



**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

*Facultad de Ingeniería Industrial, Sistemas e Informática*

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

## **SÍLABO POR COMPETENCIAS**

**CURSO: ESTADISTICA EXPERIMENTAL**

**VICTOR LUIS SILVA TOLEDO**

[vsilva@unjfsc.edu.pe](mailto:vsilva@unjfsc.edu.pe)

<b>LÍNEA DE CARRERA</b>	<b>OPERACIONES</b>
<b>CURSO</b>	<b>ESTADISTICA EXPERIMENTAL</b>
<b>CÓDIGO</b>	<b>31 – 09 – 301</b>
<b>HORAS</b>	<b>2 HT + 4 HP = 4 CREDITOS</b>



## I. INFORMACION GENERAL DEL CURSO

<http://unjfsceestadisticaexperimental.blogspot.pe/>

## II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

¿Qué es el curso?

La Estadística Experimental es una herramienta de apoyo indispensable para el desempeño profesional del Ingeniero Industrial y parte integral de la formación académica en diferentes áreas de la Ingeniería. En el ámbito regional, nacional y mundial ha sido la fuerza motora en los procesos de la civilización de todos los tiempos y es el soporte para la planificación, ejecución, análisis y toma de decisiones que se producen en el contexto.

La Estadística Experimental abarca temas fundamentales de las matemáticas y la Estadística, que forman parte de los currículos que son indispensables para que el estudiante aprenda a tomar decisiones técnicas bajo certeza.

¿Qué **importancia** tiene para la formación profesional?

Apoya la formación del profesional, porque le brinda los conocimientos y experiencias para adquirir criterios técnicos. Adicionalmente, brinda las bases para desempeñarse adecuadamente en las asignaturas que se complementen.

### **Sumilla:**

La Estadística Experimental está destinada a impartir conocimientos y experiencias de carácter técnico en el campo de la Ingeniería en general y de la Ingeniería Industrial en particular, necesarias para consolidar el nivel académico universitario, permitiéndole adquirir herramientas básicas para el proceso de toma de decisiones.

La asignatura contiene las siguientes unidades: Fundamentos Básicos, Análisis de Varianza (ANVA), Diseño de Experimentos (DDE), Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), Diseño en Bloques Completamente Aleatorizado (DBCA), Diseño Cuadrado Latino (DCL), Experimento Factorial (E.F.), Análisis de Covarianza (ANCOVA), y Método Taguchi

### **Competencia:**

Aplica la teoría básica en la resolución de problemas que permite al estudiante planificar, desarrollar, analizar, y tomar decisiones en la realidad, fomentando el aprendizaje autónomo y la adaptación a nuevas situaciones.



## II. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA</b>	<b>NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA</b>	<b>SEMANAS</b>
<b>UNIDAD I</b>	Tomando en cuenta la problemática regional aplica la planificación y desarrollo de actividades de transformación y servicios que ayude a analizar una realidad para la toma de decisiones.	<b>Análisis de Varianza (ANVA)- Diseño de Experimentos (DDE)</b>	<b>1,2,3,4</b>
<b>UNIDAD II</b>	De acuerdo al contexto desarrollar modelos estadísticos adaptados al estudio de situaciones que presentan ciertas características de la problemática regional	<b>Diseño Completamente Aleatorizado (DCA)- Diseño en Bloques Completamente Aleatorizado (DBCA)</b>	<b>5,6,7,8</b>
<b>UNIDAD III</b>	En forma contextual, desarrollar modelos estadísticos adaptados al estudio de situaciones que presentan ciertas características complejas	<b>Diseño Cuadrado Latino (DCL)- Experimento Factorial (E.F.)</b>	<b>9,10,11, 12</b>
<b>UNIDAD IV</b>	En un contexto organizacional explica o controla el comportamiento de dos o más poblaciones en la toma de decisiones	<b>Análisis de Covarianza (ANCOVA)- Método Taguchi</b>	<b>13, 14, 15, 16</b>



### III. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

No	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	<b>Identifica</b> los datos e informaciones, de acuerdo a lo establecido en la teoría.
2	<b>Relaciona</b> los datos obtenidos de la realidad con los modelos estadísticos establecidos en la teoría.
3	<b>Desarrolla</b> los modelos, obteniendo resultados válidos para el análisis.
4	<b>Analiza</b> los resultados de los experimentos para la toma de decisiones bajo certeza técnica.
5	<b>Toma Decisiones</b> bajo certeza tomando en cuenta los lineamientos teóricos brindados en el dictado de clases.
6	<b>Reconoce</b> las características de las variables, datos e informaciones
7	<b>Brinda</b> resultados óptimos con criterio técnico para la toma de decisiones.
8	<b>Reconoce</b> los diferentes sistemas basado en los ejercicios de aplicación.
9	<b>Resuelve</b> las operaciones, de acuerdo a los procedimientos impartidos en clase.
10	<b>Grafica</b> los datos e informaciones de una realidad
11	<b>Reconoce</b> los resultados y su importancia, en base al material de clase.
12	<b>Describe</b> el proceso productivo de un producto regional.
13	<b>Desarrolla</b> la abstracción del proceso productivo de un producto regional.
14	<b>Reconoce</b> los sistemas productivos según definición establecida en la teoría.
15	<b>Resuelve</b> las operaciones, de acuerdo a los procedimientos impartidos en clase.
16	<b>Reconoce</b> la importancia del entorno regional en base a los ejemplos tratados en clase.



#### IV.- DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

<b>Unidad Didáctica I : Análisis de Varianza (ANVA) y Diseño de Experimentos (DDE)</b>	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I:</b> Tomando en cuenta la problemática regional aplica la planificación y desarrollo de actividades de transformación y servicios que ayude a analizar una realidad para la toma de decisiones.					
	Sem.	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	Fundamentos Básicos	<b>Identifica</b> población, muestra, parámetros, estadísticos y sus relaciones en el estudio estadístico.	Justifica un análisis estadístico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentación de sus trabajos.</li> <li>• Meta cognitiva.</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas</li> </ul>	➤ <b>Plantea</b> un estudio estadístico
	2	Análisis de Varianza (Parte 1)	<b>Calcula</b> de acuerdo a los lineamientos de la teoría.	Define el tamaño y técnicas del estudio muestral		➤ <b>Gestiona</b> el estudio estadístico.
	3	Análisis de Varianza (Parte 2)	<b>Elabora</b> cuadros y gráficos para el análisis	Arguye los resultados para la toma de decisiones		➤ <b>Sustenta</b> los resultados del Análisis de Varianza
	4	Diseño de Experimentos (DDE)	<b>Conoce</b> principios, conceptos básicos, términos y símbolos estadísticos	Compara muestras de poblaciones variadas.		➤ <b>Complementa</b> la importancia del ANVA en relación a la Prueba de hipótesis
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>		
Prueba escrita de 10 preguntas (7 teóricas y 3 prácticas), para evaluar el manejo de saberes de la unidad		Presentará las soluciones a los diferentes problemas de productos regionales, establecidos en las horas prácticas.		Presentación y sustentación oportuna de trabajos propuestos.		



Unidad Didáctica II: Modelos de Diseño de Experimentos Básicos	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II:</b> De acuerdo al contexto, desarrollar modelos estadísticos adaptados al estudio de situaciones que presentan ciertas características de la problemática regional.					
	Seman a	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	5	Diseño Completamente Aleatorizado (Parte 1)	<b>Diseña</b> el primer modelo básico.	Establece la importancia del modelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentación de sus trabajos.</li> <li>• Meta cognición.</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas</li> </ul>	<b>Soluciona</b> problemas estadísticos de productos regionales.
	6	Diseño Completamente Aleatorizado (Parte 2)	<b>Identifica y calcula</b> los datos e informaciones.	Decide la aceptación o Rechazo de una hipótesis.		<b>Explica</b> el significado y uso de las herramientas en casos prácticos.
	7	Diseño en Bloques Completamente Aleatorizado (Parte 1)	<b>Organiza</b> los datos para aplicar el modelo.	Establece la importancia del modelo.		<b>Soluciona</b> problemas estadísticos de productos regionales.
	8	Diseño en Bloques Completamente Aleatorizado (Parte 2)	<b>Calcula y Analiza</b> los datos e informaciones de la tabla.	Decide la aceptación o Rechazo de una hipótesis.		<b>Explica</b> el significado y uso de estas herramientas en casos prácticos.
		<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>				
		<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>
		Prueba escrita de 10 preguntas (7 teóricas y 3 prácticas), para evaluar el manejo de saberes de la unidad.		Presentará las soluciones a los diferentes problemas de productos regionales, establecidos en las horas prácticas.		Presentación y sustentación oportuna de trabajos propuestos.



<b>Unidad Didáctica III: Modelos de Diseño de Experimentos Intermedios</b>	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III:</b> En forma contextual, desarrollar modelos estadísticos adaptados al estudio de situaciones que presentan ciertas características complejas					
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	9	Diseño Cuadrado Latino (Parte 1)	<b>Identifica</b> la teoría del DCL, como base para inferir sobre tres variables.	<b>Justifica</b> la importancia del DCL en el campo laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentación de sus trabajos.</li> <li>• Meta cognición.</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas</li> </ul>	<b>Reconoce</b> la teoría del DCL en la práctica.
	10	Diseño Cuadrado Latino (Parte 2)	<b>Calcula</b> los datos e informaciones.	<b>Sustenta</b> los resultados del cálculo estadístico.		<b>Construye</b> modelos diversos de DCL en ciertos escenarios de su profesión.
	11	Experimento Factorial (Parte 1)	<b>Identifica</b> los lineamientos para trabajar con factores y niveles.	<b>Desarrolla</b> estudios de fenómenos reales.		<b>Aplica</b> experimentos aleatorios en su ámbito laboral.
	12	Experimento Factorial (Parte 2)	<b>Calcula</b> los resultados de los datos e informaciones para la toma de decisiones.	<b>Establece</b> la validez de estas herramientas para casos reales.		<b>Aplica</b> estas herramientas estadísticas en su ámbito de trabajo.
	<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
	<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
	Prueba escrita de 10 preguntas, para evaluar el manejo de saberes de la unidad "Probabilidades".		Presentará las soluciones a los diferentes problemas de Experimentos Factoriales, establecidos en los balotarios de las horas de práctica.		Presentación y sustentación oportuna de trabajos propuestos.	



<b>Unidad Didáctica IV : Modelos de Diseño de Experimentos Complejos</b>	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV:</b> En un contexto organizacional explica o controla el comportamiento de dos o más poblaciones en la toma de decisiones					
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	13	ANCOVA (Parte 1)	Identifica las variables independiente y concomitante sobre un proceso.	Justifica la importancia de los métodos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentación de sus trabajos.</li> <li>• Meta cognición.</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas</li> </ul>	Desarrolla el método para realizar los cálculos
	14	ANCOVA (Parte 2)	Compara las variables independiente y concomitante de un proceso.	Aplica las relaciones existentes para conocer si existe relación entre variables		Reconoce los lineamientos para establecer el vínculo entre variables
	15	Método Taguchi (Parte 1)	Compara los parámetros de dos poblaciones.	Establece el mejor procedimiento para resolver operaciones con Experimento Factorial.		Resuelve las operaciones, de acuerdo a los procedimientos impartidos en clase.
	16	Método Taguchi (Parte 2)	Desarrolla una metodología simple para comparar más de dos poblaciones.	Utiliza el mejor procedimiento para determinar los resultados para una toma de decisiones.		Interpreta los resultados del análisis del Método
	<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>		
Prueba escrita de 10 preguntas, para evaluar el manejo de saberes de la unidad "Estadística Inferencial".		Presentará las soluciones a los diferentes problemas del Método Taguchi, establecidos en los balotarios de las horas de práctica.		Presentación y sustentación oportuna de trabajos propuestos.		



## V. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales educativos y recursos didácticos que se utilizarán en el desarrollo del presente curso:

- Se proporcionará un Módulo de Aprendizaje para su estudio previo a las clases
- Se tomará pruebas de entrada y salida a los procesos de enseñanza-aprendizaje
- Materiales como: Separatas, guías de prácticas, Pizarra y plumones.
- Equipo audiovisual
- Presentaciones multimedia, animaciones y simulaciones interactivas.
- Servicios telemáticos: sitios web, correo electrónico, chats, foros.
- Uso de plataformas informáticas con fines educativos.

## VI. EVALUACIÓN

La evaluación que se propone será por Unidad Didáctica y debe responder a la Evidencia de Desempeño, Evidencia de producto y Evidencia de conocimiento

**UNIDAD DIDÁCTICA I:** Tomando en cuenta la problemática regional aplica la planificación y desarrollo de actividades de transformación y servicios que ayude a analizar una realidad para la toma de decisiones.

La evaluación para esta Unidad Didáctica será de la siguiente forma:

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Evaluación con 10 preguntas dicotómicas (Verdadero o falso)	5 %	0.05	Cuestionario
2. Evaluación con 10 preguntas de alternativas múltiples.	5 %	0.05	Cuestionario
3. Prueba objetiva con 4 preguntas.	10 %	0.10	Cuestionario
<b>Total Evidencia de Conocimiento</b>	<b>20 %</b>	<b>0.20</b>	

EVIDENCIA DE PRODUCTO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Desarrollo del cuestionario.	20 %	0.20	Cuestionario
2. Contenido de fondo	10%	0.10	Cuestionario
3. Absolución de preguntas	10%	0.10	Cuestionario
<b>Total Evidencia de Producto</b>	<b>40 %</b>	<b>0.40</b>	

EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Presentación oportuna del trabajo	20 %	0.20	Presentación y sustentación del trabajo
2. Desarrollo en forma ordenada y correlativa.	10 %	0.10	
3. Sustentar el desarrollo del trabajo y justificar los resultados.	10 %	0.10	
<b>Total Evidencia de Desempeño</b>	<b>40 %</b>	<b>0.40</b>	

**PROMEDIO UDI (PUDI)= EC+ EP + ED = PP11**



**UNIDAD DIDÁCTICA II:** De acuerdo al contexto, desarrollar modelos estadísticos adaptados al estudio de situaciones que presentan ciertas características de la problemática regional.

La evaluación para esta Unidad Didáctica será de la siguiente forma:

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Evaluación con 10 preguntas dicotómicas (Verdadero o falso)	5 %	0.05	Cuestionario
2. Evaluación con 10 preguntas de alternativas múltiples.	5 %	0.05	Cuestionario
3. Prueba objetiva con 4 preguntas.	10 %	0.10	Cuestionario
<b>Total Evidencia de Conocimiento</b>	<b>20 %</b>	<b>0.20</b>	

EVIDENCIA DE PRODUCTO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Presentación del alumno.	20 %	0.20	Cuestionario
2. Contenido de fondo	10 %	0.10	Cuestionario
3. Absolución de preguntas	10 %	0.10	Cuestionario
<b>Total Evidencia de Producto</b>	<b>40 %</b>	<b>0.40</b>	

EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Presentación oportuna del trabajo	20 %	0.20	Presentación y sustentación del trabajo
2. Desarrollo en forma ordenada y correlativa.	10 %	0.10	
3. Sustentar el desarrollo del trabajo y justificar los resultados.	10 %	0.10	
<b>Total Evidencia de Desempeño</b>	<b>40 %</b>	<b>0.40</b>	

$$\text{PROMEDIO UDII (PUDII)} = EC + EP + ED = PP12$$

$$\text{PROMEDIO PP1} = (PP11 + PP12) / 2$$



**UNIDAD DIDÁCTICA III:** En forma contextual, desarrollar modelos estadísticos adaptados al estudio de situaciones que presentan ciertas características complejas.

La evaluación para esta Unidad Didáctica será de la siguiente forma:

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Evaluación con 10 preguntas dicotómicas (Verdadero o falso)	5 %	0.05	Cuestionario
2. Evaluación con 10 preguntas de alternativas múltiples.	5 %	0.05	Cuestionario
3. Prueba objetiva con 4 preguntas.	10 %	0.10	Cuestionario
<b>Total Evidencia de Conocimiento</b>	<b>20 %</b>	<b>0.20</b>	

EVIDENCIA DE PRODUCTO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Presentación del balotario.	20 %	0.20	Balotario de práctica desarrollado en clase
2. Contenido de fondo	10 %	0.10	
3. Absolución de preguntas	10 %	0.10	
<b>Total Evidencia de Producto</b>	<b>40 %</b>	<b>0.40</b>	

EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Presentación oportuna del trabajo	20 %	0.20	Presentación y sustentación del trabajo
2. Desarrollo en forma ordenada y correlativa.	10 %	0.10	
3. Sustentar el desarrollo del trabajo y justificar los resultados.	10 %	0.10	
<b>Total Evidencia de Desempeño</b>	<b>40 %</b>	<b>0.40</b>	

**PROMEDIO UDIII (PUDIII)= EC+ EP + ED = PP21**



**UNIDAD DIDÁCTICA IV:** En un contexto organizacional explica o controla el comportamiento de dos o más poblaciones en la toma de decisiones

La evaluación para esta Unidad Didáctica será de la siguiente forma:

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Evaluación con 10 preguntas dicotómicas (Verdadero o falso)	5 %	0.05	Cuestionario
2. Evaluación con 10 preguntas de alternativas múltiples.	5 %	0.05	Cuestionario
3. Prueba objetiva con 4 preguntas.	10 %	0.10	Cuestionario
<b>Total Evidencia de Conocimiento</b>	<b>20 %</b>	<b>0.20</b>	

EVIDENCIA DE PRODUCTO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Presentación del balotario.	20 %	0.20	Balotario de práctica desarrollado en clase
2. Contenido de forma y fondo	10 %	0.10	
3. Aportes hechos al procedimiento	10 %	0.10	
<b>Total Evidencia de Producto</b>	<b>40 %</b>	<b>0.40</b>	

EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	Porcentaje	Ponderación	Instrumentos
1. Presentación oportuna del trabajo	20 %	0.20	Presentación y sustentación del trabajo
2. Desarrollo en forma ordenada y correlativa.	10 %	0.10	
3. Sustentar el desarrollo del trabajo y justificar los resultados.	10 %	0.10	
<b>Total Evidencia de Desempeño</b>	<b>40 %</b>	<b>0.40</b>	

**PROMEDIO UDIV (PUDIV)= EC+ EP + ED = PP22**

**PROMEDIO PP2= (PP21 + PP22)/2**

**Nota Final= (PP1 + PP2)/2 (\*)**

*(\*) Resolución Rectoral No 130-2015-CU-UNJFSC, Huacho 20 de febrero del 2015*



## VII BIBLIOGRAFIA

### 7.1 Básica

- 01 BERENSON, Mark L. / LEVINE, David M.- "Estadística Básica en Administración: Conceptos y Aplicaciones".- Sexta Edición.- Editorial: PRENTICE HALL.- ISBN: 968-880-784-2.-Código de Biblioteca Central: 9311.- México 2006.
- 02 DEVONE, Jay L.- "Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias".- Cuarta Edición.- Editorial: INTERNATIONAL THOMSON EDITORES S.A.- ISBN **968-752948-2**.- Código Biblioteca Central: 9333.- México 2005.
- 03 DOUGLAS, LIND.- "Estadística Aplicada a los Negocios y a la Economía".- Editorial Mac Graw Hill.- Año 2005.- Código Biblioteca especializada F.I. UNJFSC 0597.
- 04 MENDENHALL, William/ SINCICH, Terry.- "Probabilidad y Estadística".- Cuarta Edición.- Editorial: PRENTICE HALL.- ISBN: 0-02-350581-1.- Código de Biblioteca Central: 9361.- México 2003
- 05 MILLER/FREUND.- "Probabilidad y Estadística para Ingenieros".- Quinta Edición.- Editorial: PRENTICE HALL.- ISBN: 0-13-721408-1.- Código de Biblioteca Central: 9376.- México 2004
- 06 MONTGOMERY, Douglas.- "Diseño y Análisis de Experimentos".- Editorial LIMUSA WILLEY.- Año 2006.- Código Biblioteca especializada F.I. UNJFSC 0521.
- 07 SNEDECOR, George W. / COCHRAN, William G.- "Métodos Estadísticos" .- Editorial CECSA.- Décima Edición.- México 1984

### 7.2 Complementaria

- 08 GOLDRATT, Eliyahu.- "**LA META**".- Segunda edición.-Ediciones: Díaz de Santos.- [ISBN 0-88427-061-0](#).- Año 2004

Huacho, abril, 2018

**Mag. Víctor Luis Silva Toledo**  
Docente del Curso