



UNIVERSIDAD NACIONAL
"JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN"

VICERRECTORADO ACADÉMICO

SYLLABUS PARA CLASES VIRTUALES

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE
ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

MODALIDAD NO PRESENCIAL
SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO:
DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS I

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	ASESORÍA CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN
Semestre Académico	2020-I
Código del Curso	452
Créditos	4
Horas Semanales	Hrs. Totales: 6 Teóricas: 2 Practicas: 4
Ciclo	VIII
Sección	ÚNICA
Apellidos y Nombres del Docente	AGUILAR LUNA VICTORIA, MIGUEL ANGEL
Correo Institucional	maguilar@unjfsc.edu.pe
N° de Celular	988029964

II. SUMILLA

Experimento. Diseño experimental, y modelo matemático del diseño. Diseño completo al azar (DCA). Prueba de comparaciones múltiples, diseño en bloque completo al azar (DBCA), diseño cuadrado latino (DCL), diseño cuadrado greco latino (DCGL). Diseños con submuestreo. Arreglo factorial. Arreglo factorial en DCA y DBCA. Efectos principales y simples dentro de un arreglo factorial.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Ante el contexto de la experimentación en el ámbito de la actividad industrial, agropecuaria, pesquera, entorno social o de ciencias de la salud, formula propuestas de construcción de un diseño experimental basado en los principios básicos de la teoría estadística.	Principios básicos de la experimentación y pruebas de hipótesis	1-4
UNIDAD II	Frente al requerimiento de construcción de un diseño experimental orientado a la problemática del entorno, plantea el modelo matemático de un diseño completo al azar, lo desarrolla en base a la descomposición de la varianza de los datos, así como realiza las pruebas de comparaciones múltiples para éste, considerando los requisitos estadísticos.	Diseño completo al azar y pruebas de comparaciones múltiples	5-8
UNIDAD III	Tomando como base la heterogeneidad de los datos, construye bloques orientados a minimizar el error experimental, para ello toma como referencia los diseños con bloques como fuente de variación.	Diseño en bloque completo al azar y diseño cuadrado latino	9-12
UNIDAD IV	Frente al contexto de investigación científica, evalúa los factores influyentes en la variable respuesta, utilizando un arreglo factorial y proporcionando los efectos de cada uno de estos factores, basándose en el modelo y diseño experimental establecidos	Arreglos factoriales.	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Describe un problema de experimentación a través de la investigación científica considerando en todo momento la teoría estadística.
2	Identifica la unidad experimental o de observación, variable respuesta y tratamientos dentro de la experimentación, tomando como referencia la metodología estadística
3	Explica mediante ejemplos los principios básicos de un diseño experimental (aleatorización, repetición y control local)
4	Detalla el proceso de una prueba de hipótesis para un diseño completo al azar.

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
5	Identifica las fuentes de variación dentro del experimento tomando como referencia la técnica estadística del análisis de la varianza.
6	Estima el estadístico de prueba F calculado) para un DCA y lo compara con el valor del F tabular basándose en la distribución probabilística F-Fisher.
7	Resuelve grupos de problemas concernientes a pruebas de hipótesis para un diseño experimental
8	Realiza comparaciones planeadas y no planeadas entre grupos de tratamientos, basándose en las diferentes pruebas estadísticas de comparaciones múltiples.
9	Explica los componentes del modelo para un DBCA y DCL en términos del problema, considerando la teoría estadística.
10	Identifica las fuentes de variación de los datos tanto para un DBCA como para un DCL tomando como referencia la técnica estadística del análisis de la varianza.
11	Estima el estadístico de prueba F calculado) para un DBCA y un DCL y lo compara con el valor del F tabular basándose en la distribución probabilística F-Fisher.
12	Realiza comparaciones planeadas y no planeadas entre grupos de tratamientos, basándose en las diferentes pruebas estadísticas de comparaciones múltiples
13	Explica los componentes del modelo para un arreglo factorial en términos del problema, considerando la teoría estadística.
14	Identifica las fuentes de variación de los datos dentro de un arreglo factorial tomando como referencia la técnica estadística del análisis de la varianza.
15	Obtiene la significancia de los efectos principales, simples y de interacción basándose en el análisis de la varianza (ANVA) para un arreglo factorial.
16	Compara mediante gráficos el cambio de la variable respuesta de un factor en estudio considerando cada nivel del otro u otros factores.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

<p>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Ante el contexto de la experimentación en el ámbito industrial, agropecuario, pesquero, entorno social o de salud, formula propuestas de construcción de un diseño basado en los principios básicos de la teoría del diseño experimental y de la prueba de hipótesis.</p>						
SEM.	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
<p>PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA EXPERIMENTACIÓN Y PRUEBAS DE HIPÓTESIS</p>	1	<p>1. Generalización sobre algunos conceptos estadísticos.</p> <p>2. Identificación de métodos estadísticos para la experimentación.</p> <p>3. Principios básicos para la elaboración un diseño experimental.</p> <p>4. Propósito de un diseño experimental</p>	<p>Formula un experimento mediante un enunciado correcto.</p>	<p>- Debate los propósitos de la investigación y de un diseño experimental.</p> <p>- Arguye los requisitos para el desarrollo de una prueba de hipótesis.</p> <p>- Resuelve ejercicios.</p>	<p>Expositiva (Docente/Alumno)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Google Meet <p>Debate dirigido (Discusiones)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat <p>Lecturas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de repositorios digitales <p>Lluvia de ideas (Saberes previos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat 	<p>1. Argumenta problemas de la realidad mediante la investigación científica considerando en todo momento la teoría estadística.</p> <p>2. Identifica la unidad experimental o de observación, variable respuesta y tratamientos dentro de la experimentación.</p> <p>3. Detalla el proceso de una prueba de hipótesis a través de ejemplos concretos para comparar dos poblaciones.</p> <p>4. Resuelve un planteamiento de hipótesis. tomando como referencia la metodología estadística.</p>
	2	<p>5. Planteamiento de una prueba de hipótesis estadística y su secuencia.</p> <p>6. Prueba de hipótesis para tablas de contingencia.</p>	<p>Conduce el desarrollo de una prueba de hipótesis para dos variables previamente categorizadas</p>			
	3	<p>7. Prueba de hipótesis para dos muestras (independientes y dependientes), para estadísticos paramétricos y no paramétricos</p>	<p>Conduce el desarrollo de una prueba de hipótesis para dos muestras (independientes y dependientes)</p>			
	4	<p>8. Cálculo del Intervalo de confianza para diferencia de muestras (independientes y dependientes).</p>	<p>Arma el intervalo de confianza para la diferencia de muestras (independientes y dependientes).</p>			
<p>Unidad Didáctica I</p>	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Casos • Cuestionarios 		<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> • Formula el procedimiento para el desarrollo de una prueba de hipótesis. • Comportamiento en clase virtual y chat 	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: <i>Frente al requerimiento de construcción de un diseño experimental orientado a la problemática del entorno, plantea un modelo matemático, lo desarrolla en base a la descomposición de la varianza de los datos, así como realiza las pruebas de comparaciones múltiples para éste, considerando los requisitos estadísticos.</i>							
DISEÑO COMPLETO AL AZAR Y PRUEBAS DE COMPARACIONES MÚLTIPLES	SEM.	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD	
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
	5	9. Concepto de diseño completamente al azar (DCA). 10. Descripción de los términos del modelo para un DCA. 11. Identificación de los tratamientos, unidad experimental o de observación y variable respuesta.	Construye el modelo para un diseño completo al azar.			Expositiva (Docente/Alumno) • Uso del Google Meet	5. Explica mediante ejemplos los principios básicos de un diseño experimental considerando en todo momento la teoría estadística.
	6	12. Fuentes de variabilidad de los datos del experimento para un DCA. 13. Prueba de hipótesis y secuencia de desarrollo para un DCA.	Obtiene las sumas de cuadrados para cada uno de los términos del modelo.		- Debate los propósitos del diseño completamente al azar DCA. - Arguye los requisitos para el DCA.	Debate dirigido (Discusiones) • Foros, Chat	6. Identifica las fuentes de variación dentro del experimento tomando como referencia la técnica estadística del análisis de la varianza.
	7	14. Construcción de la tabla de análisis de la varianza ANVA. 15. Interpretación de los resultados. 16. Prueba de comparaciones múltiples: Prueba DLS.	Emplea el ANVA y prueba DLS para verificar la existencia de diferencias significativas entre tratamientos		- Resuelve ejercicios.	Lecturas • Uso de repositorios digitales	7. Estima el estadístico de prueba F (calculado) para un DCA y lo compara con el valor del F tabular basándose en la distribución probabilística F-Fisher.
8	17. Prueba de comparaciones múltiples: Prueba de Tukey. 18. Prueba de comparaciones múltiples: Prueba de contrastes ortogonales	Emplea las pruebas de Tukey y de contrastes ortogonales para comparar tratamientos.			Lluvia de ideas (Saberes previos) • Foros, Chat	8. Realiza comparaciones planeadas y no planeadas entre grupos de tratamientos, basándose en las diferentes pruebas estadísticas de comparaciones múltiples	
Unidad Didáctica II	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
		<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Casos • Cuestionarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa los resultados del ANVA y de las comparaciones múltiples para un DCA. • Comportamiento en clase virtual y chat 		

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Tomando como base la heterogeneidad de los datos, construye bloques orientados a minimizar el error experimental, para ello toma como referencia los diseños con uno o más bloques.					
SEM.	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
9	19. Concepto de diseño en bloque completamente al azar (DBCA). 20. Descripción de los términos del modelo para un DBCA. 21. Identificación de los bloques	Construye el modelo para un diseño en bloque completo al azar.		Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> • Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat 	9. Explica los componentes del modelo para un DBCA y DCL en términos del problema, considerando la teoría estadística. 10. Identifica las fuentes de variación de los datos tanto para un DBCA como para un DCL tomando como referencia la técnica estadística del análisis de la varianza. 11. Estima el estadístico de prueba F (calculado) para un DBCA y un DCL y lo compara con el valor del F tabular basándose en la distribución probabilística F-Fisher. 12. Realiza comparaciones planeadas y no planeadas entre grupos de tratamientos, basándose en las diferentes pruebas estadísticas de comparaciones múltiples
10	22. Fuentes de variabilidad de los datos del experimento para un DBCA. 23. Construcción de la tabla de análisis de la varianza ANVA para un DBCA.	Obtiene las sumas de cuadrados para cada uno de los términos del modelo de un DBCA.	- Debate los propósitos del diseño en bloque completamente al azar y un diseño DCL. - Arguye los requisitos para el DBCA y DCL. - Resuelve ejercicios.		
11	24. Descripción del modelo y fuentes de variabilidad de los datos del experimento para un diseño cuadrado latino DCL. 25. Construcción de la tabla de análisis de la varianza ANVA para un DCL	Obtiene las sumas de cuadrados para cada uno de los términos del modelo de un DCL.			
12	26. Prueba de comparaciones múltiples: planeadas y no planeadas para un DBCA y DCL.	Emplea las pruebas de comparaciones múltiples para un DBCA y DCL.			
Unidad Didáctica III	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Casos • Cuestionarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa los resultados del ANVA y de las comparaciones múltiples para un DBCA.y DCL. • Comportamiento en clase virtual y chat 	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Frente al contexto de investigación, evalúa los factores influyentes en la variable respuesta, utilizando un arreglo factorial y proporcionando los efectos de cada uno de estos factores, basándose en el modelo y diseño experimental establecidos.						
SEM.	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
DISEÑO EN BLOQUE COMPLETO AL AZAR Y DISEÑO CUADRADO LATINO	13	27. Conceptos de factores y de arreglo factorial en un diseño experimental. 28. Descripción de los términos del modelo para un arreglo factorial. 29. Identificación de los efectos principales y efectos simples.	Construye el modelo para un arreglo factorial en DCA y DBCA.	<ul style="list-style-type: none"> - Debate los propósitos de un arreglo factorial dentro de la experimentación biotecnológica. - Arguye los requisitos para el arreglo factorial en DCA y DBCA. - Resuelve ejercicios. 	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Google Meet Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> • Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat 	13. Explica los componentes del modelo para un arreglo factorial en términos del problema, considerando la teoría estadística. 14. Identifica las fuentes de variación de los datos dentro de un arreglo factorial tomando como referencia la técnica estadística del análisis de la varianza. 15. Obtiene la significancia de los efectos principales, simples y de interacción basándose en el análisis de la varianza (ANVA) para un arreglo factorial. 16. Compara mediante gráficos el cambio de la variable respuesta de un factor en estudio considerando cada nivel del otro u otros factores
	14	30. Fuentes de variabilidad de los datos del experimento para un arreglo factorial. 31. Construcción de la tabla de análisis de la varianza ANVA para un arreglo factorial en DCA y DBCA.	Obtiene las sumas de cuadrados para cada uno de los términos del modelo de un arreglo factorial.			
	15	32. Análisis de los efectos principales y simples. 33. Análisis gráfico de los efectos principales y simples.	Localiza los puntos máximos y mínimos en los efectos principales y simples.			
	16	34. Prueba de comparaciones múltiples: planeadas y no planeadas dentro de un arreglo factorial.	Emplea las pruebas de comparaciones múltiples para conocer que combinación de niveles de tratamientos de los factores son los mejores.			
Unidad Didáctica IV	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Casos • Cuestionarios 		<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> • Expone el ANVA para un arreglo factorial utilizando un software estadístico • Comportamiento en clase virtual y chat 	

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

1. MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google Meet
- Repositorios de datos

2. MEDIOS INFORMATICOS:

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet
- Softwares SPSS, MINITAB ®.

VII. EVALUACIÓN:

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de Conocimiento.

La Evaluación será para todo este semestre de forma virtual y a través de pruebas escritas (mediante cuestionarios virtuales) y orales (mediante a través de foros r interacción entre docente y alumno) para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar. Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en 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 como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. 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 de 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.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4
Evaluación de Producto	35 %	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Fuentes Documentales

- Qué es un diseño de experimentos
<https://asq.org/quality-resources/design-of-experiments>
- Diseños experimentales (Universidad de Antioquía)
http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac37-diseno_experiment.pdf

8.2. Fuentes Bibliográficas

- WAYNE W. Daniels. (2018). Bioestadística. LIMUSA. México.
- EYZAGUIRRE R. (2017), Métodos estadísticos para la investigación. Universidad Agraria La Molina Lima. Fondo Editorial UNALM
- SIEGEL, S. (2015). Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta [4a. ed.]. Mexico: Editorial Trillas.
- MONTGOMERY D. (2018). Diseños y Análisis de Experimentos". Ed. Iberoamericana. México.
- VISAUTA, B. (2007) Análisis estadístico con SPSS para Windows: Estadística básica. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- S. MILTON. (2000). Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Ed. McGraw-Hill.
- KUEHL, Robert. (2017). Diseño DE experimentos. Ed. Thomson. México.
- VISAUTA, B. (2007) Análisis estadístico con SPSS para Windows: Estadística básica. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- VOELKL, K. (2009) Using SPSS for Windows: Data Analysis and Graphics. New York: Springer

8.3. Fuentes Electrónicas

- Diseños experimentales (UALM)
<http://tarwi.lamolina.edu.pe/~ivans/aspgen.pdf>
- Diseños experimentales (Universidad de Antioquía)
http://viref.udea.edu.co/contenido/menu_alterno/apuntes/ac37-diseno_experiment.pdf
- Apuntes y videos de bioestadística (Universidad de Málaga)
<https://www.bioestadistica.uma.es/baron/apuntes/>
- Arreglos factoriales con SPSS
http://digital.csic.es/bitstream/10261/124020/1/GLM_factoriales.pdf
- Diseño de experimentos con Minitab
<http://www.calpoly.edu/~pan/teaching/Minitab%20DOE%20Tutorial.pdf>

Huacho, Junio del 2020



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrion"



Mg. Miguel Angel Aguilar Luna Victoria
DNN001