

Base de datos nacional de radionucleidos en alimentos

 Isis M. Fernández Gómez,  Maryzury Valdés Ramos

Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR). Calle 20 No.4113 e/ 41 y 47, Playa, Cuba
isis@cphr.edu.cu, zury@cphr.edu.cu

Resumen

El Laboratorio de Vigilancia Radiológica Ambiental (LVRA) del Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR), perteneciente a la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada de Cuba (AENTA), tiene dentro de su encargo estatal la vigilancia radiológica de los alimentos. De igual forma se considera el laboratorio nacional de referencia para certificar la calidad radiológica de los alimentos de producción nacional destinados a la exportación que así lo requieran. Este laboratorio opera, desde hace más de 25 años, bajo un Sistema de Gestión de la Calidad acreditado, en la actualidad según la NC ISO/IEC 17025:17, por el Órgano Nacional de Acreditación de la República de Cuba. Durante los dos últimos años, como parte de las oportunidades de mejora identificadas, se desarrolló un Sistema de Gestión de Base de Datos, que permita sistematizar la información relacionada con los análisis de concentración de actividad en alimentos de forma tal que haga posible aumentar las potencialidades de uso de estos datos. En esta base de datos se reportarán tanto los alimentos de importación, como los de producción nacional, que son ensayados para evaluar el cumplimiento de los valores establecidos para radionucleidos en alimentos en las normativas nacionales y/o internacionales según sea el caso.

Palabras clave: radiactividad, gestión de bases de datos, alimentos, protección contra las radiaciones, radisótopos.

National database of radionuclides in food

Abstract

The Environmental Radiological Surveillance Laboratory (LVRA) of the Radiation Protection and Hygiene Center (CPHR), belonging to the Nuclear Energy and Advanced Technologies Agency of Cuba (AENTA), has within its state mandate the radiological surveillance of food. In the same way, it is considered the national reference laboratory to certify the radiological quality of nationally produced foods destined for export that require it. This laboratory has been operating, for more than 25 years, under an accredited Quality Management System, currently according to NC ISO/IEC 17025:17, by the National Accreditation Body of the Republic of Cuba. During the last two years, as part of the identified improvement opportunities, a Database Management System was developed, which allows systematizing the information related to the analysis of activity concentration in food in such a way that it makes it possible to increase the potentialities of use of these data. Both imported foods and nationally produced foods will be reported in this database, which are tested to assess compliance with the values established for radionuclides in food in national and/or international regulations, as the case may be.

Key words: radioactivity; data base management; food; radiation protection; radioisotopes.

Introducción

El contar con datos analíticos confiables sobre los contaminantes alimentarios y otros desafíos emergentes, permite a las autoridades nacionales competentes evaluar los riesgos relacionados con la inocuidad de los alimentos para la toma de decisiones basadas en evidencias científicas, como establece el Decreto Ley sobre Inocuidad Alimentaria [1].

El Laboratorio de Vigilancia Radiológica Ambiental (LVRA) del Centro de Protección e Higiene de las Radia-

ciones (CPHR), desde hace más de 20 años tiene a su cargo garantizar la inocuidad alimentaria de los alimentos que se comercializan en el territorio nacional, en lo concerniente a la presencia de contaminantes radiactivos.

Este laboratorio produce datos analíticos de alta calidad al operar bajo un Sistema de Gestión de la Calidad acreditado, en la actualidad según la NC ISO/IEC 17025:2017 [2] y posee a la fecha una extensa data de valores de concentración de actividad en alimentos.

Esto ha traído consigo la necesidad de desarrollar la **Base de Datos Cubana de Contaminantes Radiactivos en Alimentos (CONRADALIM)**, que consolida y controla toda la información relacionada con los resultados de los análisis de contaminantes radiactivos en los alimentos que se comercializan en el territorio nacional o que están destinados a la exportación.

Al armonizar, integrar y automatizar los datos de contaminantes radioactivos en alimentos, en un repositorio centralizado, el laboratorio aumenta su efectividad y podrá comunicar los riesgos y tendencias relacionados con la calidad radiológica de los alimentos a las autoridades nacionales, de forma tal que puedan optimizar su trabajo de acuerdo con los desafíos más apremiantes y gestionar sus recursos de manera más eficiente.

Métodos

La aplicación **CONRADALIM**, “Base de Datos Nacional de Contaminantes Radioactivos en Alimentos”, se desarrolló en Borland Delphi para Windows y Microsoft Access, con un riguroso control de acceso, en función del Usuario que utiliza el Sistema.

Se proporciona un ambiente atractivo y comprensible para los usuarios y permite trabajar en red de manera simultánea a los diferentes miembros del laboratorio. Los resultados se pueden presentar a través de reportes y correlaciones, por pantalla o impresora, en forma de textos, tablas y figuras.



Figura 1. Logo oficial **CONRADALIM**, “Base de Datos Cubana sobre Contaminantes Radioactivos en Alimentos”.

Para el diseño del sistema fue necesario, en primera instancia, definir:

- Los datos requeridos, tanto técnicos como de gestión;
- Los clasificadores con la codificación de datos;
- La estructura de datos y la correlación entre los diferentes ficheros y clasificadores que la iban a conformar;
- El diseño y población de la base de datos relacionada con catálogo generado;
- El desarrollo e implementación de la solución.

En el sistema **CONRADALIM** la información se organiza alrededor de un registro primario de muestras evaluadas, tanto de producción nacional como de importación.

Los principales registros y clasificadores de **CONRADALIM** se describen a continuación (figura 2):



Figura 2. Estructura de Datos del Sistema de Base de Datos **CONRADALIM**

LABORATORIO: Registro de Laboratorios del país que realizan ensayos para determinar los niveles de contaminantes radiactivos en alimentos.

CLIENTE: Registro que agrupa a todos los clientes / entidades / instituciones que han suministrado las muestras de alimentos para ser evaluadas.

ENSAYO: Registro de los Métodos de los diferentes ensayos aplicados por los Laboratorios.

MUESTRA y RADIONUCLEIDOS: Es el principal registro del sistema. Agrupa toda la información de las muestras evaluadas, de alimentos de producción nacional y de importación, para determinar los niveles de contaminantes radiactivos en alimentos.

Asociado a cada muestra, hay un fichero que agrupa los radionucleidos medidos para determinar los niveles de concentración de actividad en alimentos. Por cada muestra se pueden evaluar varios radionucleidos.

En el caso de los radionucleidos de origen artificial, el sistema calcula automáticamente la suma de las concentraciones de actividad evaluadas para aquellos radionucleidos que pertenecen a un mismo grupo, teniendo en cuenta que estos se dividen en cuatro grupos en dependencia de su radiotoxicidad (I, II, III y IV). El Sistema compara si la suma calculada, sobrepasa los valores de referencia para radionucleidos en alimentos vigentes en el país [3], y emite una alerta.

En la estructura de **CONRADALIM** también se incluyen un grupo de clasificadores o catálogos de información, que además de garantizar la integridad de la información, permite correlacionarla convenientemente. Por ejemplo:

- Clasificador de Provincias de procedencia de la muestra evaluada, para los Alimentos de producción nacional.
- Clasificador de Países de procedencia de las muestras evaluadas, agrupados por región, para las muestras de importación.
- Clasificador de Radionucleidos, naturales o artificiales. Incluye los niveles de referencia nacional para radionucleidos artificiales.
- Clasificador de Tipos de Alimentos, con tres niveles de clasificación:
 - clasificación general,
 - primer subgrupo de clasificación,

- segundo subgrupo de clasificación

Resultados

CONRALIM permite salvaguardar de manera confiable la información relacionada con las determinaciones de radionucleidos en alimentos que genera el LVRA y pretende a futuro incorporar incluso aquella información que pueda generar cualquier otro laboratorio nacional con relación a contaminantes radiactivos en alimentos.

Una vez puesto a punto el Sistema de Gestión de Base de Datos, se procedió a la recuperación e introducción de toda la información histórica con que cuenta el LVRA desde 1997 hasta la fecha, tanto para alimentos de importación como de producción nacional.

De esta forma es posible establecer tendencias en cuanto a los niveles de radiactividad en alimentos, sirviendo de alerta temprana a los decisores en materia de inocuidad alimentaria y seguridad radiológica.

CONRADALIM permite además emitir reportes de toda la información que procesa, filtrada y correlacionada por diferentes vías y emitir reportes estadísticos. Es posible obtener reportes de las muestras evaluadas, por periodos, por provincia, por región o por país, de alimentos de producción nacional o importación, por tipo de alimento o por radionucleido evaluado. También es posible emitir una ficha de cada muestra introducida.

Tomando en consideración que durante los años 2020-2022, en el marco del proyecto OIEA RLA5080: “Fortalecimiento de la colaboración regional de los laboratorios oficiales para abordar los desafíos emergentes para la inocuidad de los alimentos (ARCAL CLXV)”, se creó una base de datos regional sobre residuos y contaminantes de los alimentos, que se encuentra alojada de forma segura en el OIEA [4], los clasificadores empleados en CONRADALIM, están armonizados con los que se utilizan en la base de datos regional, lo que hará posible exportar de manera rápida y confiable los datos de CONRADALIM a la base regional.

De igual forma se ha venido trabajando con el OIEA, validando el funcionamiento de la Base de Datos Regional, y aportando datos reales para validar la herramienta desarrollada a partir de datos que ya se encuentran en CONRADALIM.

Finalmente, la información recogida en CONRADALIM tributa a los reportes sobre los sistemas de alerta temprana que gerencia el CITMA y que se publican mensualmente en la página web del CPHR.

En las figuras 3 y 4 se muestran los módulos de entrada de datos para alimentos de importación y de producción nacional y en la figura 5 se muestra un ejemplo de ficha una de las muestras introducidas en el sistema.

CONRADALIM - MUESTRAS EVALUADAS - Alimentos de Importación

TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO DE IMPORTACIÓN

CÓDIGO PARA IDENTIFICAR LA MUESTRA: 583/23

CLIENTE QUE SUMINISTRA LA MUESTRA: SEVRA-CPHR

LABORATORIO QUE EVALÚA LA MUESTRA: Laboratorio de Vigilancia Radiológica Ambiental (LVRA)

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA SEGUN EL CLIENTE: leche en polvo fortificada

ESTADO DE LA MUESTRA: Frescos Elaborados

TIPO DE ALIMENTO

CLASIF. GENERAL: Origen animal CLASIF. 1er NIVEL: Lácteos CLASIF. 2do NIVEL: Leche-Polvo

PRODUCTOR DEL ALIMENTO: Vima food MARCA DEL ALIMENTO: Piccolino

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA

REGIÓN: Europa PAÍS: Francia

FECHA DE LA MEDICIÓN: 26/6/2023

DESTINO DE LA MUESTRA: Para Consumo General Alimentos para Lactantes

OK Cancelar

Figura 3. Módulo para la entrada de datos de alimentos de importación.

CONRADALIM - MUESTRAS EVALUADAS - Alimentos de producción Nacional

TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO DE PRODUCCIÓN NACIONAL

CÓDIGO PARA IDENTIFICAR LA MUESTRA: 121/23

CLIENTE QUE SUMINISTRA LA MUESTRA: SEVRA-CPHR

LABORATORIO QUE EVALÚA LA MUESTRA: Laboratorio de Vigilancia Radiológica Ambiental (LVRA)

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA SEGUN EL CLIENTE: zanahoria

ESTADO DE LA MUESTRA: Frescos Elaborados

TIPO DE ALIMENTO

CLASIF. GENERAL: Origen Vegetal CLASIF. 1er NIVEL: Hortalizas CLASIF. 2do NIVEL: Raíces y Tubérculos

PRODUCTOR DEL ALIMENTO: NP MARCA DEL ALIMENTO: S/M

PROCEDECENCIA DE LA MUESTRA

PAÍS: CUBA PROVINCIA: La Habana

FECHA DE LA MEDICIÓN: 24/9/2020

DESTINO DE LA MUESTRA: Para Consumo General Alimentos para Lactantes

OK Cancelar

Figura 4. Módulo para la entrada de datos de alimentos de producción nacional.

CONRADALIM Base de Datos Nacional de Contaminantes Radiactivos en Alimentos
 Laboratorio de Vigilancia Radiológica Ambiental
 Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones

FICHA DE UNA MUESTRA EVALUADAS PARA DETERMINAR LOS NIVELES DE CONTAMINANTES RADIATIVOS EN ALIMENTOS

CÓDIGO PARA IDENTIFICAR LA MUESTRA: 121/23

TIPO DE LA MUESTRA: Alimentos de Producción Nacional

CLIENTE: SEVRA-CPHR

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN EL CLIENTE: zanahoria

ESTADO DE LA MUESTRA: Frescos

TIPO DE ALIMENTO - CLASIFICACIÓN GENERAL: Origen Vegetal

TIPO DE ALIMENTO - CLASIFICACIÓN 1ER NIVEL: Hortalizas

TIPO DE ALIMENTO - CLASIFICACIÓN 2DO NIVEL: Raíces y Tubérculos

PRODUCTOR: NP

MARCA: S/M

PAÍS: Cuba

PROVINCIA DE PROCEDENCIA: La Habana

DESTINO DEL ALIMENTO: Consumo General

LABORATORIO QUE EVALÚA LA MUESTRA: 1

FECHA DE LA MEDICIÓN DE LA MUESTRA: 24/09/2020

SUMA DE LAS CONCENTRACIONES EVALUADAS PARA LOS RADIONÚCLIDOS ARTIFICIALES DE LOS DIFERENTES GRUPOS >>>>

GRUPO I: 1.1

GRUPO II: 0

GRUPO III: 0.32

GRUPO IV: 0

SE SOBREPASA EL VALOR DE REFERENCIA: N

RADION	ORIGEN	GRUPO	ENSAYO UTILIZADO	CONCENTRACIÓN DE ACTIVIDAD (Bq/kg).	¿ES LÍMITE DE DETECCIÓN?	INCERTIDUMBRE COMBINADA (Bq/kg).
Am-241	Artificial	I	Espectrometría gamma de alta resolución	1.1	S	
Cs-134	Artificial	III	Espectrometría gamma de alta resolución	0.1	S	
Cs-137	Artificial	III	Espectrometría gamma de alta resolución	0.22	S	
Ra-226	Natural	NP	Espectrometría gamma de alta resolución	1.22	N	0.27
Po-210	Natural	NP	Espectrometría gamma de alta resolución	48	S	
K-40	Natural	NP	Espectrometría gamma de alta resolución	129	N	7

Fecha de Emisión: 26/08/2023
 Página: 1

Figura 5. Ficha de la muestra.

Conclusiones

Se creó la primera versión de la **Base de Datos Cubana de Contaminantes Radiactivos en Alimentos (CONRADALIM)**.

Esta base de datos consolida y controla toda la información relacionada con los resultados de los análisis de contaminantes radiactivos en los alimentos que se comercializan en el territorio nacional o que están destinados a la exportación, brindando así información confiable a los tomadores de decisiones.

Los datos incluidos en CONRADALIM están diseñados de forma tal que se puedan exportar de forma rápida y segura a la base de datos regional de contaminantes alimentarios.

Agradecimientos

Agradecimientos al equipo del proyecto del PNOULO “Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la gestión de desafíos en inocuidad alimentaria”.

Referencias bibliográficas

- [1]. Gaceta Oficial. Decreto Ley 9/2020. Inocuidad alimentaria. No.76. 3 de Octubre de 2020.
- [2]. NC ISO/IEC 17025:2017: Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. Traducción certificada y corregida en Marzo de 2018 de la Norma Internacional ISO/IEC 17025: 2017.
- [3]. NC 1205:2017. Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos. 1ra edición. Agosto, 2017.
- [4]. EVANS M & SCHLOEGL N. IAEA-supported new data sharing committee to improve food safety for public health in Latin America and the Caribbean. <https://www.iaea.org/newscenter/news/>. Jun, 2023.

Recibido: 12 de julio de 2023

Aceptado: 15 de julio de 2023

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en la realización, ni la comunicación del presente trabajo.

CRedit /Gestión de proyectos: Isis M. Fernández Gómez. **Análisis formal:** Isis M. Fernández Gómez, Maryzury Valdés Ramos. **Conceptualización:** Isis M. Fernández Gómez, Maryzury Valdés Ramos. **Conservación de datos:** Isis M. Fernández Gómez, Maryzury Valdés Ramos. **Investigación:** Isis M. Fernández Gómez, Maryzury Valdés Ramos. **Metodología:** Isis M. Fernández Gómez, Maryzury Valdés Ramos. **Supervisión:** Isis M. Fernández Gómez. **Redacción – primera redacción:** Isis M. Fernández Gómez, Maryzury Valdés Ramos. **Redacción – revisión y edición:** Isis M. Fernández Gómez, Maryzury Valdés Ramos.