

SÍLABO

DISEÑOS EXPERIMENTALES

CÓDIGO: AEEM704

I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Nombre del docente del curso	: Gustavo Santiago Osorio Pagán
1.2. Correo institucional	: gosorio@uncp.edu.pe
1.3. Plan de Estudios	: 2023
1.4 Área	: Formación transversal
1.5 Ciclo	: VII
1.6. Naturaleza de la asignatura	: Teórico - práctico
1.7. Pre requisito	: AEE505 Estadística General
1.8. Número de créditos	: Cinco (5)
1.9 Total de horas semestrales	: 80
1.10. Horas semanales	: Cinco (5)
Horas Teóricas	: Tres (3)
Horas Prácticas	: Dos (2)
1.11. Período lectivo	: 2026-II
1.12. Fecha de Inicio	: 31 de agosto de 2026
1.13. Fecha de Finalización	: 26 de diciembre de 2026
1.14 Modalidad	: Presencial

II. SUMILLA

La asignatura corresponde al área de formación transversal, es de naturaleza teórico práctica orientada a lograr la competencia de investigación. Su propósito es orientar al estudiante en los principios estadísticos de diseño y análisis de investigación. Comprende los principios para el diseño de investigaciones, introducción a los diseños totalmente aleatorizados, diseños factoriales, diseños de bloques completos, diseño de parcelas divididas y regresión múltiple.

III. COMPETENCIAS

DEL PERFIL DE EGRESO	Gestiona, diseña, evalúa y optimiza los sistemas de producción agrícola de manera sostenible, proveyendo soluciones técnicas factibles y ambientalmente sostenibles que contribuyen al desarrollo económico y social de las actividades conexas en los sectores productivos del país.
DE LA ASIGNATURA	Diseña, ejecuta y evalúa experimentos agronómicos sustentados en los principios estadísticos de Fisher y en los modelos de análisis de varianza, para generar evidencia científica válida que sustente alternativas tecnológicas sostenibles en los sistemas de producción. Empleando software estadístico especializado, con rigor metodológico, científica y responsabilidad social.



IV. CAPACIDADES

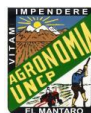
- Aplica los principios y los modelos estadísticos de los diseños experimentales básicos: Diseño Completamente al Azar, Diseño en Bloques Completos al Azar y Cuadrado Latino, para planificar y analizar experimentos agronómicos pertinentes a la problemática productiva de la región.
- Diseña y evalúa experimentos con arreglos factoriales y parcelas divididas, y comunica los resultados mediante informes científicos redactados según las normas APA 7.^a edición.

V. VALORES Y ACTITUDES

VALORES	ACTITUDES
RESPONSABILIDAD	Presenta los trabajos, informes y protocolos experimentales en las fechas indicadas.
	Asiste puntualmente a las clases teóricas, prácticas de campo y sesiones de laboratorio de cómputo.
SOLIDARIDAD	Integra a sus compañeros a los equipos de trabajo experimental y comparte la carga de la evaluación de campo.
	Coopera y colabora activamente con quienes se relaciona durante la instalación y conducción de los experimentos.
RESPECTO	Cumple con los acuerdos establecidos y con los protocolos de bioseguridad en campo y laboratorio.
	Manifiesta sus ideas respetando las de los demás y reconoce la autoría de las fuentes consultadas.

VI. PROGRAMACIÓN DEL DESARROLLO DE CAPACIDADES

I Unidad: Introducción a los diseños experimentales y principales diseños básicos de la investigación científica.	
Capacidad:	Aplica los principios y los modelos estadísticos de los diseños experimentales básicos (DCA, DBCA y Cuadrado Latino) para planificar y analizar experimentos agronómicos pertinentes a la problemática productiva de la región.
Resultados de aprendizaje	Explica los fundamentos del método experimental, los principios de Fisher (aleatorización, repetición y control local) y los componentes de la unidad experimental, a partir del análisis de investigaciones agronómicas desarrolladas en el Valle del Mantaro. Aplica el modelo aditivo lineal y el análisis de varianza del Diseño Completamente al Azar y del Diseño en Bloques Completos al Azar para estimar los efectos de tratamientos, utilizando InfoStat, R y hojas de cálculo. Evalúa el cumplimiento de los supuestos del modelo lineal y la eficiencia relativa de los diseños en bloques y en cuadrado latino, contrastando las pruebas de comparación múltiple pertinentes a cada situación experimental.
Indicador de logros	Explica los principios de Fisher y los componentes de la unidad experimental en casos agronómicos regionales. — Aplica el modelo aditivo lineal y el ANOVA del DCA y del



DBCA con apoyo de software estadístico. Evalúa los supuestos del modelo y la eficiencia relativa de los diseños; contrasta pruebas de comparación múltiple.

SEM	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	RECURSOS DIDÁCTICOS	AV. %
01	- Inducción - Presentación del sílabo. - Conceptos básicos - Planeamientos de trabajos de investigación Práctica: Simulacro de los croquis de los principales diseños experimentales	- Exposición - Aprendizaje basado en problemas. - Estudio de casos - Estrategias de recojo de información.	- Artículos científicos - Libros - Manuales - Videos - Ppts	6
02	- Diseño completo al azar (DCA). Ventajas y desventajas - Modelo aditivo lineal DCA con igual número de muestras - Construcción de la hoja de datos y simbología. - Análisis de variancia - Uso del software Excel e Infostat. Práctica: Instalación de experimentos en el campo			12
03	- DCA con diferente número de muestras por tratamiento. - Construcción de la hoja de datos y simbología. - Análisis de variancia Práctica: Diseño completamente al azar. Construcción de la hoja de datos y simbología. Análisis de variancia			18
04	- Transformación de datos. - Diseño de bloques completamente al azar o randomizado (BCR). Ventajas, desventajas. Hoja de datos. Modelo aditivo lineal. Análisis de variancia - Uso del software Excel e Infostat. Práctica: Prueba de significación y Aplicación del SAS, Infostat y EXCEL del DCA			24
05	- Parcelas perdidas del BCR o BCA - Comparaciones múltiples - Pruebas de significación de Duncan, Tukey Práctica: Diseño de bloques completamente al azar o randomizado. Aplicación del SAS y EXCEL			30
06	- Estimación de ganancia. Eficiencia del BCR o BCA - Diseño del Cuadrado latino. Ventajas y desventajas - Modelo aditivo lineal. Partición de los grados de libertad Práctica: Estimación de ganancia. Eficiencia del BCR o BCA, Diseño del Cuadrado latino. Aplicación del SAS, EXCEL y MSTATC			36
07	- Análisis de variancia del cuadrado latino. - Pruebas de significación - Parcelas faltantes del cuadrado latino - Uso del software Excel e Infostat. Práctica: Análisis de variancia del cuadrado latino, Aplicación del SAS y EXCEL			42

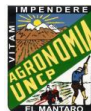


08	PRODUCTO: Presenta y sustenta un informe técnico del experimento instalado en campo bajo DCA o DBCA, que incluye la justificación del diseño, la verificación de supuestos, el análisis de varianza, la comparación de medias y la discusión de resultados, redactado según las normas APA 7. ^a edición. (C/P/A)			49
RESULTADO DEL PRIMER CONSOLIDADO DE EVALUACIONES (8º SEMANA)				

II Unidad: Diseños con arreglos factoriales, parcelas divididas e interpretación científica de resultados.

Capacidad	Diseña y evalúa experimentos con arreglos factoriales y parcelas divididas, y comunica los resultados mediante informes científicos redactados según las normas APA 7. ^a edición.
Resultado de aprendizaje de la unidad	Aplica los modelos de los arreglos factoriales 2A×2B y 2A×2B×2C. Analiza los diseños en parcelas divididas y en látice. Diseña y formula un proyecto experimental agronómico completo.
Indicador de logros	Aplica los modelos factoriales 2A×2B y 2A×2B×2C, calculando efectos principales e interacciones. Analiza los diseños en parcelas divididas y Látice diferenciando fuentes de variación y errores. Diseña y formula el proyecto experimental completo con presentación científica de resultados.

SEM	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	RECURSOS DIDÁCTICOS	AV. %
09	- Diseño del látice simple - Ventajas y desventajas. Modelo aditivo lineal - Hoja de datos y Análisis de variancia. - Pruebas de significación. Uso del Excel e Infostat Práctica: Diseño del látice simple. Aplicación del SAS, EXCEL y MSTATC	- Exposición - Aprendizaje basado en problemas. - Estudio de casos - Estrategias de recojo de información.	- Artículos científicos - Libros - Manuales - Videos - Ppts	55
10	- Diseños con arreglo factorial - Ventajas y desventajas. Factores y niveles. - Tipos de arreglo factorial. Modelo aditivo lineal Práctica: Diseños con arreglo factorial, Aplicación del SAS y EXCEL e Infostat			61
11	- Arreglo factorial en DCA 2A×2B - Modelo aditivo lineal y análisis de varianza. - Pruebas de significación y partición de los grados de libertad. - Uso del Excel e Infostat. Práctica: Evaluaciones de las características, componentes del rendimiento en el campo de los diferentes diseños experimentales			67
12	- Arreglo factorial en BCR o BCA 2A×2B×2C - Modelo aditivo lineal y análisis de varianza - Pruebas de significación y partición de los grados de libertad			73



	Práctica: Arreglo factorial en BCR o BCA 2Ax2Bx2C, Aplicación de SAS, EXCEL y MSTATC			
13	- Arreglo con Parcelas divididas en DCA 2Ax2B - Modelo aditivo lineal y análisis de varianza - Pruebas de significación y partición de los grados de libertad. Uso del Excel e Infostat. Práctica: Arreglo con Parcelas divididas en DCA 2Ax2B, Aplicación de SAS, EXCEL y MSTATC Modelo aditivo			79
14	- Arreglo con Parcelas divididas en BCR o BCA 2Ax2Bx2C - Modelo aditivo lineal y análisis de varianza - Pruebas de significación y partición de los grados de libertad Práctica: Arreglo con Parcelas divididas en BCR o BCA 2Ax2Bx2C, Aplicación de SAS, EXCEL y MSTATC			85
15	- Análisis de covarianza - Regresión y correlación múltiple - Homogeneidad de coeficientes de correlación - Uso del software Excel e Infostat. Práctica: Recolección de datos de dos o más variables independientes de la fase de campo			92
16	PRODUCTO: Elabora y sustenta un proyecto experimental agronómico aplicado en las fases de campo y laboratorio, que integra la selección justificada del diseño, el análisis estadístico completo, la presentación científica de tablas y figuras y la discusión de resultados con proyección al desarrollo sostenible regional.			100
RESULTADO DEL SEGUNDO CONSOLIDADO DE EVALUACIONES (16° SEMANA)				



VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

7.1 Matriz de evaluación

Capacidades	Indicadores de desempeño	Instrumentos
Aplica técnicas de estudio para comprender, producir y analizar problemas de investigación.	Explica la importancia de los temas principales en la investigación sobre la agricultura peruana y mundial.	- Cuestionario - Rúbrica - Autoevaluación - Preguntas sueltas
	Aplica correctamente las técnicas y herramientas para la identificación de las variables en estudio para un manejo correcto.	
	Evalúa correctamente los trabajos de campo y laboratorio para una buena interpretación y discusión de resultados.	
	PRODUCTO: Presenta y expone un informe de los trabajos de campo utilizando las normas APA.	
Redacta informes y expone resultados de trabajos experimentales en la fase de campo y de laboratorio.	Identifica la importancia de las pruebas de hipótesis en una investigación científica.	
	Identifica el tipo de prueba de hipótesis para realizar la contrastación estadística.	
	Saca conclusiones de la muestra y luego infiere a la población	
	PRODUCTO: Elabora y expone un trabajo de investigación aplicado en la fase de campo.	

7.2 Cálculo de promedio

$$\text{Promedio de cada consolidado} = (\overline{PF} * 0,50) + (\overline{TAI} * 0,30) + (\overline{TAG} * 0,20)$$

- Tareas académicas individuales (TAI) = 30% (trabajo en equipo)
- Tareas académicas grupales (TAG) = 20% (presentación de informes de prácticas, trabajo en equipo).
- Producto final (PF) = 50% (examen escrito, exposición en el campo).

$$\text{Promedio de asignatura} = \frac{(\text{Consolidado 1}) + (\text{Consolidado 2})}{2}$$

7.3 Requisitos de aprobación

- Asistencia mínima al 70% de clases.
- Entrega oportuna de las actividades y tareas en la fecha indicada.
- Presentación de Informes.
- Nota mínima aprobatoria 11.



VIII. ACTIVIDAD TRANSVERSAL:

a) INVESTIGACIÓN FORMATIVA

ACTIVIDAD	PRODUCTO	FECHA
Formular y sustentar un protocolo de investigación experimental sobre un problema productivo del Valle del Mantaro, con búsqueda sistemática de literatura indexada y uso de gestor bibliográfico.	El informe	19 al 23 de octubre de 2026

b) RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

ACTIVIDAD	BENEFICIARIOS	FECHA
Transferir a productores agrarios los resultados del experimento conducido, mediante una jornada de campo demostrativa con lenguaje accesible y recomendaciones técnicas sustentadas en la evidencia estadística obtenida.	El Mantaro	14 al 18 de diciembre de 2026

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1 Bibliografía obligatoria

American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7.^a ed.). APA.

Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., González, L., Tablada, M., & Robledo, C. W. (2020). InfoStat versión 2020 [Software]. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. <http://www.infostat.com.ar>

Gonçalves, E., Carrasquinho, I., & Martins, A. (2022). Fully and partially replicated experimental designs for evaluating intravarietal variability in grapevine. Australian Journal of Grape and Wine Research, 2022, Artículo 5293298. <https://doi.org/10.1155/2022/5293298>

Montgomery, D. C. (2020). Design and analysis of experiments (10.^a ed.). John Wiley & Sons.

Piepho, H. P., Williams, E. R., & Michel, V. (2021). Generating row-column field experimental designs with good neighbour balance and even distribution of treatment replications. Journal of Agronomy and Crop Science, 207(4), 745–753. <https://doi.org/10.1111/jac.12463>



R Core Team. (2025). R: A language and environment for statistical computing [Software]. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>

Verdooren, L. R. (2020). History of the statistical design of agricultural experiments. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics*, 25(4), 457–486.

8.2 Bibliografía complementaria

Calzada Benza, J. (1982). *Métodos estadísticos para la investigación* (5.^a ed.). Editorial Jurídica.

Casler, M. D. (2015). Fundamentals of experimental design: Guidelines for designing successful experiments. *Agronomy Journal*, 107(2), 692–705. <https://doi.org/10.2134/agronj2013.0114>

Fisher, R. A. (1935). *The design of experiments*. Oliver & Boyd.

Osorio Pagán, G. S. (2010). *Diseños experimentales*. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro del Perú.

Osorio Pagán, G. S., & Cruzado Rojas, R. (2024). *Manual de evaluación de campo*. Centro de Investigación de Cultivos Agrícolas, Universidad Nacional del Centro del Perú.

Piepho, H. P., Michel, V., & Williams, E. R. (2015). Beyond Latin squares: A brief tour of row-column designs. *Agronomy Journal*, 107(6), 2263–2270. <https://doi.org/10.2134/agronj15.0144>

Piepho, H. P., Möhring, J., & Williams, E. R. (2013). Why randomize agricultural experiments? *Journal of Agronomy and Crop Science*, 199(5), 374–383. <https://doi.org/10.1111/jac.12026>

Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1980). *Principles and procedures of statistics: A biometrical approach* (2.^a ed.). McGraw-Hill.

IX. APROBACIÓN

Presentación de silabo 2026-II por el docente

El Mantaro 7 de agosto de 2026

Gustavo Santiago Osorio Pagán
Docente Asociado, nombrado a TC
gosorio@uncp.edu.pe



Universidad Nacional del Centro del Perú
Facultad de Agronomía
Departamento Académico de Agronomía
Programa de Estudios de Agronomía
SÍLABO

Código : MOP-PGA-SPEA-02
Fecha : 19-08-2024
Versión : 01
Página 9 de 9



Revisión y aprobación de sílabos 2026-II por la dirección de departamento académico

El Mantaro 12 de agosto de 2026



Dr. Andrés Alberto Azabache Leytón

**Director del Departamento Académico
De Agronomía – UNCP**

Aprobación por el Consejo de Facultad

El Mantaro, 13 de agosto del 2026

Dra. Lydia Pariona Benavides
Decana

M.Sc. José A. Cairampoma Amaro
Secretario Docente