



---

## **CURSO: FUNDAMENTOS DE ESTADÍSTICA, PROBABILIDADES E INCERTIDUMBRE EN LAS MEDICIONES**

Dirigido a técnicos metrólogos, profesionales y supervisores de calidad, con experiencia previa en labores de medición y/o ensayos.

### **OBJETIVO**

Proporcionar información técnica orientada a la Metrología sobre los fundamentos de la Estadística, Probabilidad e Incertidumbre en las Mediciones tal como es tratada por la publicación JCGM 100:2008 "Evaluación de los datos de medición - Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medición" (GUM)

### **CONTENIDO**

- ✓ Introducción al Curso.

#### **FUNDAMENTOS DE ESTADÍSTICA**

- ✓ Conceptos de Estadística
- ✓ Distribución de frecuencias
- ✓ Medidas de posición central: media aritmética; media geométrica; mediana; moda
- ✓ Medidas de posición no central: cuartiles; deciles; percentiles:
- ✓ Medidas de dispersión: rango; varianza; desviación estándar; coeficiente de variación de Pearson
- ✓ Medidas de forma: Concentración: índice de Gini; coeficiente de asimetría; coeficiente de curtosis
- ✓ Coeficiente de correlación lineal
- ✓ Ejemplos de Aplicación

#### **FUNDAMENTOS DE PROBABILIDAD**

- ✓ Definiciones de Probabilidad
- ✓ Definición Clásica de la Probabilidad
- ✓ Regla de Laplace
- ✓ Definiciones Frecuentista; Subjetiva y Axiomática de la Probabilidad
- ✓ Probabilidad: Relación entre sucesos
- ✓ Cálculo de probabilidades
- ✓ Probabilidad de sucesos
- ✓ Probabilidad condicionada
- ✓ Probabilidad compuesta
- ✓ Teorema de la probabilidad total
- ✓ Independencia de sucesos
- ✓ Tipos de Distribuciones Probabilísticas
- ✓ Distribuciones continuas: Uniforme
- ✓ Distribución rectangular
- ✓ Distribución triangular
- ✓ Distribución trapezoidal
- ✓ Distribución Normal
- ✓ Distribución normal tipificada
- ✓ Teorema Central del Límite
- ✓ Covarianza y Correlación
- ✓ Ejemplos de Aplicación

#### **INCERTIDUMBRE DE LA MEDICION**

- ✓ Introducción a los conceptos de Incertidumbre de la Medición



- ✓ Incertidumbre
- ✓ Errores, Efectos y Correcciones
- ✓ Consideraciones prácticas
- ✓ Evaluación de la Incertidumbre Estándar
- ✓ Evaluación de tipo A de la incertidumbre estándar
- ✓ Evaluación de tipo B de la incertidumbre estándar
- ✓ Determinación de la Incertidumbre Estándar Combinada
- ✓ Magnitudes de entrada no correlacionadas
- ✓ Magnitudes de entrada correlacionadas
- ✓ Determinación de la Incertidumbre Expandida
- ✓ Introducción
- ✓ Incertidumbre expandida
- ✓ Calculando el factor de cobertura
- ✓ Expresión de la Incertidumbre de la Medición
- ✓ Resumen del procedimiento para la evaluación y expresión de la Incertidumbre
- ✓ Ejemplos de Aplicación

## **METODOLOGIA**

Teniendo en cuenta los principios del enfoque andragógico, durante el desarrollo del curso, se promoverá de manera permanente la participación de los participantes como actores de la construcción de su propio conocimiento en base a la problematización, el contraste de la teoría con la realidad y el compartir experiencias que permitan aclarar los contenidos expuestos en la clase.

El responsable del curso expondrá los contenidos teóricos pertinentes, acompañándolos de ejemplos reales que refuercen los contenidos promoviendo la discusión y la exposición de experiencias.

Se expondrán ejemplos de aplicación de las enseñanzas dadas a fin de que los participantes apliquen los conocimientos adquiridos y compartan criterios y experiencias.

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

La evaluación se realizará mediante una ponderación teniendo en cuenta aspectos como participación, puntualidad, presentación de trabajos y examen final.

### **Nota Final = Nota del Examen Final**

Se considera aprobado cuando el alumno cumpla con los siguientes requisitos:

- Haber obtenido una Nota Final mayor o igual a 14,00.
- Haber asistido por lo menos al 80% de las clases.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Spiegel, Murray; Schiller Jhon; Alu Srinivasan R. - Probabilidad y Estadística, Colección Schaum, 4ta Edición, 2014
- Montgomery, Douglas C.; Runger, George C. - Applied Statistics and Probability for Engineers, John Wiley and Sons; 6<sup>th</sup> Edition; 2014
- Estuardo Morales, Aaron; Estadística y Probabilidades – Universidad Católica de la Santísima Concepción, 2012
- JCGM 100:2008 Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM); First edition; 2008. URL disponible en: [http://www.bipm.org/utils/common/documents/jcgm/JCGM\\_100\\_2008\\_E.pdf](http://www.bipm.org/utils/common/documents/jcgm/JCGM_100_2008_E.pdf)
- “Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición”; Servicio Nacional de Metrología; Sello Editorial INDECOPÍ 2001
- JCGM 100:2008; Evaluación de datos de medición – Guía para la expresión de la incertidumbre de medida; edición digital 1 en español (traducción 1<sup>a</sup> Ed. Sept 2008) Primera Edición septiembre 2008 (original en inglés) Centro Español de Metrología CEM. URL disponible en: <http://www.cem.es/sites/default/files/gum20digital1202010.pdf>
- Publication reference EA 4/02 M:2013; Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibration; European Cooperation for Accreditation; September 2013, rev 01. URL disponible en: <https://european-accreditation.org/wp-content/uploads/2018/10/ea-4-02-m-rev01-september-2013.pdf>
- Publicación de Referencia EA 4/02 M:2013; Expresión de la la Incertidumbre en la Medición en Calibración; Cooperación Europea para Acreditacion; Septiembre 2013, rev 01. URL disponible en <https://www.enac.es/documents/7020/635abf3f-262a-4b3b-952f-10336cdfae9e>
- EURACHEM/CITAC Guide CG4; Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement; Third edition; QUAM: 2012.P1. URL disponible en:  
[http://www.eurachem.org/images/stories/Guides/pdf/QUAM2012\\_P1.pdf](http://www.eurachem.org/images/stories/Guides/pdf/QUAM2012_P1.pdf)
- Vocabulario Internacional de Metrología – Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados (VIM). 3<sup>a</sup> edición 2012. Versión 2008 con correcciones menores. URL disponible en:  
[https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/5/jer/boletinmetrologia/files/VIM\\_2012\\_%20INACAL.pdf](https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/5/jer/boletinmetrologia/files/VIM_2012_%20INACAL.pdf)



- EXPOSITOR** : Fís. Edwin Guillén
- HORARIO** : 18h00 a 22h00
- DURACION** : 36 HORAS
- INVERSION** : S/. 1559,88 Nuevos Soles incluido el IGV  
(El costo incluye IGV, el material escrito del curso, Coffee Breaks y la constancia de asistencia al curso.)
- LUGAR** : INACAL – Calle Las Camelia 817 San Isidro
- INFORMES** : 640 8820 - Anexo 1204 [dde@inacal.gob.pe](mailto:dde@inacal.gob.pe)