

RADIOACTIVIDAD DE CHERNOBYL

Álvaro Iglesias Roldán, Natalia Morales Borreguero

Resumen— El accidente en una central nuclear en Ucrania conmocionó al mundo, alteró una región permanentemente y ha dejado muchas preguntas sin responder

Palabras Claves— radiactividad, accidente, central nuclear, impacto

1. INTRODUCCIÓN

El accidente de Chernóbil fue un accidente nuclear, el cual, ocurrió el 26 de abril de 1986 en la central nuclear Vladímir Ilich Lenin, ubicada en el norte de Ucrania, a 2,7 km de la ciudad de Prípiat, a 18 km de la ciudad de Chernóbil y a 17 km de la frontera con Bielorrusia. Fue una combinación de un mal diseño de la central nuclear, tampoco disponía de un recinto de contención, además de los errores producidos por los operadores de la misma.

Es considerado el peor accidente nuclear de la historia, y el más grave en la Escala Internacional de Accidentes Nucleares (accidente mayor, nivel 7). También, se considera uno de los grandes desastres medioambientales de la historia.



Fig. 1. Accidente de Chernobyl

2. HISTORIA

El 26 de abril de 1986 a la 1:23 am los ingenieros cortaron la corriente eléctrica de algunos sistemas en el reactor número 4 de la central nuclear de Chernobyl. Este corte redujo la velocidad de las turbinas que conducían el agua de refrigeración al reactor, por lo que el agua se convirtió en vapor y la presión en el interior aumentó. Una explosión de vapor hizo volar la tapa del reactor RBMK (condensador de alta potencia), exponiendo el núcleo a la atmósfera.

Dos personas en la planta murieron y, el aire alimentó un

incendio que ardió durante 10 días, el viento transportó una nube de humo y polvo radiactivo alrededor de Europa.

2.1. ¿Hasta dónde llegó la radiación?

La cantidad de material radiactivo liberado fue 200 veces superior al de las explosiones de Hiroshima y Nagasaki. El impacto en Ucrania y Bielorrusia fue inmediato y continuaron esparciéndose los materiales radiactivos por el sureste de Europa, se contaminó más de 200.000 km² de superficie.

En España, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) detectó pequeñas cantidades de yodo-131 y cesio-137, por debajo de los límites aceptables de dosis de radiación, en las regiones mediterráneas y en Baleares.

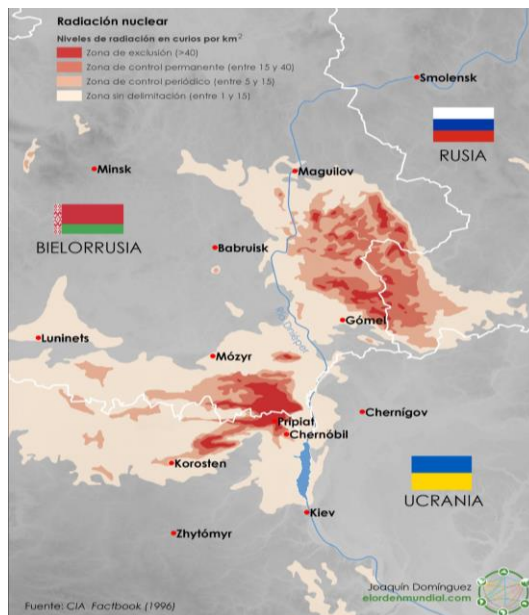


Fig. 2. Una catástrofe sin fronteras.

3. RADIOACTIVIDAD

La radiactividad es un fenómeno que se produce de manera espontánea en núcleos de átomos inestables emitiendo gran cantidad de energía en forma de radiaciones ionizantes mediante su desintegración en otro átomo estable. El ritmo de emisión, el tipo y la energía de las radiaciones emitidas son característicos de cada elemento radiactivo.

Los niveles de radiación en las zonas más afectadas del edificio del reactor se estimaron en 5,6 röntgens por segundo, lo que equivale a más de 20 000 röntgens por hora. Una dosis letal es de alrededor de 100 röntgens por hora, por lo que en algunas zonas los trabajadores que no tenían protección adecuada recibieron dosis mortales en menos de un minuto.

De acuerdo con el informe de la Agencia de Energía Nuclear de la OECD sobre Chernóbil, se liberaron las siguientes proporciones del inventario del núcleo.

^{133}Xe 100%, ^{131}I 50-60%, ^{134}Cs 20-40%, ^{137}Cs 20-40%, ^{132}Te 25-60%, ^{89}Sr 4-6%, ^{90}Sr 4-6%, ^{140}Ba 4-6%, ^{95}Zr 3,5%, ^{99}Mo >3,5%, ^{103}Ru >3,5%, ^{106}Ru >3,5%, ^{141}Ce 3,5%, ^{144}Ce 3,5%, ^{239}Np 3,5%, ^{238}Pu 3,5%, ^{239}Pu 3,5%, ^{240}Pu 3,5%, ^{241}Pu 3,5%, ^{242}Cm 3,5%



Fig. 3. Medidor de radioactividad.

4. CONSECUENCIAS

4.1. Químicas

El incendio no se consiguió apagar hasta el 9 de mayo, y esto provocó un aumento de los efectos de dispersión de los productos radiactivos, por otra parte, esto provocó que la energía calorífica acumulada por el grafito dio mayor magnitud al incendio y a la dispersión atmosférica.

Las preocupaciones se centran en la contaminación del suelo con estroncio-90 y cesio-137, con periodos de semidesintegración de unos 30 años. Los niveles más altos de cesio-137 se encuentran en las capas superficiales del suelo, donde son absorbidos por plantas, insectos y hongos, entrando en la cadena. Además, se estimó que todo el gas xenón fue expulsado al exterior del reactor.

Los productos más pesados se encontraron en un radio de 110 km, y los más volátiles alcanzaron grandes distancias.

Después de más de 30 años después de la catástrofe, el yodo radiactivo casi ha desaparecido. Y otras partículas radiactivas como el estroncio o el cesio, todavía no se han descompuesto, lo que significa que no pierden su potencial radiactivo (y por lo tanto, dañino). Y es que, algunos isótopos como el americio-241 tienen una vida media de más de mil años.

4.2. Presentes en seres vivos

Para determinar los efectos de la radiación sobre la salud de las personas, la Organización Mundial de la Salud desarrolló el IPHECA (Programa Internacional sobre los Efectos en la Salud del Accidente de Chernóbil), de modo que pudieran investigarse las posibles consecuencias sanitarias del accidente:

- 237 personas mostraron síntomas del Síndrome de Irradiación Aguda (SIA).
- 31 personas fallecieron durante el accidente, 28 (bomberos y operarios) fueron víctimas de la elevada dosis de radioactividad.
- 16.000 habitantes de la zona fueron evacuados después del accidente.
- 565 casos de cáncer de tiroides en niños (de edades comprendidas entre 0 y 14 años) y en algunos adultos, que vivían en las zonas más contaminadas (208 en Ucrania, 333 en Bielorrusia y 24 en la Federación Rusa), de los cuales, 10 casos han resultado mortales debido a la radiación.
- Otros tipos de cáncer, en particular leucemia, no han registrado desviaciones estadísticamente significativas respecto a la incidencia esperada en condiciones normales.
- Incluso en las áreas subárticas como Finlandia y Noruega, la carne de reno estuvo contaminada durante muchos años y no era segura para comer.

4.3. Recuperación

Durante los siete meses siguientes al accidente, los restos del reactor nuclear 4 accidentado fueron enterrados por los liquidadores, mediante la construcción de un "sarcófago" de 300.000 toneladas de hormigón y estructuras metálicas de plomo para evitar la dispersión de los productos de fisión.

Los residuos radiactivos se encuentran almacenados en contenedores o enterrados en trincheras, pudiendo provocar riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

En mayo de 1997, un grupo de expertos europeos, americanos y japoneses, financiados por el programa, prepararon el SIP (Shelter Implementation Plan-Plan de Ejecución del Sistema de Protección) pretendían reducir el riesgo de hundimiento del sarcófago y decidieron del nuevo tipo de recinto a construir.

5. MUTACIONES

Una mutación es un cambio en la secuencia de ADN de un organismo. Las mutaciones pueden producirse a partir de errores en la replicación del ADN durante la división celular, la exposición a mutágenos o una infección viral. La radiactividad también llegó al interior de las células de los supervivientes de la catástrofe, más concretamente al ADN. Algunos tuvieron la suerte de desarrollar mutaciones no hereditarias, pero otros no fueron tan afortunados y desarrollaron mutaciones que fueron heredadas por sus descendientes.

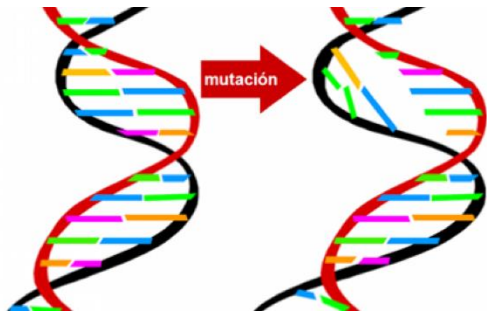


Fig. 4. Mutación genética.

A lo largo de los años en un conjunto elevado de personas se han dado mutaciones debido a que los progenitores fueron víctimas de la radiactividad. Estos son fragmentos de ADN que se repiten, tienden a mutar y no codifican proteínas.



Fig. 5. Mutaciones humanas debido a la radiactividad

6. CONCLUSIONES.

La explosión de Chernobyl no solo condujo a sucesos horribles. Desde aquel día hasta la actualidad, ha servido a los científicos e investigadores a descubrir más sobre la radiactividad y la repercusión que puede tener no solo en los seres humanos, también en los animales y plantas. Los médicos han conocido nuevas enfermedades, genetistas han descubierto nuevas mutaciones, químicos han aprendido más propiedades radiactivas...

Se ha investigado y descubierto mucho pero aún queda mucho por saber de esta catástrofe.

REFERENCIAS

- [1] <https://www.foronuclear.org>
- [2] <https://www.wikipedia.org>
- [3] <https://www.ulpgc.org>
- [4] <http://nuclear.fis.ucm.es/FERIA/FERIA2.html>
- [5] <https://proyectoviajero.com>
- [6] <https://www.bbc.com>
- [7] <https://www.nationalgeographic.es>

Autores: Álvaro Iglesias Roldán, Natalia Morales Borreguero
Grado en Química (Primer curso), Universidad de Huelva