



**Universidad Juárez del Estado de Durango**  
**Facultad de Ciencias Forestales**



*Programa de Unidad de Aprendizaje*  
*Con enfoque en Competencias Profesionales Integrales*

**I. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

<b>1. Nombre de la Unidad de Aprendizaje</b>		<b>2. Clave</b>			
Experimentación Forestal		DEF19			
<b>3. Unidad Académica:</b>					
Facultad de Ciencias Forestales					
<b>4. Programa Académico:</b>			<b>5. Nivel</b>		
Ingeniería en Ciencias Forestales			Superior		
<b>6. Área de Formación</b>					
Disciplinar					
<b>7. Academia</b>					
Ciencias Básicas					
<b>8. Modalidad</b>					
<b>Obligatorias</b>	<b>X</b>	<b>Curso</b>	<b>X</b>	<b>Presencial</b>	<b>X</b>
<b>Optativas</b>		<b>Curso-taller</b>		<b>No presencial</b>	
		<b>Taller</b>		<b>Mixta</b>	
		<b>Seminario</b>			
		<b>Laboratorio, Práctica de campo</b>			
		<b>Práctica profesional</b>			
		<b>Estancia académica</b>			
<b>9. Pre-requisitos</b>					
Análisis numérico Introducción a la Estadística					

10. Horas teóricas	Horas Prácticas	Horas de estudio independiente	Total de horas	Valor en créditos
2	2	1	5	5
<b>11. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación</b>				
Dr. José Rodolfo Goche Télles				
<b>12. Fecha de elaboración</b>		<b>Fecha de Modificación</b>	<b>Fecha de Aprobación</b>	
08/02/2016		D/MM/AAAA	D/MM/AAAA	

<b>II. DATOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	
<b>13. Presentación</b>	
<p>El curso de Experimentación Forestal, pretende mostrar a los estudiantes de las Ciencias Forestales, los diseños para comparar dos o más tratamientos, por lo que se desarrollará en el primer módulo, una breve explicación de los conceptos básicos sobre experimentación, para posteriormente, realizar el análisis de varianza del Diseño completamente al azar y Diseño de bloques completos al azar. En el segundo módulo, se realizará el análisis de varianza del Diseño de cuadro latino y diseño factorial <math>2^k</math>. En un tercer módulo se realizará el análisis de varianza para la regresión lineal simple y regresión lineal múltiple.</p> <p>Un aspecto fundamental del diseño de experimentos es decidir cuáles pruebas o tratamientos se van a realizar y cuántas repeticiones de cada uno se requieren, de manera que se obtenga la máxima información al mínimo costo posible. El arreglo formado por los diferentes tratamientos que serán corridos, incluyendo las repeticiones, recibe el nombre de matriz de diseño o sólo diseño.</p> <p>Existen muchos diseños experimentales para estudiar la gran diversidad de problemas o situaciones que ocurren en la práctica. Esta cantidad de diseños hace necesario saber cómo elegir el más adecuado para una situación dada y, por ende, es preciso conocer cómo es que se clasifican los diseños de acuerdo con su objetivo y su alcance.</p> <p>Los cinco aspectos que más influyen en la selección de un diseño experimental, en el sentido de que cuando cambian por lo general nos llevan a cambiar de diseño, son: 1. El objetivo del experimento, 2. El número de factores a estudiar, 3. El número de niveles que se prueban en cada factor, 4. Los efectos que interesa investigar (relación factores-respuesta) y el 5. El costo del experimento, tiempo y precisión deseada.</p>	
<b>14. Competencias profesionales integrales a desarrollar en el estudiante</b>	
<b>Competencias Genéricas</b>	<p><b>Comunicación:</b> Elaboran fichas analíticas de contenidos especializados y realizan exposiciones temáticas</p> <p><b>Ciudadanía:</b> Interviene en situaciones menos estructuradas y de creciente complejidad, donde la toma de decisiones implica asumir una postura ética.</p> <p><b>Pensamiento crítico:</b> Sintetizan las partes, cualidades, las múltiples relaciones, propiedades y componentes de un problema</p>

<b>Competencias Profesionales</b>	<b>Manejo Forestal:</b> Fomenta el trabajo en equipo para la discusión, análisis y comprensión de los conceptos básicos relacionados con el potencial de los ecosistemas forestales.			
<b>Propósito General del curso</b>	Fortalecer el aprendizaje y la aplicación de los diferentes diseños experimentales, aplicados en la investigación forestal, mediante la elaboración e interpretación de los análisis de varianza respectivos.			
<b>15. Articulación de los Ejes</b>				
Durante la unidad de aprendizaje se busca articular el eje de investigación, ética y medio ambiente, mediante el establecimiento de diferentes diseños de experimentos y su análisis a través del análisis de varianza respectivo, por otro lado, la ética mediante la supervisión de la toma de información que se haga con métodos apropiados y que reporten las fuentes bibliográficas consultadas, y el ambiente mediante el uso apropiado de los resultados obtenidos.				
<b>16. Desarrollo del Curso</b>				
<b>Módulo 1</b>	Conceptos básicos y diseño completamente al azar y en bloques			
<b>Propósito de aprendizaje</b>	<b>Contenidos de Aprendizaje</b>	<b>Producto de aprendizaje</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Recursos y materiales didácticos</b>
El estudiante reconocerá la importancia de la experimentación forestal, en el establecimiento y diseño de experimentos al azar y por bloques, que le permitan obtener información confiable derivado de la investigación forestal. Realizará y analizará los diferentes análisis de varianza, así como su interpretación de manera manual y con paquetes estadísticos.	Identificar los conceptos básicos de experimentación forestal.	Análisis de un artículo donde se presenten conceptos básicos y la importancia de la experimentación forestal	Investigación bibliográfica, reporte escrito de lo investigado	Material bibliográfico, páginas web
	Identificar cuando usar el diseño completamente al azar, definir las hipótesis y realizar e interpretar su ANOVA.	Documento donde desarrollen un ejemplo del diseño completamente al azar	Investigación bibliográfica, toma de datos, análisis de datos.	Bibliografía, equipo de cómputo, base de datos.
	Identificar cuando usar el diseño de bloques al azar, definir las hipótesis y realizar e interpretar su ANOVA.	Ejercicio completo de un diseño de bloques al azar	Investigación bibliográfica, toma de datos, análisis de datos.	Bibliografía, equipo de cómputo, base de datos.
<b>Módulo 2</b>	Realización e interpretación de los diseños cuadro latino y factorial 2 <sup>k</sup>			

Propósito de aprendizaje	Contenidos de Aprendizaje	Producto de aprendizaje	Estrategias	Recursos y materiales didácticos
El estudiante reconocerá la importancia de aplicar un diseño en cuadro latino y factorial $2^k$ , que le permitan obtener información confiable derivado de la investigación forestal. Realizará y analizará los diferentes análisis de varianza, así como su interpretación de manera manual y con paquetes estadísticos.	Identificar cuando usar el diseño en cuadro latino, definir las hipótesis y realizar e interpretar su ANOVA.	Documento donde desarrollen un ejemplo del diseño en cuadro latino	Investigación bibliográfica, toma de datos, análisis de datos.	Bibliografía, equipo de cómputo, base de datos.
	Identificar cuando usar el diseño factorial $2^k$ , definir las hipótesis y realizar e interpretar su ANOVA.	Ejercicio completo de un diseño factorial $2^k$	Investigación bibliográfica, toma de datos, análisis de datos.	Bibliografía, equipo de cómputo, base de datos.
<b>Módulo 3</b>	Análisis de varianza de la regresión lineal y regresión múltiple			
Propósito de aprendizaje	Contenidos de Aprendizaje	Producto de aprendizaje	Estrategias	Recursos y materiales didácticos
El estudiante reconocerá la importancia de aplicar un análisis de regresión lineal simple y regresión múltiple, que le permitan obtener información confiable derivado de la investigación forestal. Realizará y analizará los diferentes análisis de varianza, así como su interpretación de manera manual y con paquetes estadísticos	Identificar cuando usar la regresión lineal, definir las hipótesis y realizar e interpretar su ANOVA.	Documento donde desarrollen un ejemplo de anova de la regresión lineal simple	Investigación bibliográfica, toma de datos, análisis de datos.	Bibliografía, equipo de cómputo, base de datos.
	Identificar cuando usar la regresión lineal múltiple, definir las hipótesis y realizar e interpretar su ANOVA.	Ejercicio completo del análisis de regresión múltiple	Investigación bibliográfica, toma de datos, análisis de datos.	Bibliografía, equipo de cómputo, base de datos.
<b>17. Evaluación del desempeño:</b>				

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
a) Reportes de práctica b) Tareas impresas y digitales c) Reportes de análisis de datos en Excel d) Exposiciones orales	En cada evidencia de desempeño se evaluará: <b>Conocimiento.</b> - expresado en términos de las áreas de formación. <b>Habilidades y destrezas.</b> - son acciones que permiten adaptarse a diferentes escenarios). <b>Actitudes y valores.</b> - se expresa en términos de conductas. Las actitudes son el reflejo de los valores que posee una persona, los valores que podremos evaluar son la responsabilidad, la honestidad, el respeto y la tolerancia (Mediante coevaluaciones)	En la toma de decisiones basado en el análisis de información objetiva	Conocimiento: 50% Habilidades y destrezas 35% Actitudes y valores 15%
<b>18. Criterios de evaluación:</b>			
<b>Criterio</b>	<b>Valor</b>		
<b>Evaluación formativa</b>	Se realizará una evaluación al término de cada módulo, incluyendo las actividades realizadas durante el periodo, así como, una evaluación escrita. Valor 60 %		
<b>Evaluación sumativa</b>	Se registrará al término de cada uno de los módulos, mediante reportes de prácticas y tareas. Valor 25 %		
<b>Autoevaluación</b>	Se reportará una evaluación al finalizar cada uno de los módulos, valor 5%		
<b>Coevaluación</b>	Cada estudiante, reportará una evaluación de sus compañeros de equipo, en cada uno de los trabajos realizados, valor 5%		
<b>Heteroevaluación</b>	El profesor evaluará a los estudiantes durante las exposiciones y trabajo en equipo, y emitirá una calificación al final de cada módulo, valor 5%		
<b>Sumatoria de Criterios</b>	<b>100%</b>		
<b>19. Acreditación</b>			
La acreditación de la unidad de aprendizaje está alineada a lo establecido en la normativa de la Facultad de Ciencias Forestales. Es necesario aprobar con un mínimo de 6.0. El estudiante que haya obtenido en los exámenes parciales un promedio mínimo de 8.5 (ocho punto cinco) y 80 % de asistencias, quedará exento de presentar examen ordinario, lo puede presentar si así lo desea, con el objeto de mejorar su calificación			
<b>20. Fuentes de información</b>			

<p><b>Básicas</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gutiérrez-Pulido, H., R. de la Vara-Salazar. 2008. Análisis y diseños de experimentos. 2da edición. McGraw-Hill. México, D. F. 504 p.</li> <li>2. Kuehl R. O. 2001. Diseño de Experimentos. 2da edición. Thomson-Learning. México, D. F. 666 p.</li> <li>3. Montgomery C. D. 2004. Diseño y Análisis de Experimentos. Segunda edición. Limusa Wiley. México, D. F. 692 p.</li> <li>4. Peña D. 2010. Regresión y Diseño de Experimentos. Edit. Alianza Editorial. España. 744 p.</li> </ol>
<p><b>Complementarias</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badii, M.H, J. Castillo, M. Rodríguez, A. Wong &amp; P. Villalpando. 2007. Diseños experimentales e investigación científica. InnOvacIOnes de NegOciOs 4(2): 283–330. Disponible en: <a href="http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/4.2/A5.pdf">http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/4.2/A5.pdf</a></li> <li>2. García, A. Noriega, J.L. Cortizo, J.M. Sierra, A. Higuera. 2010. Diseño de experimentos y su aplicación en la investigación de la predicción del desgaste de recubrimientos Ni-Cr-B-Si. XVIII Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica. Disponible en: <a href="http://www.uclm.es/actividades/2010/CongresoIM/pdf/cdarticulos/232.pdf">http://www.uclm.es/actividades/2010/CongresoIM/pdf/cdarticulos/232.pdf</a></li> <li>3. Ruiz-Ramírez, J. 2010. Eficiencia relativa y calidad de los experimentos de fertilización en el cultivo de caña de azúcar. Terra Latinoamericana. 28(2):149-154 Disponible en: <a href="http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v28n2/v28n2a6.pdf">http://www.scielo.org.mx/pdf/tl/v28n2/v28n2a6.pdf</a></li> <li>4. Medina V., P. D.; A. M. Lopez R. 2011. Análisis crítico del diseño factorial 2k sobre casos aplicados. Scientia Et Technica, XVII(47):101-106. Disponible en: <a href="http://www.redalyc.org/pdf/849/84921327018.pdf">http://www.redalyc.org/pdf/849/84921327018.pdf</a></li> <li>5. Arriaza B. M. 2006. Guía práctica de análisis de datos. Junta de Andalucía. Conserería de Innovación, Ciencia y Empresa. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Disponible en: <a href="http://www.um.es/jmpaz/AGP1213/guia_practica_de_analisis_de_datos.pdf">http://www.um.es/jmpaz/AGP1213/guia_practica_de_analisis_de_datos.pdf</a></li> </ol>
<p><b>21. Perfil del docente que imparte esta unidad de aprendizaje</b></p>	
<p>Con experiencia en aprendizaje por competencias, con actitud proactiva, manejo de software para análisis de datos, con posgrado, experiencia en investigación</p>	

