



**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
VICERRECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

MODALIDAD NO PRESENCIAL

SÍLABO POR COMPETENCIAS

ASIGNATURA:

DISEÑOS ESTADÍSTICOS

I. DATOS GENERALES

Escuela Profesional	Ingeniería Ambiental
Semestre Académico	2020 - I
Asignatura	Diseños Estadísticos
Pre-Requisito	Metodología de la Investigación
Condición	Obligatorio
Área Curricular	Cursos Especializados Comunes
Créditos	3
Horas Semanales	Horas Totales: 4. Teoría: 2; Práctica: 2
Ciclo	VI
Sección	A
Docente	Antonio Valderrama Romero
Correo Institucional	avalderrama@unjfsc.edu.pe
Correo Personal	ansovaro@gmail.com
N° De Celular	940 435 692

I. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Los diseños estadísticos en ingeniería ambiental se centran en el análisis de datos donde se utilizan diseños experimentales mediante procedimientos válidos, para analizar variables cuantitativas y cualitativas en el área de la producción animal, llegando a interpretarlos en el contexto del estudio o investigación.

Dentro del desarrollo del curso de diseños estadísticos se practicará la metodología centrada en el proceso del aprendizaje del estudiante, quién participa en forma activa y cooperativa; se promueve el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, la toma de decisiones y solución de problemas en forma permanente.

El curso está pensado de manera tal que al finalizar su desarrollo, el estudiante será capaz de **evaluar** los resultados generados por los diferentes diseños experimentales para **identificar** la mejor opción producto de la investigación, **proponiendo** desde el punto de vista estadístico la solución a un problema en la especialidad.

La asignatura está planificada para un total de 16 semanas, en las cuales se desarrollan cuatro unidades didácticas con 16 sesiones teórico-práctico. Comprende las siguientes unidades temáticas: consideraciones básicas en el diseño de experimentos, principales diseños en ingeniería ambiental, pruebas de comparaciones múltiples y análisis adicionales, estadística no paramétrica.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR LA ASIGNATURA

UNIDAD	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
I	Aprecia las consideraciones básicas en el diseño de experimentos en la ingeniería ambiental.	Consideraciones básicas en el diseño de experimentos.	1 - 4
II	Evalúa los diferentes diseños experimentales involucrados en la ingeniería ambiental.	Principales diseños en la ingeniería ambiental.	5 – 8
III	Evalúa las diferentes pruebas de comparaciones múltiples y análisis adicionales en la ingeniería ambiental.	Pruebas de comparaciones múltiples y análisis adicionales.	9 - 12
IV	Evalúa las diferentes pruebas no paramétricas que se utilizan en la ingeniería ambiental.	Estadística no paramétrica.	13 – 16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NUMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Aprecia la importancia de los diseños estadísticos utilizados en las investigaciones.
2	Opina sobre la terminología estadística que se muestra en las investigaciones.
3	Evalúa en las investigaciones revisadas el uso de la técnica del análisis de la varianza.
4	Evalúa en las investigaciones revisadas si las asunciones del ANOVA fueron realizadas adecuadamente.
5	Elige el diseño experimental adecuado a sus exigencias de investigación.
6	Evalúa los resultados del diseño completamente al azar.
7	Evalúa los resultados del diseño de bloques completos al azar.
8	Evalúa los resultados del diseño cuadrado latino.
9	Evalúa , los resultados de la prueba de Tukey en una investigación de ingeniería ambiental.
10	Evalúa , los resultados de la prueba de Bonferroni en una investigación de ingeniería ambiental.
11	Evalúa , los resultados de la prueba de contrastes ortogonales en una investigación en ingeniería ambiental.
12	Evalúa , el beneficio del uso de los análisis adicionales en investigaciones de ingeniería ambiental.
13	Elige la prueba no paramétrica adecuada a sus exigencias de investigación.
14	Evalúa los resultados de la prueba de Chi-cuadrado en una investigación relacionada a la ingeniería ambiental.
15	Evalúa los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis en una investigación relacionada a la ingeniería ambiental.
16	Evalúa los resultados de la prueba de Friedman en una investigación relacionada a la ingeniería ambiental.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I: Ante la necesidad de realizar experimentos, valora las consideraciones básicas en el diseño de experimentos en la ingeniería ambiental, tomando para ello información bibliográfica y referencia válida.					
SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
1	La importancia de los diseños estadísticos en ingeniería ambiental.	Revisa las diferentes investigaciones realizadas en el área ambiental.	Justifica la importancia que tienen los métodos estadísticos.	Exposición oral y estudio de casos.	Aprecia la importancia de los diseños estadísticos utilizados en las investigaciones.
2	Terminología en los diseños experimentales.	Utiliza la terminología adecuada en los diseños experimentales.	Debate sobre la terminología utilizada en los diseños experimentales.	Exposición oral y estudio de casos.	Opina sobre la terminología estadística que se muestra en las investigaciones.
3	La técnica del análisis de la varianza.	Desarrolla una tabla de análisis de la varianza	Establece la importancia del procedimiento del análisis de la varianza.	Exposición oral y resolución de problemas.	Evalúa en las investigaciones revisadas el uso de la técnica del análisis de la varianza.
4	Asunciones del análisis de la varianza.	Revisa cada asunción del análisis de la varianza.	Justifica la importancia del cumplimiento de las asunciones.	Exposición oral y resolución de problemas.	Evalúa en las investigaciones revisadas si las asunciones del ANOVA fueron realizadas adecuadamente.
EVALUACION DE LA UNIDAD DIDACTICA I					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Evaluación teórica		Evaluación práctica y entrega del primer avance del proyecto formativo		Elegirá un área de las ciencias ambientales y seleccionará tres investigaciones que serán elegidas por la variedad de sus análisis y diseños utilizados.	

UNIDAD DIDÁCTICA I:
CONSIDERACIONES BÁSICAS EN EL DISEÑO DE EXPERIMENTOS

UNIDAD DIDACTICA II: DISEÑOS EXPERIMENTALES EN INGENIERÍA AMBIENTAL	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA II: Ante la necesidad de comparar tratamientos, evalúa los diferentes diseños experimentales involucrados en la ingeniería ambiental, utilizando información bibliográfica y referencias válidas.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	5	Los Diseños Experimentales En ingeniería ambiental.	Identifica los diseños experimentales en ingeniería ambiental.	Justifica la importancia de los diseños experimentales.	Exposición oral y estudio de casos.	Elige el diseño experimental adecuado a sus exigencias de investigación.
	6	El Diseño Completamente al Azar.	Desarrolla el diseño completamente al azar.	Discute en grupo sobre la importancia del diseño completamente al azar.	Exposición oral y resolución de problemas.	Evalúa los resultados del diseño completamente al azar.
	7	El Diseño de Bloques Completos al Azar.	Desarrolla el diseño de bloques completos al azar.	Justifica la importancia de del bloqueo en la investigación.	Exposición oral y resolución de problemas.	Evalúa los resultados del diseño de bloques completos al azar.
	8	El Diseño Cuadrado Latino.	Desarrolla el diseño cuadrado latino.	Debata en grupo sobre la utilidad del diseño con dos fuentes de bloqueo.	Exposición oral y resolución de problemas.	Evalúa los resultados del diseño cuadrado latino.
	EVALUACION DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	Evaluación teórica		Evaluación práctica y entrega del segundo avance del proyecto formativo.		Mostrará los objetivos de la investigación, tratamientos, diseño estadístico utilizado.	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA III: Ante la necesidad de comparar tratamientos y realizar análisis adicionales, evalúa las diferentes pruebas de comparaciones múltiples y análisis adicionales en la ingeniería ambiental, considerando bibliografía disponible y referencias válidas.						
UNIDAD DIDACTICA III: COMPARACIONES MÚLTIPLES Y ANÁLISIS ADICIONALES	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	9	La prueba de comparaciones múltiples de Tukey	Desarrolla la prueba de Tukey para comparar tratamientos.	Debate sobre la importancia de la comparación múltiple de Tukey.	Exposición oral y resolución de problemas	Evalúa , los resultados de la prueba de Tukey en una investigación de ingeniería ambiental.
	10	La prueba de comparaciones múltiples de Bonferroni.	Desarrolla la prueba de Bonferroni para comparar tratamientos.	Justifica la importancia de la prueba de Bonferroni.	Exposición oral y resolución de problemas	Evalúa , los resultados de la prueba de Bonferroni en una investigación de ingeniería ambiental.
	11	Comparaciones por contrastes ortogonales.	Desarrolla la comparación por contrastes ortogonales	Debate la técnica de comparaciones ortogonales.	Exposición oral y resolución de problemas	Evalúa , los resultados de la prueba de contrastes ortogonales en una investigación en ingeniería ambiental.
	12	Arreglo factorial y Análisis de covarianza	Desarrolla los análisis adicionales en el diseño de experimentos.	Justifica la importancia de los análisis adicionales.	Exposición oral y resolución de problemas	Evalúa , el beneficio del uso de los análisis adicionales en investigaciones de ingeniería ambiental.
EVALUACION DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO			EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Evaluación teórica		Evaluación práctica y entrega del tercer avance del proyecto formativo			Evaluará si las investigaciones cumplen con las asunciones para el ANOVA.	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA IV: Ante la necesidad de analizar variables cualitativas que influyen en la producción animal, evalúa las diferentes pruebas no paramétricas que se utilizan en ingeniería ambiental, considerando bibliografía disponible y referencias válidas.					
SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
13	La estadística no paramétrica.	Identifica los casos donde se aplican las pruebas no paramétricas.	Debata sobre el uso de las pruebas no paramétricas.	Exposición oral y resolución de problemas.	Elige la prueba no paramétrica adecuada a sus exigencias de investigación.
14	Prueba de Chi- cuadrado.	Desarrolla la prueba de Chi-cuadrado.	Discute sobre los diferentes casos que se generan.	Exposición oral y resolución de problemas.	Evalúa los resultados de la prueba de Chi- cuadrado en una investigación relacionada a la ingeniería ambiental.
15	Prueba de Kruskal-Wallis.	Desarrolla la prueba de Kruskal-Wallis.	Propone la prueba de Kruskal-Wallis cuando se evalúa características cualitativas.	Exposición oral y resolución de problemas.	Evalúa los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis en una investigación relacionada a la ingeniería ambiental.
16	Prueba de Friedman.	Desarrolla la prueba de Friedman.	Propone la prueba de Friedman cuando se evalúa características cualitativas.	Exposición oral y resolución de problemas.	Evalúa los resultados los la prueba de Friedman en una investigación relacionada a la ingeniería ambiental.
EVALUACION DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Evaluación teórica		Evaluación práctica y entrega final del trabajo formativo.		Informe final sobre la concordancia o diferencia entre la investigación revisada y su evaluación. Formula conclusiones y recomendaciones finales.	

UNIDAD DIDACTICA IV:
ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

6.2. Medios Visuales y Electrónicos: Materiales audiovisuales como videos y presentaciones multimedia.

6.3. Medios Informáticos: Equipo multimedia, con data display, computadora personal y pizarra para proyecciones. Internet, para uso de correos electrónicos para la transmisión de mensajes y uso de plataformas para acceso a la información.

6.3. Programa estadístico MINITAB.

VII. EVALUACIÓN

7.1. Evidencias de Conocimiento

La evaluación escrita se realizará mediante pruebas de aplicación con preguntas de valoración ponderada. Los exámenes orales se efectuarán en cada clase con preguntas abiertas enfatizadas en la comprensión de los temas desarrollados. La participación de los estudiantes en las clases es permanente y será calificada de acuerdo al nivel de sus intervenciones.

7.2. Evidencia de Producto

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación. La evaluación de producto se evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final. Además se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

7.3. Evidencia de Desempeño

Esta evaluación una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles. La evaluación de desempeño se evalúa ponderando cómo el estudiante aplica los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

El sistema de evaluación es integral, permanente, cualitativo y cuantitativo, de acuerdo al Capítulo X del Reglamento Académico General aprobado con Resolución de Consejo Universitario N° 0105-2016-CU-UNJFSC.

Cada unidad didáctica (denominada módulo) será evaluada en sus tres componentes. Para calcular el promedio ponderado por cada módulo se considerará los siguientes pesos:

- Evaluación de conocimiento $(EC_n) = 0.30$
- Evaluación de producto $(EP_n) = 0.35$
- Evaluación de desempeño $(ED_n) = 0.35$

Promedio ponderado de cada módulo se obtendrá como sigue:

$$PM_n = (EC_n \times 0.30 + EP_n \times 0.35 + ED_n \times 0.35)$$

Siendo el promedio final, un promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM_1, PM_2, PM_3, PM_4) , calculado de la siguiente manera:

$$PF = \left[\frac{(PM_1 + PM_2 + PM_3 + PM_4)}{4} \right]$$

El carácter cuantitativo es vigesimal, de cero (0) a veinte (20), para todas las evaluaciones, siendo once (11) la nota aprobatoria mínima.

VIII. BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS WEB

1. DANIEL, W.W. 2014. Bioestadística. Bases para el análisis de las ciencias de la salud. Editorial Limusa Wiley. Cuarta edición. México. 928 p.
2. DAWSON, B. y R. G. TRAPP. 2002. Bioestadística Médica. Editorial El Manual Moderno. Tercera Edición. México. 435 p.
3. GUIK, E.Ya. 1989. Juegos matemáticos recreativos. Editorial MIR, Moscú. 288 p.
4. GUTIERREZ H. y R. DE LA VARA. 2004. Análisis y Diseño de Experimentos. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México. 571 p.
5. KAPS M. y W. LAMBERSON. 2009. Biostatistics for Animal Science. Editorial CAB International. Segunda Edición. UK, 504 p.
6. KUEHL, R. O. 2001. Diseño de experimentos. Principios Estadísticos de Diseño y Análisis de Investigación. Editorial Thomson Learning. Segunda Edición. México. 666 p.
7. MONTGOMERY, D.C. 1996. Diseño y Análisis de Experimentos. Grupo Editorial Iberoamericana. Primera Edición. México. 589 p.

Huacho, julio 2020

Ing. Antonio Valderrama Romero
Docente del curso