

Informe para la Academia del Mar

Algunas lecciones de la pandemia de COVID-19

(Basadas fundamentalmente en informes del Organismo Internacional de Energía Atómica)

Ac. Abel Julio González

I. INTRODUCCIÓN

I. 1. La pandemia de COVID-19

La pandemia de COVID-19 ha tenido repercusiones de gran alcance. Gobiernos de todo el mundo han aprobado y aplicado estrictas medidas relacionadas con la salud y la seguridad, como el distanciamiento físico, la restricción de los viajes transfronterizos, ya fueran de entrada o de salida, la limitación de la libertad de movimientos o el cierre de fronteras.

El ámbito nuclear no ha sido excepcional en el impacto recibido. Los Estados dieron cuenta de diversos grados de repercusión en las paradas planificadas de sus centrales nucleares y en el calendario de planes o programas de mantenimiento de resultados de la escasez de personal por las restricciones impuestas a los viajes y por las medidas de protección de la salud de los operadores, al tiempo que garantizaban niveles adecuados de seguridad tecnológica y seguridad física en las centrales nucleares. En algunos casos, las entidades explotadoras han propuesto a los órganos reguladores retrasar las paradas planificadas hasta el próximo año, lo que a la postre podría deparar contribuciones anuales de la energía nucleoelectrónica a la producción eléctrica del país superiores a la media en 2020. En la Argentina, el explotador de las centrales nucleoelectrónicas de Atucha y Embalse, la NA-SA están tratando de obtener la aprobación de la Autoridad Regularía Nuclear para reprogramar todas las paradas planificadas.

En ciertos casos, la ralentización económica dio lugar a una menor demanda de energía, lo que llevó a los explotadores a reducir la potencia o, incluso, a efectuar paradas. Es que la ralentización económica se tradujo en un descenso general de la demanda energética en el mundo, lo que dio lugar a solicitudes para que algunas centrales nucleares redujeran la potencia o incluso entrasen en régimen de parada. En el hemisferio norte, para contribuir a que el suministro de electricidad sea constante durante el invierno de 2020-2021, es posible que en el verano y otoño boreal de este año haya que parar varios reactores nucleares con objeto de ahorrar combustible en esas centrales. Es que en varios Estados las variaciones de la demanda son un importante factor de perturbación de la explotación y el mantenimiento de las centrales nucleares. En algunos países, la demanda eléctrica experimentó un drástico descenso, de más de un 10 %, en marzo.

Situaciones similares se viven en las instalaciones que se ocupan de producir, distribuir y utilizar los subproductos de la energía nuclear, los isótopos radiactivos de muchos uso en medicina y en la industria.

El transporte de material radioactivo, en particular, se ha visto muy perturbado y todo efecto que provoque un retraso de este servicio también puede haber afectado al

transporte de productos que dependen del factor tiempo, como los isótopos radioactivos de uso médico – uno de los mayores subproductos de la energía nuclear.

Los Estados en general parecen haber considerado que la pandemia de COVID-19 constituía un suceso externo y que la industria nuclear debía estar en condiciones de adoptar medidas especiales para hacer frente a sus consecuencias. Con todo, la pandemia causada por este coronavirus es la primera pandemia de tales proporciones que sufre el sector nuclear en toda su historia. En muchos Estados que ya habían sido afectados por otras pandemias, las entidades locales aplicaron medidas previamente determinadas en los planes existentes para casos de pandemia con objeto de garantizar la seguridad tecnológica, la seguridad física y la continuidad de las actividades y fueron adaptándolas a medida que la pandemia progresaba. Pero muchos otros Estados, incluida la Argentina, no habían considerado la posibilidad de una pandemia como la existente. Sin embargo, al menos en el área nuclear y de las radiaciones ionizantes, los problemas fueron resueltos a medida que aparecían en todos los países.

Las decisiones de política nacional adoptadas por los gobiernos repercutieron directa o indirectamente en las entidades del ámbito nuclear o radiológico, por ejemplo en lo que respecta a los recursos humanos disponibles. Las decisiones de un país pudieron afectar a instalaciones situadas en otros países, por ejemplo generando dificultades en las cadenas de suministro que abastecen a centrales nucleares y otras instalaciones. Mas aún, el hecho de que las infraestructuras públicas vean desbordada su capacidad también podría, eventualmente, erosionar la preparación para casos de emergencia de instalaciones nucleares o radiológicas.

I.2. Objeto de este ensayo

Todo el devenir de la pandemia de COVID-19 ha dejado (y esta dejando) lecciones profesionales de las cuales se pueden desprender enseñanzas para el futuro. En este ensayo se describirán algunas de esas lecciones derivadas en el ámbito profesional del autor, es decir la seguridad radiológica y nuclear y la aplicación de la energía nuclear y sus subproductos. Se basan fundamentalmente en actividades que el autor ha llevado a cabo en estos últimos tiempos en el ámbito del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Debo recordar que el Director General del OIEA, es el Embajador Rafael Mariano Grossi de Argentina.

Algunas de estas lecciones podrían ser aplicables (*mutatis mutandi*) al ámbito de trabajo de la Academia del Mar.

El OIEA adaptó sensiblemente sus procedimientos de trabajo para mantener e intensificar su apoyo a sus Estados Miembros, en especial ayudado por una previsión fortuita de la pandemia y además redoblando esfuerzos para facilitar el intercambio de información y así poder reunir y poner en común la experiencia de los Estados Miembros, en particular sus buenas prácticas, a medida que la pandemia se propagaba. Esta rápida movilización permitió al OIEA aprehender las dificultades específicas que afrontaban los Estados Miembros y responder a ellas prestando el apoyo adecuado y, por supuesto, coleccionar lecciones, buenas y no tan buenas, que deberían ser tenidas en cuenta en el futuro.

II. LECCIONES ESCOGIDAS

II.1 Lección 1: La importancia de la previsión de pandemias

El OIEA previó que era muy importante la utilización de la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa en tiempo real (RT-PCR en tiempo real) para hacer frente a una pandemia y esto fue fundamental para la pandemia de COVID-19. Previsoriamente **la Junta de Gobernadores del OIEA había aprobado en su reunión de noviembre de 2019** (de la que afortunadamente forme parte) un proyecto de un cooperación técnica titulado “*Fortalecimiento de las capacidades de los Estados Miembros para crear, fortalecer y restablecer las capacidades y los servicios en caso de brotes epidémicos, emergencias y catástrofes*”, el que formó parte del programa de cooperación técnica del OIEA para 2020-2021. El objetivo declarado en ese momento fue el de prestar asistencia a los Estados Miembros para que restablezcan las capacidades, las competencias y los servicios **en caso de brotes de enfermedades, emergencias naturales u otras catástrofes**.

La RT-PCR en tiempo real es una técnica de base nuclear muy exacta que se utiliza para detectar virus patógenos, entre otros, los causantes de enfermedades zoonóticas como la COVID-19. El OIEA ya había fomentado las capacidades de los Estados Miembros para utilizar la RT-PCR en respuesta a brotes anteriores de enfermedades zoonóticas, como la gripe aviar, la enfermedad por el virus del Ébola y la enfermedad por el virus del Zika.

Sobre esta base, el OIEA está prestando apoyo a 120 países (incluida la Argentina) para hacer frente al brote de COVID-19. Varios Estados Miembros (no la Argentina) han ofrecido un generoso apoyo financiero y en especie, lo que está permitiendo al OIEA responder rápida y eficazmente a las necesidades urgentes de sus Estados Miembros.

De cara al futuro, el OIEA se está preparando para poner en marcha una nueva iniciativa centrada en la identificación, la monitorización, el seguimiento y la detección temprana de agentes patógenos de enfermedades zoonóticas en la interfaz animales-seres humanos. La iniciativa, denominada ZODIAC (Medidas Integradas contra las Enfermedades Zoonóticas), fortalecerá la capacidad del OIEA y de sus Estados Miembros para estar preparados ante amenazas y brotes de enfermedades zoonóticas y darles respuesta.

II.2 Lección 2: Importancia de la facilitación del intercambio de información

El *Sistema Internacional de Notificación relacionado con la Experiencia Operacional* (IRS), relativo a las centrales nucleares, el *Sistema de Notificación de Incidentes para Reactores de Investigación* (IRSRR) y el *Sistema de Notificación y Análisis de Incidentes relacionados con el Combustible* (FINAS), relativo a las instalaciones del ciclo del combustible nuclear, siguieron funcionando a pleno rendimiento, y a través de estos sistemas el OIEA fue recibiendo y divulgando informes de los Estados Miembros sobre los planes y las medidas adoptadas para atenuar los efectos de la pandemia de COVID-19.

La *Base de Datos sobre Incidentes y Tráfico Ilícito* (ITDB) siguió plenamente operativa y compartiendo sus datos.

El *Centro de Respuesta a Incidentes y Emergencias* (IEC) del OIEA continuó asegurándose de que los canales de comunicación para notificar emergencias nucleares o radiológicas e intercambiar información al respecto siguieran estando plenamente operativos las 24 horas del día y los 7 días de la semana.

Por conducto del *Sistema de Información sobre Reactores de Potencia* (PRIS), los Estados Miembros facilitaron información detallada sobre las repercusiones de la pandemia en el funcionamiento de las centrales nucleares, incluidos pormenores sobre el alcance y los plazos

y tiempos de las paradas. Los recursos de los perfiles nacionales sobre energía nucleoelectrónica sirvieron para reunir, estructurar y sintetizar información de libre acceso relativa a las repercusiones de la pandemia en centrales nucleares en funcionamiento y en proyectos avanzados de nueva construcción.

Por conducto del *Grupo de Trabajo Técnico sobre la Explotación de Centrales Nucleares*, el OIEA pudo establecer y encabezar una red internacional de relación entre homólogos, la *Red sobre la Experiencia Operacional de las Centrales Nucleares en relación con la COVID-19* (Red COVID-19 OPEX), destinada al intercambio de información y experiencias entre entidades explotadoras, entes de apoyo técnico, organizaciones internacionales competentes y demás partes interesadas. Esta iniciativa ha resultado extremadamente útil: han transitado por ella 26 informes de 9 Estados Miembros y 4 organizaciones internacionales. Desde principios de abril, el OIEA empezó a confeccionar informes de síntesis semanales para poner en común información, a través de la Red COVID-19 OPEX, sobre las medidas aplicadas en centrales nucleares para atenuar los efectos de la pandemia, prestando especial atención a los aspectos relacionados con el comportamiento operacional de las centrales, aunque tampoco falta información sobre los mercados de energía y nuevos proyectos de construcción.

En la *Plataforma de Creación de Capacidad en Energía Nuclear*, alojada dentro del dispositivo NUCLEUS, se compartió información sobre las repercusiones de la pandemia en las actividades de capacitación y las políticas de recursos humanos, información que recopiló el *Grupo de Trabajo Técnico sobre Gestión de Recursos Humanos en la esfera de la Energía Nuclear* y que este mismo grupo de trabajo examinará y validará en el curso de una reunión especial que celebrará en octubre de 2020.

El OIEA estableció una *red dedicada a los reactores de investigación*, semejante a la de las centrales nucleares, que utiliza un espacio en línea destinado especialmente al intercambio de información entre los explotadores de reactores de investigación acerca de su situación y las medidas correctivas que estuvieran aplicando.

El OIEA mantuvo un intercambio de información y comunicación abierta con los órganos reguladores nacionales que se ocupan de la seguridad nuclear y radiológica, incluida la Autoridad Regulatoria Nuclear de Argentina. En ese contexto realizó una encuesta entre los reguladores encargados de la seguridad radiológica con el fin de disponer de una primera idea general de las repercusiones de la pandemia de COVID-19 en la *seguridad de las fuentes de radiación* y en la labor de supervisión reglamentaria de esos órganos. La encuesta se puso en marcha en abril y para junio ya han contestado más de 90 órganos reguladores incluida la ARN.

II.3 Lección 3: Importancia de mantener actualizadas las normas de seguridad

El proceso de elaboración y revisión de las normas internacionales de seguridad siguió adelante a pesar de la pandemia. En lugar de las habituales reuniones de la Comisión sobre Normas de Seguridad (CSS), de la que el autor es miembro, y de los comités sobre normas de seguridad que apoyan a la CSS programadas para el primer semestre de 2020 en Viena, se adoptaron procedimientos para poder examinar y aprobar documentos en línea celebrando reuniones por videoconferencia. Se efectuó un análisis preliminar de las normas para determinar si están contempladas en ellas las situaciones de pandemia y si convendría reforzar las indicaciones que se ofrecen al respecto.

Partiendo de esta labor inicial, se cotejó dicho análisis preliminar con los borradores que están actualmente en revisión y ya se han incluido orientaciones en las que se tienen más en cuenta circunstancias de pandemia en varios proyectos de guías de seguridad que se discutirán en la CSS para su aprobación definitiva en 2020.

Como segundo paso también se puso en marcha un análisis más a fondo de las normas por parte de la CSS y de los comités sobre normas de seguridad y también de las organizaciones internacionales que intervienen en su elaboración.

El OIEA ha empezado asimismo a preparar un Informe de Seguridad en el que sintetiza las medidas adoptadas por los Estados Miembros y las enseñanzas extraídas, entre otras cosas gracias a la encuesta dirigida a los órganos reguladores. Esta publicación, ya programada, ayudará a aprender buenas prácticas y sentará las bases de otras orientaciones de consenso que más adelante se puedan formular en relación con situaciones de pandemia.

Por otra parte, el Grupo Internacional de Seguridad Nuclear (INSAG) celebró en mayo una reunión virtual con muy amplia participación que estuvo dedicada sobre todo a las consecuencias de la pandemia de COVID-19 en el terreno de la seguridad nuclear. En ella se habló de la incertidumbre existente en torno a la futura trayectoria de la pandemia y de los efectos que a largo plazo pueden tener las medidas de lucha contra la enfermedad en la explotación de instalaciones nucleares y en la garantía de seguridad. Esas reflexiones llevaron a la decisión del INSAG de seguir ahondando en el tema. Como primer paso, la memoria anual que el Presidente dirige al Director General estará dedicada a la reflexión sobre las consecuencias de la respuesta a la COVID-19 en el terreno de la seguridad nuclear. La memoria será remitida en julio y normalmente se difundirá después entre los Estados Miembros. También se acordó que el siguiente Foro del INSAG, que se celebrará paralelamente a la reunión de la Conferencia General en Septiembre, tendría por tema central las consecuencias de la pandemia.

II.4 Lección 4: Importancia de mantener la preparación y respuesta internacional para casos de emergencia

El *Sistema Internacional de Respuesta a Incidentes y Emergencias* no dejó de funcionar durante la pandemia y además llevó adelante un programa de ejercicios de emergencia. El **Centro Internacional de Emergencias** (IEC), localizado en el edificio de las Naciones Unidas en Viena, siguió realizando y programando ejercicios de las Convenciones de Notificación de Emergencias y de Asistencia en caso de Emergencia (ConvEx) con arreglo a los planes existentes.

Especial mención merece el ejercicio ConvEx-2b que se llevó a cabo del 24 al 26 de marzo de 2020 para poner a prueba las disposiciones relativas a las solicitudes de asistencia y la propia prestación de asistencia, en el cual participaron 35 Estados Miembros (incluida Argentina) y 2 Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Este oportuno y fructífero ejercicio de tres días de duración tuvo lugar en un momento en que el personal de respuesta de muchos Estados Miembros y del Centro Internacional de Emergencias trabajaba a distancia y en condiciones aún más exigentes. Los planes de los Estados solicitantes, por ejemplo, preveían precauciones especiales para proteger a los grupos de asistencia sobre el terreno desplegados por los Estados Miembros que prestan asistencia.

El 12 de mayo de 2020 se llevó a cabo un ejercicio ConvEx-2a para ensayar la disponibilidad de puntos de contacto encargados de cumplimentar los correspondientes formularios de notificación y de cargar los datos de monitorización en el *Sistema Internacional de Información sobre Monitorización Radiológica* (IRMIS) del OIEA. Participaron en el ejercicio 58 Estados Miembros (incluyendo la Argentina).

II.5 Lección 5: El impacto en el mantenimiento de obligaciones internacionales legales vinculantes

La pandemia de COVID-19 tuvo un impacto negativo en el mantenimiento de obligaciones internacionales legales vinculantes en materia de seguridad nuclear y radiológica.

Lamentablemente, debido a la pandemia de COVID-19, hubo que posponer la ***Octava Reunión de Examen de la Convención sobre Seguridad Nuclear***, con cuya Presidencia se ha venido manteniendo la comunicación para estudiar la posibilidad de reprogramar la reunión para los días 15 a 26 de marzo de 2021, propuesta de fechas sobre la cual decidirán por consenso las Partes Contratantes en la Convención, incluyendo a Argentina.

La pandemia de COVID-19 repercutió también directamente en el ***Séptimo ciclo de revisión de la Convención Conjunta sobre Seguridad en la Gestión del Combustible Gastado y sobre Seguridad en la Gestión de Desechos Radiactivos*** (generalmente conocida como la Convención Conjunta). Quedaron para fechas ulteriores, aún por determinar, la Tercera Reunión del Grupo de Trabajo para Preparar la Cuarta Reunión Extraordinaria de las Partes Contratantes en la Convención Conjunta, que estaba prevista para los días 17 y 18 de marzo de 2020, y la Cuarta Reunión Extraordinaria y la Reunión de Organización para la Séptima Reunión de Revisión de las Partes Contratantes en la Convención Conjunta, que debían tener lugar del 25 al 29 de mayo de 2020. Siguen en curso los contactos y las conversaciones con las Partes Contratantes en la Convención Conjunta, incluyendo a la Argentina, a fin de reprogramar esas reuniones para cuando las condiciones de trabajo hayan vuelto a la normalidad.

La ***Décima Reunión de los Representantes de las Autoridades Competentes Designadas en virtud de la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares y la Convención sobre Asistencia en caso de Accidente Nuclear o Emergencia Radiológica*** pudo tener lugar, en forma de reunión virtual, del 15 al 19 de junio de 2020.

La ***Reunión de Composición Abierta de Expertos Jurídicos y Técnicos sobre la Aplicación de las Orientaciones sobre la Gestión de las Fuentes Radiactivas en Desuso*** que complementan el ***Código de Conducta sobre la Seguridad Tecnológica y Física de las Fuentes Radiactivas***, que estaba programada del 8 al 10 de junio de 2020, ha quedado pospuesta hasta los días 16 a 18 de febrero de 2021.

Para secundar la ***Reunión del Comité Preparatorio de la Conferencia de 2021 de las Partes en la Enmienda de la Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares***, los Copresidentes del Comité Preparatorio designados para la Conferencia de 2021 han preparado los proyectos de orden del día y de programa provisionales de la Conferencia de 2021, así como un proyecto de Reglamento que va a examinarse durante la Reunión del Comité Preparatorio. Aunque el OIEA ha tenido que aplazar una serie de actos promocionales, además de la propia Reunión del Comité Preparatorio, ha tomado medidas para garantizar que ello no reste eficacia a los preparativos de la Conferencia de 2021.

Como se puede apreciar el impacto de la pandemia sobre el seguimiento del cumplimiento de las obligaciones internacionales legalmente vinculantes de los Estados en materia de seguridad ha sido muy significativo. Estas obligaciones nunca tuvieron en cuenta la posibilidad de una pandemia.

II.6. Lección 6: La importancia de colaborar con las organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y otros órganos internacionales

La Argentina ha colaborado intensamente con el OIEA, y con otros organismos internacionales involucrados en la seguridad radiológica y nuclear.

Los contactos periódicos que la Argentina mantuvo no solo con el OIEA sino además con la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO), con la Agencia para la Energía Nuclear de la OCDE y otras instancias hicieron posible un eficaz intercambio de información, así como la validación independiente de información de interés. Estas conversaciones tuvieron por finalidad apoyar la reanudación de las misiones de asistencia y de asesoramiento que ofrece

el OIEA junto con otras organizaciones internacionales, reduciendo a la vez al mínimo el riesgo que puedan correr tanto los integrantes de las misiones como las entidades que los acogen.

La distribución de isótopos y radioisótopos de uso médico ha sufrido importantes perturbaciones. Para encontrar fórmulas que atenúen las consecuencias de tales desarreglos, ha sido fundamental el contacto entre diversos interlocutores, en particular no solo el OIEA sino también la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA) y la Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Líneas Aéreas (IFALPA). Se está elaborando una estrategia en la que se expone cómo puede colaborar el OIEA con otras organizaciones internacionales pertinentes, en especial la Organización Mundial de la Salud y la OACI, para superar tan grave contratiempo.

II.7. Lección 7: Pequeñas medidas de apoyo pueden ser fundamentales

En apoyo del programa de inspecciones de salvaguardias (ver mas adelante), los servicios técnicos de seguridad radiológica del OIEA han seguido prestando los servicios esenciales y los servicios de vigilancia radiológica y monitorización de los lugares de trabajo y respuesta a emergencias para garantizar la seguridad a lo largo de todo el período de parada. Sin este apoyo las inspecciones de salvaguardias hubiesen sido imposibles.

Además, el OIEA siguió prestando apoyo a los Estados Miembros para llevar adelante proyectos relacionados con la monitorización a distancia y la verificación de los sistemas de protección física de las instalaciones nucleares. Durante este período siguieron adelante los procesos de compras y las actividades tocantes a proyectos ya planificados de seguridad física nuclear.

Se llevaron a cabo muchos cursos de aprendizaje electrónico sobre seguridad física nuclear, preparación y respuesta para casos de emergencia y protección radiológica. A este respecto, se ha observado un aumento de la matriculación en los cursos de aprendizaje electrónico y de las tasas de finalización de los mismos. Además, se experimentaron con éxito y desplegaron varios módulos perfeccionados de aprendizaje electrónico en temas de protección contra las radiaciones y seguridad nuclear.

II.8. Lección 8: La necesaria disponibilidad del personal de operación

Además de seguir las recomendaciones de los gobiernos nacionales relativas a la higiene y el distanciamiento físico, los operadores de centrales nucleares y sus empleadores, las entidades explotadoras, tuvieron problemas especiales.

Un problema compartido en muchos lugares del mundo en que los operadores de centrales nucleares residen juntos en comunidades es decir viven en barrios cerrados dedicados solo a ellos. Esto los hace muy vulnerables en caso de una pandemia. Este problema nunca había sido considerado.

Como consecuencia, en algunas centrales nucleares el personal de operación que trabaja en las instalaciones nucleares tiene condiciones de vida especiales, que comprenden medidas de aislamiento en lo que respecta a alojamiento, comidas y ocio, así como controles médicos constantes. Otras de las medidas adoptadas consisten en exámenes médicos frecuentes y controles de la temperatura corporal del personal, restricciones de los viajes, medidas de autoaislamiento y restricción del contacto físico.

En los pocos casos en los que ha habido casos confirmados de COVID-19 entre el personal, se ha puesto en cuarentena a todos los trabajadores del mismo turno y se han revisado las condiciones para poner el reactor en régimen de parada..

En algunas instalaciones, los planes de mitigación de la pandemia obligaron a disponer de más personal autorizado o con licencia, necesidad que se cubre con personal recién

capacitado y personal ya cualificado, lo que incluye a jubilados recientes e instructores. No obstante, este método topa con dificultades para mantener la cantidad necesaria de actividades de capacitación de la calidad requerida, dada la existencia de otras restricciones que limitan la posibilidad de congregarse a los empleados.

En algunos casos se adaptaron prácticas de gestión del trabajo procediendo a examinar las pruebas de mantenimiento y vigilancia para determinar las actividades que cabría posponer sin que ello afectase a los requisitos reglamentarios, a la seguridad o a la confiabilidad. Esa evaluación conllevó el examen de los materiales y las piezas de repuesto necesarios para garantizar la disponibilidad de los elementos fundamentales, así como la evaluación de los planes de las próximas paradas para reducir al mínimo el acceso de contratistas externos. El personal de apoyo se adaptó al teletrabajo aprovechando al máximo las plataformas informáticas y las herramientas de colaboración a distancia. Algunas instalaciones han decidido reducir, posponer o cancelar el trabajo de contratistas en el emplazamiento durante la pandemia de COVID-19.

Una de las dificultades presentes y futuras es la ejecución de actividades de mantenimiento programado para garantizar la confiabilidad a corto y a largo plazo. Las vigentes medidas de mitigación suponen reducir al mínimo la presencia de personal externo en los emplazamientos por el expediente de aplazar aquellas tareas, entrañen o no interrupción del servicio, que no sean necesarias para garantizar la seguridad. Ahora estas tareas están siendo reprogramadas, aunque la incertidumbre relativa a la posible evolución de la pandemia plantea dificultades en muchas instalaciones.

La pandemia ha afectado también a los recursos asignados a la construcción de nuevas centrales, tales como el reactor CAREM en Atucha, y si bien no ha interrumpido las actividades de construcción. Se siguen evaluando las consecuencias en la programación de las obras.

II.9. Lección 9: La importancia de los reactores de investigación y producción de radioisótopos para asegurar el normal funcionamiento de la medicina nuclear

La mayor parte de las instituciones de investigación y universidades, que explotan numerosos reactores de investigación con fines de enseñanza, capacitación e investigación, decidieron parar temporalmente las instalaciones. También han aplicado medidas para mantener la seguridad de los reactores durante el estado de parada prolongada, por ejemplo mediante la descarga parcial de combustible del núcleo del reactor y la vigilancia de la seguridad conforme a los procedimientos existentes para largos períodos de parada.

La mayoría de los Estados decidió posponer las inspecciones reglamentarias a esos reactores durante la pandemia o reducir su alcance. Al igual que las universidades e instituciones de investigación que los albergan, muchos reactores de investigación destinados a actividades de capacitación e investigación están en parada temporal, estado en el que las operaciones del reactor permanecen en suspenso hasta que cambien las circunstancias.

La mayoría de los reactores de producción de radioisótopos que están en funcionamiento permanecen operables, con la aplicación de medidas específicas para hacer frente a la pandemia. Seis de los principales productores de radioisótopos, incluyendo a la Argentina, siguen trabajando y han elaborado planes de continuidad de las actividades que incluyen medidas proactivas específicas para garantizar la seguridad de la instalación y el personal durante la pandemia al tiempo que prosigue la producción. Entre ellas cabe mencionar la revisión de las disposiciones relativas a la plantilla (dotación mínima durante los turnos de trabajo, establecimiento de turnos de guardia y teletrabajo para el personal no esencial) y la aplicación de las exigencias sanitarias

nacionales para combatir la propagación del virus de la COVID-19 (medidas de distanciamiento físico y de higiene, similares a las adoptadas en las centrales nucleares).

La producción de radiofármacos y radioisótopos de uso médico ha sido reconocida como “servicio esencial” en la Argentina y en la mayoría de los países. Hasta ahora la producción ha seguido siendo suficiente para satisfacer la demanda. No obstante, la crisis de la COVID-19 ha llevado a redefinir el orden de prioridad de las intervenciones médicas en los hospitales, lo que se ha traducido en un descenso de alrededor de un 20 % de la demanda mundial de Mo-99.

A escala mundial se ha notificado una reducción de las intervenciones de medicina nuclear que oscila entre el 45 % y el 80 %, en función de la intervención y el país, debido al aplazamiento de las intervenciones que no son urgentes y a la perturbación de las cadenas de suministro. La Argentina no ha sido afectada. Las regiones más afectadas son África, partes de América Latina, Oriente Medio y el Asia Sudoriental, donde se han dado algunos casos de suspensión de los servicios. Se han hecho planes para restablecer los servicios pospuestos.

II.10. Lección 10: Las instalaciones del ciclo del combustible nuclear deben ser declaradas ‘esenciales’.

Las instalaciones del ciclo del combustible nuclear siguieron en funcionamiento en la Argentina, porque luego de un lapsus inicial fueron declaradas esenciales. En casi todo el mundo fue así, con la excepción de algunas instalaciones de gestión de desechos radiactivos y algunas de extracción y procesamiento que han sido puestas temporalmente en régimen de parada.

Las entidades explotadoras de instalaciones del ciclo del combustible nuclear, tales como la empresa CONUAR en la Argentina, han adoptado medidas destinadas a garantizar la continuidad de las actividades, la seguridad nuclear tecnológica y física y la seguridad del suministro de combustible nuclear necesario para explotar centrales nucleares y reactores de investigación. Entre las medidas más habituales está la de privilegiar las actividades estratégicas, como la fabricación y el transporte de combustible nuclear, y dejar de lado las no esenciales. Al igual que en las centrales nucleares, las medidas apuntan también básicamente a reducir al mínimo la eventual transmisión del virus entre el personal mediante el distanciamiento físico, la aplicación de protocolos más estrictos de higiene personal, la revisión de las disposiciones relativas a la plantilla, en especial en lo tocante al personal de operación, el teletrabajo del personal no esencial y la menor presencia de contratistas en los emplazamientos.

II.11. Lección 11: Las instalaciones que utilizan fuentes de radiación deben ser observadas con especial cuidado.

La encuesta sobre la repercusión de la pandemia de COVID-19 en las actividades de reglamentación relativas a la seguridad de las fuentes de radiación reveló una serie de aspectos que podrían ser de interés para la supervisión reglamentaria en las circunstancias actuales. De la encuesta se desprende que los aprietos económicos pueden obligar a los usuarios a proseguir las actividades sin que por ello puedan garantizar la seguridad de las fuentes, incluidas las fuentes selladas en desuso. Por ejemplo, es posible que algunas instalaciones no puedan cubrir debidamente las necesidades de personal, lo cual podría suponer un riesgo para la seguridad de las fuentes de radiación, los trabajadores de la instalación, los pacientes o la propia instalación.

Prácticamente todos los órganos reguladores, incluyendo a la Autoridad Regulatoria Nuclear, están aplicando un enfoque graduado y adaptando su programa de inspecciones para responder a las dificultades que plantea la pandemia.

Los físicos médicos de los servicios de radiología diagnóstica están preocupados por el posible efecto en la protección de los pacientes y la protección radiológica ocupacional de las actividades de imagenología relacionadas con la neumonía por el coronavirus de la COVID-19. Dado que la tomografía computarizada torácica se utiliza en casos sospechosos o confirmados de infección por el coronavirus, a veces en repetidas ocasiones, y dado que a veces la obtención de imágenes se lleva a cabo fuera de los departamentos tradicionales de imagenología radiológica, se recomienda encarecidamente prestar atención continua a la protección radiológica de pacientes y trabajadores. En esas actividades de imagenología también debe tenerse en cuenta la prevención del contagio de pacientes y personal médico, que podrían contraer la COVID-19.

II.12. Lección 12: La aplicación de salvaguardias de los materiales nucleares durante la pandemia

Las medidas adoptadas por los estados durante la pandemia han tenido importantes consecuencias en la aplicación de salvaguardias de los materiales nucleares, en particular en la realización de algunas de las actividades de verificación sobre el terreno previstas, lo que ha obligado a tomar medidas para superar los obstáculos. Esto aplica tanto para el OIEA como para la *Agencia Brasileño-Argentina para la Contabilidad y Control de Materiales Nucleares (ABACC)*.

Para alcanzar sus objetivos de salvaguardias, tanto el OIEA como la ABACC deben llevar a cabo actividades de salvaguardias de conformidad con los acuerdos de salvaguardias a fin de ofrecer garantías creíbles de que se cumple con las obligaciones de salvaguardias y no proliferación. La frecuencia e intensidad de las actividades de salvaguardias se determina con arreglo al acuerdo de salvaguardias, teniendo en cuenta el ciclo del combustible nuclear y las capacidades técnicas conexas, el tipo de material nuclear y otros factores específicos. Se especifican las actividades de salvaguardias sobre el terreno que se llevarán a cabo, así como la frecuencia e intensidad con la que se ejecutarán, para alcanzar los objetivos técnicos de salvaguardias. Si una actividad prevista no puede llevarse a cabo, o si no se alcanza un objetivo técnico de salvaguardias o se encuentra una incoherencia, la implementación puede ajustarse y se programan y efectúan actividades de seguimiento en colaboración con la autoridades.

Las medidas adoptadas en respuesta a la COVID-19, tuvieron efectos consiguientes en las actividades de salvaguardias. Estos efectos, los pueden resumirse como sigue, dejaron varias lecciones, a saber:

- **Restricciones de vuelo:** las severas restricciones impuestas a los vuelos comerciales en la gran mayoría de rutas, que han provocado la cancelación de prácticamente todos los vuelos, han hecho que sea mucho más difícil llegar a muchos Estados. Por ejemplo, en la actualidad, a la Argentina no se puede llegar con vuelos comerciales, pero afortunadamente se pudieron utilizar vuelos especiales.
- **Viajes transfronterizos:** la introducción de estrictas medidas en materia de inmigración, como permitir únicamente la entrada de ciudadanos del Estado en cuestión y de residentes en él, ha supuesto que los no residentes tengan más dificultades para acceder a algunos Estados.
- **Restricciones dentro del país:** la introducción de restricciones, en particular respecto de la circulación de personas y la disponibilidad de otros servicios, como el alojamiento en hoteles y los establecimientos dedicados a la restauración, dentro del territorio nacional, ha dado lugar a limitaciones en la circulación de inspectores y técnicos del OIEA y de la ABACC, así como en materia de alojamiento y otros servicios a su disposición.
- **Restricciones de acceso a oficinas y laboratorios del OIEA y de la ABACC:** hubo restricciones a los funcionarios del OIEA en Viena y

- Seibersdorf y a los de la ABACC en Rio de Janeiro; mas aun el Japón solicitó medidas similares con respecto a la oficina regional del OIEA en Tokio, y el Canadá con respecto a la oficina regional del OIEA en Toronto.
- **Restricciones de acceso a instalaciones y emplazamientos de los Estados:** el cierre de instalaciones o emplazamientos nucleares, o la introducción de restricciones de acceso estrictas a estos lugares, ha supuesto que los inspectores no puedan acceder a algunas instalaciones para llevar a cabo sus actividades de salvaguardias sobre el terreno o tengan más dificultades para acceder a ellos.
 - **Requisitos en materia de salud y seguridad:** la introducción de cuarentenas, el requisito de disponer de equipos de protección personal (EPP) adecuados, que escaseaban en todo el mundo, y el de someterse a pruebas médicas al llegar al Estado en cuestión y antes de acceder a las instalaciones nucleares varían de un Estado a otro y cambiaban con poca antelación

A pesar de estas circunstancias extremas, tanto el OIEA como la ABACC siguieron llevando a cabo su misión de verificación para impedir la propagación de las armas nucleares por medio de la detección temprana de la desviación de material nuclear y del uso indebido de tecnología nuclear. Este es posiblemente una de las mejores lecciones positivas de la pandemia.

III. EPILOGO

La pandemia de COVID-19 es una preocupación común. Las entidades explotadoras de centrales nucleares y de sus subproductos y los órganos reguladores de todos los Estados han ido aplicando medidas de respuesta para garantizar la seguridad tecnológica, la seguridad física y la fiabilidad de la generación de electricidad, la producción de isótopos o el suministro de otros productos y servicios pertinentes en la medida de lo posible. Aun así, hay que seguir vigilando las cadenas de suministro para asegurar que se gestionen adecuadamente los riesgos latentes derivados de patrones industriales más generales y garantizar así la seguridad tecnológica, la seguridad física y la confiabilidad en el futuro.

Si bien la pandemia está alterando las actividades de explotación y mantenimiento para tener en cuenta las medidas de mitigación instauradas en cada lugar, se considera, atendiendo a la información recibida, que las medidas adoptadas por explotadores y reguladores apuntan esencialmente a mantener niveles adecuados de seguridad tecnológica y seguridad física en los 442 reactores nucleares de potencia que hay en el mundo y en las miles y miles de instalaciones que hacen uso de subproductos nucleares.

Fue necesario cancelar, posponer o cambiar a formato virtual algunas reuniones importantes que hacen a la seguridad, entre ellas reuniones relacionadas con varias convenciones, convenios y códigos de conducta. Además, durante este período también se aplazaron algunos servicios de examen por homólogos y de asesoramiento. Con todo, se prevé que las repercusiones a largo plazo de tales cancelaciones y aplazamientos sean mínimas.

El OIEA siguió recibiendo informes de sucesos a través de los mecanismos existentes, al igual que siguieron funcionando los mecanismos de notificación e intercambio de información en situaciones de emergencia nuclear o radiológica. Durante este tiempo también siguió adelante la labor de elaboración de normas y orientaciones del OIEA.

Los informes de todos los países corroboran la flexibilidad y resiliencia de las centrales nucleares bajo los efectos de la pandemia. Ningún Estado notificó una parada forzosa alguna de un reactor nuclear de potencia por las repercusiones de la COVID-19 en su personal o en

servicios esenciales como las cadenas de suministro. Se ha informado algunos efectos de la pandemia en el funcionamiento de las centrales, entre los cuales se mencionan cambios en la organización de los turnos, en las actividades de capacitación y en las restricciones de acceso, y algún tipo de repercusión en las paradas en curso o las paradas programadas.

Los extendidos efectos de la pandemia en la economía y la actividad industrial de todo el mundo seguirán lastrando la cadena de suministro mundial en los próximos meses o años. Dichos efectos podrían amenazar el funcionamiento de las centrales nucleares a corto o a largo plazo si, por ejemplo, se produjeran demoras en la entrega de artículos cuyos plazos de entrega ya son de por sí prolongados en el caso de proyectos de nueva construcción o de renovación importante.

La pandemia ha impactado en las paradas programadas de las centrales nucleares. En algunos casos se restringió el alcance de la parada suprimiendo tareas no indispensables para reducir al mínimo la presencia de personal externo en el emplazamiento. En otros se alargó la duración de la parada para trabajar a un ritmo más pausado y poder respetar así las restricciones de distanciamiento físico. Por último, algunas paradas quedaron pospuestas hasta el año que viene. Los efectos de la pandemia se harán sentir, al menos, hasta finales del próximo año, ya que se están revisando los planes de futuras paradas para poder efectuar las labores pospuestas.

La encuesta dirigida a los órganos reguladores encargados de la seguridad radiológica para determinar todos las repercusiones que pudiera tener la pandemia de COVID-19 en la seguridad de las instalaciones que utilizan fuentes de radiación y en su supervisión reglamentaria, proveyó valiosísima información para el futuro. Una de las dificultades que previsiblemente se afrontarán es el posible cierre de algunas empresas debido a las consecuencias económicas de la pandemia y, con ello, un mayor riesgo de que haya fuentes radiactivas que queden huérfanas.

El OIEA seguirá prestando apoyo a los Estados Miembros para paliar y gestionar los efectos de la COVID-19 a medida que la pandemia vaya evolucionando. A su debido tiempo, y en colaboración con organizaciones homólogas y asociadas, analizará detenidamente y compartirá las enseñanzas extraídas de la pandemia y de la respuesta que se le ha dado a nivel mundial. Está previsto que se elaboren informes conjuntos, lo que incluye posibles normas u orientaciones sobre la respuesta a situaciones de pandemia.

Se siguen examinando y mejorando las normas de seguridad internacionales. Se ha puesto en marcha un análisis más a fondo de las normas, entre ellas las normas sobre preparación y respuesta para casos de emergencia. Se comenzó a elaborar una publicación en la que se sintetizan las medidas adoptadas por los países y las enseñanzas extraídas. Esta publicación ya programada, junto con el análisis más a fondo de las normas, ayudará a publicitar prácticas óptimas y sentará las bases de otras orientaciones de consenso que más adelante se puedan formular en normas nuevas o revisadas.

Para analizar los efectos de la situación de pandemia se mantendrán reuniones con varios grupos internacionales: la Comisión sobre Normas de Seguridad, el Grupo Internacional de Seguridad Nuclear (INSAG), el Grupo Asesor sobre Seguridad Física Nuclear, el Comité de Orientación sobre Seguridad Física Nuclear, y el Grupo Asesor Permanente sobre Energía Nuclear (SAGNE).

Se seguirá adelante con la labor de análisis de los datos reunidos a partir de las respuestas que se siguen recibiendo a la encuesta sobre la repercusión de la pandemia de COVID-19 en la seguridad de las instalaciones que utilizan fuentes de radiación y en su supervisión reglamentaria. Estamos trabajando en las conclusiones de la encuesta.

Se recopilarán las experiencias de países en relación con la perturbación de las cadenas de suministro con el fin de poner en común las enseñanzas extraídas. Se seguirá colaborando

con organizaciones homólogas internacionales para compartir la información disponible sobre los efectos de la COVID-19 y para reanudar las misiones de asistencia y de asesoramiento mediante una gestión sistemática y eficaz de los riesgos relacionados con la pandemia.

Por lo que respecta a la repercusión que pueda tener a largo plazo la pandemia en los proyectos nucleoelectrónicos, será necesario evaluar los retrasos en los procesos de licitación, así como la incertidumbre en torno al nivel de financiación disponible para proyectos de nuevas construcciones.

Los reactores de investigación cuya producción de isótopos de uso médico es fundamental para la asistencia sanitaria siguen funcionando. Ahora el OIEA se está poniendo en contacto con explotadores que son miembros de su grupo de trabajo técnico sobre reactores de investigación para reunir información sobre la situación de los reactores de investigación de otros países que producen isótopos de uso médico durante la crisis de la COVID-19 y también sobre cuestiones relacionadas con el suministro a escala mundial.

El OIEA considera necesario alentar a los medios directivos de las entidades productoras y usuarias de radioisótopos de uso médico, a las entidades explotadoras de reactores de investigación y a todos los que intervienen en la producción o el transporte de radioisótopos a que sigan adoptando medidas para reforzar la organización de las entregas, cosa que permitirá atenuar los riesgos para el suministro que puedan derivarse del diferente ritmo con que evoluciona la pandemia.

Finalmente, se debe recordar que al comienzo de la pandemia, el Director General del OIEA, el Embajador Rafael Mariano Grossi, declaró que, pese a la difícil situación, las actividades de verificación de salvaguardias para prevenir la diversión de materiales nucleares no se interrumpirían y, efectivamente, se ha seguido aplicando eficazmente las salvaguardias durante la pandemia de COVID-19. Esto vale tanto para las salvaguardias aplicadas por el OIEA como aquellas aplicadas por la ABACC. Actualmente, tanto el OIEA como la ABACC estiman que podrán extraer conclusiones de salvaguardias bien fundamentadas, a condición de que siga recibiendo toda la cooperación y el apoyo necesarios de los Estados involucrados. Esta evaluación preliminar parte de la hipótesis de que la situación de pandemia seguirá mejorando de forma constante en la segunda mitad de 2020. A pesar de las dificultades, tanto el OIEA como la ABACC se han adaptado eficazmente a las nuevas circunstancias, concentrando su esfuerzo en las actividades de salvaguardias más críticas. Con todo, cualquier retraso en el relajamiento de las restricciones y medidas relacionadas con la COVID-19, o su posterior reimposición por los Estados, lógicamente haría necesario que el OIEA y la ABACC reevaluaran los efectos en la aplicación de salvaguardias.