



## MODELO DE SÍLABO ADAPTADO PARA EL PERIODO DE ADECUACIÓN A LA EDUCACIÓN NO PRESENCIAL

Facultad de Ingeniería  
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

### SÍLABO 2021-II

#### • DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: DISEÑO DE EXPERIMENTOS
2. Código	: IN0606
3. Naturaleza	: Teórico-Laboratorio
4. Condición	: Obligatorio
5. Requisitos	: Investigación Operativa
6. Nro. Créditos	: 4
7. Nro. de horas	: 2 Teóricas/ 2 Laboratorio
8. Semestre Académico	: 6
9. Docente	: <b>Mg. Puelles Bulnes, Maria Elizabeth</b>
Correo Institucional	: maria.puellesb@urp.edu.pe

#### • SUMILLA

##### Propósitos generales:

Tiene como propósito brindar al estudiante los conceptos y técnicas para planear un proyecto de simulación de proceso con rigor estadístico experimental, considerando los siguientes pasos: planteamiento del problema, selección de la(s) variable(s) respuesta, elección de factores y niveles, elección del diseño experimental o tipo de experimento, desarrollo del experimento, análisis estadístico de los datos, y conclusiones y recomendaciones.

##### Síntesis del contenido:

La investigación, experimentación, Muestras, datos, organización, presentación, herramientas informáticas, Análisis de varianza: clasificación de una vía. Comparaciones múltiples. Análisis de varianza: bloques completos al azar. Factoriales. Correlaciones y regresiones.

#### • COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Pensamiento crítico y creativo
- Responsabilidad Social
- Resolución de problemas
- Investigación científica y tecnológica

#### • COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Diseño de ingeniería
- Gestión de Proyectos
- Experimentación y prueba
- Aprendizaje para toda la vida

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN (X) RESPONSABILIDAD SOCIAL (X)

#### VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante:

- **Conoce** el papel fundamental que juega el diseño de experimentos en el mejoramiento de proceso y en la investigación, así como analiza, construye e interpreta el modelo de experimentos de una a mas muestras.



- **Comprende** el análisis de experimentos de una vía y la variabilidad que surge el efecto perturbador que puede afectar los resultados y el diseño de bloques es un medio para reducir y controlar la varianza del error experimental con el fin de lograr una mayor precisión los resultados.
- **Utiliza** el diseño de experimentos factorial de dos o más factores y estudia la interacción entre los factores, así como explica los casos especiales del diseño factorial 2 a la k debido a su uso generalizado en la industria e investigación.
- **Explica** los aspectos fundamentales del modelo de regresión lineal y múltiple para propósitos de estimación y predicción.

## VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

<b>UNIDAD I: Introducción al Diseño de Experimentos completamente al azar</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante conoce el papel fundamental que juega el diseño de experimentos en el mejoramiento de proceso y en la investigación, así como analiza, construye e interpreta el modelo de experimentos de una a más muestras.	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
<b>1</b>	Introducción. Historia del diseño estadístico y Aplicaciones en la industria. Muestreo y distribuciones muestrales. Teorema de límite central. Prueba o docimasia de hipótesis: Tipo de error, hipótesis nula y alternativa, tipo de pruebas: Unilateral y bilateral, nivel de significación y puntos críticos. Etapas de la realización de prueba. Estudio de caso.
<b>2</b>	Experimentos de inferencia estadística: experimentos con uno y dos muestras. Inferencia acerca de las diferencias en las medias Pareadas o no. Prueba de hipótesis. Estadístico de prueba: Distribución T y Normal. Varianzas conocidas o desconocidas. Análisis de datos e interpretación. Estudio de caso.
<b>3</b>	Experimento de más de dos tratamientos. Introducción al Diseño completamente al azar. Definiciones básicas. Etapas de un diseño de experimentos: Identificación del problema y definir los objetivos. Elección/Selección de los factores, variable de respuesta y niveles. Elección del diseño de experimento. Realización del experimento. Principios básicos. Análisis de datos e interpretación. Estudio de caso.
<b>4</b>	<b>Monitoreo y Retroalimentación.</b> <b>Evaluación del Logro</b>

<b>UNIDAD II: Diseño de Experimentos en Bloques al azar.</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante comprende el análisis de experimentos de una vía y la variabilidad que surge el efecto perturbador que puede afectar los resultados y el diseño de bloques es un medio para reducir y controlar la varianza del error experimental con el fin de lograr una mayor precisión los resultados.	
<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>
<b>5</b>	Diseño completamente al azar y Anova: Modelo estadístico del diseño, representación simbólica de los datos, análisis de efectos fijos y efectos aleatorios. Análisis de variancia. Análisis del estadístico Fisher y uso del valor P. Análisis de las regiones críticas. Verificación de la adecuación del modelo. Comparación múltiple. Análisis de datos e interpretación. Estudio de caso.
<b>6</b>	Diseño de experimentos con un solo Bloque completamente al azar: Características, factor principal, factor bloque, modelo estadístico del diseño, representación simbólica, análisis de variancia, efecto de bloque y efecto de factor principal. Ventajas y desventajas.
<b>7</b>	Diseño de experimentos con varios Bloques. Características, factor principal y factores bloques, modelo estadístico del diseño en general, representaciones simbólicas, análisis de variancia, interpretación de los efectos. Análisis de datos e interpretación. Ventajas y desventajas.
<b>8</b>	<b>Monitoreo y Retroalimentación.</b> <b>Evaluación del Logro</b>

<b>UNIDAD III: Diseño de Experimento de dos o más factores/ Diseño factoriales de 2 a la k</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante utiliza el diseño de experimentos factorial de dos o más factores y estudia la interacción entre los factores, así como explica los casos especiales del diseño	



factorial 2 a la k debido a su uso generalizado en la industria e investigación.	
Semana	Contenido
9	Diseño factorial de dos factores. Definiciones y principios básicos: factores, efecto principal, efectos de interacciones y realización del experimento. Representación matricial. Análisis estadístico del modelo. Formulación de las hipótesis nulas y alternativas. Análisis de varianza. Interpretación(es) del efecto principal y efectos de interacciones. Análisis de gráficos de interacciones. Análisis de datos e interpretación. Estudio de caso.
10	Diseño factorial k factores. Efecto principal y efectos de interacciones. Representación matricial. Análisis estadístico del modelo. Análisis de varianza. Interpretación(es) del efecto principal y efectos de interacciones. Análisis de gráficos de interacciones. Análisis de datos e interpretación. Estudio de caso.
11	Diseño factorial $2^k$ . Representación geométrica. Formulación del modelo. Algoritmo de Yates. Análisis de varianza e interpretación. Análisis de gráficos de interacciones. Análisis de datos e interpretación.
12	Estudio de caso.
13	<b>Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro</b>

UNIDAD IV: ANALISIS DE REGRESSION Y CORRELACIÓN	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la asignatura, el estudiante explica los aspectos fundamentales del modelo de regresión lineal y múltiple para propósitos de estimación y predicción.	
Semana	Contenido
14	Definición. Tipos de relaciones. Metodología para la formulación de un modelo de regresión simple. Estimación de parámetros. Intervalos de confianza para los parámetros. Análisis de varianza. Verificación del modelo: Coeficiente de determinación, coeficiente de correlación y pruebas de significación del modelo: Prueba T y F. Supuestos básicos del modelo de regresión lineal: Normalidad de los residuos, independencia y homocedasticidad de varianza.
15	Análisis de regresión lineal múltiple. Supuestos básicos del modelo. Análisis de varianza. Estimadores en un modelo de regresión múltiple. Intervalos de confianza de los estimadores. Prueba de verificación: Coeficiente de determinación múltiple, prueba de significación del modelo: Prueba T y F. Prueba de los supuestos del modelo: Normalidad de residuos y el supuesto de no multicolinealidad.
16	Estudio de caso.
17	<b>EVALUACIÓN SUSTITUTORIA CON PRODUCTO FINAL: RÚBRICA</b>

#### VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación.

#### IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo). La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

##### Antes de la sesión

**Exploración:** preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

**Problematización:** conflicto cognitivo de la unidad, otros.

##### Durante la sesión

**Motivación:** bienvenida y presentación del tema, otros.

**Presentación:** PPT en forma colaborativa, otros.

**Práctica:** resolución colectiva de un caso, otros.



#### Después de la sesión

**Evaluación de la unidad:** presentación del producto.

**Extensión / Transferencia:** presentación en digital de la resolución colectiva de un caso.

## X. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará al final de cada unidad. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación. En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro de aprendizaje. El docente devolverá los productos de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.

UNIDAD	INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
I	Rúbrica	25%
II	Rúbrica	25%
III	Rúbrica	25%
IV	Rúbrica	25%

La evaluación sustitutoria 5, reemplaza la nota más baja de las evaluaciones 1 a 4.

$$\text{Nota Final} = \frac{(\text{Ev1} + \text{Ev2} + \text{Ev3} + \text{Ev4})}{4}$$

## XI. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop.
- Materiales: apuntes de clase del docente, casos de la realidad peruana, lecturas, videos.

## XII. REFERENCIAS

### Bibliografía Básica

- Bernhard F (1988). Multivariate Statistics a Practical Approach. Champan and Hall. USA.
- Box, G.E.P; Hunter, W.G; Hunter, J,S (1989). Estadística para investigadores.
- Cochran, W.G. and Cox, G.M. (1995). Diseños Experimentales. Ed. Trillas, México.
- Contento, M. (2019). Estadística con aplicaciones en R. Universidad de Bogotá  
[https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field\\_attached\\_file/libro\\_estadistica\\_con\\_aplicaciones\\_en\\_r\\_def\\_ago\\_11.pdf](https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field_attached_file/libro_estadistica_con_aplicaciones_en_r_def_ago_11.pdf)
- Castañeda M. (2010). Procesamiento de Datos y Análisis Estadístico usando SPSS. Edic. PUCRS. Brasil.
- García, J (2018). Inferencia Estadística.2da ed. Grupo Editorial Garceta. España.
- Gonzales, G ( ). Tratamiento de datos con R, Statistica y SPSS.  
<http://dct.digitalcontent.com.co/sview/default.aspx>
- Gutiérrez, C. (2012). Estadística y Muestreo. ECOE ediciones Ltda. Bogotá.



**Universidad Ricardo Palma**  
**Rectorado**  
**Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación**

- Gutiérrez, H (2008). Análisis y Diseño de experimentos. McGraw Hill.
- Hair, J. (2010). Análisis Multivariante. 5ta.ed. PEARSON. Prentice Hall.
- Inafuko, J. (2014) Estadística Aplicada. 2da. Parte. Universidad del Pacífico. Lima-Perú
- Martínez, A. (1988). Diseños Experimentales. Métodos y Elementos de Teoría. Editorial Trillas, México.
- Millones, R. (2015). Estadística aplicada a la ingeniería y los negocios. Universidad de Lima. Fondo Editorial. Lima-Perú.
- Montgomery, C (2001).Diseño y Análisis de Experimentos. Grupo editorial Iberoamericana. México.
- Pérez, C. (2017). Análisis Multivariante de datos. 1era.ed. Grupo Editorial Garceta. España.
- Reyes, P(1992). Diseño de Experimentos Aplicados. Ed. Trillas. México.
- Taboada, M (2018). Ciencias Aplicadas. Diseño y Análisis de Experimentos. Editorial Universitaria Edunt, Trujillo.
- Véliz, C. (2017). Análisis Multivariante. CENAGE Learning Editores S.A. México