



**PROGRAMA DE CURSO**

**NOMBRE DEL CURSO:** Métodos Estadísticos Avanzados

**CLAVE:** CTH-661 **CRÉDITOS:** 3

**FECHA DE ACTUALIZACIÓN:** 30 de julio, 2021

**Pre-requisito:** Haber tomado algún curso de métodos estadísticos.

**Relación con Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento (LGAC):** este curso se relaciona con las tres LGAC del programa de Doctorado en Agroecosistemas Tropicales: Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales del Trópico (CAAT), Evaluación y Rediseño de Agroecosistemas (ERAES), y Recursos Naturales, Agroecosistemas y Cambio Climático (RENACC).

**Relación con otros cursos:** Modelación y Simulación (CTH-656).

<b>Propósito general:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proporcionar las bases teóricas y prácticas para la comprensión y fundamentación de los métodos de análisis multivariado y su aplicación en diferentes contextos de los agroecosistemas.</li> <li>▪ Utilizar diferentes métodos de análisis estadístico para estudiar fenómenos complejos de los AES, mediante paquetes estadísticos, con el fin de realizar interpretaciones de manera integrada, que permitan predecir el comportamiento de diferentes atributos.</li> </ul>		
<b>Competencias</b>		
<b>Genéricas:</b>	<b>Específicas:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.</li> <li>▪ Uso de las tecnologías de la información y la comunicación.</li> <li>▪ Búsqueda, selección y procesamiento de información.</li> <li>▪ Capacidad y actitudes para el trabajo en equipo y colaborativo.</li> <li>▪ Desarrollo del pensamiento crítico y creativo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar teorías y metodologías de investigación, cuantitativas y cualitativas, con la finalidad de evaluar el manejo de los recursos naturales, con base en criterios de sustentabilidad de los AEST.</li> <li>▪ Genera y aplica transdisciplinariamente indicadores, a través del monitoreo sistematizado para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas.</li> </ul>	
<b>Aprendizajes esperados:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las bases de algebra matricial y distribuciones normal bivariada y multivariada para comprender los métodos multivariados.</li> <li>2. Diseñar estrategias de muestreo para la caracterización de poblaciones de manera sistemática.</li> <li>3. Predecir el comportamiento de atributos en función de diferentes variables independientes, utilizando la regresión lineal múltiple.</li> <li>4. Analizar los efectos de un diseño experimental, en función del comportamiento de diferentes variables de respuesta, mediante el análisis de varianza multivariado.</li> <li>5. Analizar e integrar la variación de situaciones complejas utilizando análisis multivariado.</li> </ol>		
<b>Contenidos conceptuales:</b>	<b>Contenidos procedimentales:</b>	<b>Contenidos actitudinales:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a los Métodos Multivariados</li> <li>2. Elementos de álgebra matricial</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseñar y aplicar estrategias de muestreo en campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disposición y colaboración</li> <li>▪ Trabajo en equipo</li> </ul>

<p>3. Distribuciones Normal bivariada y multivariada</p> <p>4. Técnicas de muestreo y cálculo del tamaño de muestra</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos del muestreo</li> <li>Técnicas de muestreo probabilístico</li> <li>Técnicas de muestreo No probabilístico</li> <li>Determinación del tamaño de muestra</li> </ol> <p>5. Regresión Lineal Múltiple</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos</li> <li>Aplicaciones y ejemplos</li> <li>Interpretación</li> </ol> <p>6. Métodos de análisis multivariado</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Análisis de componentes principales,</li> <li>Análisis Canónico Discriminante,</li> <li>Correlaciones Canónicas</li> <li>Análisis de Correspondencia</li> <li>Conglomerados</li> </ol> <p>7. Análisis de varianza multivariado</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Fundamentos de Manova</li> <li>Varianza y covarianza</li> <li>Correlación</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar programas para el diseño y manejo de bases de datos</li> <li>▪ Características y aplicaciones el paquete estadístico SAS (<i>Statistical Analysis System</i>)</li> <li>▪ Aplicar el paquete estadístico SAS</li> <li>▪ Analizar datos e interpretar los resultados con los métodos estadísticos avanzados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pensamiento crítico y creativo</li> <li>▪ Ética y rigurosidad científica</li> <li>▪ El contenido de los documentos entregados como evidencias de aprendizaje deberá ser original (no plagio)</li> </ul>
<b>Metodología para la construcción del conocimiento</b>		
<p><b>Actividades de aprendizaje con el docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exposición de temas al grupo.</li> <li>▪ Resolución de problemas en campo.</li> <li>▪ Prácticas en laboratorio de cómputo.</li> <li>▪ Revisión de ejercicios estadísticos.</li> <li>▪ Discusión e implementación de estrategias de muestreo en equipo.</li> </ul>	<p><b>Actividades de aprendizaje autónomo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lectura de textos.</li> <li>▪ Generación de bases de datos.</li> <li>▪ Uso de paquetes estadísticos.</li> <li>▪ Realización de ejercicios de análisis estadísticos.</li> <li>▪ Análisis e interpretación de resultados.</li> <li>▪ Escritura de un trabajo final utilizando al menos dos técnicas revisadas en el curso.</li> </ul>	
<p><b>Indicadores de desempeño para el logro de las competencias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El reporte de muestreo, incluye las características de la población, la selección de la técnica de muestreo y se realiza el cálculo correcto del tamaño de muestra.</li> <li>El reporte de la Regresión Lineal, incluye el programa utilizado, la base de datos, los resultados del análisis y la interpretación realizada.</li> <li>El reporte contiene el programa elaborado y los datos, el método estadístico elegido, el resultado del paquete</li> </ol>	<p><b>Evidencias de aprendizaje:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Documento sobre el reporte de la estrategia muestreo y manejo de bases de datos</li> <li>Reporte (documento) de la Regresión Lineal Múltiple, con el SAS</li> <li>Reporte (documento) del Análisis de Varianza</li> </ol>	<p><b>Acreditación:</b></p> <p>De conformidad con lo establecido en el RAA.</p> <p><b>Evaluación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes (evidencias de aprendizaje del 1 al 4)</li> <li>• Trabajo final.</li> <li>• Examen</li> </ul>

<p>estadístico SAS y la interpretación de los resultados. Debe estar escrito en formato Word.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. El reporte del análisis multivariado incluye el programa utilizado, la base de datos, los resultados del análisis y la interpretación que realiza el estudiante.</li> <li>5. El trabajo final contiene la aplicación del método estadístico avanzado que requiere el caso, obtiene el resultado correspondiente y se realiza la interpretación coherente al resultado, obtenido en el marco de los AES. Esto acorde a los lineamientos establecidos en el Anexo 1. Lineamientos trabajo final.</li> <li>6. El estudiante deberá responder acertadamente las preguntas planteadas de acuerdo con las indicaciones establecidas en el documento de examen.</li> </ol>	<p>multivariado, a partir de diseños experimentales, con el SAS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Informe de la actividad del Análisis Multivariado, con el SAS</li> <li>5. Trabajo final. Documento en formato de artículo científico, de un caso particular de AES</li> <li>6. Examen parcial</li> </ol>	<p><b>Calificación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 45% Reportes (del 1 al 4)</li> <li>• 35% Trabajo final.</li> <li>• 20% Examen</li> </ul>
<p><b>Bibliografía básica:</b></p> <p>Infante, S.G. y G.P. Zarate de Lara. 2003. Métodos Estadísticos: Un enfoque interdisciplinario. Ed. Trillas. México.</p> <p>Snedecor G.W. and W.G. Cochran. 1989. Métodos Estadísticos. 1a ed. Ed. CECSA. México.</p> <p>Johnson R.A. and D.W. Wichern. 2002. Applied Multivariate Statistical Analysis. Fifth ed. Ed. Prentice Hall. New Jersey, U.S.A.</p> <p>Cochran, W.G. and G.M. Cox. 2004. Diseños Experimentales. Ed. Trillas. México.</p> <p>De la Garza G.J. Morales S.B.N. y González C. B.A. 2013. Análisis Estadístico Multivariante: un enfoque teórico y práctica. 1ed. Mc Graw Hill. México, D.F.</p>	<p><b>Bibliografía complementaria:</b></p> <p>Sheskin D.J. 2004. Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. Third ed. Chapman &amp; Hall /CRC.</p> <p>Green P.E. and J. Douglas Carroll. Analyzing Multivariate Data. 1978. The Dryden Press. Illinois, U.S.A.</p> <p>Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1988. Bioestadística Principios y Procedimientos. 1ª ed. Mc Graw-Hill, Inc. U.S.A.</p> <p>Little, T.M. &amp; F.J. Hill. 1978. Agricultural Experimentation Design and Analysis. 1a ed. John Wiley and Sons. New York, U.S.A.</p>	

## Anexo 1. Lineamientos Trabajo Final

### CTH-661 Métodos estadísticos Avanzados (Verano-2021)

**Profesores:** Dr. Pablo Díaz Rivera, Adalberto Rosendo y Dr. Carlos Miguel Becerril Pérez.

Bases para presentar el trabajo final de la clase CTH-661 cuya calificación tendrá un valor de 35 %.

#### **Objetivo del trabajo**

Que el estudiante utilice y analice una base de datos que le permita demostrar los conocimientos adquiridos durante el curso CTH-661 Métodos Estadísticos Avanzados.

#### **Base de datos:**

Cada estudiante utilizará una base de datos **individual** que contenga un mínimo de **8** variables (entre cualitativas y cuantitativas) y entre **20** y **40** observaciones.

#### **Contenido de los trabajos**

Los trabajos se presentarán en un formato de artículo científico en un máximo de 12 páginas (tamaño de letra 11 y espacio interlineado doble o uno punto cinco y deberá contener:

**Título del Trabajo**

**Nombre del Estudiante**

**Introducción**

**Objetivo(s)**

**Materiales y Métodos** (con énfasis en la metodología estadística)

**Resultados e interpretación** (incluir únicamente resultados relevantes)

**Conclusión(es)**

**Referencias**

**Anexos** (anexos incluirán salidas del programa que se esté utilizando, un anexo para cada tipo de análisis: Regresión Lineal Múltiple, MANOVA, y Análisis Multivariado).

Los trabajos deberán incluir la base de datos (incluir también la matriz de correlaciones entre las variables cuantitativas y tablas de contingencia para las variables categóricas), el análisis estadístico (RLM, MANOVA, Análisis Multivariado), y al menos una prueba no paramétrica.

**Nota importante:** Los trabajos conteniendo información no original, copiada o tomada de cualquier otra fuente, no reportada apropiadamente, serán calificados reprobatoriamente, con la consecuencia evidente (Evitar cualquier tipo del Plagio).

**Fecha límite de entrega:** último día cuatrimestre; 15:00 h.

**Ultimo día para recibir asesoría de profesores del curso:** Una semana antes de fecha límite.