

**PROGRAMA CURSO: METROLOGÍA APLICADA PARA LABORATORISTAS QUÍMICOS**  
II Semestre, 2020

**Datos Generales**

---

**Sigla:** LQ-0012

**Nombre del curso:** Metrología Aplicada para Laboratoristas Químicos

**Tipo de curso:** Teórico-Práctico Semestral

**Número de créditos:** 3

**Número de horas semanales presenciales:** Teoría 2 y Práctica 2

**Número de horas semanales de trabajo independiente del estudiante:** 2

**Requisitos:** FS0203; QU0200; QU0201

**Correquisitos:** No

**Ubicación en el plan de estudio:** IV Ciclo

**Horario del curso:** viernes 10:00 a 11:50 a.m. sincrónica  
viernes 8:00 a 9:50: 00 a.m. asincrónica

**Suficiencia:** No tiene

**Tutoría:** No tiene

**Virtualidad:** Virtual (100%)

**Modalidad virtual:** sincrónica/asincrónica

**Datos del Profesor**

---

**Nombre:** M. Ing Laura Adriana Vindas Angulo

**Correo Electrónico:** [laura.vindasangulo@ucr.ac.cr](mailto:laura.vindasangulo@ucr.ac.cr)

**Horario de Consulta:** Lunes y Jueves: 13:00 a 13:50. via zoom

---

**1. Descripción del curso**

El curso debe tener su parte teórica, y enfatizar el aspecto práctico con el cual se pretende un acercamiento a la importancia de la Metrología en los análisis de laboratorio e Industria para las actividades de venta de servicios, control de calidad e investigación.

Además, el estudiante debe ser capaz de conocer el proceso de calibración del equipo de laboratorio disponible y de la cristalería utilizada para dar certeza de los análisis efectuados y reportar datos de gran confiabilidad, aplicando lo visto en teoría. Para consulta se anota alguna bibliografía que puede ayudar en cada una de las unidades a desarrollar.

---

## 2. Objetivo General

Establecer la importancia de la Metrología como ciencia de las medidas, que incluye todos los aspectos teóricos y prácticos relacionados con las mediciones, independientemente de la incertidumbre y de la rama de la ciencia o la tecnología donde ellas ocurren y en el desarrollo de productos manufacturados en la industria nacional.

---

## 3. Objetivos específicos

- Conocer y aplicar metodologías de calibración de diferentes instrumentos y equipos de medición
  - Manejar y aplicar Normas ISO y Normas Nacionales en Laboratorios de Metrología
  - Conocer la importancia de la Metrología en la acreditación de Laboratorios de análisis
  - Determinar mediante análisis estadístico, la confiabilidad en los resultados, del trabajo realizado en las prácticas de calibración
  - Crear conciencia en el estudiante sobre la importancia de la Metrología en Laboratorios de análisis e Industria del país
- 

## 4. Contenidos

Se desarrollará en forma teórica y práctica según sea el caso, este tiempo se puede utilizar para: llevar a cabo la planificación de las sesiones de laboratorio y la investigación teórica que sustente las actividades a ejecutar, hacer el análisis y la discusión de los resultados obtenidos, y elaborar el informe respectivo. En la primera semana se asignará el calendario de prácticas a desarrollar en el laboratorio.

---

## 5. Metodología

El curso tendrá una extensión de 18 semanas. Se realizarán secciones sincrónicas y asincrónicas que se encuentran establecidas en el cronograma. Las secciones sincrónicas se usarán para guiar al estudiante en la Planificación (Introducción Práctica). Para las secciones asincrónicas, el estudiante contará con el material necesario para desarrollar cada tema planteado. Adicional se realizarán siete pruebas cortas referentes al tema estudiado esa semana.

## 6. Evaluación

<i>Descripción</i>	<i>Porcentaje</i>
Exposición Grupal de artículo de metrología	30%
Pruebas Cortas (Casos)	70%
<b>Total: 100%</b>	

### Consideraciones sobre la evaluación

Para reclamos en la calificación de exámenes, el estudiante deberá hacerlos por escrito ante su profesor(a), dentro de los siguientes 3 días hábiles después de la entrega oficial de resultados.

## 7. Cronograma

<i>SEMANA</i>		<i>ACTIVIDAD</i>	<i>ENTREGABLES</i>
<b>1</b>	10 al 14 Agosto	Instrucciones Generales y entrega del programa del curso Planificación (Introducción Práctica) Sesión 1 <b>CLASE SINCRÓNICA</b>	Clase sincrónica vía plataforma zoom. Asignación de grupos trabajo Exposición grupal
<b>2</b>	17 al 21 Agosto	Introducción a la Metrología <b>CLASE ASINCRÓNICA</b>	PRUEBA CORTA 1
<b>3</b>	24 al 28 Agosto	Planificación (Introducción Práctica) Sesión 2 <b>CLASE SINCRÓNICA</b>	

<b>4</b>	31 al 4 Setiembre	Metrología y Calibración de Equipos <b>CLASE ASINCRÓNICA</b>	PRUEBA CORTA 2
<b>5</b>	7 al 11 Setiembre	Planificación (Introducción Práctica) Sesión 3 <b>CLASE SINCRÓNICA</b>	
<b>6</b>	14 al 18 Setiembre	Material Volumétrico <b>CLASE ASINCRÓNICA</b>	PRUEBA CORTA 3
<b>7</b>	21 al 25 Setiembre	Planificación (Introducción Práctica) Sesión 4 <b>CLASE SINCRÓNICA</b>	
<b>8</b>	28 Set. al 2 Oct.	Artículo de Metrología Aplicada en el área de Química <b>CLASE ASINCRÓNICA</b>	ENTREGA DE EXPOSICIÓN
<b>9</b>	5 al 9 Octubre	Planificación (Introducción Práctica) Sesión 5 <b>CLASE SINCRÓNICA</b>	
<b>10</b>	12 al 16 Octubre	Aplicación de Normas ISO y Normas Nacionales. INTECO/ECA. (Metrología) y Acreditación de Laboratorios (Metrología) <b>CLASE ASINCRÓNICA</b>	PRUEBA CORTA 4
<b>12</b>	19 al 23 Octubre	Planificación (Introducción Práctica) Sesión 6 <b>CLASE SINCRÓNICA</b>	
<b>13</b>	26 Oct. al 30 Nov.	Preparación de Certificados de calibración <b>CLASE ASINCRÓNICA</b>	PRUEBA CORTA 5
<b>14</b>	2 al 6 Noviembre	Planificación (Introducción Práctica) <b>CLASE SINCRÓNICA</b>	

<b>15</b>	9 al 13 Noviembre	Validación de métodos para análisis normalizados y modificados <b>CLASE ASINCRÓNICA</b>	PRUEBA CORTA 6
<b>16</b>	16 al 20 Noviembre	Revisiones de Práctica Especial <b>CLASE SINCRÓNICA</b>	
<b>17</b>	23 al 27 Noviembre	Pruebas Inter-laboratorias. Pruebas de actitud <b>CLASE ASINCRÓNICA</b>	PRUEBA CORTA 7
<b>18</b>	30 al 4 Diciembre	AMPLIACIÓN	

## 8. Bibliografía

- Underwood A.L; Day R.A **Química Analítica Cuantitativa** 5<sup>ta</sup> edición. Editorial Pearson Educación. Mexico. 2000.
- Miller, J.C.; Miller, J.N. **Estadística y Quimiometría para química analítica**. 4<sup>a</sup> . ed. Editorial Pearson Educación, S.A., Madrid, 2002.
- Breyfogle, Forrest W., **Implementing Six Sigma: Smarter Solucion Using Statistical Methodos** 2<sup>da</sup>. ed. Editorial John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey

## Otras referencias