

DESARROLLO DE CAPACIDADES DE MEDICION PARA TRAZAS METALICAS EN ALIMENTOS

O Acosta⁽¹⁾, M. Puelles⁽¹⁾, M. Stratico⁽¹⁾, M. Peralta⁽¹⁾, Jorge Speranza⁽²⁾, Patricia Gatti⁽³⁾

oacosta@inti.gob.ar

⁽¹⁾Dto de Metrología en Ambiente y Salud –Dirección de Metrología Química-SOMCel- GOMyC.,

⁽²⁾Dirección de metrología Química - SOMCel- GOMyC.

⁽³⁾Subgerencia Operativa de Metrología Científica e Industrial- GOMyC.

Palabras Clave: Metrología; Alimentos; Capacidad de medición

INTRODUCCIÓN

La medición precisa de los elementos nutrimentales, esenciales y contaminantes en los alimentos son importantes para realizar evaluaciones confiables de los riesgos para la salud y la nutrición. También, la autenticidad y la trazabilidad de los alimentos son temas importantes relacionados con la seguridad alimentaria.

En este trabajo elegimos cuatro matrices alimenticias para realizar estos estudios:

Arroz: Se consume para aproximadamente la mitad de la población mundial, particularmente en Asia. Una de las grandes preocupaciones es la contaminación por arsénico.

Leche en Polvo: La determinación de micronutrientes y oligoelementos es una medición importante en nuestra región para garantizar la calidad nutricional tanto de la leche como de sus derivados.

Yerba Mate: Es una planta nativa que crece en las regiones subtropicales de América del Sur. Su alta demanda en la región nos lleva a estudiar tanto sus contaminantes como sus valores nutricionales.

Agua de bebida: La determinación de metales es comúnmente solicitada ya que es un requisito para el cumplimiento de las regulaciones sobre el agua potable, la cual puede variar entre países y regiones.

OBJETIVOS

Demostrar competencia técnica en Comparaciones Clave (Key Comparisons) organizadas por el Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) para elementos químicos en 4 diferentes matrices alimenticias:

- CCQM K-158 “Rice Flour” organizado por NMIJ (Instituto Nacional de Metrología de Japón) y KRISS (Instituto Nacional de Metrología de Korea). Este interlaboratorio consta de dos muestras de arroz molido identificadas como A y B. En la muestra A el

objetivo de estudio es la determinación de cobre, antimonio, plomo y mercurio. En la muestra B es arsénico.

- SIM.QM-S10 “Trace elements in skim milk powder technical protocol” organizada por NRC (Consejo Nacional de Investigación de Canadá) e INTI. El objetivo de estudio es la determinación de calcio, hierro, selenio y zinc.
- SIM.QM 11 “Supplementary comparison for elements in Yerba Mate”, organizado por LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay). El objetivo de estudio es la determinación de arsénico, cadmio, sodio y fósforo.
- El SIM QM-S7 “Trace Metals in Drinking Water” organizado por NRC y CENAM (Centro Nacional de Metrología de México). El objetivo de estudio es la determinación de cobre y sodio.

DESARROLLO

Las muestras recibidas son debidamente almacenadas en las condiciones que el organizador establece para asegurar su integridad hasta su medición.

Debido a que los equipos no pueden medir sólidos sino soluciones inorgánicas ácidas se realiza una digestión previa por microondas para destruir la materia orgánica y pasar la muestra a solución límpida. Además, en ese momento también se realiza el análisis de humedad ya que los resultados finales se informan sobre base seca.

Para las determinaciones de los analitos se utilizan equipos de Absorción Atómica por llama y Espectrometría Óptica con plasma acoplado para analitos en el orden de las partes por millón. Y para analitos en concentraciones en el orden de las partes por billón se utilizan equipos de Absorción Atómica con horno de grafito y Espectrometría de Masas con plasma acoplado (Figura 1).



Figura 1: Frascos de Interlaboratorios junto a uno de los equipos (ICP-MS) que se utiliza para determinaciones de trazas metálicas en el orden de las partes por billón.

Por último, se realizan los cálculos de las mediciones para el resultado final junto con su incertidumbre asociada. Las fuentes que se consideraron para la incertidumbre expandida fueron: la precisión intermedia (mínimo 8 réplicas), la linealidad de las curvas utilizadas, y el sesgo a través del análisis de un material de referencia de matriz similar.

RESULTADOS

Las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos expresados como grados de equivalencia para cada elemento. Cuando el grado de equivalencia se encuentra entre -1 y 1 corresponden a una buena correlación entre los valores informados por INTI y el valor de consenso obtenido del conjunto de los participantes del interlaboratorios.

	Cu	Sb	Pb	Hg	As
K158	-0,30	-0,02	0,03	0,04	0,10

Tabla 1: Grados de equivalencia para las muestras de arroz.

	Ca	Se	Fe	Zn
S-10	0,47	0,08	En discusión	0,23

Tabla 2: Grados de equivalencia para la muestra de leche en polvo.

	Cu	Na
S-7	0,63	0,16

Tabla 3: Grados de equivalencia para la muestra de agua.

El trabajo de Yerba Mate fue el último realizado y aun no contamos con el informe final. Está en etapa de discusión de los resultados informados por las Instituciones involucradas.

La performance de alguno de los resultados obtenidos se muestra en los siguientes gráficos:

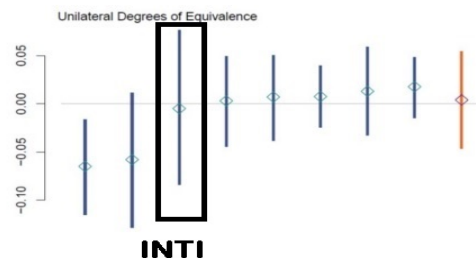


Figura 2: Resultados para la determinación de Antimonio en Harina de Arroz.

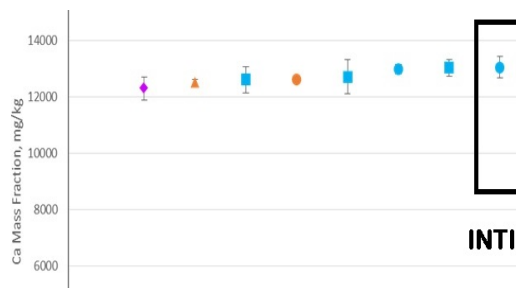


Figura 3: Resultados para la determinación de Calcio en Leche.

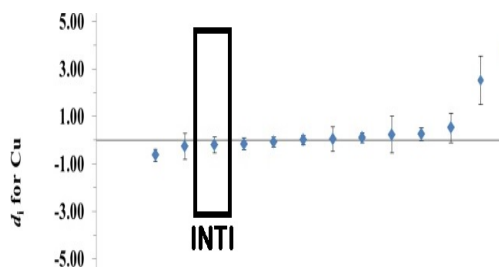


Figura 4: Resultados para la determinación de Cobre en Agua.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En más del 80% de los elementos hemos tenido resultados satisfactorios con los cuales se pueden pedir capacidades de medición.

Las comparaciones claves de las que hemos participado y obtenido resultados satisfactorios constituyen un indicador positivo de la calidad de las mediciones del laboratorio y de la experiencia adquirida para el pretratamiento y posterior análisis de las matrices alimenticias analizadas.

AGRADECIMIENTOS

El agradecimiento es a todos los institutos organizadores de las comparaciones: LATU, NMIJ, KRIS, CENAM y NRC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Lu Yang, Patricia Gringberg, Zoltan Mester, "Final report of the SIM.QM-S7 supplementary comparison, trace metals in drinking water", Metrologia, Volumen 55, Number 1A, 2018.
 [2] Patricia Gringberg, "SIM.QM-S10: Supplementary comparison for trace elements in skim milk powder", Metrologia, Volumen 58, Number 1A, 2021.