



UNJu
Universidad
Nacional de Jujuy

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Alberdi 47 – CP 4600 – S.S. de Jujuy
Tel. (0388) 4221557
WEB: www.fca.unju.edu.ar



RESOLUCIÓN CAFCA. N° **432/2022**.

SAN SALVADOR DE JUJUY, **02 de Agosto de 2022**

VISTO, el Expediente F.200-3457/2022, mediante el cual la Dr. Luciano YAÑEZ (CUIL 20-27875485-6 – L.P. N° 3901), Coordinador de la Comisión de Seguimiento de la Carrera LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL, eleva planificación docente de la asignatura **ELEMENTOS DE ESTADÍSTICA**; y

CONSIDERANDO:

Que la Coordinador de la Comisión de Seguimiento Dr. YAÑEZ informa que la planificación de la asignatura **ELEMENTOS DE ESTADÍSTICA**, que se dicta en el Primer Año Primer Cuatrimestre, fue evaluada por la Comisión y revisada por el docente responsable, realizando las correcciones pertinentes, para ser presentada ante el H.CAFCA.

Que el Programa Analítico adjuntado se ajusta a los contenidos mínimos requeridos por la Resolución Ministerial 4157/2017, el cual estará vigente hasta que los docentes propongan algún cambio.

Que el tema ha sido tratado y aprobado en Sesión Ordinaria N° 10/2022, de fecha 2 de agosto de 2022, con el voto favorable de los DIEZ (10) Consejeros presentes.

Por ello,

EL H. CONSEJO ACADÉMICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

RESUELVE

ARTÍCULO 1º: Aprobar la planificación y el Programa Analítico correspondiente a la Cátedra **ELEMENTOS DE ESTADÍSTICA** que se dicta en Primer Año Primer Cuatrimestre de la Carrera **LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL**, según el Anexo Único que forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese. Comuníquese. Notifíquese. Cumplido, ARCHÍVESE.
gmz.

Mg. SUSANA E. ALVAREZ
SECRETARÍA ACADEMICA
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Jujuy

Dra. Ing. Agr. Noemí del V. Bejarano
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

RESOLUCIÓN CAFCA. N° 432/2022

CARRERA: LICENCIATURA EN GESTIÓN AMBIENTAL

PLANIFICACION 2022

CATEDRA: Elementos de Estadística

Equipo de Cátedra: Prof. Adj. Dra. Silvia Elena Torrejon

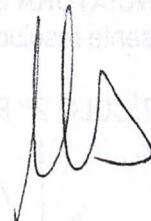
JTP Ing. Agr. Juan Manuel Solís

Régimen: Cuatrimestral (Primero)

Contenidos Mínimos: Probabilidad. Estadística descriptiva. Inferencia estadística. Estimadores. Regresión y correlación. Modelos lineales generalizados. Estadística no paramétrica. Análisis multivariados. Diseño experimental.

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga Horaria total: 90 horas



A considerar en los diseños curriculares (Planificaciones) para el presente ciclo lectivo

La ley de Educación superior N° 24.521 dispone en su Artículo 42:

Artículo 42: Los títulos con reconocimiento oficial certificarán la formación académica recibida y habilitarán para el ejercicio profesional respectivo en todo el territorio nacional... Los conocimientos y capacidades que tales títulos certifican, así como las actividades para las que tienen competencias sus poseedores, serán fijados y dados a conocer por las instituciones universitarias, debiendo los respectivos planes de estudio respetar la carga horaria mínima que para ello fije el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el CU.

Se informa a los docentes de la carrera de Licenciatura en Gestión Ambiental que las planificaciones serán evaluadas en función a los contenidos mínimos, carga horaria y perfil del egresado por lo cual se solicita tener estos parámetros presentes al momento de la elaboración de la planificación anual.

(http://www.fca.unju.edu.ar/media/carrera/Resoluci%C3%B3n_CS_N%C2%BA_219-16.pdf)

Perfil del Egresado: Licenciado en Gestión Ambiental estará capacitado para:

Realizar auditoría ambiental de los sistemas productivos, empresas, programas y proyectos de obras.

Realizar auditoría ambiental de los espacios urbanos en sus diferentes instancias y particularidades.

Realizar estudios de impacto ambiental.

Realizar estudios para evaluar impacto, polución y contaminación ambiental derivados de procesos productivos, obras de ingeniería y otras actividades antrópicas. Proponer acciones de remediación y/o mitigación de efectos.

Desarrollar, participar y cogestionar trabajos de investigación y desarrollo de propuestas tecnológicas orientadas a la recuperación de los recursos naturales, como así también al correcto tratamiento de residuos domiciliarios y de los sistemas productivos. Con énfasis en el reciclaje de materiales y el desarrollo de tecnologías menos contaminantes.

Participar, diseñar, colaborar y supervisar en el desarrollo de instalaciones destinadas a la deposición, recuperación y reciclaje de residuos sólidos, líquidos y gaseosos urbanos, industriales y de la producción.

Colaborar, asesorar en el desarrollo de planes de gestión sustentable de uso de recursos naturales, en el marco del desarrollo de emprendimientos productivos de bienes y servicios.

Asesorar, evaluar, valorar y recomendar en instancias de evaluación de impacto ambiental.

Diseñar y asesorar en materia de legislación y normativa específica.

1. Fundamentación:

- **Importancia de la asignatura en el Plan de Estudio:**

Dentro de la Licenciatura en Gestión Ambiental, Elementos de Estadística es una materia obligatoria del segundo año. Los contenidos tratados permiten dar las bases para la formulación, interpretación y procesamiento de datos. Se pone énfasis en identificar tipos de variables y manejo de las mismas. Procesar datos para hacerlos legibles. Aplicar teorías prácticas. Realizar inferencias estadísticas acerca de poblaciones a partir de muestras. Dar estimaciones puntuales y por intervalos de parámetros. Realizar predicciones bajo incertidumbre. Plantear, resolver e interpretar el resultado del contraste de hipótesis estadísticas a partir de hipótesis. Permitirá la formulación de conclusiones o recomendaciones validas, confiables y confiables bajo incertidumbre.

Así mismo, en cada clase se estimula a la utilización de diferentes herramientas para el manejo de datos e interpretación. Esto será de utilidad para estimular la lectura crítica de trabajos científicos, desarrollar el poder de síntesis, exponer los conocimientos adquiridos, realizar la defensa de los mismos y debatir en instancias académicas. Asimismo, se constituye en un espacio óptimo para destacar y valorar de un adecuado abordaje del manejo de datos para su intervención en problemáticas gestión.

- **Articulación con las asignaturas correlativas:**

La materia brinda los conocimientos básicos en el procesamiento, análisis e interpretación de datos adquiridos en Matemática e Introducción de Gestión Ambiental y avanza en el diseño y formulación de proyectos de investigación. Con respecto a la vinculación de las asignaturas aporta información sobre casos que podrían estudiarse en Epistemología y Metodología de la información, Gestión Sustentable del Recurso del Suelo, Gestión Sustentable de los Recursos Agua y Aire, Elaboración de Proyectos.

- **Articulación con las materias del mismo año:**



La materia de Elementos de estadística al ser una herramienta está incluida dentro del área de la curricular del segundo año vincula con asignaturas como Ecología, Evaluación de impactos ambientales entre otras. Lo cual permitirá presentar, analizar e interpreta diferentes casos de estudio que provienen de la Gestión Ambiental.

- **Relación de la asignatura con el perfil profesional esperado**

El medio ambiente es un sistema heterogéneo que se encuentra en contante cambio, por lo cual es necesario formar profesionales que sean capaces de tomar decisiones a través de un buen manejo del procesamiento de datos tanto en el ámbito público y privado. Es por ello que Elementos de Estadística pretende dar las bases para el futuro graduado en Gestión Ambiental en lo que corresponde al diseño, recolección, analizar, presentación de datos de diferentes naturalezas.

2. **Objetivos Generales de la Asignatura:**

El curso de Elementos de Estadística tiene como objetivo logra que los alumnos conozcan y sepan aplicar las técnicas estadísticas, descriptivas, inferenciales y del diseño en estudios con los problemas reales relacionadas con los recursos ambientales. Se buscar que los alumnos entiendan el cómo y cuándo de la aplicación de la estadística en los procesos de investigación y gestión. Además, se busca que se apropien de conocimientos básicos que les permitirán avanzar hacia disciplinas más específicas de la formación como gestores.

Las premisas que rigen el planteo del programa de contenidos y la metodología de dictado para la asignatura Elementos de Estadística son: (i) que esté acorde al futuro ejercicio profesional que les tocará desempeñar a los alumnos, (ii) basado en el análisis de datos e interpretación de resultados, (iii) con una importante impronta de la actividad práctica, sin por ello perder de vista la rigurosidad estadística, (iv) y utilizando software estadístico como instrumento de cálculo y recurso didáctico.

Objetivos específicos de la asignatura

- Incorporar las estrategias y metodologías relativas al análisis exploratorio de datos reconociendo su importancia como herramienta motivadora en la formulación de hipótesis.
- Desarrollar una actitud positiva hacia el empleo de la Estadística.
- Conocer los aportes de la Estadística en el proceso de análisis e interpretación de datos.
- Valorar la necesidad e importancia del estudio de la teoría de probabilidad como instrumento para medir la incertidumbre en el proceso inferencial.
- Adquirir un manejo sólido y práctico de los diferentes métodos y técnicas estadísticas abordadas.
- Apropiarse de elementos teóricos y metodológicos para el correcto planteo de hipótesis, diseño de experiencias y/o ensayos, recolección de información, análisis de datos e interpretación de resultados.

3. Contenidos de la Asignatura:

Programa Analítico (Se informa una modificación en el programa analítico, correspondiente al agregado de la unidad 12)

Unidad N° 1. Nombre de la Unidad: *Estadística descriptiva. Recopilación, Organización, Análisis, Interpretación, Presentación de la información estadística. Población y Muestra, Variables. Variables Aleatorias. Ejemplos. Series de Datos. Datos No Agrupados. Datos Agrupados. Instrucciones para la Elaboración de Distribuciones de Frecuencias. Histograma y Polígono de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Medidas de Tendencia Central. Media Aritmética: Media Aritmética Simple. Media Aritmética Ponderada. Propiedades de la Media Aritmética. Ventajas e Inconvenientes Media Geométrica. Media Armónica. Media Cuadrática. Mediana. Cuartiles. Quintiles. Deciles. Percentiles. Moda Medidas de Dispersión. Rango o Recorrido. Desviación Media. Variancia. Desviación Estándar o Típica. Coeficiente de Variación o de Variabilidad. Coeficiente de Asimetría. Curtosis.*

Unidad N° 2. Nombre de la unidad: *Probabilidad. Introducción: Proceso Aleatorio Casual. Experimento Aleatorio. Punto Muestral. Espacio Muestral. Selección Aleatoria. Evento, Suceso o Hecho. Definiciones de Probabilidad: Definición Clásica. Definición o Teoría de la Frecuencia Relativa. Definición o Visión Subjetiva de la Probabilidad. Axiomas de Probabilidad. Sucesos Mutuamente Excluyentes. Regla Aditiva. Sucesos Solapados o Unidos. Sucesos Complementarios. Sucesos Independientes. Regla Multiplicativa para Eventos Independientes. Eventos Dependientes. Probabilidad Condicional. Regla Multiplicativa para Eventos Dependientes. Síntesis. Distribuciones de Probabilidad. Variable Aleatoria. Función de Probabilidad. Función de Distribución Acumulada para Variables Aleatorias Discretas. Función de Densidad. Función de Distribución Acumulada para Variables Aleatorias*

Continuas. Esperanza Matemática. Propiedades de la Esperanza Matemática. Variancia y Desvío Estándar de una Variable Aleatoria. Propiedades de la Variancia. Distribución de probabilidad discreta: distribución binomial, distribución de Polisoón. Distribución de probabilidades continuas: Distribución Normal

Unidad N° 3. Nombre de la unidad: Inferencia estadística y estimadores

TEORIA DE LAS GRANDES MUESTRAS

1) Nociones de Muestreo. Teorema Central del Límite. Distribuciones Muestrales. Distribución Muestral de la Media. Distribución Muestral de la Variancia. Distribución Muestral de la Proporción. Significado de las Distribuciones Muestrales.

2) Estimación de Parámetros. Introducción. Definición de un Buen Estimador. Propiedades de un buen Estimador Puntual. Estimación por Intervalo de Confianza.

3) Pruebas de Hipótesis Estadísticas. Formulación de las Hipótesis. Especificación del Nivel de Significación. Selección de la Estadística Adecuada. Determinación de los Criterios de Decisión. Cálculos. Toma de Decisiones. Conclusión. Inferencia de Medias y Proporciones, con Muestras Grandes. Inferencia de Medias. Inferencia de Proporciones. Inferencia de la Comparación de Proporciones.

TEORIA DE LAS PEQUEÑAS MUESTRAS

1) Introducción. Interpretación del número de grados de libertad.

2) Distribución Chi Cuadrado. Concepto. Representación Gráfica. Propiedades. Aplicaciones de Chi Cuadrado: Inferencia de Variancia. Pruebas de Frecuencias Observadas.

3) Distribución de Student. Concepto. Representación Gráfica. Propiedades. Aplicación en Inferencia de la Media cuando la Variancia es desconocida. Intervalo de Confianza para la Media. "t"

4) Distribución de Snédecor. Concepto. Representación Gráfica. Propiedades. Inferencia de la comparación entre Variancias. "F"

Unidad N° 4. Nombre de la Unidad: Regresión y Correlación. Definición de regresión. Regresión lineal simple. Familia de curvas. Diagrama de dispersión. Recta de regresión. Residuos. Regresión logística. Regresión probit. Correlación: concepto. Modelos. Varianza residual. Coeficiente de determinación. Coeficiente de determinación lineal. Coeficiente de correlación. Fiabilidad de las predicciones.

Unidad N° 5. Nombre de la Unidad: Modelo lineal generalizado. Componentes de un modelo lineal generalizado: aleatoria, sistemática y función link. Modelo lineal generalizado para datos binarios. Modelos lineales generalizado para recuentos. Sobre dispersion en modelo lineal generalizado Poisson.

Unidad N° 6. Nombre de la Unidad: Diseño experimental. Definiciones de Diseño Experimental. Métodos Estadísticos. Período Pre – Experimental. Principios Básicos de la Experimentación: Repetición, Aleatorización y Control Local.

Unidad N° 7. Nombre de la Unidad: Análisis de variancia. Análisis de Variancia a un Criterio de Clasificación: Diseño Completamente Aleatorizado:

Descripción, Aleatorización, Método Estadístico. Ejemplos, con igual número de repeticiones y con diferente número de repeticiones. Análisis de Variancia a dos Criterios de Clasificación: Diseño en Bloques Completos al Azar: Descripción, Aleatorización, Método Estadístico. Ejemplo. Caso de Parcela Perdida. Fórmula de cálculo para la estimación de una Parcela Perdida. Método Estadístico. Ejemplo de Diseño en Bloques Completos al Azar con Parcela Perdida. Diferencias entre el Diseño Completamente Aleatorizado y el Diseño en Bloque Completos al Azar. Ventajas y Desventajas. Diseño en Cuadrados Latinos: Descripción, Aleatorización, Método Estadístico. Ejemplo, Tabulación de Datos, Fórmulas de Cálculo y Solución. Cuadro de A.N.A.V.A. Conclusiones. Caso de Parcela Perdida. Fórmula de Cálculo para la Estimación de una Parcela Perdida. Método Estadístico. Ejemplo de un Diseño en Cuadrados Latinos con Parcela Perdida. Ventajas y Desventajas. Comparación entre los tres Diseños Experimentales: Completamente Aleatorizado – En Bloques Completos al Azar – En Cuadrados Latinos.

Unidad N° 8. Nombre de la Unidad: Pruebas de comparaciones de medias. Introducción: Definiciones necesarias. Test de "t" (Diferencia Límite Significativa). Ejemplo. Test de Scheffé. Ejemplo. Test de Tukey. Ejemplo. Test de Tukey para diferente número de repeticiones por tratamiento. Ejemplo. Test de Duncan. Ejemplo. Test de Duncan para diferente número de repeticiones por tratamiento. Comparación entre los Tests de Duncan y Tukey. Test de Dunnett. Ejemplo

Unidad N° 10 Nombre de la Unidad: experimentos factoriales. Introducción. Modelo Matemático. Tabulación de Datos. Estudio previo de la Interacción. Cálculo de Promedios. Cálculo de Sumas de Cuadrados y Grados de Libertad. Cuadro de A.N.A.V.A. Conclusiones del Test de "F". Pruebas de comparaciones de Medias. Ejemplo.

Unidad N° 9 Nombre de la Unidad: Análisis de covariancia. Introducción. Modelo Matemática. Supuestos básicos del A.N.A.C.O. Tabulación de Datos. Cálculo de Sumas de Cuadrados y Sumas de Productos. Cálculo de Grados de Libertad. Cuadro de A.N.A.C.O. Test de "F" para tratamientos ajustados. Test de χ^2 . Cálculo de Medias de tratamientos ajustados. Prueba de comparaciones de Medias. Ejemplo. Interpretación Gráfica.

Unidad N° 10. Nombre de la Unidad: Estadística no paramétrica. Métodos de estadísticos no paramétricos. Pruebas no paramétricas para una sola muestra: prueba de los signos y prueba de rango de Wilcoxon. Prueba de Mann – Whithney para dos muestras independientes. El coeficiente de correlación de Spearman

Unidad N° 11. Estadística multivariada. Introducción. Conceptos generales. Modelo. Supuestos. Clasificación. Medidas de similitud y distancia. Damerogramas. Ordenación. Objetivos. Análisis de componentes principales (ACP). Biplot. Análisis de Correspondencia.

Programa de Examen

La modalidad de examen final será a partir de una elección a azar mediante sorteo de 3 temas del programa de Examen, luego el alumno deberá

desarrollar uno de los temas y en base al desenvolvimiento del alumno se realizarán preguntas sobre los alguno de los temas que no haya elegido

Tema 1. Nombre de la Unidad: Estadística descriptiva. Recopilación, Organización, Análisis, Interpretación, Presentación de la información estadística. Población y Muestra, Variables. Variables Aleatorias. Ejemplos. Series de Datos. Datos No Agrupados. Datos Agrupados. Instrucciones para la Elaboración de Distribuciones de Frecuencias. Histograma y Polígono de frecuencias absolutas, relativas y acumuladas.

Tema 2. Medidas de Tendencia Central. Media Aritmética: Media Aritmética Simple. Media Aritmética Ponderada. Propiedades de la Media Aritmética. Ventajas e Inconvenientes Media Geométrica. Media Armónica. Media Cuadrática. Mediana. Cuartiles. Quintiles. Deciles. Percentiles. Moda Medidas de Dispersión. Rango o Recorrido. Desviación Media. Variancia. Desviación Estándar o Típica. Coeficiente de Variación o de Variabilidad. Coeficiente de Asimetría. Curtosis.

Tema 3. Nombre de la unidad: Probabilidad. Introducción: Proceso Aleatorio Casual. Experimento Aleatorio. Punto Muestral. Espacio Muestral. Selección Aleatoria. Evento, Suceso o Hecho. Definiciones de Probabilidad: Definición Clásica. Definición o Teoría de la Frecuencia Relativa. Definición o Visión Subjetiva de la Probabilidad. Axiomas de Probabilidad. Sucesos Mutuamente Excluyentes. Regla Aditiva. Sucesos Solapados o Unidos. Sucesos Complementarios. Sucesos Independientes. Regla Multiplicativa para Eventos Independientes. Eventos Dependientes. Probabilidad Condicional. Regla Multiplicativa para Eventos Dependientes. Síntesis.

Tema 4. Distribuciones de Probabilidad. Variable Aleatoria. Función de Probabilidad. Función de Distribución Acumulada para Variables Aleatorias Discretas. Función de Densidad. Función de Distribución Acumulada para Variables Aleatorias Continuas. Esperanza Matemática. Propiedades de la Esperanza Matemática. Variancia y Desvío Estándar de una Variable Aleatoria. Propiedades de la Variancia. Distribución de probabilidad discreta: distribución binomial, distribución de Polisoón. Distribución de probabilidades continuas: Distribución Normal.

Tema 5. Nociones de Muestreo. Teorema Central del Límite. Distribuciones Muestrales. Distribución Muestral de la Media. Distribución Muestral de la Variancia. Distribución Muestral de la Proporción. Significado de las Distribuciones Muestrales. Estimación de Parámetros. Introducción. Definición de un Buen Estimador. Propiedades de un buen Estimador Puntual. Estimación por Intervalo de Confianza.

Tema 6. Pruebas de Hipótesis Estadísticas. Formulación de las Hipótesis. Especificación del Nivel de Significación. Selección de la Estadística Adecuada. Determinación de los Criterios de Decisión. Cálculos. Toma de Decisiones. Conclusión. Inferencia de Medias y Proporciones, con Muestras Grandes. Inferencia de Medias. Inferencia de Proporciones. Inferencia de la Comparación de Proporciones.

Tema 7. Introducción. Interpretación del número de grados de libertad. Distribución Chi Cuadrado. Concepto. Representación Gráfica. Propiedades. Aplicaciones de Chi Cuadrado: Inferencia de Variancia. Pruebas de Frecuencias Observadas. Distribución de Student. Concepto. Representación Gráfica. Propiedades. Aplicación en Inferencia de la Media cuando la Variancia es desconocida. Intervalo de Confianza para la Media. "t". Distribución de

Snédecor. Concepto. Representación Gráfica. Propiedades. Inferencia de la comparación entre Variancias. "F"

Tema 8. Regresión y Correlación. Definición de regresión. Regresión lineal simple. Familia de curvas. Diagrama de dispersión. Recta de regresión. Residuos. Regresión logística. Regresión probit. Correlación: concepto. Modelos. Varianza residual. Coeficiente de determinación. Coeficiente de determinación lineal. Coeficiente de correlación. Fiabilidad de las predicciones.

Tema 9. Nombre de la Unidad: Modelo lineal generalizado. Componentes de un modelo lineal generalizado: aleatoria, sistemática y función link. Modelo lineal generalizado para datos binarios. Modelos lineales generalizado para recuentos. Sobre dispersión en modelo lineal generalizado Poisson.

Tema 10. Nombre de la Unidad: Estadística no paramétrica. Métodos de estadísticos no paramétricos. Pruebas no paramétricas para una sola muestra: prueba de los signos y prueba de rango de Wilcoxon. Prueba de Mann – Whithney para dos muestras independientes. El coeficiente de correlación de Spearman.

Tema 11. Nombre de la Unidad: Diseño experimental. Definiciones de Diseño Experimental. Métodos Estadísticos. Período Pre – Experimental. Principios Básicos de la Experimentación: Repetición, Aleatorización y Control Local.

Tema 12. Nombre de la Unidad: Análisis de variancia. Análisis de Variancia a un Criterio de Clasificación: Diseño Completamente Aleatorizado: Descripción, Aleatorización, Método Estadístico. Ejemplos, con igual número de repeticiones y con diferente número de repeticiones. Análisis de Variancia a dos Criterios de Clasificación.

Tema 13. Diseño en Bloques Completos al Azar: Descripción, Aleatorización, Método Estadístico. Ejemplo. Caso de Parcela Perdida. Fórmula de cálculo para la estimación de una Parcela Perdida. Método Estadístico. Ejemplo de Diseño en Bloques Completos al Azar con Parcela Perdida. Diferencias entre el Diseño Completamente Aleatorizado y el Diseño en Bloque Completos al Azar. Ventajas y Desventajas.

Tema 14. Diseño en Cuadrados Latinos: Descripción, Aleatorización, Método Estadístico. Ejemplo, Tabulación de Datos, Fórmulas de Cálculo y Solución. Cuadro de A.N.A.V.A. Conclusiones. Caso de Parcela Perdida. Fórmula de Cálculo para la Estimación de una Parcela Perdida. Método Estadístico. Ejemplo de un Diseño en Cuadrados Latinos con Parcela Perdida. Ventajas y Desventajas. Comparación entre los tres Diseños Experimentales: Completamente Aleatorizado – En Bloques Completos al Azar – En Cuadrados Latinos.

Tema 15. Nombre de la Unidad: Pruebas de comparaciones de medias. Introducción: Definiciones necesarias. Test de "t" (Diferencia Límite Significativa). Ejemplo. Test de Scheffé. Ejemplo. Test de Tukey. Ejemplo. Test de Tukey para diferente número de repeticiones por tratamiento. Ejemplo. Test de Duncan. Ejemplo. Test de Duncan para diferente número de repeticiones por tratamiento. Comparación entre los Tests de Duncan y Tukey. Test de Dunnett. Ejemplo

Tema 16. Experimentos factoriales. Introducción. Modelo Matemático. Tabulación de Datos. Estudio previo de la Interacción. Cálculo de Promedios. Cálculo de Sumas de Cuadrados y Grados de Libertad. Cuadro de A.N.A.V.A. Conclusiones del Test de "F". Pruebas de comparaciones de Medias. Ejemplo.

Tema 17. Análisis de covariancia. Introducción. Modelo Matemática. Supuestos básicos del A.N.A.C.O. Tabulación de Datos. Cálculo de Sumas de Cuadrados

y Sumas de Productos. Cálculo de Grados de Libertad. Cuadro de A.N.A.C.O. Test de "F" para tratamientos ajustados. Test de χ^2 . Cálculo de Medias de tratamientos ajustados. Prueba de comparaciones de Medias. Ejemplo. Interpretación Gráfica.

Tema 18. Estadística multivariada. Introducción. Conceptos generales. Modelo. Supuestos. Clasificación. Medidas de similitud y distancia. Dendrogramas. Ordenación. Objetivos. Análisis de componentes principales (ACP). Biplot. Análisis de Correspondencia (AC).

4. Consideraciones sobre Modalidad de dictado 2022:

Modalidad de dictado:

Clases teóricas: las clases teóricas se llevarán a cabo en forma sincrónica de manera presencial/ virtual. De cada clase teórica los alumnos constarán con una guía teórica en formato pdf y material audio visual dispuestos en el aula virtual.

Clases prácticas: las clases prácticas se llevarán a cabo en forma **sincrónica**, de manera presencial y/o virtual. El dictado se apoyará en los contenidos abordados durante las clases teóricas, y consistirá en la resolución de una o más situaciones problemáticas modelo con diferentes herramientas de análisis de datos, que servirá a los alumnos como ejemplo para la resolución de los trabajos prácticos. Durante el dictado se pondrá especial énfasis en la interpretación de los resultados.

Modalidad de evaluación: se realizará una evaluación sumativa o de resultado y una evaluación de proceso.

Con respecto a la evaluación de **resultado**, los alumnos podrán optar por una entre dos modalidades de evaluación:

- **Modalidad de evaluación por trabajos prácticos:** los alumnos que escojan esta modalidad deberán resolver y presentar los ejercicios correspondientes a cada tema **dentro de las dos semanas posteriores** a su dictado. Cada trabajo práctico estará constituido por ejercicios seleccionados aleatoriamente a partir de un banco de preguntas alojado en el Aula Virtual de la materia. Al finalizar la cursada, se podrá solicitar al alumno la defensa oral de uno o más ejercicios resueltos en forma virtual. Para cada trabajo práctico el alumno contará con hasta **2 (dos)** instancias de resolución. Eventualmente, en función del desempeño demostrado por el alumno, se podrá ampliar el número de instancias de resolución de cada trabajo práctico.
- **Modalidad de evaluación por Trabajo Integrador:** los alumnos que escojan esta modalidad deberán presentar y defender un trabajo integrador que

versará sobre todos los temas vistos durante la cursada. Consistirá en una o más situaciones problemáticas en la que se deberán aplicar los métodos trabajados durante las clases prácticas. Los alumnos contarán con **una semana** para realizar la resolución del Trabajo Integrador, a partir de la fecha de su presentación.

En ambos casos, los alumnos podrán optar por **regularizar** o **promocionar** la materia. En el primer caso, será requisito la aprobación de al menos el 70 % de los trabajos prácticos con una nota de 6 o más (o bien tener una nota de 7 o más en el Trabajo Integrador) además del requisito de la asistencia.

Para promocionar la materia, los alumnos deberán aprobar al menos el 90% de los trabajos prácticos con una nota de 7 o más, además del requisito de la asistencia.

Modalidad de evaluación teórica, en el caso que los alumnos opten por la promoción de la materia, al finalizar cada unidad se brindará un cuestionario de opciones múltiples que será seleccionada al azar a partir de un banco de preguntas dispuestos en el aula virtual. Una vez que el alumno inicie el cuestionario tendrá disponible 2 horas de reloj para la realización del mismo. Para la aprobación del cuestionario deberá obtener una puntuación superior al 70%.

FRANJA HORARIA ESPECIAL: en el caso que el alumno acredite mediante certificado actividad laboral, por lo cual se le dificulta de asistencia a los encuentros presenciales, se ofrecerá la siguiente propuesta, consta de encuentros integrales presenciales los días viernes en horario a acordar según posibilidades de los cursantes que acrediten actividad laboral.

Días y horarios de clases y consultas. Las clases son sincrónicas, sin embargo, el material correspondiente a cada clase quedará disponible al finalizar la clase en el aula virtual. El horario de consulta se establecerá los días viernes, el horario será a convenir con el alumno utilizando la plataforma Meet.

Carga horaria: las actividades de lectura y realización de trabajos prácticos están proyectadas para ser ejecutadas en la carga horaria de la materia.

Metodología de evaluación de proceso, parcial y/o integral: el proceso de evaluación será constante durante todo el cursado constanding de diferentes instancias detalladas anteriormente (Ver apartado 4).

Condiciones para Regularizar y Aprobar la Materia dispuesto en el reglamento interno de la cátedra:

Condición de Regularidad

- Tener regularizadas las materias correlativas: Introducción a la Gestión Ambiental y Matemática.
- Una clase práctica o teórico-práctica se aprueba mediante evaluación en aula virtual, debiendo alcanzar un porcentaje mínimo del 70 % con una nota de 6 o más (o bien tener una nota de 7 o más en el trabajo integrador)
- La ausencia a las defensas de los prácticos evaluativo INTEGRADOR, implica la reprobación de los mismos, salvo caso debidamente justificado dentro de las siguientes 48 h, lo que posibilita su recuperación.
- Preparar, exponer y defender los trabajos prácticos integrador (VER MODALIDAD DE EVALUCION EN EL ITEM ANTERIOR).

Condición de promoción

Para promocionar

- Tener aprobadas las materias correlativas: Introducción a la Gestión Ambiental y Matemática.
- Presentar el 100% de los trabajos prácticos.
- Una clase práctica o teórico-práctica se aprueba mediante evaluación en aula virtual, debiendo alcanzar un porcentaje mínimo del 90 %.
- Aprobar el 90 % de los cuestionarios teóricos. La nota mínima de cada uno de los cuestionarios para promocionar sin examen final es superior a 7 (siete)

5. Horario de Clases:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
08:00						
09:00		Teoría Práctica Sede Humahuaca				
10:00						
11:00						
12:00						
13:00		Teoría				

14:00		Practica Sede Abra Pampa				
15:00						
16:00						
18:00						
19:30						
20:00						
21:00						

6. Cronograma de clases:

Total, de horas: 90 hs, 45 hs modalidad virtual sincrónicas (50%) y 45 hs modalidad virtual (50%)

Semana	Fecha	Unidad	Tema	Hs (*)	Modalidad	Responsable
1	22/03/2022	1	Estadística descriptiva (Teoría)	1:30	Virtual sincrónico	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo Practico 1 "Estadística descriptiva" Parte 1	3:30		JTP J.M. Solís
2	29/03/2022	1 y 2	Probabilidad (Teoría)	1:30	Presencial	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo Practico 1 "Estadística descriptiva" Parte 2	3:30		JTP J.M. Solís
3	5/04/2022	2 y 3	Distribución de la probabilidad (Teoría)	1:30	Virtual sincrónico	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo Practico 2 "Probabilidad" Parte 1	3:30		JTP J.M. Solís
4	12/04/2022	2 y 3	Inferencia Estadística: teoría de muestras grandes (Teoría)	1:30	Presencial	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo practico 2 "Probabilidad" Parte 2	3:30		JTP J.M. Solís
5	19/04/2022	3	Inferencia estadística: teoría de muestras pequeñas (Teoría)	1:30	Virtual sincrónico	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo practico Estadística Inferencial" Parte 1	3:30		JTP J.M. Solís
6	26/04/2022	3 y 4	Regresión y correlación (Teoría)	1:30	Presencial	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo practico Estadística Inferencial" Parte 2	3:30		JTP J.M. Solís
7	03/05/2022	4 y 5	Modelos lineales generalizados (Teoría)	1:30	Virtual sincrónico	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo Practico "Análisis de correlación y	3:30		JTP J.M. Solís

			regresión"			
8	10/05/2022	5, 6 y 7	Diseño experimental y Análisis de la Varianza (Teoría)	1:30	Presencial	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo Practico Modelos lineales generalizados	3:30		JTP J.M. Solís
9	17/05/2022	6 y 7	Análisis de la varianza Parte 2 (Teoría)	1:30	Virtual sincrónico	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo práctico "Diseño Estadístico: ANOVA (DCA, DBCA)"	3:30		JTP J.M. Solís
10	24/05/2022	7 y 8	Prueba de comparación de medias	1:30	Presencial	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo Practico "Prueba de comparaciones de medias"	3:30		JTP J.M. Solís
11	31/05/2022	8	Diseño factorial (Teoría)	1:30	Virtual sincrónico	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo Practico "Experimento factorial"	3:30		JTP J.M. Solís
12	7/06/2022	9	Análisis de Covarianza (Teoría)	1:30	Presencial	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo Practico "Análisis de Covarianza" (ANACOVA)	3:30		JTP J.M. Solís
13	14/06/2022	10	Estadística no paramétrica (Teoría)	1:30	Virtual sincrónico	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo Practico "Estadística no paramétrica"	3:30		JTP J.M. Solís
14	21/06/2022	11	Introducción a Estadística Multivariada (Teoría)	1:30	Presencial	Prof. Adj. E. Torrejon
			Trabajo Integrador	3:30		JTP J.M. Solís
15	28/06/2022		Periodo de recuperación	3:30		Prof. Adj. E. Torrejon
						JTP J.M. Solís
16	5/07/2022		Periodo de recuperación	3:30		Prof. Adj. E. Torrejon JTP J.M. Solís
Horas estudiant e (**)				13		
Total de horas				90		

(*) Carga horaria: debe respetarse la carga horaria asignada que figura en el plan de estudio. Las asignaturas que mantienen exámenes parciales deberán programar dos fechas destinadas por ej. al 1º y 2º parcial. Instancias de

recuperación deberán ser realizadas en horario especial para lo cual se asignará aula.

(**)Incluidas en la carga horaria de la asignatura. El porcentaje estará en función de la característica de la asignatura; se sugiere no exceda el 15% de la carga horaria total. Corresponde por ej. al tiempo promedio que el docente estima que insumen actividades propuestas al estudiante como ser lectura y/o resolución de problemas, elaboración de informes, etc. que no se realizan junto al docente durante la clase.

7. Bibliografía disponible para el alumno en formato digital y/o disponible en biblioteca de la FCA (consulta base de datos de la Biblioteca <http://koha.fca.unju.edu.ar/>):

1. ARMITAGE, P. y G. BERRY. 1997. Estadística para la Investigación Biomédica. Harcourt Brace. 593 pp.
2. BOCCARD D., GILLERT F. y LEGENDRE P. 2011. Numerical Ecology with R. Springer, New York.
3. CANAVOS, G. 2003. Probabilidad y estadística. Madrid: Mc Graw Hill. Ed. C.E.C.S.A. (Copia pdf Edición 1988 en Aula Virtual)
4. CLARKE, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Australian Journal of Ecology 18,117-143.
5. DI RIENZO, J; CASANOVES, F. GONZALEZ, L.; TABLADA, E; DIAZ, M.; ROBLEDO, C. y BALZARINI, M. 2001. Estadística para las Ciencias Agropecuarias. 4ta. Ed. Trunfar. Córdoba. Argentina.
6. KUEHL, R. 2001. Diseño de Experimentos. Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones. Ed. Thomson Learning. Mexico. 666 pp.
7. MANGEAUD, A. 2018. Bioestadística I. 2ª edición para alumnos. Imprenta Ingresos.
8. MONTGOMERY, M. C. 1991. Diseño y Análisis de Experimentos. Grupo Editorial Iberoamericana.
9. PALACIOS, F. APODOCA, M. J. y CRISCI, J. V. 2020. Análisis multivariados para datos biológicos: teoría y aplicación utilizando el lenguaje R. 1 Ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Fundación de Historia Natural. 268 pp.
10. PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D. 2020. "Estadística. Modelos y Métodos". Tomo I y II. Alianza Universidad Textos.
11. QUINTEROS, H. O. 2004. Bioestadística. Ediciones de Universidad Nacional de Jujuy. Jujuy. Argentina.
12. SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. 2002. Introducción a la bioestadística. Madrid: Serie de Biología fundamental. (Biblioteca FCV)
13. SPIEGEL, M. 1991. Estadística. Ed. Mc.Graw Hill.
14. ZAR, J 1996. Bioestatal analysis. Prentice – Hall. New Jersey. 718 pp.

8. Oferta de temas de Tesis/Tesinas, Pasantías y/o Trabajos finales de carrera

La cátedra de Elementos de Estadística ofrece la siguiente propuesta de pasantías con miras a un trabajo final o Tesina, titulados:

- Gestión de recursos acuáticos de Prepuna utilizando Chironomidae (Diptera) en la cuenca del río Grande, Jujuy, Argentina
- Manejo comunitario de los bosques de Queuña en Muñarita (Potrero de la Puna, Jujuy, Argentina)

9. Oferta de actividades extracurriculares: cursos o charlas (grado, posgrado, público en gral., etc.)

La cátedra ofrece como material complementario de la materia el siguiente curso:


- Introducción al Análisis multivariado, con el objetivo de profundizar los temas que no se lograron incorporar dentro del programa analítico de la materia

10. Publicaciones Didácticas a Realizar:

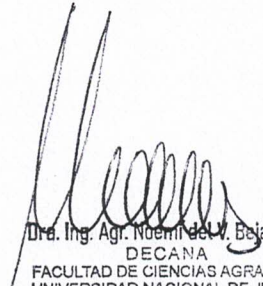
- Elementos de Estadística para ciencias ambientales, se está diseñando con el objetivo de auxiliar al alumno en diferentes conceptos en torno a la asignatura.

11. Otras Actividades a realizar, organizadas por la cátedra:

- **Formación de Recursos Humanos:**
 - **Trabajos de Investigación, Extensión y/o Servicios:**
- Chironomidae (Insecta: Diptera) como indicadores de disturbio antropogénico en humedales de Puna y Altos Andes del NOA. Proyecto pos doctoral CONICET.



Mg. SUSANA E. ALVAREZ
SECRETARIA ACADEMICA
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Jujuy



Dra. Ing. Agr. Noemil del V. Bajarano
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY

