



**Procedimiento de estimación de la incertidumbre de las mediciones**  
**Procedure of estimate of the uncertainty of the mensurations**

**Autor(es):** MSc. Roberto Casanova, Casanova<sup>1</sup>, MSc. Daimy Díaz Mena<sup>2</sup>, Téc. Mirta L. López Berta.<sup>1</sup>

1-Centro de Investigaciones Apícolas, Carretera de El Cano a El Chico km/0.Arroyo Arenas, La Lisa, La Habana, Cuba. Teléfono: 72020890.

2- Centro de Gestión y Desarrollo de la Calidad, Calle Reina Número 412 entre Gervasio y Escobar, Centro Habana, La Habana, Cuba Teléfonos: 7862-4701.

e-mail:[contactenos@cgdc.cu](mailto:contactenos@cgdc.cu)

[dir\\_calidad@ciapi.minag.cu](mailto:dir_calidad@ciapi.minag.cu)

**Recibido:** 26 -6- 2015

**Aprobado:** 23 - 7- 2015

## RESUMEN

En los laboratorios de control de la calidad del CIAPI, la estimación de la incertidumbre de las mediciones no forma parte de un proceso dirigido y sistemático, orientado a establecer una infraestructura que conduzca a un mejoramiento continuo de la actividad en el sentido más amplio. Es por ello que los integrantes de la Dirección de Calidad, se dieron a la tarea de elaborar el **"Procedimiento de estimación de la incertidumbre de las mediciones"** con alcance a los laboratorios de control de calidad, dando cumplimiento a la Política de Incertidumbre de 2012 del Órgano Nacional de Acreditación de la República de Cuba (ONARC), considerando:

- ✓ Los intereses de desarrollo del sector y la sociedad.
- ✓ Los lineamientos y principios internacionales sobre la estimación de la incertidumbre de las mediciones.
- ✓ La necesidad de que nuestros laboratorios, se aproximen a lo establecido en la NC ISO/IEC 17025: 2006, mediante la mejora continua y el incremento de la calidad de sus servicios.

El procedimiento tiene como novedad el hecho de que por primera vez se estima la incertidumbre de las mediciones en los ensayos físicos-químicos realizados en los laboratorios de control de la calidad, lo cual permitirá conocer la dispersión de los resultados finales de los ensayos, sentando las bases para la concepción del código de conducta a seguir en la estimación de la incertidumbre de las mediciones obtenidas, hecho que contribuye a que se pueden acreditar técnicas de ensayos, que una vez lograda, posibilitará realizar en el país los diferentes ensayos que actualmente se contratan en el extranjero.

**Palabras clave:** Incertidumbre de la medición.

## ABSTRACT

In the Physical Chemical laboratories CIAPI, the estimation of measurement uncertainty is part of a systematic process directed and designed to establish an infrastructure that will lead to continuous improvement in activity in the broadest sense.

That is why there is a **"Method for estimating the uncertainty of measurements"** with scope to laboratories Physical Chemistry, in compliance with the Policy Uncertainty 2012 National Body for Accreditation of the Republic of Cuba (ONARC), considering:

- Interest sector development and society.
- The international guidelines and principles on the estimation of measurement uncertainty.
- The need for our laboratories, complying with the provisions NC ISO / IEC 17025: 2006, through continuous improvement and increasing the quality of their services.

The procedure is new for the first time the code of conduct is set to follow in the estimation of the uncertainty of the measurements obtained on the physico-chemical tests, which allows to know the dispersion of the final results, indispensable aspect to accredit analytical techniques and perform in the country the tests required for certification of export products, which were contracted abroad.

**Key words:** Measurement uncertainty.

## **INTRODUCCIÓN**

El Centro de Investigaciones Apícolas (CIAPI), único de su tipo en América Latina, es la unidad de Ciencia y Técnica de la Apicultura cubana.

El mismo afronta actualmente una presión importante a causa de la creciente complejidad y ritmo de cambio del entorno, donde la apicultura se ha convertido en una importante fuente de ingresos al país por concepto de exportaciones, por lo que trabaja para garantizar, que todos los bienes y servicios destinados a los mercados internacionales respondan a los más altos estándares de calidad. De ahí la necesidad del mismo y en particular de su Dirección de Calidad, de dar cumplimiento a la política de incertidumbre declarada por el Órgano Nacional de Acreditación de la República de Cuba (ONARC) del año 2012, cumpliendo con lo establecido en la NC ISO/IEC 17025:2006.Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayos y calibración, de que todos los laboratorios acreditados y solicitantes de la acreditación, declaren la incertidumbre de sus mediciones, como medida de la calidad de un resultado o de un método de medición para conocer su dispersión, de ahí la importancia de su conocimiento para los laboratorios, sus clientes y todas las instituciones que utilizan dichos resultados con fines comparativos.

## **DESARROLLO**

La situación problemática de esta investigación desde el punto de vista teórico se fundamenta en el hecho de que a pesar de la existencia de técnicas y métodos la estimación de la incertidumbre de las mediciones, el Centro no puede aplicar estos estudios a sus condiciones específicas de desarrollo, ya que la mayoría de esta literatura pretende generalizar los éxitos alcanzados por algunas empresas en determinado contexto; por lo que aplicar dogmáticamente estas prácticas y enseñanzas en las condiciones particulares del CIAPI, pudiera resultar quizás, más perjudicial que beneficioso.

Desde el punto de vista *práctico* se pudo comprobar que no existen metodologías de trabajo en los laboratorios relacionadas con la estimación de la incertidumbre; los procesos internos que hoy se aplican no definen ni el qué, ni el cómo estimar la incertidumbre de las mediciones; tampoco se especifica o tienen definido en los contratos, los mecanismos de comunicación con el cliente, lo que se manifiesta en la inexistencia de un código de conducta para con los mismos en relación con el tema.

Se puede agregar que no se reportaban los resultados con la profundidad que demanda el cumplimiento de la estrategia y objetivos previstos, lo que pone en evidencia que no se trabajaba con indicadores claves que contribuyen a mejores resultados.

De lo anteriormente planteado se deriva el problema a resolver consistente en: la no existencia de un procedimiento para estimar la incertidumbre de las mediciones en los laboratorios de control de la calidad del CIAPI.

Para solucionar el problema antes planteado, se formuló la hipótesis general de investigación siguiente: La ausencia de la estimación de la incertidumbre de las mediciones en los laboratorios de Control de la Calidad del CIAPI orientado a brindar servicios de análisis a la miel de abejas y otros productos apícolas, impide conocer la dispersión de los valores asociados que pudieran ser razonablemente atribuidos al resultado de las mediciones.

Esta hipótesis quedará demostrada si se comprueba que:

1. El procedimiento propuesto se caracteriza, tanto por su concepción como en su ejecución, por poseer las cualidades que hacen factible su aplicación racional.
- 2 La aplicación de las herramientas propuestas en el objeto de estudio práctico permite:
  - evaluar y explicar de una manera integral la situación actual de la estimación de la incertidumbre de las mediciones en los ensayos realizados en los laboratorios de control de la Calidad en el CIAPI.
  - identificar los factores y relaciones causales que condicionan tales comportamientos.
  - tomar decisiones pertinentes y formular estrategias para la estimación de la incertidumbre de las mediciones en los laboratorios de control del CIAPI.

Para corroborar la hipótesis se plantea el siguiente sistema de objetivos generales y específicos:

Objetivo general: Elaborar el procedimiento para la estimación de la incertidumbre de las mediciones en los laboratorios de control del CIAPI.

Siendo los objetivos específicos:

Construir el marco teórico referencial de la investigación derivado de la consulta de literatura nacional e internacional actualizada sobre la temática objeto de estudio.

Realizar el diagnóstico para evaluar la situación de los procesos que inciden en la estimación de la incertidumbre de las mediciones en los laboratorios de control de la calidad.

Identificar las debilidades, relacionadas con la no estimación de la incertidumbre de las mediciones en los laboratorios de control de la calidad.

Proponer indicadores para el procedimiento para la estimación de la incertidumbre de las mediciones en los laboratorios de control de calidad del CIAPI

La investigación tiene como novedad el hecho de que por primera vez se estima la incertidumbre de las mediciones en los laboratorios de control de la calidad del CIAPI, lo que llevará a formular estrategias de mejoramiento continuo de los procesos internos de dichos laboratorios.

El aporte metodológico de la investigación está dado por: la concepción de un procedimiento que posibilite estimar la incertidumbre de las mediciones en los laboratorios de control de la calidad del CIAPI, fundamentados a través de los principios y supuestos que lo sustentan. Proporciona además una secuencia bien fundamentada a seguir para el desarrollo de cada etapa, concebidas sobre sólidas bases estadístico-matemáticas de acuerdo con los criterios planteados en esta temática por la comunidad científica.

El aporte práctico, se logra al implementar el procedimiento y se elaboren metodologías de trabajo como contribución al fortalecimiento del Sistema de Gestión de la Calidad de los laboratorios.

El resultado de esta investigación sienta las bases para la futura concepción del código de conducta a seguir en la estimación de la incertidumbre de las mediciones de los resultados de ensayos obtenidos en los laboratorios de control de la calidad del CIAPI.

En el transcurso de la investigación se utilizan métodos teóricos y empíricos integrados a las diferentes etapas de trabajo.

Los métodos teóricos están relacionados con el análisis y síntesis de información obtenida en la literatura y en la consulta a expertos; el histórico-lógico para estudiar antecedentes, causas, condiciones del problema y lo que se repite en el proceso de desarrollo del objeto; la inducción para llegar de lo particular a lo general, de los hechos a las causas; deducción para comparar las características del objeto estudiado con definiciones válidas y el sistémico-estructural para abordar las particularidades de la estimación de la incertidumbre de las mediciones en los laboratorios del CIAPI.

En cuanto a los métodos empíricos se utilizan el análisis de documentos escritos, para transformar la información de la forma primaria a la necesaria para la investigación y métodos estadísticos para el análisis de la información.

## **VALORACIÓN ECONÓMICA Y APOORTE SOCIAL**

Con la estimación de la incertidumbre de las mediciones, se cumple uno de los parámetros necesarios para otorgar la acreditación de los ensayos realizados en los laboratorios de ensayos y demostrar la competencia de los mismos; la cual una vez alcanzada, permitirá realizar todos los ensayos a la miel de abejas en los mismos, ahorrando al país aproximadamente 735 euros por lote por concepto de solicitud a los Laboratorios Lullman en Alemania (actualmente se producen alrededor de 350 lotes anuales).

## **CONCLUSIONES**

- ✓ El resultado de esta investigación sienta las bases para la concepción del código de conducta a seguir en la estimación de la incertidumbre de las mediciones de los resultados de ensayos obtenidos en los laboratorios de control de la calidad del CIAPI
- ✓ Los indicadores propuestos en el procedimiento, permiten estimar la incertidumbre en los resultados finales de los ensayos de color y humedad.
- ✓ El presente procedimiento contribuye en la acreditación de técnicas de ensayos, lo cual tributa a la acreditación de los laboratorios.

## **RECOMENDACIONES**

- ✓ Aplicar el procedimiento al resto de los ensayos.
- ✓ Participar en nuevos ensayos interlaboratorios.
- ✓ Incluir nuevos análisis que permitan explicar de una manera integral la situación actual de la estimación de la incertidumbre de las mediciones en el CIAPI.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comité Nórdico de Análisis de Alimentos (NMKL) (2003). *Evaluación y Expresión de la Incertidumbre de la Medición en Análisis Químico*. Procedimiento 5, versión 2.
- EURACHEM/CITAC Guide (2000). Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement. 2nd. Edition.
- Ficha para el Control de la Ponencia.*
- Guía para Expresar la Incertidumbre en las Mediciones (GUM)*. Edición 1993, revisada 1995.
- ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. ISO, Geneva, 1995 (ISBN 92-67-10188-9). [www.iso.org](http://www.iso.org)
- ISO 5725-1:1999. *Exactitud (Veracidad y Precisión) de los métodos y resultados de medición. Parte 1: Principios de definiciones generales.*
- ISO 5725-2:1999 *Exactitud (Veracidad y precisión) de los métodos y resultados de medición. Parte 2: Método básico para la determinación de la repetibilidad de un método de medición normalizado.*
- ISO TS 21748:2004: *Guidance for the use of repeatability, reproducibility and trueness estimates in measurement uncertainty estimation*". [www.iso.org](http://www.iso.org)
- IT-0-004-015-1. *Guía para captar datos destinados a la evaluación de la incertidumbre*. Documento del SGC del Laboratorio de Control del CIAPL.
- Lazos Martínez R. G y Schmid. W. A. *Guía para estimar la incertidumbre de la medición*. CENAM – Centro Nacional de Metrología.
- Morato A. y col. *Cálculo de Incertidumbre en Medidas Químicas: Análisis Cromatográfico*. Departamento de Química Analítica y Química Orgánica. Instituto de Estudios Avanzados. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona. España.
- ONARC (2012). *Política de Incertidumbre de las mediciones*. [www.onarc.cubaindustria.cu](http://www.onarc.cubaindustria.cu)
- PSC-0-004-015. *Evaluación de la incertidumbre de la medición en los ensayos*. Documento del SGC del Laboratorio de Control del CIAPL.
- Requisitos mínimos que deben cumplir las ponencias*. Documento del CIAPL.