



AUTORIDAD REGULATORIA NUCLEAR



Autoridad Regulatoria
Nuclear

Presidencia de la Nación Argentina



RED LATINOAMERICANA DE DOSIMETRÍA BIOLÓGICA (LBDNet)

Latin American Biological Dosimetry Network

***X Congreso Regional Latinoamericano IRPA de Protección y Seguridad
Radiológica***

X Congreso Argentino de Protección Radiológica

VI Congreso Iberoamericano de Sociedades de Protección Radiológica

Buenos Aires – ARGENTINA

12-17 de abril de 2015

***Lic. Marina Di Giorgio
mdigiorgio@arn.gov.ar***

16 de abril de 2015

Autoridad Regulatoria Nuclear



RED LATINOAMERICANA DE DOSIMETRÍA BIOLÓGICA

INTRODUCCIÓN

La dosimetría biológica constituye un soporte necesario de los programas de Protección Radiológica Nacionales y de los Sistemas de Respuesta en Emergencias Radiológicas o Nucleares en el caso de sobreexposiciones accidentales/incidentales o intencionales, individuales o a gran escala.

Una de las estrategias para enfrentar los accidentes masivos es el trabajo en redes de DB que permiten ampliar las capacidades operativas para la clasificación rápida y estimación de la dosis absorbida al involucrar las capacidades de análisis de los laboratorios que la conforman.

Retrospectivamente, hemos registrado información de al menos 34 accidentes significativos en la Región desde 1962 hasta el 2014. Estos distintos accidentes e incidentes fueron marcando la necesidad de una respuesta biodosimétrica y médica, generada en la propia Región.



RESPUESTAS BIODOSIMÉTRICAS DURANTE ACCIDENTES OCURRIDOS EN LA REGIÓN



FUNDACIÓN DE LA LBDNet

- ✓ Fundada en 2007, en el marco del Proyecto de cooperación técnica del OIEA RLA9054 “Fortalecimiento de los sistemas nacionales para la preparación y la respuesta ante emergencia radiológicas y nucleares”.
- ✓ Basada en la participación voluntaria y consensuada de 7 laboratorios de referencia con experiencia en DB
- ✓ La representación de los laboratorios es institucional y no personal
- ✓ Actualmente constituida por :
 1. Argentina- Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN)
 2. Brasil-Instituto de Radioprotección y Dosimetría (IRD)
 3. Chile-Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)
 4. Cuba-Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR)
 5. Méjico- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)
 6. Perú-Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)
 7. Uruguay-Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable



RED LATINOAMERICANA DE DOSIMETRÍA BIOLÓGICA

MISIÓN

➤ Proveer, asistencia temprana en dosimetría biológica, en caso de emergencia radiológica en la región Latinoamericana

OBJETIVOS

- a) fortalecer las capacidades de servicio de los laboratorios de DB ya existentes en la Región para proveer una respuesta biodosimétrica temprana, integrada a los Planes Nacionales de Emergencias Radiológicas y tendiente a trabajar articulada y cooperativamente entre sí y con RANET-OIEA; BioDose Net-OMS
- b) proveer soporte a otros países de la Región que no posean laboratorios de DB
- c) consolidar la organización de la Red Latinoamericana de DB con fines de asistencia mutua



ORGANIZACIÓN DE LA LBDNet

En situación normal: todos los laboratorios de la Red tienen el mismo nivel jerárquico e interactúan mediante actividades de capacitación, entrenamiento, ejercicios de intercomparación y simulacros, involucrando aspectos técnicos, de comunicación y de organización-activación.

En la emergencia: se establece un laboratorio coordinador (de referencia) y laboratorios asociados del mismo país o del exterior, pertenecientes a la LBDNet.

Habitualmente, el laboratorio coordinador se constituye en el país donde ocurre la emergencia. Es primariamente responsable de la comunicación con los sistemas de Respuesta en Emergencias Nacionales y con otros sistemas de asistencia internacionales, y de informar los resultados de las dosis estimadas.



ACCIDENTE RADIOLÓGICO

País con laboratorio de Dosimetría Biológica

País sin laboratorio de Dosimetría Biológica

Solicitud de ayuda

RANET

OIEA-IEC

OMS/BioDoseNet

Acuerdos Bilaterales

ARN (Argentina)

DEFINIR

LABORATORIO COORDINADOR

casos excede su capacidad operativa

Activación LBDNet

SNRE

Laboratorios de LBDNet

Resultados y Reportes

MECANISMOS DE ACTIVACIÓN DE LA RED

- Utilizar los mecanismos de activación y comunicación de los Sistemas Nacionales de Respuesta en Emergencias Radiológicas o Nucleares, utilizando la infraestructura y los puntos de contacto ya existentes en cada país
- Esta activación puede ser iniciada:
 - a través de sistemas de asistencia internacionales:
 - ✓ **IEC-OIEA**, en el marco de la Convención de Pronta Notificación de un Accidente Nuclear y la Convención de Asistencia en Caso de un Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica
 - ✓ **REMPAN – OMS (BioDoseNet)**
 - a través de convenios bilaterales entre los países de la Región
 - por solicitud directa entre los Sistemas Nacionales de Respuesta en Emergencias Radiológicas o Nucleares

OTROS PARTICIPANTES

- **La Red está abierta a la colaboración con laboratorios en otros países de la región y de otras regiones, tanto como a la colaboración con otras redes nacionales, regionales e internacionales.**
- **Actualmente, laboratorios de Bolivia, Costa Rica, Venezuela y Paraguay se están incorporando a las actividades de la LBDNet, realizando un proceso de capacitación y armonización para su integración.**

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD / REGISTRO RANET

- **El laboratorio de dosimetría biológica de ARN-Argentina se encuentra acreditado bajo las Normas ISO17025:2008 e ISO19238:2014 desde el año 2010**
- **El Laboratorio de Radiobiología del CPHR tiene implementado el Sistema de Calidad bajo las Normas ISO17025:2008 e ISO19238:2014**
- **El Laboratorio de Dosimetría Biológica de la ARN Argentina es el laboratorio registrado bajo el sistema IAE-RANET desde el año 2008**



REUNIONES, CURSOS Y TALLERES DE LA LBDNet

Desde el establecimiento de la LBDNet se han realizado las siguientes reuniones y cursos financiadas por los Proyectos de Cooperación Técnica del OIEA RLA9054, RLA9061, RLA9074 y RLA9076 “Fortalecimiento de los sistemas nacionales para la preparación y la respuesta ante emergencia radiológicas y nucleares”:

- ✓ Reunión de fundación de la LBDNet: “Taller Regional sobre los Reportes técnicos 260 y 405, la ISO19238:2004 y el método IAEA EPR-METHOD 2003” **La Habana, Cuba (2007). RLA9054**
- ✓ Reunión Regional sobre el Ejercicio de Intercomparación realizado en el marco de la Red latinoamericana de Dosimetría Biológica”, en **Buenos Aires, Argentina (2008) RLA9054**
- ✓ Reunión Regional sobre los resultados de la Intercomparación en Biodosimetría en **Lima, Perú. (2009) RLA9061**
- ✓ Curso Regional sobre la técnica de condensación prematura de los cromosomas (PCC). Herramientas bioestadísticas para la Dosimetría Biológica incluyendo una introducción a la estadística Bayesiana y comentarios sobre la nueva versión del Manual Técnico, en **Buenos Aires, Argentina (2010) RLA9061**



REUNIONES, CURSOS Y TALLERES DE LA LBDNet

- Reunión Regional sobre los procedimientos de laboratorio, ejercicios de intercomparación y estándares aplicables a la Red Latinoamericana de laboratorios de Biodosimetría (LBDNet), **Santiago de Chile, Chile (2012). RLA9061**
- Curso Regional sobre “micronúcleos y bases radiobiológicas para la Protección Radiológica”, **Buenos Aires, Argentina (2013) RLA9074**
- Reunión de expertos sobre estandarización de metodologías en biodosimetría y su disseminación regional como soporte de la respuesta médica en emergencias radiológicas **Buenos Aires, Argentina (2014) RLA9076**

HERRAMIENTAS BIODOSIMÉTRICAS UTILIZADAS POR LA LBDNET

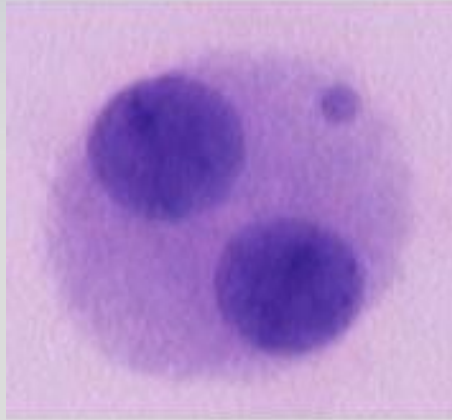
- Al momento, la respuesta de la LBDNet en una situación de emergencia se basa en el ensayo del dicéntricos, técnica que constituye el “gold standard” de la DB.



- El estado del arte de esta metodología en la región fue evaluado y determinada su conformidad con la Norma ISO 19238 y el documento del OIEA Biodosimetry 2011

HERRAMIENTAS BIODOSIMÉTRICAS UTILIZADAS POR LA LBDNET

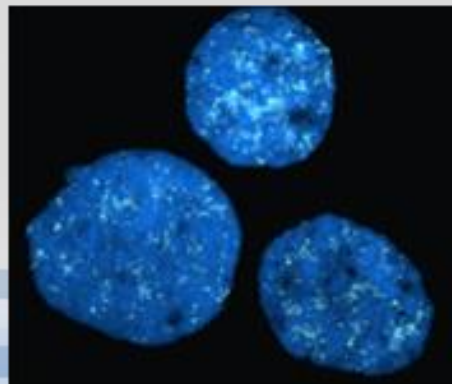
La mayor parte de los laboratorios tienen implementadas otras técnicas establecidas para la biodosimetría



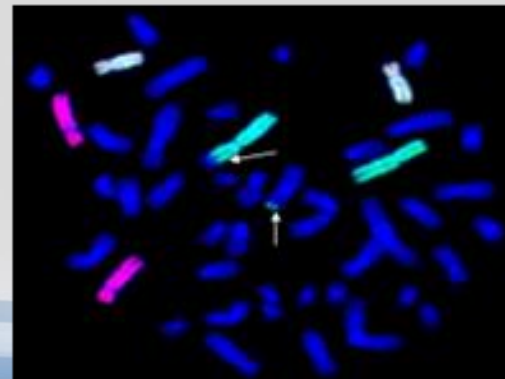
Micronúcleos



Anillos PCC



Focos γ H2AX



FISH

EJERCICIOS ORGANIZADOS POR LA RED

- Ejercicio de Intercomparación internacional: Ensayo de dicéntricos - Métodos Robustos
- Ejercicio de recuento de dicéntricos en imágenes transmitidas electrónicamente
- Envío de muestras de sangre para su evaluación por dosimetría biológica (ShipEx-1) OIEA-OPS-OMS
- Calidad en la adquisición de imágenes
- Ejercicio de armonización e intercomparación utilizando el ensayo PCC-r para la estimación de dosis en casos de exposiciones a altas dosis
- Ejercicio para la elaboración de curvas de calibración sobre imágenes con el ensayo PCC-R
- Micronúcleos para la clasificación de víctimas en accidentes masivos
- Intercomparación con la red europea “Realizing the European Network of Biodosimetry (RENEB)”

INTERCOMPARACIONES PERIÓDICAS UTILIZANDO EL ENSAYO DEL DICÉNTRICOS

- Se iniciarán en el año 2016 Intercomparaciones periódicas utilizando imágenes/láminas obtenidas a partir del ensayo del dicéntricos.
- El propósito es crear un programa de Intercomparaciones en la región como metodología para apoyar el aseguramiento de la calidad del ensayo en los sistemas de calidad de los laboratorios de la región.

PUBLICACIONES DE LA LBDNet

- **Interlaboratory comparison of dicentric Chromosome assay using electronically Transmitted images. Radiation Protection Dosimetry, 154, 18-25, 2013**
- *García O., Di Giorgio M., Vallergera M. B., Radl A., Taja M. R., Seoane A., De Luca J., Stuck Oliveira M., Valdivia P., Lamadrid A.I., González J.E., Romero I., Mandina T., Pantelias G., Terzoudi G., Guerrero-Carbajal C., Arceo Maldonado C., Espinoza M., Oliveros N., Martínez-Lopez W., Di Tomaso M. V., Méndez-Acuña L., Puig R., Roy L. and Barquinero J.F.*
- **Biological Dosimetry Intercomparison Exercise: An Evaluation of Triage and Routine Mode Results by Robust Methods. Radiation Research, 175, 638–649, 2011**
- *Di Giorgio, M., Barquinero, J. F., Vallergera, M. B., Radl, A. Taja, M. R., Seoane, A., De Luca, J., Stuck Oliveira, M., Valdivia, P., García Lima O., Lamadrid, A., González Mesa, J. E., Romero Aguilera, I., Mandina Cardoso, T., Guerrero- Carbajal, Y. C., Arceo Maldonado, C., Espinoza, M. E., Martínez-López, W., Méndez-Acuña, L., Di Tomaso, M. V., Roy, L., Lindholm, C., Romm, H., Guclu, I. and Lloyd, D. C.*
- **Latin American Biological Dosimetry Network (LDBNET): Argentina, Brazil, Chile, Cuba, Mexico, Peru and Uruguay. Ed. Prado A. Informe Científico Tecnológico (IPEN), Lima, 211-219, 2010**
- *Di Giorgio, M., Vallergera, M. B., Radl, A. Taja, M. R., Seoane, A., De Luca, J., Stuck Oliveira, M., Valdivia, P., García Lima O., Lamadrid, A., González Mesa, J. E., Romero Aguilera, I., Mandina Cardoso, T., Guerrero- Carbajal, Y. C., Arceo Maldonado, C.,, Martínez-López, W., Méndez-Acuña, L., Di Tomaso, M. V., Barquinero JF., Roy, L., Espinoza, M. E.*
- **The Latin American biological dosimetry network (LBDNet): Argentina, Brazil, Chile, Cuba México, Peru, Uruguay. 17th Pacific Basin Nuclear Conference. Cancún, Q.R., México. 2010**
- *Guerrero CC y Arceo MC. M. Di Giorgio, M. Vallergera, A. Radl, M. Taja; A. Seoane, J. De Luca; M. Stuck Oliveira; P. Valdivia; O. García Lima, A. Lamadrid, J. González Mesa, I. Romero Aguilera, T. Mandina Cardoso; M. Espinoza; N. V. Oliveros; W. Martínez López, M. Di Tomasso, L. Méndez Acuña; F. Barquinero; L. Roy.*



PUBLICACIONES DE LOS LABORATORIOS DE LA LBDNet

- **Shortening the culture time in cytogenetic dosimetry using PCC-r assay. Radiation Protection Dosimetry, pp. 1–6, 2014. doi:10.1093/rpd/ncu258.**
Romero I, Lamadrid A.I., González J.E., García O., Voisin P., Roy L.
- **General guidelines for safe and expeditious international transport of samples subjected to biological dosimetry assessment. Radiation Protection Dosimetry 2014, Vol. 159, No. 1–4, pp. 3–9**
Di Giorgio M., Radl A., Taja M. R., Bubniak R., Deminge M., Sapienza C., Vázquez M., Baciú F., Kenny P.
- **“The Internet’s Role in a Biodosimetric Response to a Radiation Mass Casualty Event”. Health Physics; vol.6, no.5-Suppl., p.S65-S70, 2014**
Sugarman, S.L.; Livingston, G.K.; Stricklin, D.L.; Abbott, M.G.; Wilkins, R.C.; Romm, H.; Oestreicher, U.; Yoshida, M.A.; Miura, T.; Moquet, M.; Di Giorgio, M.; Ferrarotto, C.; Gross, G.A.; Christiansen, M.E.; Hart, C.L.; Christensen, D.M.
Biodosimetry estimation using the ratio of the longest:shortest length in the premature chromosome condensation (PCC) method applying autocapture and automatic image analysis. Journal of Radiation Research, 55: 862-865, 2014
González J.E., Romero I, Gregoire E., Martin C., Lamadrid A.I., Voisin P, Barquinero J.F., García O.
Rapid assessment of high-dose radiation exposures through scoring of cell-fusion-induced premature chromosome condensation and ring chromosomes. Mutation Research 757, 45– 51, 2013
A.I. Lamadrid Boada, I. Romero Aguilera, G.I. Terzoudi, J.E. González Mesa, G. Pantelias, O. García.
Quantitative Image Analysis of Gamma-H2AX Foci Induced by Ionizing Radiation Applying Open Source Programs. Analytical and Quantitative Cytology and Histology, 34, 66-71, 2012
González J.E., Lee M., Barquinero J.F., Valente M., Roch-Lefèvre S., García O.



PUBLICACIONES DE LOS LABORATORIOS DE LA LBDNet

- **Mexican biological dosimetry lab cases investigated, and future. APEC Symposium– Best Medical Practices in Mitigation of Radiation Accidents and Catastrophes. September. Moscow, Russian Federation. 2012**
Guerrero CC y Arceo MC.
- **Radiation Accidents of Interest: An Overview. Proceedings of the 5th International REAC/TS Symposium: The Medical Basis for Radiation Accident Preparedness, Miami, Florida, United States .2011**
Vazquez M. and Di Giorgio M.
- **Dose-response relationship of γ -H2AX foci induction in human lymphocytes after X-rays exposure. Radiation Measurements, 46, 997-999, 2011**
Mandina T., Roch-Lefèvre S. H., Voisin P., González J.E., Lamadrid A.I., Romero I., García O., Voisin P., Roy L.
- **Prematurely Condensed Chromosome Rings after Neutron Irradiation of Human Lymphocytes. Journal of Radiation Research, 52, 531–535, 2011**
Lamadrid A.I., González J.E., Garcia O., Voisin P., ROY L.
- **Nuevas curvas de calibración para la dosimetría biológica en Cuba. Nucleus, 49, 3-8, 2011**
Lamadrid A.I., Mandina T., González J. E., Romero I., García O.
- **Quantification of gamma-H2AX Foci in human lymphocytes: A method for biological dosimetry after ionizing radiation exposure. Radiation Research 174,185-194, 2010**
Roch-Lefèvre S., Mandina T., Voisin P., Gaëtan G., González Mesa J. E., Valente M. A., Bonnesoeur P., García O., Voisin P. and Roy L.

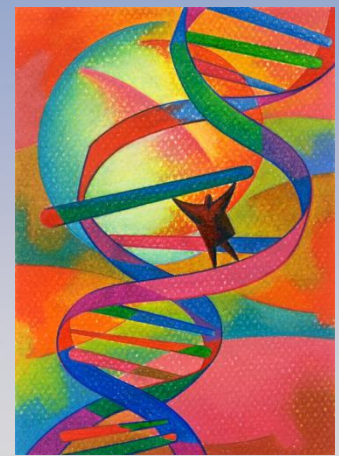
PUBLICACIONES DE LOS LABORATORIOS DE LA LBDNet

- **Induction of gamma-H2AX foci in human exfoliated buccal cells after in vitro exposure to ionizing radiation. International Journal of Radiation Biology, 86(9), 752-759, 2010**
González J. E., S. H. Roch-Lefèvre, Mandina T., García O., Roy L.
- **Dosimetría Biológica. "Contribuciones del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares al Avance de la Ciencia y la Tecnología en México". Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares. La Marquesa, Ocoyoacac. Edo. México.107-118. 2010**
Guerrero CC y Arceo MC.
- **Dosimetría biológica en situación de emergencia radiológica. XX Congreso anual de la Sociedad Nuclear Mexicana. Julio. Puerto Vallarta, Jalisco. México. 2009**
Guerrero CC y Arceo MC.
- **Ejercicio internacional de envío de muestras de sangre (ShipEx1): La participación del Perú del IPEN. Informe Científico Tecnológico. Instituto Peruano de Energía Nuclear – ISSN 1684-1662. 205-210 2009**
Espinoza M.
- **PCC-ring induction in human lymphocytes exposed to gamma and neutron irradiation. Journal of Radiation Research, 57, 1-6, 2007**
Lamadrid A.I., M. Delbos, O. Garcia, Ph. Voisisn, L. Roy.

**Proyectos de cooperación técnica OIEA
RLA9054, RLA9061, RLA9074 y RLA9076
y de los países participantes**

Muchas gracias

mdigiorgio@arn.gov.ar



Autoridad Regulatoria Nuclear

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ARGENTINA
Tel.: (+54) (011) 6323-1770
Fax: (+54) (011) 6323-1771/1798

[http:// www.arn.gov.ar](http://www.arn.gov.ar)
Mail: info@arn.gov.ar