estudiante que, habiéndose inscripto en el espacio curricular, comenzó a cursar y participó de alguna instancia de evaluación (parcial, práctico y/o laboratorio) y luego dejó la cursada y/o no se presentó al resto de las instancias de evaluación previstas.
- **Libre**: será la condición de aquel estudiante que, habiéndose inscripto en el espacio curricular, nunca inició la cursada y, por lo tanto, no asistió a instancia de evaluación alguna.

Las condiciones, en las actas de cursada, de: insuficiente, abandonó o libre implican, como consecuencia, que cuando el alumno se inscriba para rendir la materia (actas de examen), figurará como estudiante "Libre".

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

La aprobación del espacio curricular se alcanza mediante la promoción durante el cursado o la aprobación de la instancia de un examen en las mesas habilitadas para tal fin en los períodos establecidos por la facultad.

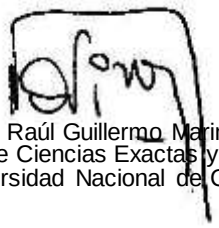
- **Promoción:**

Actividad	Exigencia
Cuestionario evaluativo	Aprobado el > 90% de todos
Informe parcial	Aprobado con >=80%
Informe final integrador	Aprobado con >=80%
Auto-resumen	Aprobado el 85% de todos

- **Examen final en mesa habilitada:**
  - Regular**:** aprobar las tres instancias del examen final correspondiente a alumno regular (cuestionario on line, informe integrador escrito de análisis de datos y en caso de necesitar ampliar la información se lo podrá convocar a una instancia oral)

- Libre**:** aprobar el examen final correspondiente a alumno libre (cuestionario on line, informe integrador escrito de análisis de datos, instancia oral sobre aspectos del informe)

PROMOCIONABLE	SI	X	NO	



Dr. Raúl Guillermo Marino
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad Nacional de Cuyo

ANEXO 1: Duración, cronograma y planificación

Probabilidad y estadística
2021

Planificación

Semana	Módulo	Expectativa de logro	Competencia esperada	Contenidos generales	Clase
1	Probabilidad	Conocer los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad	Identificar, formular y resolver problemas	Introducción a la probabilidad. Definiciones. Espacio muestral. Eventos.	C1
			Trabajar en equipo	Probabilidad conjunta, condicional y total.	C2
2			Identificar los tipos de variables	Variables aleatorias	C3
			Identificar y aplicar en situaciones reales los diferentes tipos de Distribuciones	Funciones de distribución	C4
3	Estadística descriptiva	Conocer métodos básicos de la estadística descriptiva	Trabajo en equipo Analizar y representar resultados	Poblaciones y muestras. Tipos de datos.	C5
				Tablas de resumen. Frecuencia absoluta vs acumulada. Diagramas de tallo y hoja.	C6
4				Representaciones gráficas. Gráfico de barras, gráfico de tortas, histograma	C7
				Parámetros y estadísticos. Medidas resumen: tendencia central, dispersión, asimetría y apuntamiento	C8
5				Estadística con dos poblaciones. Covarianza.	C9
		Conocer aplicaciones multidisciplinarias de la estadística	Integrar contenidos, vincular disciplinas, reconocer herramientas	Coeficiente r de Pearson. medidas de correlación	C10

6	Diseño muestral		Trabajar con datos y alcanzar proyecciones que permitan verificar o validar supuestos de estudio	Muestreo	C11
				Muestreo	C12
7	Inferencia estadística - Estimación	Conocer métodos básicos de la inferencia estadística		Noción de inferencia estadística. Estimadores. Estimadores puntuales y por intervalos.	C13
				Noción de inferencia estadística. Estimadores. Estimadores puntuales y por intervalos.	C14
8				Estimación por intervalos de confianza	C15
				Estimación por intervalos de confianza	C16
9	Inferencia estadística - Contraste de hipótesis			Definiciones, hipótesis nula, hipótesis alternativa, zona de rechazo. Errores tipo I y tipo II	C17
				Resolución de ejemplos con test de hipótesis	C18
10				Test paramétricos para la media y varianza de una muestra	C19
				Test paramétricos para la media y varianza de dos muestras	C20
11				Test no paramétricos. Prueba Ji-cuadrada. Homogeneidad. Independencia. Bondad del ajuste.	C21
	Seminario integrador	Aplicar modelado estadístico para tratamiento de datos experimentales	Identificar técnicas de modelado para aplicar sobre resultados experimentales	Modelos matemáticos	C22
12	Estadística para experimentos	Aplicar adecuadamente herramientas y métodos estadísticos.	Planificar y dimensionar una actividad experimental de investigación. Interpretar la varianza como herramienta de análisis en los resultados	Ajuste de modelos por mínimos cuadrados. Diagnóstico del ajuste de modelos.	C23
				Análisis de la varianza.	C24