



FICHA DE CURSO

Código: FC-01a

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Nombre del curso	METROLOGÍA. CALIBRACIÓN Y CÁLCULO DE INCERTIDUMBRES APLICADO AL LABORATORIO AGROALIMENTARIO (SEGÚN PROCEDIMIENTO NMKL Nº 5 2019).
Público objetivo	Personal técnico que desarrollan su actividad en Laboratorios acreditados por ENAC, o en vías de acreditación, en el campo específico del análisis de <u>alimentos</u> , aunque también es aplicable a otros campos analíticos <u>químicos</u> , como el campo de análisis <u>ambiental</u> .
Duración	15 horas.
Objetivos didácticos	Familiarizar a los asistentes, de forma eminentemente práctica, con los conceptos fundamentales relativos a la metrología, la calibración y el cálculo de incertidumbres utilizados tanto en el control de <u>equipos</u> como en la evaluación de la conformidad de un ítem en función de los <u>resultados analíticos</u> frente a una especificación aplicable.
Soportes didácticos	Impartición: video en soporte Scribe.
	Soporte gráfico: Power Point (aprox. 400 diapositivas).
	Hoja de cálculo Excel.
Documentación aplicable	Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, 3rd Edition (2012). EURACHEM/CITAC. Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (NT TR 537 – Edition 4). NORDTEST. Estimation and expression of measurement uncertainty in chemical analysis . NMKL Procedure No. 5. 2019. Cálculo de incertidumbres en laboratorios de análisis a partir de los datos de los controles internos y externos. Ángel A. Romero. AENOR. 2021.
Posibilidades de desarrollo	Formato tele-presencial utilizando la herramienta ZOOM.
	Formato presencial en las instalaciones del cliente.



FICHA DE CURSO

Código: FC-01a

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Disponibilidad	Inmediata.
Programa	Ponencia 1. Conceptos básicos.
	Ponencia 2. Metrología elemental.
	Ponencia 3. La incertidumbre.
	Ponencia 4. Los dos enfoques.
	Caso práctico 1. Calibración de una balanza.
	Caso práctico 2. Preparación de un patrón de cadmio.
	Ponencia 5. Contribuciones aleatorias.
	Caso práctico 3. Utilización de los datos obtenidos en el control interno de calidad.
	Ponencia 6. Contribuciones sistemáticas.
	Caso práctico 4. Uso de materiales de referencia. Determinación de cadmio en alimentos.
	Ponencia 7. Incertidumbres estándares combinadas.
	Caso práctico 5. Datos de participación de ensayos de aptitud. Determinación de acrilamida en alimentos.
	Ponencia 8. Incertidumbre expandida.
	Caso práctico 6. Ensayos de recuperación. Determinación de OTA en maíz.
Caso práctico 7. Comparación con métodos de referencia. Determinación de grasa en leche por el método Gerber.	
Ponencia 9. Informes. Reglas de decisión sobre conformidad con especificaciones.	
Ponencia 10. Trazabilidad.	
Ponencia 11. Utilización del programa gratuito MUKIT para el cálculo de incertidumbres.	



FICHA DE CURSO

Código: FC-02

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Nombre del curso	METROLOGÍA. CALIBRACIÓN Y CÁLCULO DE INCERTIDUMBRES APLICADO AL LABORATORIO CLÍNICO.
Público objetivo	Personal técnico que desarrollan su actividad en Laboratorios acreditados por ENAC, o en vías de acreditación, en el campo específico del análisis clínico.
Duración	15 horas.
Objetivos didácticos	Familiarizar a los asistentes, de forma eminentemente práctica, con los conceptos fundamentales relativos a la metrología, la calibración y el cálculo de incertidumbres utilizados tanto en el control de <u>equipos</u> como en la evaluación de la aceptabilidad de un <u>diagnóstico</u> en función de la incertidumbre del equipo analítico utilizado.
Soportes didácticos	Impartición: video en soporte Scribe.
	Soporte gráfico: Power Point (aprox. 400 diapositivas).
	Hoja de cálculo Excel.
Documentación aplicable	<p>Technical Specification ISO/TS 20914: 2019. Medical laboratories – Practical guidance for the estimation of measurement uncertainty.</p> <p>Evaluation of measurement data. Guide to expression of uncertainty in measurement (GUM). JCGM 100:2008.</p> <p>Quantifying uncertainty in analytical measurement, 3rd Edition (2012). EURACHEM/CITAC.</p> <p>Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (NT TR 537 – Edition 4). NORDTEST.</p> <p>Estimation and expression of measurement uncertainty in chemical analysis. NMKL Procedure No. 5. 2019.</p> <p>Cálculo de incertidumbres en laboratorios de análisis a partir de los datos de los controles internos y externos. Ángel A. Romero. AENOR. 2021.</p>



FICHA DE CURSO

Código: FC-02

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Posibilidades de desarrollo	Formato tele-presencial utilizando la herramienta ZOOM.
	Formato presencial en las instalaciones del cliente.
Disponibilidad	Inmediata.
Programa (I)	Ponencia 1. Conceptos básicos: evolución de la calidad en los laboratorios hasta UNE-EN ISO 15189:2023. Definiciones específicas ISO/TS 20914:2019.
	Ponencia 2. Metrología elemental: magnitudes. Unidades. Sistema de unidades. Reglas para la expresión de unidades numéricas.
	Ponencia 3. La incertidumbre: calibración metrológica. Etapas.
	Ponencia 4. Los dos enfoques: metrológico y alternativo.
	Caso práctico 1. Calibración de una balanza¹.
	Caso práctico 2. Preparación de un patrón de cadmio².
	Ponencia 5. Contribuciones aleatorias: distribuciones normales, desviación estándar y coeficiente de variación. Comparaciones intra-laboratorio e inter-laboratorio.
	Caso práctico 3. Utilización de los datos obtenidos en el control interno de calidad en bioquímica: procesamiento de materiales de control no valorados.
Ponencia 6. Contribuciones sistemáticas: el “valor verdadero”. Opciones de cálculo: Uso de materiales de control valorados (MRC y MR). Otras posibilidades.	

¹ Este caso práctico, aunque NO es específico del laboratorio clínico, se expone con fines didácticos ya que es aplicable a cualquier equipo de laboratorio que funcione mediante lecturas directas.

² De igual forma que en el caso práctico 1, aunque tampoco es específico del laboratorio clínico, plantea el cálculo de incertidumbres en la preparación de soluciones y es aplicable a los cálculos necesarios su cálculo en la preparación de materiales de control y calibradores.



FICHA DE CURSO

Código: FC-02

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Programa (II)	<i>Caso práctico 4. Uso de materiales de referencia en bioquímica.</i>
	Ponencia 7. Incertidumbres estándares combinadas, expresiones absolutas y relativas. Aspectos específicos ISO/TS 20914:2019.
	<i>Caso práctico 5. Uso de los datos de participación de ensayos de aptitud (PT) de hematología.</i>
	Ponencia 8. Incertidumbre expandida: elección del valor "k".
	Ponencia 9. Informes. Reglas de decisión. ISO/TS 20914:2019. Aplicación de la incertidumbre a la interpretación de resultados analíticos.
	<i>Caso práctico 6. Comparación entre métodos. Cálculo de la incertidumbre de un glucómetro de mano por comparación con los valores de un auto-analizador de bioquímica.</i>
	Ponencia 10. Trazabilidad: conceptos básicos y aplicación en diferentes campos analíticos.
	<i>Caso práctico 7. Ensayos de recuperación. Determinación de OTA en maíz³.</i>
Ponencia 11. Utilización del programa gratuito MUKIT para el cálculo de incertidumbres.	

³ Nuevamente, este caso práctico NO es específico del laboratorio clínico. Los ensayos de recuperación son una metodología apenas utilizada en el campo clínico rutinario, por lo que se expone este caso práctico con fines exclusivamente didácticos.



FICHA DE CURSO

Código: FC-03

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Nombre del curso	CÁLCULO DE INCERTIDUMBRES EN DETERMINACIONES CUALITATIVAS (SEGÚN DOCUMENTO EURACHEM-CITAC AQA 2021).
Público objetivo	Personal técnico implicado en la realización de análisis CUALITATIVOS como es el caso de los campos de los laboratorios clínicos y forenses.
Duración	20 horas.
Objetivos didácticos	<p>Las Normas de acreditación de laboratorios requieren el conocimiento de las incertidumbres asociadas a los resultados analíticos emitidos por dichos laboratorios.</p> <p>La sistemática utilizada para el cálculo de incertidumbres asociadas a los resultados numéricos (métodos cuantitativos) es conocida.</p> <p>Por el contrario, cuando el resultado emitido no es numérico, no se aplica el anterior concepto de incertidumbre y se utiliza la expresión del “intervalo de confianza” asociado a dicho resultado cualitativo.</p>
Soportes didácticos	Impartición: video en soporte Scribe.
	Soporte gráfico: Power Point (aprox. 400 diapositivas).
	Hoja de cálculo Excel.
Documentación aplicable	<p>Quantifying uncertainty in analytical measurement, 3rd Edition (2012). EURACHEM/CITAC.</p> <p>Assessment of performance and uncertainty in qualitative chemical analysis. EURACHEM/CITAC Guide AQA 2021.</p>
Posibilidades de desarrollo	Formato tele-presencial utilizando la herramienta ZOOM
	Formato presencial en las instalaciones del cliente.
Disponibilidad	Febrero-2025.



FICHA DE CURSO

Código: FC-03

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Programa (I)	Ponencia 1. Requisitos normativos.
	Ponencia 2. Incertidumbres cuantitativas (I). Generalidades.
	Ponencia 3. Incertidumbres cuantitativas (II). Los dos enfoques.
	Ponencia 4. Análisis cualitativos. Generalidades. Tipos.
	Ponencia 5. Evaluación del desempeño.
	Ponencia 6. Métricas utilizadas.
	Ponencia 7. Tasas de resultados falsos (I).
	Ponencia 8. Tasas de resultados falsos (II).
	Ponencia 9. LOD. Selectividad.
	Ponencia 10. Límites de confianza (I). Teorema de Bayes.
	Ponencia 11. Límites de confianza (II). Razón de verosimilitud (LR) y ODDs.
	Ponencia 12. Límites de confianza (III). Aplicación de la LR (I). Sensibilidad y especificidad.
	Ponencia 13. Límites de confianza (IV). Aplicación de la LR (II). Probabilidad posterior. Valores predictivos.
	Ponencia 14. Fiabilidad de las métricas. Incertidumbres de las proporciones.
	Ponencia 15. Informes de resultados cualitativos. Conclusiones y recomendaciones.
	<i>Caso práctico 1. Identificación de componentes por GC-MS por la presencia de iones característicos.</i>
	<i>Caso práctico 2. Uso de bases de datos. Identificación de compuestos purificados por IR.</i>



FICHA DE CURSO

Código: FC-03

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Programa (II)	<i>Caso práctico 3. Regresión logística. Identificación del gen SRY humano en material biológico por qPCR.</i>
	<i>Caso práctico 4. Modelación. Identificación de residuos de pesticidas en alimentos por GC-MS/MS en base al tiempo de retención y las tasas de abundancia de iones.</i>
	<i>Caso práctico 5. Evaluación de la conformidad de residuos de pesticidas en frutas.</i>



FICHA DE CURSO

Código: FC-04

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Nombre del curso	METROLOGÍA. CALIBRACIÓN Y CÁLCULO DE INCERTIDUMBRES APLICADO AL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO CUANTITATIVO.
Público objetivo	Personal técnico que desarrollan su actividad en Laboratorios acreditados por ENAC, o en vías de acreditación, en el campo específico del análisis microbiológico (alimentos, medio-ambiente, etc.).
Duración	15 horas.
Objetivos didácticos	Familiarizar a los asistentes, de forma eminentemente práctica, con los conceptos fundamentales relativos a la metrología, la calibración y el cálculo de incertidumbres utilizados tanto en el control de <u>equipos</u> como en la expresión de <u>resultados analíticos</u> CUANTITATIVOS.
Soportes didácticos	Impartición: video en soporte Scribe.
	Soporte gráfico: Power Point (aprox. 400 diapositivas).
	Hoja de cálculo Excel.
Documentación aplicable	<p>Uncertainty of quantitative determinations derived by cultivation of microorganisms. Documento J4/2003. Seppo I. Niemelä. MIKES Advisory Commission for Metrology. Chemistry Section. Expert Group for Microbiology.</p> <p>Evaluation of measurement data. Guide to expression of uncertainty in measurement (GUM). JCGM 100:2008.</p> <p>Quantifying uncertainty in analytical measurement, 3rd Edition (2012). EURACHEM/CITAC.</p> <p>Cálculo de incertidumbres en laboratorios de análisis a partir de los datos de los controles internos y externos. Ángel A. Romero. AENOR. 2021.</p>
Posibilidades de desarrollo	Formato tele-presencial utilizando la herramienta ZOOM.
	Formato presencial en las instalaciones del cliente.
Disponibilidad	2º SEMESTRE DE 2025.



FICHA DE CURSO

Código: FC-04

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Programa (I)	Ponencia 1. Conceptos básicos: evolución de la calidad en los laboratorios.
	Ponencia 2. Términos, definiciones y símbolos.
	Ponencia 3. Revisión de las técnicas básicas de análisis microbiológicos cuantitativos: recuento en placa, NMP, etc.
	Ponencia 4. Principios de estimación de la incertidumbre: componentes aleatorios (tipo A) y componentes sistemáticos (Tipo B).
	Ponencia 5. Expresión de los componentes aleatorios.
	Ponencia 6. Evaluación de los componentes sistemáticos.
	Ponencia 7. Incertidumbres combinadas: reglas básicas de combinación en el caso de variables independientes y dependientes.
	Ponencia 8. Características metrológicas de los métodos de cultivo microbiológicos: técnicas de recuento en placa y NMP.
	Ponencia 9. Fuentes de incertidumbre: lectura, factor de dilución, densidad estimada y coeficiente de confirmación.
	Ponencia 10. Incertidumbres asociadas a la metodología de análisis por siembra en placa.
	Ponencia 11. Incertidumbres asociadas a la metodología de análisis por técnicas que utilizan siembras en tubo (NMP).
	Ponencia 12. Asignación de intervalos de confianza: distribuciones de probabilidad.



FICHA DE CURSO

Código: FC-04

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Programa (II)	<i>Caso práctico 1. Estimación de los componentes individuales de la incertidumbre.</i>
	<i>Caso práctico 2. Cálculo de la incertidumbre combinada de los resultados analíticos.</i>
	Ponencia 13. Otras informaciones útiles.



FICHA DE CURSO

Código: FC-05

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Nombre del curso	ESTADÍSTICA GENERAL APLICADA.
Público objetivo	Cualquier persona que desee actualizar sus conocimientos básicos de estadística aplicada a cualquiera de los campos técnicos de su actuación.
Duración	15 horas.
Objetivos didácticos	Revisar los conceptos básicos de estadística básica aplicada. Resolver dudas relativas a la interpretación y uso de dichos conceptos y herramientas aplicados a situaciones rutinarias. Utilizar la hoja de cálculo Excel en la resolución de casos prácticos.
Soportes didácticos	Impartición: video en soporte Scribe.
	Soporte gráfico: Power Point (aprox. 400 diapositivas).
	Hoja de cálculo Excel.
Documentación aplicable	Bibliografía técnica de aplicación teórico-práctica. Vínculos con páginas web de aplicación práctica.
Posibilidades de desarrollo	Formato tele-presencial utilizando la herramienta ZOOM
	Formato presencial en las instalaciones del cliente.
Disponibilidad	Previa demanda.
Programa (I)	Ponencia 1. Objetivos del estudio estadístico. Escalas de medida. Población y muestra. Datos.
	Ponencia 2. Muestreo. Estadísticos de análisis de tendencia central: moda, media y mediana. Cuartiles.
	Ponencia 3. Estadísticos de dispersión: desviación estándar (típica) y varianza. Coeficiente de variación.
	Ponencia 4. Análisis de valores individuales respecto al entorno. Desvío tipificado (z). Resultados discrepantes. Análisis robusto.



FICHA DE CURSO

Código: FC-05

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Programa (II)	Casos prácticos utilizando la herramienta EXCEL (I).
	1. Ponencia 5. Variables discretas. Representación gráfica de variables discretas: gráficos de sectores y diagramas de barras. Otros diagramas.
	2. Variables discretas. Tipos de distribuciones. TABLA I. Resumen de distribuciones de variables discretas
	3. Casos prácticos utilizando la herramienta EXCEL (II).
	4. Variables continuas. Representación gráfica de variables continuas: histogramas y diagramas de caja (box-plot). Otras representaciones gráficas.
	5. Variables continuas. Tipos de distribuciones.
	6. Casos prácticos utilizando la herramienta EXCEL (III).
	7. Errores aleatorios.
	8. Errores sistemáticos (sesgo).
	9. Teorema del límite central.
	10. Intervalos de confianza. Incertidumbre.
	11. Casos prácticos utilizando la herramienta Excel (IV).
	12. Prueba de significación. Contraste de hipótesis.
	13. Comparación de medias en función de las muestras y sus varianzas.
	14. Tipos de regresión. Correlación y ajuste por mínimos cuadrados. Predicción.
	15. Casos prácticos utilizando la herramienta Excel (V).
	16. Probabilidad y probabilidad condicionada.
	17. Aplicación a la epidemiología: sensibilidad y especificidad.
18. Teorema de Bayes.	



FICHA DE CURSO

Código: FC-05

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Programa (III)	19. Otros estadísticos aplicables: valores predictivos. ODDs. Otros.



FICHA DE CURSO

Código: FC-06

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Nombre del curso	VALIDACIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS Y SUS FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS.
Público objetivo	Cualquier persona que desee actualizar sus conocimientos básicos de matemáticas aplicados a la validación de métodos analíticos cuantitativos y cualitativos.
Duración	15 horas.
Objetivos didácticos	<p>Revisar los conceptos básicos de estadística básica aplicada.</p> <p>Resolver dudas relativas a la interpretación y uso de dichos conceptos.</p> <p>Utilizar la hoja de cálculo Excel en la resolución de casos prácticos de aplicación.</p>
Soportes didácticos	Impartición: video en soporte Scribe.
	Soporte gráfico: Power Point (aprox. 400 diapositivas).
	Hoja de cálculo Excel.
Documentación aplicable	Bibliografía técnica de aplicación teórico-práctica.
Posibilidades de desarrollo	Formato tele-presencial utilizando la herramienta ZOOM
	Formato presencial en las instalaciones del cliente.
Disponibilidad	Inmediata.
Programa (I)	Ponencia 1. Generalidades. Definiciones.
	Ponencia 2. Requisitos de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17025:2017.
	Ponencia 3. Requisitos ENAC: CGA-ENAC-LEC. Rev. 12. Abril 2024.
	Ponencia 4. Validación. Requisitos UE: Reglamento de Ejecución 2021/808.
	Ponencia 5. Precisión (I).
	Ponencia 6 (II).



FICHA DE CURSO

Código: FC-06

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Programa (II)	Ponencia 7. Selectividad. Especificidad. Otras variables.
	Ponencia 8. Límites del método (I) y (II).
	Ponencia 9. Rectas de recuperación (I) y (II).
	Ponencia 10. Incertidumbre.
	Ponencia 11. Control de calidad interno. Control de calidad externo.
	Ponencia 12. Validación de métodos cualitativos.
	Ponencia 13. Validación de métodos microbiológicos.



FICHA DE CURSO

Código: FC-07

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Nombre del curso	HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS APLICADAS A LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN LOS ENSAYOS DE APTITUD (NORMA UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 E ISO 13528).
Público objetivo	Personal técnico de cualquier tipo de laboratorio, encargado de la gestión de la calidad.
Duración	15 horas.
Objetivos didácticos	<p>La participación en ensayos de aptitud es una herramienta fundamental en el aseguramiento de la validez de los resultados analíticos. Por tanto es necesario:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los criterios necesarios para realizar una correcta selección entre las ofertas de ensayos de aptitud. 2. Revisar los resultados obtenidos en dicha participación. 3. Establecer los mecanismos de seguimiento de los mismos y 4. Establecer las medidas correctivas, si aplicasen, y su implantación.
Soportes didácticos	Impartición: video en soporte Scribe.
	Soporte gráfico: Power Point.
	Hoja de cálculo Excel.
Documentación aplicable	<p>Norma UNE-EN ISO/IEC 17043:2010. Evaluación de la conformidad — Requisitos generales para los ensayos de aptitud.</p> <p>ISO 13528:2022. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison.</p>
Posibilidades de desarrollo	Formato tele-presencial utilizando la herramienta ZOOM
	Formato presencial en las instalaciones del cliente.
Disponibilidad	Previa demanda.



FICHA DE CURSO

Código: FC-07

Edición: 1/2025

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Programa	Ponencia 1. Generalidades sobre los ensayos de aptitud. Definiciones. Tipos. Políticas de participación.
	<i>Taller 1. Norma UNE-EN ISO/IEC 17043 (I). Requisitos técnicos.</i>
	<i>Taller 2. Norma UNE-EN ISO/IEC 17043 (II). Requisitos de gestión.</i>
	Ponencia 3. Norma ISO 13528. Métodos estadísticos (I). Simbología utilizada. Determinación del valor asignado y su incertidumbre. Análisis robusto.
	Ponencia 4. Norma ISO 13528 Métodos estadísticos (II). Desviación estándar para la aptitud. Enfoques.
	Ponencia 5. Norma ISO 13528 Métodos estadísticos (III). Cálculo de los estadísticos de funcionamiento. Bias de los laboratorios. Diferencias porcentuales y rangos. Tipos de "scores" y otros estadísticos aplicables.
	Ponencia 6. Norma ISO 13528 Métodos estadísticos (IV). Cálculo de los estadísticos de funcionamiento. Bias de los laboratorios. Diferencias porcentuales y rangos. Tipos de "scores" y otros estadísticos aplicables.
	Ponencia 7. Norma ISO 13528 Métodos estadísticos (V). Evaluación previa de la homogeneidad y estabilidad de los ítems de ensayo de aptitud.
	<i>Taller 3. Resolución de casos prácticos.</i>