



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
ESCUELA DE ESTADÍSTICA**

**Curso: XS-4030 CONTROL ESTADISTICO DE PROCESOS ORGANIZACIONALES**

**Créditos: 4**

**Período lectivo: II-2023**

**Horario de clases: Miércoles 6-10 pm**

**Profesor:** Mauricio Chinchilla Romero

**Correo:** mauricio.chinchillaromero@ucr.ac.cr

**Atención a estudiantes:**

- **Martes: 7-9 pm y correo electrónico**

**Requisitos:**

XS-3170 Aplicaciones de diseños experimentales

XS-4110 Introducción al análisis multivariado

**Co-Requisitos:** No tiene

**Modalidad del curso:** Presencial

**Plataforma:** Mediación Virtual (<https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>)

**Propósito del uso del entorno virtual y actividades:**

El propósito de utilizar la plataforma virtual es facilitar a los estudiantes el acceso a materiales y archivos de datos que se utilizarán a lo largo del curso, así como el envío y recepción de tareas o prácticas. También se realizarán algunas clases virtuales. Además, facilitar la comunicación estudiante-profesor.

**Descripción del curso**

La **estadística industrial** es la rama del conocimiento que busca implementar los métodos de recolección, análisis e interpretación de datos a un conjunto de elementos del entorno industrial, con el objetivo de ayudar en la toma de decisiones y en el control de los procesos industriales y organizacionales. Se hace especial énfasis en la gestión y control de la calidad a través del estudio de las principales corrientes japonesas y estadounidenses que

históricamente han guiado el diseño de sistemas de calidad en distintas empresas, a la vez que se introduce en el modelo *Seis Sigma* de Motorola y también el conocimiento de algunas normas.

## Objetivo General y específicos

Estudiar aplicaciones de la estadística en el proceso de toma de decisiones y en el control de los procesos industriales y organizacionales.

Al finalizar el curso el estudiante tendrá criterio y conocimiento básico para:

- Reconocer y comprender el lenguaje utilizado en las diferentes normas.
- Aplicar los conceptos de las principales corrientes, prácticas y herramientas de la gestión y control de la calidad y fiabilidad.
- Utilizar adecuadamente el paquete estadístico JMP para el análisis de datos industriales.
- Presentar los resultados del análisis de datos para la toma de decisiones en la industria (reportes gerenciales).

## Metodología

Se impartirán lecciones mediante exposiciones del profesor, también se realizarán prácticas realizadas en forma individual o grupal por los estudiantes. Adicionalmente habrá charlas de empresas con el fin de tener un conocimiento práctico de los temas del curso.

## Evaluación

A continuación, se presenta el desglose de los criterios y ponderaciones para la evaluación:

Exámenes: 50% (I Parcial: 25%, II Parcial: 25%)

Reportes de charlas: 10%

Exposiciones de temas: 15%

Exposiciones de videos: 15%

Participación en clases: 10%

Normas de evaluación:

No se repiten exámenes a no ser en casos debidamente certificados (incapacidad por enfermedad, por ejemplo, según art. 24 de Reglamento Estudiantil).

Los reportes de charlas y de videos y las exposiciones se recibirán únicamente el día que están programadas; a no ser que se certifique una situación especial (incapacidad médica, por ejemplo).

Las charlas no son reemplazables, si el estudiante no asiste, pierde el valor asignado a la misma ya que el reporte corresponde a lo aprendido en la charla.



## Contenido del curso

### **I: Corrientes, prácticas y herramientas de la gestión y control de la calidad.**

- Gestión de la calidad total.
- Teóricos de la calidad: Deming, Juran, Crosby, Feigenbaum, Ishikawa, Taguchi y Covey.
- Proceso esbelto (lean) y metodología de las 5S.

Capítulos 1, 2 Y 5 del Libro Calidad y Productividad de Gutierrez Pulido.

### **II: Modelos de calidad.**

- Premio Malcolm Baldrige, Premio de calidad en México, otros premios.
- Norma ISO 9000
- Seis Sigma (como métrica, metodología y filosofía) para la resolución estructurada de problemas.

Capítulos 4, 7, 16 Libro Calidad y Productividad de Gutierrez Pulido.

### **III: Herramientas básicas para six sigma.**

- Diagramas de flujo.
- Diagrama de Pareto y selección de variables críticas de calidad.
- Diagrama causa raíz, diagrama de Ishikawa.
- Generalidades de metrología.

Capítulos 8, 10, 11, 12, y 13 del Libro Calidad y Productividad de Gutierrez Pulido.

### **IV: Control Estadístico de procesos y análisis de capacidad**

- Cartas de control para variables
- Cartas de control para atributos
- Análisis de control capacidad de procesos.

Capítulo 7, 8 y 9 del Libro Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma de Gutierrez Pulido.

Capítulo 9 del Libro Calidad y Productividad de Gutierrez Pulido.



## V: Fiabilidad

- Introducción a Fiabilidad
- Introducción a AMFE (Análisis Modal de Falla y Efectos).

Capítulo 13 y 14 del Libro Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma de Gutierrez Pulido.

## Bibliografía

A continuación se detallan algunas referencias básicas a ser utilizadas en el curso, y además se proveerán otras adicionales en el momento de la presentación de temas específicos:

- Montgomery, Douglas C. (2007). Control Estadístico de la Calidad. México: Limusa Wiley.  
Bibl. Luis Demetrio Tinoco Colección general 620.004.5 M792c3 2010
- American Society for Quality (2000). ANSI/ISO/ASQ Q9001-2000 Standard. Milwaukee: ASQ.
- Duncan, Acheson J. (1986). Quality Control and Industrial Statistics. USA: McGraw-Hill
- D.H Stamatis. Failure Mode Effect Analysis: FMEA from theory to execution. Second edition.  
Bibl. Luis Demetrio Tinoco Colección general 620.004.52 S783f2
- Gutierrez Pullido Humberto. (2014). Calidad y productividad. México. Cuarta edición. McGraw-Hill.  
Bibl. Luis Demetrio Tinoco Colección de becas 658.562 G984ca4
- Gutierrez Pullido Humberto y De la vara Salazar Román. (2013). Control estadístico de la calidad y seis sigma. Tercera edición. México. McGraw-Hill.
- Heizer, J. & Render, B. (2001). Dirección de la Producción. Decisiones Estratégicas. Madrid: Prentice Hall.
- iSix Sigma. iSix Sigma home page. <http://www.isixsigma.com/>. (Consulta agosto, 2016).
- Meeker William O & Escobar Luis A. Statistical Methods for reliability data. Editorial Wiley.  
Bibl. Luis Demetrio Tinoco Colección general 620.004 520.727 M494s



- Peter S. Pande, Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh. Las claves prácticas de seis sigma: una guía dirigida a los equipos de mejora de procesos. Editorial. McGraw-Hill, c2004.

Localización:

Bibl. Luis Demetrio Tinoco Colección general 658.652 P189cl

- Sanchez Silva Mauricio. Introducción a la confiabilidad y evaluación de riesgos.

Localización:

Bibl. Luis Demetrio Tinoco Colección general 620.004 52 S212i2

- S.K Kimothi. The Uncertainty of Measurements. Physical an chemical impact and analysis.

Localización:

Bibl. Luis Demetrio Tinoco Colección general 530.8 52 K49u

## Cronograma:

<b>Semana</b>	<b>Contenido</b>	<b>Actividades</b>
<b>Semana 1</b> 16 Agosto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión del Programa</li> <li>• Calidad, Productividad y Competitividad</li> <li>• Maestros de la Calidad</li> </ul>	Clase Magistral
<b>Semana 2</b> 23 de Agosto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 9000 y 9001</li> <li>• Lean</li> </ul>	Clase Magistral
<b>Semana 3</b> 30 de Agosto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología 5S</li> <li>• Herramientas Básicas del Control Estadístico de la Calidad</li> </ul>	Clase Magistral y Practica
<b>Semana 4</b> 06 de Setiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas Básicas del Control Estadístico de la Calidad</li> </ul>	Clase Magistral y Practica
<b>Semana 5</b> 13 de Setiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones Grupo 1 y 2</li> <li>• Estabilidad de Procesos</li> </ul>	Exposiciones
<b>Semana 6</b> 20 de Setiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad de Procesos</li> <li>• Capacidad de Procesos</li> </ul>	Charla, Clase Magistral, Practica
<b>Semana 7</b> 27 de Setiembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de Procesos</li> </ul>	Clase Magistral y Practica
<b>Semana 8</b> 04 de Octubre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I Parcial</li> <li>• Análisis Modal de Fallos y Efectos y Confiabilidad</li> </ul>	Clase Magistral y Practica
<b>Semana 9</b> 11 de Octubre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Modal de Fallos y Efectos y Confiabilidad</li> <li>• Lean Six Sigma</li> </ul>	Clase Magistral
<b>Semana 10</b> 18 de Octubre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lean Six Sigma</li> </ul>	Clase Magistral
<b>Semana 11</b> 25 de Octubre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones Grupo 3 y 4</li> </ul>	Exposiciones
<b>Semana 12</b> 01 de Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charla de Abbott</li> <li>• Lean Six Sigma</li> </ul>	Charla y Clase Magistral
<b>Semana 13</b> 08 de Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de Mediciones</li> <li>• Exposiciones sobre Videos Grupos 1, 2, 3, 4</li> </ul>	Clase Magistral y Practica
<b>Semana 14</b> 15 de Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de Mediciones</li> <li>• Exposiciones sobre Videos Grupos 5, 6, 7, 8</li> </ul>	Clase Magistral
<b>Semana 15</b> 22 de Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charla de Intel</li> <li>• Muestreo de Aceptación</li> </ul>	Clase Magistral y Practica
<b>Semana 16</b> 29 de Noviembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones Grupo 5 y 6</li> <li>• II Parcial</li> </ul>	Exposiciones
<b>Semana 17</b> 06 Diciembre	Charla Intel y Entrega de Promedios	
<b>Semana 18:</b> 13 Diciembre	Examen de Ampliación y Entrega Notas	





### Exposiciones de Aplicaciones de Temas en la Industria

Se les asignará un tema relacionado a la materia del curso. Todos los integrantes del grupo deben realizar una exposición para demostrar el conocimiento del tema.

Los temas para exponer son los siguientes:

Grupo	Tema
1	Aplicaciones de Lean y 5S en Industria Alimenticia
2	Aplicaciones de Herramientas Básicas del Control Estadístico de la Calidad en Industria de Semiconductores
3	Aplicaciones de Control Estadístico de Procesos en Industria Automotriz
4	Aplicaciones de AMFE y Confiabilidad en Dispositivos Medicos
5	Aplicaciones de Lean Six Sigma en Servicios
6	Aplicaciones de Calidad de Mediciones en Industria Farmaceutica

### Charlas

Las charlas están indicadas en el cronograma y tienen el mismo valor porcentual (5%) cada una. Se debe presentar un reporte escrito por grupo de cada una, una semana después de la misma.



## Videos

Los integrantes del grupo deben preparar y realizar una exposición sobre un video relacionado a procesos industriales.

Grupo	Video
1	Airbus
2	Bugatti
3	Bavaria Yatch
4	Heineken
5	Bosch
6	Frito Lays
7	Train Rails
8	Michelin

### **Reportes de Charlas y Exposiciones de Videos**

Los reportes de las charlas y las exposiciones de los videos deben incluir los siguientes puntos:

1. Descripción de la empresa
2. Normas de calidad aplican para dicha empresa
3. Explicación del proceso productivo
4. Explicación de cómo funciona el aseguramiento de la calidad en la empresa
5. Explicación de los fallos más comunes y como se controlan
6. Métodos descriptivos de control estadístico de la calidad
7. Control estadístico del proceso
8. 14 puntos de Deming reflejados en los procesos
9. Uso de Lean Six Sigma
10. Recomendaciones para mejorar productividad y competitividad