La participación de México en la fundación del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y durante sus primeros 20 años[1]

Martha Ortega Soto
Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa

Resumen

Este artículo trata sobre la fundación del OIEA y los motivos que tuvo la comunidad internacional agrupada en la ONU para hacerlo. Se señala la participación de los representantes y científicos mexicanos en este asunto. Asimismo, se analiza la participación de México en los programas del OIEA en los primeros 20 años de su labor vinculándola con el interés del gobierno por desarrollar una industria nuclear.

Palabras clave: Energía nuclear, transferencia de tecnología, material fisionable, control, inspección.

Abstract
This article deals with the creation of the IAEA and the reasons the international community clustered at the UN had to make it happen. It highlights the participation of the Mexican representatives and scientists who were part of this effort. At the same time, the participation of Mexico in the IAEA programs during the first 20 years is analyzed and contrasted with the interest of the Mexican Government to develop a nuclear industry.

Keywords: Nuclear energy, technology transfer, fissionable material, control, inspection.

En este artículo me referiré a los motivos que condujeron a la comunidad internacional a aprobar la fundación del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) como una institución autónoma inserta en la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1956. Al año siguiente el OIEA se fundó en Viena, Austria tras la ratificación del acuerdo internacional correspondiente.[2] El OIEA ha tenido como objetivo fomentar la transferencia de tecnología, así

[1] Una versión preliminar de este trabajo fue presentada en el VI Congreso de Historiadores de las Ciencias y las Humanidades, Guadalajara, Jalisco del 13 a 16 de marzo de 2018, simposio S5. investigación y políticas públicas en torno a la energía nuclear.
[2] AIEA en https://www.iaea.org/about/overview/history (09/03/2018).

como vigilar que los Estados miembros de la ONU la empleen con fines pacíficos. Ya que el físico mexicano Manuel Sandoval Vallarta (1889-1977) estuvo involucrado en fomentar el uso no militar de la energía nuclear casi hasta el día de su muerte, su archivo personal contiene documentación sobre la fundación del OIEA y de sus primeros años de funcionamiento.[3] La investigación en este acervo me lleva considerar que la participación de los países subdesarrollados en la fundación y el funcionamiento del OIEA, al menos en los primeros veinte años de su existencia, estuvo subordinada a los intereses de las potencias hegemónicas durante la Guerra Fría (1945-1991). Esta situación se debió a que los interesados en transferir la tecnología también impusieron los límites de su uso a los países receptores. Asimismo, si bien la producción de energía nuclear implicó una innovación tecnológica y científica impulsada por la industria militar, las decisiones en los Organismos internacionales de cómo regular su utilización obedeció en primera instancia a los intereses geopolíticos y económicos de los Estados que la desarrollaron mientras que las opiniones de los científicos pasaron a segundo plano. Es decir, los avances científicos y tecnológicos que se conjugaron para resolver los problemas y retos de la gran industria, pilar de la economía contemporánea y sustento imprescindible del poder de los Estados,[4] marcaron la ruta a seguir en las relaciones internacionales. Para respaldar esta afirmación analizo el caso mexicano en virtud de que la mayor parte de la información documental está tomada del Fondo Manuel Sandoval Vallarta custodiado por la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

Antecedentes

Cuando la Segunda Guerra Mundial llegaba a su fin (1945), los aliados se dieron a la tarea de crear instituciones multinacionales mediante las cuales dirimir sus conflictos para evitar futuras conflagraciones. Así nació la ONU en octubre de 1945. La instancia más importante de la ONU es la Asamblea General en la que se reúnen todos los Estados miembros para debatir sobre temas de interés mundial, regional e incluso de alguno de sus integrantes. Tiene funciones legislativas pues codifica el derecho internacional. Asimismo, toma resoluciones que se espera acaten todos sus integrantes, en caso de no ocurrir así, puede imponer sanciones. Cabe señalar que la ONU por sí misma no tiene autoridad para obligar a sus asociados a respetar el derecho internacional pues

[3] Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Taller-Laboratorio en Historia de la Ciencia y la Archivística (UAMI-TLHCA), Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, subsección ONU, serie Organismo Internacional de Energía Atómica, cajas 41-48.

[4] Pla i Brunet, Joaquim (comp.), *Diez impactos de la ciencia en el siglo XX*, México, Fondo de Cultura Económica, 2003, pp. 7-11.

no cuenta con fuerzas armadas propias, por tanto, la efectividad de las sanciones depende de la buena voluntad del que las recibe o de que otros gobiernos presionen para que se apliquen. La Asamblea General se reúne de septiembre a diciembre de cada año, de enero a agosto trabajan las diferentes comisiones que se forman para analizar temas particulares.[5]

Una de las instancias más importantes de la ONU es el Consejo de Seguridad con carácter permanente. Está conformado por 15 miembros, de los cuales cinco son permanentes.[6] En el momento de la fundación tenían este carácter los Estados victoriosos de la reciente contienda: Estados Unidos de América del Norte (EE UU), la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), sustituida por la Federación Rusa en diciembre de 1991,[7] el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Francia y la República de China sustituida en 1971 por la República Popular de China (RPCh). Estos cinco miembros permanentes tienen derecho de veto sobre las decisiones tomadas por el Consejo en su conjunto. En un principio, el Consejo de Seguridad incluía 6 integrantes temporales, de manera que para aprobar una resolución se requerían al menos siete votos, pero en 1963 se reformó este punto y estos últimos aumentaron a 10, en consecuencia, las resoluciones requieren de 10 sufragios para aprobarse. El Consejo de Seguridad tiene la facultad de crear comités que lo apoyen. Por ello, en julio de 1946, estableció el Comité de Control Atómico, con la anuencia de los gobiernos de Estados Unidos, Reino Unido y la URSS,[8] con la intención de detener la utilización de la energía nuclear para fines militares, ya que las detonaciones de las bombas en Hiroshima y Nagasaki en agosto de 1945 plantearon el problema del uso de armas de estas características en guerras futuras, así como el de su fabricación. La potencia destructiva de la energía nuclear convirtió la cuestión de las armas nucleares en un asunto prioritario para la ONU.

En dicho Comité los representantes de México fueron Manuel Sandoval Vallarta, Carlos Graef Fernández (1911-1988)[9] y Nabor Carrillo Flores (1911-

[5] Asamblea General de las Naciones Unidas en https://www.un.org/es/ga/about/background.shtml. (27/02/2018).

[6] Naciones Unidas Consejo de Seguridad en https://www.un.org/es/sc/about. (27/02/2018); https://www.un.org/es/sc/members. (27/02/2018).

[7] Postoiannoe Predstabitelstvo Rossiskoi Federatsii pri OON en https://russiaun.ru/ru/permanent_mission/istorija. (27/02/2018).

[8] Fisher, David, *History of the International Atomic Energy Agency. The First Forty Years*, Viena, OIEA, 1997, p. 18.

[9] Obtuvo su doctorado en Ciencias con especialidad en Física Teórica en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, EE UU en 1940. Fue director del Instituto de Física de la UNAM entre 1945 y 1957. En este último año fue nombrado director de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) cargo que ocupó hasta 1959. Fundó la División de Ciencias Básicas e Ingeniería en la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa y fungió como su director entre 1974 y 1976. Impulsó del desarrollo de la física y la industria nuclear en México, (véase Ciencias

1967).[10] Ya que el dilema de evitar la utilización de las armas nucleares era muy complejo debido a las posturas opuestas de los representantes de EE UU y la URSS, que encabezaron al mundo bipolar de la posguerra, en 1946, el Comité se transformó en la Comisión de Energía Atómica de la ONU. Manuel Sandoval Vallarta fungió como su presidente, cargo que desempeñó también en 1947.[11] Esta representación se debió a que México pertenecía al Consejo de Seguridad como miembro no permanente.[12]

En los primeros años, la discusión se centró en el monopolio estadounidense sobre la tecnología para fabricar armas nucleares y sobre la vigilancia que se podría ejercer a nivel internacional sobre los materiales radiactivos.[13] Cuando la URSS detonó su propia bomba en 1949, las negociaciones se dirigieron a intentar contener la proliferación de las armas nucleares con las cuales las potencias demostraban su poderío a sus enemigos. Una de las preocupaciones principales del gobierno estadounidense era la producción de material fisionable pues la Gran Bretaña, Canadá, Bélgica y Sudáfrica vendían el uranio que producían sin ninguna restricción, de manera que la URSS y sus aliados podían adquirirlo y venderlo sin que sus contrincantes tuvieran información fidedigna sobre el particular. Por otra parte, al interior de EE UU los empresarios privados solicitaban participar en el negocio de la energía nuclear.[14]

Al mismo tiempo, los países que no contaban con la tecnociencia para generar energía nuclear, demandaban la transferencia de este conocimiento

Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, "Histórico de directores" en www.cbiuami.org/index.php/12-cbi/directores/28-dr-carlos-graf-fernandez. (5/06/2019).

[10] Obtuvo su doctorado en Ciencias con especialidad en mecánica de suelos en la Universidad de Harvard en 1942. Se incorporó a la UNAM en 1944 como director de lo que después se llamó Coordinación de la Investigación Científica. Presenció las pruebas nucleares en el Atolón de Bikini en 1946. Fue rector de la UNAM entre 1953 y 1961, durante su gestión se instaló la primera computadora en México en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Participó en la fundación de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN) en 1956. Su gran labor como gestor e impulsor de la investigación científica fue reconocida cuando se le dio su nombre al Centro Nuclear de México en 1967 hoy llamado Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares Dr. Nabor Carrillo Flores, (véase AHUNAM, "Nabor Carrillo Flores" en www.ahunam.unam.mx/consultar_fcu?id=3.4. (15/06/2019).

[11] Instituto Nacional de Energía Nuclear, *Homenaje al: Dr. Manuel Sandoval Vallarta 1899-1977*. [México, s.p.i.], p.18.

[12] Los embajadores que representaron a México en esos años ante el Consejo de Seguridad fueron Alfonso Rosenzweig Díaz, Luis Padilla Nervo y R. Córdova.

[13] Ortega, Martha, "La faceta política de la ciencia: el desarrollo de la energía nuclear y el problema político de su utilización" en Federico Lazarín Miranda, Blanca Estela García Gutiérrez y Martha Ortega (coords.), *Manuel Sandoval Vallarta en su época. Relaciones sociales y culturales, influencias científicas y políticas*, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, 2017, pp. 167-186.

[14] Fisher, David, *History of the International…*, pp. 22-23.

puesto que también podía utilizarse para generar electricidad. Asimismo, la física nuclear podía emplearse en otras actividades sobre los cuales se investigaba, entre ellas destacaba la terapéutica. En ese momento existía la certeza de que esta nueva energía resolvería los problemas del subdesarrollo industrial por ello se demandaba el acceso a ella.[15] Por su parte, los Estados que se encontraban a la vanguardia en la física nuclear se mostraron interesados en abrir mercados ajenos a los militares para vender esta tecnología. En este marco, la Asamblea General de la ONU aprobó en el 23 de octubre de 1956 el estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica con la firma de 81 estados miembros.[16]

Proyectos para la fundación del OIEA

El presidente de Estados Unidos, Dwight D. Eisenhower en su famoso discurso del 8 de diciembre de 1953, durante la reunión plenaria de la Asamblea General de la ONU conocida como "Átomos para la paz", marcó las directrices para la fundación del OIEA. Propuso crear un Organismo de energía atómica adscrito a la ONU, en el que los gobiernos "principalmente involucrados" dieran cuenta de los artefactos nucleares que poseyeran. Los acuerdos para tal acción se alcanzarían en negociaciones bilaterales. Los participantes tendrían que dejar de lado suspicacias para crear una institución aceptable para todos los Estados, los cuales se someterían al control e inspección del Organismo. Eisenhower sugirió que los científicos establecieran cómo debía crearse un banco de materiales fisionables y cómo se utilizarían con fines pacíficos. Mencionaba que se trabajaría en lograr producir electricidad en abundancia sin desatender otros posibles usos. Enfatizó que los Estados "principalmente involucrados" tendrían que sumarse al Organismo. Explícitamente señaló a los Estados Unidos y la Unión Soviética.[17]

[15] Forland, Astrid, *Negotiating supranational rules. The genesis of the International Atomic Energy Agency Safeguards System*, tesis de doctorado, Noruega, Universidad de Bergen, 1997 en https://www.osti.gor/etdeweb/servients/purl/623048. (09/04/2019).

[16] Ortega Soto, Martha, "Las negociaciones internacionales sobre el empleo de la energía nuclear 1946-1975. La intervención de Manuel Sandoval Vallarta" en Martha Ortega Soto y Federico Lazarín Miranda (coords.), *Los inicios de la física nuclear y el Fondo Manuel Sandoval Vallarta. Estudios de caso*, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, 2016, pp. 141-177.

[17] Eisenhower, Dwight D., President of the United States of America, to the 470th Plenary Meeting of the United Nations General Assembly. 8th December, 1953 en https://www.iaea.org/about/history/atoms-for-peace-speech. (02/03/2018); México, Secretaría de Relaciones Exteriores, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores de enero a diciembre de 1955 presentada al H. Congreso de la Unión por el Lic. Luis Padilla Nervo Secretario del Ramo*, 2 tomos, México, SRE, 1956, t. II, p. 240.

Para establecer el Organismo fue necesario efectuar negociaciones entre las potencias y sus satélites,[18] así como crear los mecanismos mediante los cuales pudiese operar. En este trabajo sólo analizaré las tareas que se encaminaron a fundar el Organismo. Cabe aclarar que la instauración de esta institución implicó la desaparición de la Comisión de Energía Atómica del Consejo de Seguridad. En un principio, no todos los Estados implicados en el desarrollo tecnológico nuclear ni dedicados a extraer el combustible fisionable aceptaron la propuesta estadounidense. Para la URSS crear un Organismo que concentrara los materiales fisionables para venderlos a quienes estuvieran interesados en ellos representaba un peligro, ya que consideraba que, sin control, rápidamente habría reactores nucleares dispersos por doquier, aunque no se oponía a la transferencia de dicha tecnología pues suponía la apertura de un nicho nuevo en el mercado internacional. Asimismo, estaba muy interesada en negociar un acuerdo para contener la fabricación de armas nucleares.[19]

A pesar de la resistencia general por establecer un banco de materiales fisionables, en enero de 1955, los gobiernos de EE UU, Gran Bretaña, Francia, Bélgica, Canadá, Sudáfrica, Australia y Portugal iniciaron la discusión sobre los estatutos que el Organismo internacional debía tener. La selección de los participantes obedeció a dos principios: los Estados con tecnología nuclear y aquellos que producían y exportaban uranio. Por lo pronto, los estadounidenses habían renunciado a su objetivo de concentrar el combustible para después distribuirlo.[20] Esta concesión probablemente se debió tanto a la oposición soviética como al respeto por los intereses de los países que vendían uranio: Bélgica, la cual lo obtenía del Congo que era su colonia, Australia, Sudáfrica, Canadá y Portugal que lo colocaban en EE UU principalmente.[21] El 18 de julio de ese mismo año, la

URSS se unió al equipo que elaboraba el borrador de los estatutos.[22] Un mes después tuvo lugar la primera Conferencia Internacional para la utiliza-

[18] Röhrlich, Elizabeth, "Los átomos para la paz de Eisenhower. El discurso que inspiró la creación del OIEA" en https://www.iaea.org/sites/dafault/files/publications/magazines/bulletin/bull54-4154401210304_es.pdf. (12/04/2019).

[19] Fisher, *History of the International…*, p. 30.

[20] Ibídem, p. 31.

[21] Al finalizar la década de 1940 la mayor parte del uranio se obtenía en la colonia belga del Congo. En las décadas de 1950 y 1960 se explotaron yacimientos en las Montañas Rocallosas en el suroeste de EE UU, Francia tenía depósitos en su territorio y se apoderó de Níger, Sudáfrica y Canadá desarrollaron su propia industria extractiva y abastecían también a Gran Bretaña. Más tarde, Australia se sumó a los países productores. En el bloque comunista la propia URSS y sus aliados en Europa del este, así como la RPCh producían uranio. (Garcier, Roman, "The nuclear 'renaissance' and the geography of the uranium fuel cycle", en *Geography*, vol. 94, núm. 3, otoño 2009, pp. 198-206, en http://www.jstor.org/stable/41555382. (10/04/2016).

[22] Fisher, David, *History of the International…*, p. 31.

ción pacífica de la energía atómica auspiciada por la ONU en Ginebra, Suiza, en donde se demostró el interés que había por emplear la energía nuclear para impulsar el crecimiento de las economías subdesarrolladas.[23]

El grupo arriba mencionado presentó a los gobiernos interesados el borrador de los estatutos para el Organismo el 22 de agosto, inmediatamente después de la Conferencia, para que hicieran observaciones.[24] Desde el inicio se notaba el sesgo que había en esta propuesta, la cual señalaron algunos representantes de gobiernos asiáticos y latinoamericanos: Portugal no pertenecía a la ONU, Bélgica era un país colonialista, había cuatro miembros de la Comunidad Británica entre los cuales Sudáfrica era condenada por la discriminación racial que privaba en ella, y cuatro de los integrantes pertenecían a la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), es decir, tenían a una alianza militar.[25] Nadie abogó por África pues la mayor parte de su territorio estaba dividido en colonias europeas.

En México se formó un Grupo de Estudio para analizar el primer borrador, conformado por el Secretario de Relaciones Exteriores, José Gorostiza, José María

Ortiz Tirado (1946-1968),[26] Manuel Sandoval Vallarta, Nabor Carrillo, Octavio Paz, Alberto Barajas (1913-2004),[27] Carlos Graef Fernández, Francisco Cuevas Cancino, Salvador Cardona, Manuel Araoz e Ismael Moreno.[28] La composición del grupo muestra cómo los diplomáticos desplazaron a los científicos en las negociaciones internacionales y estos últimos desempañaron el papel de asesores. En el Fondo Manuel Sandoval Vallarta se encuentra lo que tal vez sea el borrador del proyecto de estatutos que el grupo de trabajo de la

[23] Reyes Yescas, Jorge Armando, *La conferencia Internacional de las Naciones Unidas para la utilización pacífica de la energía atómica. Ciencia y energía para la paz (1955)*. Idónea comunicación de Resultados de Maestría en Humanidades-Historia, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, 2018; Röhrlich, "Los átomos…", p. 1.

[24] México, Secretaría de Relaciones Exteriores, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores de enero a diciembre de 1955 presentada al H. Congreso de la Unión por el Lic. Luis Padilla Nervo Secretario del Ramo*, México, SRE, 1955, p. 26.

[25] Forland, *Negotiating supranational rules…*, p. 27.

[26] Fue abogado por la Facultad de Derecho de la UNAM. Perteneció en dos ocasiones a la Suprema Corte de Justicia de la cual fue presidente. Fungió como Presidente de la CNEN, de México ente 1956 y 1964. En su calidad de jurista elaboró la Ley que rigió a la CNEN.

[27] Obtuvo su doctorado en Ciencias Matemáticas en la Facultad de Ciencias de la UNAM en 1947. Desde 1935 formaba parte de la planta académica de dicha Facultad. Se especializó en Geometría y Teoría de la Gravitación. Fue director de la Facultad de Ciencias de la UNAM entre 1947 y 1957, (véase Víctor Neuman-Lara, "Alberto Barajas Celis. Semblanza" en https://paginas.matem.unam.mx/matematicos/matematicos-a-g/matematicos-b/Barajas-alberto/216-alberto-barajas-celis-sem (15/06/2019).

[28] SRE, *Memoria…1956*, t. II, p. 241).

ONU presentó en agosto de 1955.[29] Este proyecto tiene XXIII artículos y dos anexos. El artículo II especificaba las funciones del Organismo, entre las que destacan:

1. Fomentar y ayudar en todo el mundo a la investigación y desarrollo de los usos pacíficos de la energía atómica y actuar como intermediario para el propósito de asegurar la prestación de servicios de un miembro del Organismo a otro.
2. Proveer, de acuerdo con el presente Estatuto, de materiales nucleares que satisfagan las necesidades de la investigación, aplicación práctica de la energía atómica para fines pacíficos, incluyéndose la producción de energía eléctrica.
3. Fomentar el intercambio de información técnica y científica, y el desarrollo de normas en el campo de los usos pacíficos de la energía atómica.[30]

La intención era que el Organismo controlara la distribución de los materiales fisionables y fungiera como intermediario en la transferencia de tecnología siempre con fines pacíficos. El artículo III especificaba que el Organismo no se ocuparía del empleo de la energía atómica con fines militares y en el IV se le concedía la competencia de adquirir equipo.

Desde el artículo V y hasta el artículo VII, se diseñaban las instancias del OIEA y bajo qué condiciones los Estados podrían afiliarse. Establecía una Conferencia General anual de sus miembros, cuyos acuerdos se tomarían por mayoría de votos. El órgano de gobierno sería una Junta Directiva de 16 integrantes: cinco serían de los Estados que aportaran mayor asistencia técnica y volumen de materiales fisionables, cinco de los países que produjeran más uranio y torio y proporcionaran mayor volumen de los mismos al Organismo, y otros seis que recibieran tecnología nuclear y materiales fisionables. La Junta iniciaría actividades al final de la Conferencia General y cesarían sus funciones al iniciar la siguiente. Cada participante tendría un voto para tomar decisiones por mayoría, entre ellas la de nombrar a su propio presidente o director. Al terminar sus labores, la Junta presentaría un informe a la Conferencia General.[31] De acuerdo con el artículo VIII, la Junta reclutaría al personal que trabajaría para el Organismo y sería responsable de él.[32] El IX, establecía cómo se intercambiaría la información científica y técnica. Los capítulos X, XI y XII determinaban los mecanismos para realizar las contribuciones de materiales fisionables, se recibiría uranio$_{235}$, uranio$_{233}$, plutonio$_{239}$ y mezclas; también concentraría equipo. Asimismo, el Organismo debía preservar y proteger estos

[29] UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 44, exp. 1, Proyecto de Estatutos del Organismo Internacional de Energía Atómica, sin fecha, sin lugar. Es copia, 25 fojas.
[30] Ibídem, f. 1.
[31] Ibídem, fs. 5-8.
[32] Ibídem, fs. 8-9.

materiales en todos los sentidos por lo que tendría instalaciones para el efecto. La distribución de las contribuciones sería decisión exclusiva del Organismo. Además se especificaba que proporcionaría los servicios mediante proyectos específicos.[33] Estos artículos respondían al objetivo de que el Organismo reuniera el mayor volumen de materiales fisionables disponibles y después los redistribuyera según conviniera a quienes los otorgaban y a quienes los solicitaban. Pero esta concentración era la que más resquemor causaba entre los diferentes gobiernos e incluso entre los sectores empresariales estadounidenses.

El artículo XIII, contemplaba las normas para aprobar los proyectos en los que participarían sus afiliados. En el apartado D se establecía que:

> El Organismo estaría autorizado para verificar la inspección en el lugar o solicitando informes, para que los términos y condiciones, de los mencionados acuerdos por los cuales se proporcionaron materiales fisionables u otros, y equipo, han sido cumplidos por el miembro que los recibió. En los casos de inspección el Organismo podrá utilizar un funcionario de su propio personal, o cualquier nacional debidamente calificado de cualquier otro miembro. El Organismo al realizar las inspecciones, estará capacitado, para realizar sus propias evaluaciones, con el fin de verificar los datos rendidos.
>
> En el caso de descubrirse el incumplimiento por parte de un Estado, el Organismo requerirá a dicho Estado para que remedie inmediatamente, la violación u otra infracción. En el caso de la omisión por parte del Estado infractor, de dar cumplimiento íntegro dentro de un plazo razonable, el Organismo podrá informar del incumplimiento a todos los miembros; al consejo de seguridad y a la Asamblea General de las Naciones Unidas.[34]

El párrafo especifica la tarea de inspeccionar las instalaciones de aquellos que solicitaran transferencia de tecnología, así como de juzgar si el proyecto en desarrollo tenía fines pacíficos o no. Este fue un serio problema para llegar a un acuerdo. La URSS y muchos otros Estados opinaban que las inspecciones violaban la soberanía nacional, más aún cuando eran extranjeros. Sin embargo, la única manera de impedir que la tecnología nuclear fuera utilizada para la guerra, era examinando a quienes la recibieran. Por otra parte, los aliados de EE UU se oponían a que el Organismo interviniera en el problema del desarme de manera que el gobierno de Francia, por ejemplo, que estaba generando su propia tecnología, no aceptaba visitas en su territorio, pero estaba de acuerdo que se controlara a quienes recibían la tecnología desarrollada por otros.[35] Además, el artículo XVII, establecía los privilegios e inmunidades que el OIEA tendría al vigilar los proyectos de sus miembros. El resto de los artículos se ocupaban del financiamiento, las relaciones con otros Organismos, disputas, la suspensión de privilegios del Organismo y el protocolo de firma y entrada en vigor.

[33] Ibídem, fs. 10-14.
[34] Ibídem, f. 17.
[35] Forland, *Negotiating supranational rules…*, pp. 34-39, 53-57.

En la Asamblea General de la ONU, en septiembre de 1955, la URSS solicitó la ampliación del grupo que elaboraba el borrador de los Estatutos. Así, se sumó formalmente la URSS y se incluyeron a Checoeslovaquia y a dos países subdesarrollados: Brasil y la India. En la misma Asamblea, se designó a esta última para que encabezara la redacción del borrador de salvaguardias que acompañaría el funcionamiento del Organismo, ya que el gobierno indio había expuesto la discriminación de las potencias hacia los países subdesarrollados.[36] La resolución final para la fundación de la institución se tomaría en la Asamblea General del año siguiente.[37] Respecto de las salvaguardias vale señalar que éstas se ocupaban de impedir que se utilizaran los conocimientos en materia nuclear con objetivos militares[38] y no de tomar medidas para proteger a la población de las radiaciones. Para prevenir el empleo de materiales fisionables en armamento, el Organismo debía conocer las reservas existentes, cómo se comercializaban y en qué los utilizaba aquel que los adquiría. Es fundamental señalar que las salvaguardias no aplicaban a los Estados que poseían armas nucleares o ya trabajaban en fabricarlas, los que además eran miembros permanentes del Consejo de Seguridad de la ONU: EE UU, la URSS, Gran Bretaña, Francia y la RPCh.[39]

Las propuestas del Grupo de Estudio mexicano fueron entregadas al grupo de 12 naciones que preparaban el nuevo borrador. En resumen, las sugerencias del gobierno mexicano fueron:

a) Ampliar la esfera de acción del Organismo a fin de que no sólo proporcione materiales y equipo, sino también preste servicios técnicos;
b) Ampliar las facultades de la Conferencia General para hacer de ella el órgano supremo y plenamente representativo del Organismo;
c) Ampliar el número de Miembros de la Junta de Gobernadores, procurando una equitativa representación de los Estados que contribuyen con [p. 241] materiales y equipo, los que presenten servicios técnicos y los que sólo tengan carácter de beneficiarios.
d) Subrayar el carácter netamente internacional del personal que temporal o de modo permanente, quede al servicio del Organismo;

[36] Ibídem, pp. 48-49.
[37] Fisher, *History of the International…*, pp. 34-35; SRE, *Memoria…1956*, t. II, p.240.
[38] El objetivo de las salvaguardias para prevenir el empleo de la energía nuclear con fines militares fue ratificado en el Tratado de no Proliferación de Armas Nucleares firmado en 1968 en Washington, Moscú y Londres, el cual entró en vigor en 1970 (Monjaraz Domínguez, Jorge Alfonso, "El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA): 60 años de claroscuros en la búsqueda de la paz y de la seguridad internacionales", en *Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM*, núm.29, septiembre-diciembre de 2017, pp. 63-64, 67 en www.revistas.unam.mx/mdex.php/rri/article/download/63232/55546. (12/04/ 2019).
[39] Aunque esta última pasó a integrar el Consejo de Seguridad en 1971 (Monjaraz, "El Organismo…", p. 68).

e) Evitar todo lo que pueda prestarse a ser interpretado como procedimiento de intervención unilateral del Organismo; y
f) Lograr una vinculación con las Naciones Unidas en un plano de independencia y división de responsabilidades, pero a la vez de plena cooperación.[40]

Como se aprecia, la preocupación mexicana se enfocaba en la asistencia técnica. Tal posición se explica porque en México iniciaba la exploración para localizar yacimientos de uranio, pues la CNEN se había fundado en diciembre del año anterior, por tanto, no podía entregar material fisionable, pues no lo tenía, y las leyes mexicanas lo prohibían. Además, el propio gobierno estadounidense abandonó esa propuesta y optó por vender su uranio enriquecido mediante acuerdos bilaterales.[41]

A partir del 27 de febrero de 1956, el grupo de los 12 empezó a trabajar en el nuevo borrador. Una copia del mismo se encuentra en el Fondo Manuel Sandoval Vallarta, es decir, el científico mexicano lo recibió previamente a su discusión en la ONU. Es plausible que como resultado de la planeación de las salvaguardias, la ONU haya fundado, el 14 de marzo de 1956, un grupo de estudios sobre el impacto de las radiaciones ionizantes sobre los seres humanos y el medio ambiente en general,[42] pues hasta el momento poco se sabía sobre los daños que las radiaciones ionizantes causan en los seres vivos.

El proyecto del Estatuto del OIEA fue aprobado por el grupo de las 12 naciones en una reunión efectuada en Washington, EE UU, el 18 de abril de 1956.[43] En este documento se corrigieron algunas inconsistencias y se amplió la participación de otros Estados que, si bien no estaban a la vanguardia en la tecnociencia nuclear, si tenían avances importantes. El escrito consta de XXIII artículos y un anexo. En el artículo II se especificaron los objetivos que ponen énfasis en que procuraría el uso pacífico de la energía atómica. En el artículo III, apartado A, inciso 1 se enumeran las funciones del OIEA, la primera y tal vez la que tuvo más importancia en las primeras décadas de la existencia del Organismo, establecía:

> fomentar y facilitar en el mundo entero la labor de investigación, el desarrollo y la aplicación práctica de la energía atómica con fines pacíficos; y, cuando se le solicite, a actuar como intermediario para obtener que un miembro del Organismo preste servicios o suministre materiales, equipo o elementos a otro.[44]

[40] SRE, *Memoria…* 1956, t. II, pp. 241-242
[41] David Fisher, *History of the International…*, p. 34.
[42] SRE, *Memoria…1956*, t.II, p. 248.
[43] UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 45, exp. 17, Proyecto del Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, Washington, EE UU, 18 de abril de 1956. Es copia, fs. 1-32.
[44] Ibídem, f. 1. Subrayado en el original.

En ese tenor seguían los incisos 3 a 5 y solo de forma tangencial se le otorgaban funciones para almacenar material fisionable o equipo necesario para la investigación, inciso 2. En los apartados 6 y 7 le conferían la facultad de dictar normas para proteger la salud y disminuir los riesgos a la vida y la propiedad.[45] Me parece que los primeros avances del Comité científico para estudiar los efectos de las radiaciones ionizantes empezaban a impactar para comprender que la seguridad en el empleo de la energía nuclear no se limitaba a las armas, sino que utilizarla en cualquier actividad podía provocar consecuencias nocivas en las personas, sus bienes y en el ambiente. Si bien la radiación es un proceso natural, la inducida por el ser humano provocaba daños severos, sus efectos empezaron a dilucidarse con mayor claridad.[46] En el apartado B del mismo artículo se especificaban las relaciones entre la ONU, tanto su Asamblea General como el Consejo de Seguridad, y el OIEA, a los cuales les rendiría informes periódicos.

El artículo V se refería a los miembros del Organismo, mientras que el VI trataba sobre la Conferencia General cuyas sesiones ordinarias serían anuales, pero se añadía que podría convocarse a períodos extraordinarios, tendría un presidente y las resoluciones se tomarían por mayoría de votos. Ahí también se cambiaba la figura de la Junta Directiva por la Junta de Gobernadores. Aquí se introducía la novedad de que, además de formar parte de ella representantes de los Estados con tecnología de punta y en la producción de materias primas, se regionalizaba al mundo con la intención de que hubiese una mayor participación de los afiliados subdesarrollados. A reserva de especificar en el siguiente apartado la regionalización, cabe subrayar que entre los representantes de los países productores tenían que figurar al menos dos de los siguientes cuatro: Bélgica, Checoslovaquia, Polonia y Portugal. Es claro que la Junta de Gobernadores estaba encaminada a proteger los intereses de quienes contaban con la tecnociencia más avanzada con dos Estados más bajo la esfera de influencia de las dos potencias del mundo bipolar, en este caso Bélgica y Portugal para el bloque de las democracias capitalistas y Polonia y Checoslovaquia para la esfera comunista. Se daba por sentado que EE UU tenía el mayor desarrollo en la industria nuclear, por tanto, no era necesario que participara en la lotería de la regionalización.[47] Este último punto fue derogado el 31 de enero de 1963,[48] tras la crisis de los misiles en octubre de 1962. Por lo

[45] Ibídem, fs. 2-3.

[46] PNUMA, *Radiación efectos y fuentes. ¿Qué es la radiación? ¡Cómo nos afecta la radiación? ¿De dónde procede la radiación?*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2016 en https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7790/-Radiation_Effects_and_sources-2016. (14/06/ 2019), pp. 1,3.

[47] UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 45, exp. 17, Proyecto del Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, Washington, EE UU, 18 de abril de 1956, f. 9.

[48] AIEA en https://www.iaea.org/about/overview. (03/03/2018).

demás, las atribuciones de la Junta de Gobernadores eran las mismas que se habían señalado para la Junta Directiva, es decir, eran amplísimas.

El artículo VII trataba sobre el personal bajo la autoridad de un director general quien se mantendría cuatro años en el cargo. El siguiente delineaba al Organismo como un centro de recopilación y difusión de información. En el IX se establecía cómo recibiría el Organismo los materiales fisionables, pero ya no se consideraba una obligación de los miembros proporcionarlos. Éste refleja cómo EE UU había renunciado a concentrar los materiales fisionables disponibles a nivel mundial en una instancia internacional, a la que tal vez no podría manejar según sus intereses.[49] El artículo X capacitaba al Organismo para recibir donaciones de equipo y servicios.

En los apartados XI y XII se establecían con mayor precisión las tareas del Organismo para apoyar las investigaciones de los Estados miembros. Se señalaba que el OIEA podría enviar inspectores desde antes que iniciaran los proyectos solicitados y, por supuesto, durante su transcurso. En caso de incumplimiento, las sanciones las impondría la Junta de Gobernadores que a su vez informaría al Consejo de Seguridad y a la Asamblea General de la ONU.[50]

Los artículos XIII al XIX disponían el financiamiento, las cuotas serían voluntarias excepto para pagar la administración del Organismo, de esta forma se evitaba que los recursos se destinaran a proyectos que no interesaban a las potencias.[51] También se ocupaban del reembolso a los miembros, las relaciones con otros Organismos, los privilegios e inmunidades, la solución de controversias y del retiro de los afiliados. En el capítulo XX se definen los términos "materiales fisionables especiales", "uranio enriquecido" y "materias primas". El resto de los enunciados y el anexo se refieren a la firma, ratificación y entrada en vigor. Una vez más destacan los intereses de las potencias:

> El presente estatuto entrará en vigor cuando dieciocho estados hayan depositado sus instrumentos de ratificación […] siempre que entre esos dieciocho estados figuren por lo menos tres de los siguientes: Canadá, los Estados Unidos de América, Francia, el Reino Unido e Irlanda del Norte y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas…[52]

Asimismo en la comisión preparatoria que se establecería en tanto estuviese abierto a firma el estatuto participarían los representantes de: Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Checoslovaquia, EE UU, Francia, India, Portugal, Gran

[49] UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 45, exp. 17, Proyecto del Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, Washington, EE UU, 18 de abril de 1956, fs. 13-16.
[50] Ibídem, fs. 16-22.
[51] Forland, *Negotiating supranational rules…*, pp.50-52.
[52] UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 45, exp. 17, Proyecto del Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, Washington, EE UU, 18 de abril de 1956, f. 30.

Bretaña, la URSS y la Unión Sudafricana, los otros seis lugares los ocuparían aquellos que designara la Conferencia encargada de discutir y aprobar los estatutos.[53]

La fundación del OIEA y sus primeros años

En la Conferencia Internacional sobre el Estatuto del OIEA iniciada el 20 de septiembre de 1956, en el marco de la Asamblea General de la ONU, la delegación mexicana estaba encabezada por el embajador Rafael de la Colina, Luciano Joublanc Rivas como representante alterno, asesorados por Salvador Cardona, Carlos Graef Fernández y José Mireles Malpica.[54] Ésta insistió en que fueran incluidas las observaciones del Grupo de Estudio, que, al parecer, fueron ignoradas al escribirse la versión final de los Estatutos.[55] De los acuerdos tomados en la Conferencia solo uno retoma la propuesta del Grupo de Estudio mexicano, el que se refería a una vinculación más estrecha entre el Organismo y la ONU. Respecto de la propuesta para que la representación fuera equitativa, la Conferencia decidió que la Junta de Gobernadores tendrían mayor número de representantes de los países que brindaran asistencia técnica sobre aquellos que solo produjeran materias primas.[56] No se consideraron a quienes recibirían la tecnología. Evidentemente, los Estados poseedores de la tecnociencia nuclear estaban decididos a que el Organismo velara por sus intereses.

Por fin, el 22 de octubre de 1956 el Grupo de los 12 presentó un informe sobre las discusiones en torno al Proyecto de Estatuto del OIEA, ante la Conferencia sobre el Estatuto del OIEA, realizada en la ONU. El Grupo notificó las tareas que había realizado para afinar el proyecto con las modificaciones

[53] Ibídem, Anexo I, f. 32.

[54] José Trinidad Mireles Malpica nació en 1905. Se graduó de ingeniero electricista en 1925 en el Colegio Civil de Monterrey, Nuevo León, México. Obtuvo la Maestría en Ciencias Físicas en el *Union College* en Scherectady, Nueva York, EE UU Trabajó en el laboratorio de investigación en la *General Electric Review* de 1932 a 1942. En 1943 ocupó la dirección del Laboratorio de Física de la Fábrica Nacional de Pólvora y Explosivos en México. Simultáneamente se incorporó como profesor de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), cargo que desempeñó hasta 1950. Sus investigaciones en el campo de la electricidad incluyeron la relación de ésta con la energía nuclear (Ortiz Morales, Andrés, *De la ciencia aplicada a la investigación científico tecnológica. ESIME (1935-1961)*, México, Instituto Politécnico Nacional, 2016, pp. 224-230).

[55] UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 47, exp. 8, Proyecto de instrucciones a la delegación de México a la Conferencia Internacional sobre el Estatuto Internacional de Energía Atómica, México, D. F. a 15 de septiembre de 1956. Es copia, fs. 1-29. Este documento redactado en la SRE, tiene anotaciones de Manuel Sandoval Vallarta.

[56] SRE, *Memoria*…1956, t. II, p. 242.

pertinentes. Una copia de estos documentos se encuentra en el Fondo Manuel Sandoval Vallarta,[57] aquí señalaremos los cambios realizados al Proyecto de abril ya comentado en el apartado anterior. De acuerdo con el informe, las sugerencias o bien eran inaceptables o bien planteaban problemas que deberían resolverse cuando el OIEA empezara a trabajar,[58] de manera que el Estatuto aprobado difiere mínimamente del presentado en un principio.

En el artículo III, apartado A, inciso 2 se señalaba que se atenderían las necesidades de los países subdesarrollados para generar energía eléctrica y en el 4 se estableció fomentar el intercambio y la formación de científicos. En el 5 se utilizó el término salvaguardias para referirse a las medidas para evitar que los materiales y equipos se utilizaran con propósitos miliares.[59]

En el apartado B, inciso 4, del artículo III, se especificó que el OIEA le informaría al Consejo de Seguridad cualquier asunto que hiciera peligrar la paz y la seguridad internacionales.[60] Este punto incluyó la petición de la URSS la cual deseaba estar al tanto de que el Organismo no se desviara de los objetivos pacíficos y del curso de las salvaguardias.[61]

El organigrama del OIEA se especificaba en los artículos IV a VI. Es interesante señalar que en el capítulo VI, apartado A, inciso 1 se establecía que la Junta de Gobernadores se integraría así:

> La Junta de Gobernadores saliente […] designará […] a los cinco miembros más adelantados en la tecnología de la energía atómica, inclusive en la producción de materiales básicos, y al miembro más adelantado en la tecnología de la energía atómica, inclusive la producción de materiales básicos, en cada una de las siguientes regiones que no estén representadas por los cinco miembros antes mencionados:
>
> 1) América del Norte
> 2) América Latina
> 3) Europa occidental
> 4) Europa oriental
> 5) África y el Oriente Medio
> 6) Asia meridional

[57] UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 42, exp. 9, Informe del Comité de Coordinación sobre el texto final del Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, Naciones Unidas, 22 de octubre de 1956, 16 fs.

[58] Ibídem, fs. 1-2v.

[59] Fisher, *History of the International…,* p. 36; UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 42, exp. 9, Informe del Comité de Coordinación sobre el texto final del Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, Naciones Unidas, 22 de octubre de 1956, f. 3v.

[60] Ibídem, f. 4.

[61] Fisher, *History of the International…*, p. 37.

7) Sudeste de Asia y el Pacífico
8) Lejano Oriente.[62]

Con ello se favoreció la representación de aquellas regiones que contaban con la tecnología que se transferiría frente a las que se consideraba que la recibirían. Estas distinciones se incluyeron a pesar de que en el artículo IV, apartado C, se aseguraba que todos los miembros tendrían los mismos derechos y beneficios, pero en la práctica los países subdesarrollados -a los que se sumaban de inmediato los que declaraban su independencia del colonialismo europeo- no participaban en la toma de decisiones. Es importante mencionar que en el apartado F del mismo artículo establecía que: "La Junta de Gobernadores tendrá atribuciones para desempeñar las funciones del Organismo en conformidad con el presente Estatuto, con sujeción a su responsabilidad ante la Conferencia General conforme a lo previsto en el presente Estatuto".[63] Esto implicaba que la decisión final no recaía en la Asamblea General de la ONU, sino en la Conferencia General de OIEA,[64] lo que le otorgaba una gran autonomía.

En el capítulo XI, apartado B, se añadió que el OIEA podría ayudar a un Estado solicitante a conseguir financiamiento para sus proyectos pero no los costearía.[65] El XII adoptó el título de Salvaguardias que básicamente se referían a la vigilancia, mediante inspectores a los que podrían sumarse revisores del país bajo escrutinio, para que los materiales y la asistencia técnica no se usaran con fines militares y se siguieran las medidas de seguridad determinadas por el OIEA. También se añadió que los examinadores no revelarían los secretos comerciales descubiertos durante su visita. No se incluyó control alguno sobre los ingredientes para producir materiales fisionables, solo se llevaría un conteo de los que se hubieran producido con asesoría del OIEA.[66] El resto de los artículos y el anexo I se mantuvieron como se encontraban en el Proyecto.

Más tarde, el mismo día, el Comité de Coordinación presentó a la Conferencia el Estatuto con las modificaciones ya incorporadas al texto. Por fin el documento fue aprobado al día siguiente y así nació el OIEA. Rafael de la Colina y Joublanc Rivas suscribieron el acuerdo en representación del gobier-

[62] UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 42, exp. 9, Proyecto de Estatutos del Organismo Internacional de Energía Atómica, Conferencia sobre el Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, Naciones Unidas, 22 octubre 1956, f. 6.
[63] Ibídem, f. 6v.
[64] Fisher, *History of the International…*, p. 38.
[65] Forland, *Negotiating supranationals rules…*, pp. 66, 68, 80; UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 42, exp. 9, Informe del Comité de Coordinación sobre el texto final del Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica, Naciones Unidas, 22 de octubre de 1956, f. 9.
[66] Ibídem, fs. 10v-11v.

no mexicano el 7 de diciembre de ese mismo año.[67] El 4 de febrero de 1958 fue ratificado y se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril.[68]

Los asesores que participaron en esa Conferencia presentaron un informe al Director General de la CNEN, José María Ortiz Tirado.[69] Carlos Graef Fernández y José Mireles Malpica señalaron que uno de los logros de los representantes latinoamericanos fue que se redactara una traducción adecuada al español del Estatuto. De acuerdo con sus instrucciones, la delegación mexicana intervino en la discusión para que la Conferencia General no quedara por debajo de la Junta de Gobernadores. Apoyada por la delegación de Paquistán tan solo consiguieron que la designación del Director General del OIEA realizada por la Junta de Gobernadores fuera también aprobada por la Conferencia General. Un punto que en poco disminuía el poder de la Junta. En concordancia con la posición de darle más peso a la Conferencia General, México se abstuvo de votar a favor de los artículos IV, V y VI que le daba preeminencia a la Junta de Gobernadores sobre la Conferencia General. Los propios asesores señalaron en su informe que el Estatuto era, en esencia, un acuerdo entre EE UU y la URSS para prestar asistencia limitada a fin de que otros Estados usaran la energía nuclear con fines civiles, por tanto, no se habían realizado modificaciones sustanciales al texto aprobado por las 12 naciones. Recomendaron que México se integrara al OIEA ya que las salvaguardias no perjudicaban la soberanía nacional y si le daban la oportunidad de aprovechar la disposición de las potencias para transferir su tecnología.

Los delegados a la Primera Conferencia General del OIEA celebrada en 1957 acordaron que la sede del Organismo estaría en Viena, Austria. Por ello y porque Estados Unidos ratificó el acuerdo del año anterior, se considera que la fundación propiamente dicha del Organismo se efectuó en 1957.[70] En esa misma oportunidad se decidió priorizar la transferencia de tecnología a los países subdesarrollados a través de becas para que sus científicos en ciernes estudiaran en los centros avanzados en el campo y enviaran investigadores a capacitarse para que desarrollaran la física nuclear y la explotación de materiales radiactivos en sus lugares de origen.[71]

---

[67] SRE, *Memoria…* 1956, t. II, p. 243.

[68] México, SRE, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores 1º de enero a 31 de diciembre de 1958 presentada al H. Congreso de la Unión por el C. Lic. Luis Padilla Nervo Secretario del Ramo*. México, SRE, 1959, p. 84. Debido a su incorporación en 1958, México no se considera miembro fundador del OIEA. Jorge Alfonso Monjaraz, "El Organismo…", p.62.

[69] UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 48, exp. 6, Informe a José María Ortiz Tirado, Presidente de la CNEN de los asesores asistentes a la Conferencia sobre el Estatuto del Organismo Internacional de Energía Atómica. Es copia [1956], 29 fs.

[70] AIEA en https://www.iaea.org/about/overview. (03/03/2018).

[71] Fisher, *History of the International…*, p. 36.

El caso mexicano

La incorporación de México como miembro del OIEA obedeció al interés por acceder a la tecnología y la formación de recursos humanos. Como se mencionó párrafos arriba, en 1955 fue fundada la CNEN que tenía poco personal especializado en la materia. En consecuencia, cuando el OIEA inició su programa de becas en 1958 se formó una subcomisión para seleccionar a quienes se propondrían para solicitarlas. Ese mismo año recibieron los apoyos: Alfonso León de Garay,[72] María Elena Fucugauchi de Santiago y Roberto Turnbull Armería.[73]

A la tercera Conferencia General del OIEA efectuada del 22 de septiembre al 3 de octubre de 1959, asistió la delegación mexicana integrada por José María Ortiz Tirado, el embajador Pedro de Alba y como asesores Salvador Cardona, León de Garay, Carlos Graef Fernández y Augusto Moreno. En esa ocasión, fue designado como miembro de la Junta de Gobernadores Carlos Graef Fernández.[74] Tal vez ese nombramiento y la entusiasta participación de la CNEN en solicitar apoyo del OIEA, dieron como resultado que al año siguiente se sumaran cinco becarios más a los tres que ya había aceptado el Organismo.[75]

En la Cuarta Sesión Ordinaria de la Conferencia General del OIEA, realizada del 20 de septiembre al 1 de octubre de 1960,[76] la delegación mexicana estaba formada por José María Ortiz Tirado, el embajador Manuel Cabrera Maciá, Carlos Graef Fernández, quien terminó su periodo como miembro de la Junta de Gobernadores y no podía reelegirse inmediatamente, Salvador Cardona, Carlos Vélez y Manuel de Araoz Herrasti. Como en ocasiones anteriores, los diplomáticos avezados en negociaciones multilaterales tenían asesoría de los científicos, pero decidían conforme lo dictaba la política exterior mexicana. El gobierno donó voluntariamente siete mil quinientos dólares al OIEA destinados a apoyar la asistencia técnica.

[72] Alfonso León de Garay Castro (1920-2002) obtuvo su doctorado en Biología en la Facultad de Ciencias de la UNAM en 1978. La beca del OIEA financió una estancia de 1959 a 1960 en el Laboratorio Galton en el University College de Londres. En 1966 fue fundador de la Sociedad Mexicana de Genética. Fue un destacado genetista que ocupó cargos en México y la ONU.

[73] SRE, *Memoria*…1958, p. 192. Al parecer María Elena Fucugauchi se incorporó al Instituto de Investigaciones Nucleares, no se encontraron más datos sobre estos dos últimos becarios.

[74] México, SRE, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores 1º de enero a 31 de diciembre de 1959 presentada al H. Congreso de la Unión por el C. Manuel Tello Secretario del Ramo,* México, SRE, 1960, pp. 135-136.

[75] México, SRE, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores 1º de enero a 31 de diciembre de 1960 presentada al H. Congreso de la Unión por el C. Manuel Tello Secretario del Ramo,* México, SRE, 1961, p. 606.

[76] Ibídem, pp. 495-496.

La relación de México con el OIEA se incrementó cuando, el 29 de abril de 1963, se emitió una declaración conjunta con los gobiernos de Bolivia, Brasil, Chile y Ecuador en favor de la desnuclearización de América Latina. Esta iniciativa que culminó con la firma del Tratado de Tlatelolco en 1967 mostraba la disposición del país a favorecer los intereses del bloque encabezado por EE UU.[77]

En la Octava Reunión ordinaria de la Conferencia General del OIEA celebrada del 14 al 18 de septiembre de 1964, terminó una segunda participación de México como miembro de la Junta de Gobernadores. A dicha Conferencia asistieron como parte de la delegación: el embajador de México en Austria y representante permanente ante el OIEA, Manuel Cabrera Maciá, Manuel Sandoval Vallarta, Carlos Graef Fernández y Armando Cantú Medina. Sandoval Vallarta presentó una alocución[78] en la que agradeció al Director General del Organismo, Sigvard Eklund, su visita a México. Como señalamos, el país había iniciado la explotación de uranio y cualquier otro mineral radiactivo, de ahí la importancia de la visita del Director General. Aludiendo al interés del OIEA por fomentar la instalación de nucleoeléctricas, el científico mexicano subrayó que se aprovecharía esa oportunidad tanto para generar electricidad como para desalinizar agua de mar. Este último asunto era atractivo para fomentar la agricultura en el noroeste de México. Sandoval Vallarta también reconoció la asistencia técnica proporcionada a México, así como los equipos que había recibido y las becas que apoyaban la formación de recursos humanos especializados en el extranjero. Igualmente agradeció su designación como presidente del Consejo Científico del Centro de Física Teórica en Trieste en cuya fundación participó.[79]

Además Sandoval Vallarta, anunció la decisión del gobierno mexicano de crear un Centro Nuclear en el país.[80] Sobre esto cabe comentar que la instalación OIEA y siguió haciéndolo durante muchos años. Basta con mencionar que el Organismo ya había proporcionado 20 Kg de uranio enriquecido al 20% y 4 grs. de uranio enriquecido al 90% como combustible para el reactor que se instalaría. Es decir, México no había escatimado en solicitudes de ayuda al OIEA y aunque para éste no era un miembro particularmente importante cumplió con sus demandas, porque así convenía a los intereses de EE UU que de esta manera controlaba mejor que la tecnología nuclear adquirida fuera suya.

[77] Martha Ortega Soto, "Las negociaciones…", pp. 167-171.

[78] UAMI-TLHCA, Fondo Manuel Sandoval Vallarta, Sección Institucional, Subsección ONU, Serie OIEA, Caja 47, exp. 4, Intervención del delegado de México doctor Manuel Sandoval Vallarta, Debate General, Octava Conferencia General, Organismo Internacional de Energía Atómica, 1964, fs.1-6.

[79] Ortega Soto, Martha y María Teresa de Jesús Pacho Rodríguez, "La fundación del Centro de Física Teórica en Trieste, Italia (1964) y la participación de Manuel Sandoval Vallarta", en *Revista Inclusiones. Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, vol. 5, núm. 4, octubre-diciembre de 2018, pp. 308-334.

[80] Sobre este tema véase el artículo de Federico Lazarín en este mismo número de *Saberes*.

Por ejemplo, el año anterior el OIEA, EE UU y México habían firmado el primero de cuatro acuerdos tripartitas para que el gobierno estadounidense surtiera de uranio enriquecido al mexicano para realizar investigaciones nucleares.[81] Los estadounidenses deseaban firmar este tipo de convenios para intentar sujetar los acuerdos bilaterales a la inspección del OIEA.[82]

Además, la Octava Reunión aprobó, entre otros asuntos, la solicitud a la Junta de Gobernadores y al Director General para que:

> a) Presten atención especial a los problemas de formación en ciencia y tecnología nucleares en los países en desarrollo; b) examinen al respecto la posibilidad de organizar, cuanto antes y bajo los auspicios del Organismo, una reunión con objeto de estudiar las cuestiones relacionadas con la formación de especialistas en ciencias y tecnología nucleares en los países en desarrollo…[83]

Esta petición obedecía a que la mayoría de los Estados solicitaban transferencia de tecnología, por ello el OIEA dirigió sus esfuerzos a capacitar personal especializado. Solo México y Yugoslavia, hoy desaparecida, pidieron un reactor y material fisionable.[84] Asimismo, el gobierno mexicano firmó con el de EE UU y el OIEA en 1965 un acuerdo para investigar la posibilidad de instalar una planta desalinizadora de agua de mar para producir energía eléctrica y favorecer la irrigación.[85] El proyecto no fue viable, pero se organizaron varias reuniones de análisis.

En tanto se debatía el Tratado para la Proscripción de Armas Nucleares en América Latina, tuvo lugar la Décima Conferencia General del OIEA del 21 al 28 de septiembre de 1966. En esa oportunidad fue electo como miembro de la Junta de Gobernadores Manuel Sandoval Vallarta para un mandato de dos años. Al mismo tiempo, además de la asesoría para la redacción del Tratado mencionado, se desarrollaba el estudio para la planta desalinizadora y se presentaron las salvaguardias para la instalación del reactor en el Centro Nuclear, así como para instalar en la Facultad Medicina de la UNAM el equipo de laboratorio radioisotópico para diagnósticos médicos donado por Bulgaria y Polonia, y se firmaron acuerdos con el Organismo para surtir de uranio

[81] Abud Osuna, Javier, *El Organismo Internacional de Energía Atómica actividades y relaciones con México*, tesis de licenciatura en Relaciones Internacionales, México, UNAM-FCPyS, 1987, anexo 4, pp.117-119.
[82] Forland, *Negotiating supranational rules*…, p. 178.
[83] México, SRE, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Por el periodo comprendido del 1º de septiembre de 1964 a 31 de agosto de 1965*. México, Talleres Gráficos de la Nación, 1965, p. 262.
[84] Fisher, *History of the International*…, p. 42.
[85] México, SRE, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Por el periodo comprendido del 1º de septiembre de 1966 al 31 de agosto de 1967.* México, Talleres gráficos de la Nación, 1967, p. 55.

natural y Plutonio al Instituto de Ciencias Autónomo de Zacatecas.[86] Como se puede ver, el país estaba obteniendo beneficios a cambio de promover la desnuclearización de América Latina. Todos estos asuntos los llevó Manuel Sandoval Vallarta durante 1967, quien continuó como gobernador hasta la Doceava Conferencia General del OIEA efectuada del 24 al 30 de septiembre de 1968 de la cual fue electo presidente.[87] En el Fondo Manuel Sandoval Vallarta se encuentran copias de varios de los asuntos en los que intervino como miembro de la Junta de Gobernadores, así como de los temas discutidos en las reuniones que estuvo presente.

En la Conferencia General de 1968, la representación italiana propuso modificar el artículo VI del Estatuto con la intención de reordenar las regiones para nombrar a los integrantes de la Junta de Gobernadores. Para tal efecto debían tomarse en cuenta los avances que en materia nuclear hubiesen tenido los Estados miembros y, al mismo tiempo, procurar una distribución de lugares equitativa, se resolvió crear un Comité Plenario Especial para estudiar el asunto.[88] También se planteó que el OIEA auspiciara entre sus afiliados la realización de explosiones nucleares dirigidas a la investigación cuyos resultados tendrían aplicaciones pacíficas. Este punto también mereció que se creara un comité especial plenario. Por último, la delegación mexicana anunció que donaría 14 700 dólares al Organismo. Era tal vez, una forma de retribuir todos los beneficios que había recibido.

Del 15 al 17 de abril del año siguiente se reunió el Comité Plenario para la revisión del artículo VI del Estatuto del OIEA.[89] Manuel Sandoval Vallarta encabezaba a la delegación mexicana pero los trabajos realizados no rindieron frutos. Se decidió que la Junta de Gobernadores tomara la decisión. Sandoval Vallarta también asistió como observador por parte de México a la reunión del Comité Especial sobre el empleo de explosiones nucleares con fines pacíficos efectuada el 5 de junio de 1969. La preocupación del gobierno mexicano se dirigía a que, de aprobarse tal punto, no afectara las disposiciones del Tratado de Tlatelolco donde se establecía que un arma nuclear era todo artefacto que liberara energía nuclear de manera no controlada.[90] Lo que podía ocurrir con tales explosiones.

[86] Ibídem, pp. 55-56.
[87] México, SRE, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Por el periodo comprendido del 1º de septiembre de 1967 al 31 de agosto de 1968*. México, Talleres Gráficos de la Nación, 1968, pp. 70-71; México, SRE, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Por el periodo comprendido del 1º de septiembre de 1968 al 31 de agosto de 1969*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1969, p. 64.
[88] Ibídem, pp.64-65.
[89] Ibídem.
[90] Ibídem, p. 66; Francoz Rigalt, Antonio, *Los principios y las instituciones relativas al derecho de la energía nuclear. La política nuclear*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1988, p. 525.

En la Asamblea General de la ONU, el Director de OIEA pronunció un discurso el 2 de septiembre de 1969 en el que alabó las virtudes del Tratado de Tlatelolco y al establecimiento del Organismo para la Proscripción de Armas Nucleares en América Latina (OPANAL). También enumeró la ayuda que los Estados firmantes habían recibido hasta el momento del OIEA, dijo:

> …envía expertos a asesorar a los gobiernos sobre asuntos relacionados con la energía nuclear y les asesora sobre la legislación básica que sea necesaria; organiza seminarios y envía misiones de asesoramiento para ayudar a planificar programas en materia de energía y hacer frente a problemas de seguridad; los Estados Miembros reciben ayuda para utilizar de la mejor manera posible los reactores de investigación existentes; en lo relativo a combustible, se proporciona asesoramiento técnico, para ayudar a los Estados Miembros a localizar los recursos de materiales nucleares y a elaborar procedimientos más [p. 312] baratos para la recuperación del uranio; el OIEA otorga becas para ayudar a capacitar a los hombres de ciencia y al personal técnico que son necesarios en todo país que desea iniciarse en la utilización de la energía nuclear.

Entre otras materias que el OIEA trabajó por promover, se encuentran las diversas aplicaciones de los radioisótopos y la radiación en la agricultura, la medicina y la industria. Otro ejemplo interesante de la labor realizada consiste en los estudios sobre la utilización de la energía nuclear, para la finalidad doble de la desalinización y la producción de electricidad, en la cual el OIEA ha cooperado con México y los Estados Unidos en los estudios preliminares sobre las posibilidades de la desalinización nuclear en la costa del Pacífico.[91]

Puntualizaba que entre 1958 y 1968 se habían gastado cinco millones de dólares en asistencia técnica entre expertos y becas y 600 000 dólares en proyectos de investigación. Sin duda la región había sido beneficiada por su estrecho vínculo con EE UU.

El tema sobre las explosiones nucleares sin objetivos militares volvió a plantearse en la XIII Reunión ordinaria de la Conferencia General del OIEA celebrada en Viena del 23 al 29 de septiembre de 1969. Una vez más Manuel Sandoval Vallarta, integrante de la delegación mexicana, insistió en que se protegiera el artículo V del Tratado de Tlatelolco, pero la Asamblea solo decidió que la Junta de Gobernadores presentara su posición al respecto ante la Asamblea General de la ONU. Tampoco se resolvió sobre la reforma al artículo VI del Estatuto del OIEA.[92] Al parecer, la Junta de Gobernadores evitaba solucionar estos asuntos en tanto las potencias no llegaran a un acuerdo, pero éstas estaban ocupadas en la carrera armamentista y en cómo moderarla. De hecho, el 1 de julio de 1968, EE UU Junto con la URSS y Gran Bretaña firmaron el Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares (NPT).

[91] México, SRE, *Memoria de labores de la Secretaría de Relaciones Exteriores. 1 de septiembre de 1969 al 31 de agosto de 1970. Sexto informe de gobierno presentado por el señor Presidente de la República Gustavo Díaz Ordaz al H. Congreso de la Unión*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1970, pp. 312-313.

[92] Ibídem, pp. 64-65.

Las conferencias del OIEA siguieron su curso, así como la pugna entre los Estados que habían implementado proyectos para emplear la tecnología nuclear, sobre todo para generar electricidad, por ocupar un puesto en la Junta de Gobernadores. El gobierno mexicano no se mostró interesado en ello, pero sí en promover la firma de acuerdos para el uso pacífico de la energía nuclear. Decidido a apuntalar al Tratado de Tlatelolco, del 26 de septiembre al 3 de octubre de 1972 se realizó en la Ciudad de México la XVI Conferencia General del OIEA, la cual promovió que más Estados se unieran al Tratado de Tlatelolco u optaran por adherirse a otros acuerdos para proscribir el uso de armas nucleares. El embajador Horacio Flores de la Peña fungió como presidente de la conferencia. Asimismo, México fue elegido para ocupar una silla en la Junta de Gobernadores del Organismo. En esa oportunidad el país recibió un reactor de enseñanza por parte de la República Federal Alemana, el cual se instaló en el Laboratorio Nuclear de la UNAM.[93] Antes de que el Organismo cumpliera 20 años el gobierno nacional suscribió un acuerdo con el OIEA y EE UU para obtener asistencia en el establecimiento de una central nucleoeléctrica en el país.

A lo largo de este periodo, la CNEN estuvo a cargo de desarrollar el proyecto nuclear mexicano. La mayoría de los acuerdos que México celebró con el OIEA entre 1960 y 1972,[94] 27 en total, se refieren a apoyo técnico, adquisición de equipo y de materiales fisionables.[95] Además, varios científicos mexicanos disfrutaron de las becas del Organismo. Ante este panorama surgen las interrogantes ¿por qué la asistencia brindada por el OIEA a México no hizo de la energía nuclear una opción energética para el país? ¿En dónde quedaron todos los recursos? Por ahora solo puedo señalar que las fuentes muestran pugnas entre ingenieros, físicos y políticos, distribución y administración inadecuada del presupuesto, cambios frecuentes en las metas y escasos recursos uraníferos.[96] Sin embargo, para comprender cabalmente qué ocurrió debo señalar que queda aún mucho por investigar.

[93] México, SRE, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. 1 de septiembre de 1972 al 31 de agosto de 1973. Tercer informe de gobierno del C. Presidente Luis Echeverría Álvarez ante el H. Congreso de la Unión*, México, Dirección General de Biblioteca y Archivo, Talleres gráficos de Summa Editores, 1974, pp. 135-137.

[94] En 1972 la CNEN desapareció para dar paso a otro organismo.

[95] Abud, *El Organismo…*, pp. 117-119.

[96] Sarquís Ramírez, David J., "Apuntes para la historia de la ciencia y la tecnología nuclear en México", en *Multidisciplina*, núm. 15, mayo-agosto, 2013, pp. 144-145; Ortega, Martha y Tadeo Liceaga, "Ingenieros geólogos en la empresa del uranio mexicano, 1956-1983", en *Ciencia Nicolaita*, núm. 63, diciembre, Revista de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2014; Martha Ortega Soto y Tadeo H. Liceaga Carrasco, "Capítulo 5. Los ingenieros en busca de la fuente de energía: Exploraciones y explotaciones del mineral de uranio en el norte de México 1957-1972", en Federico Lazarín Miranda y Hugo Pichardo Hernández (coords.), *La utopía del uranio. Política energética, extracción y exploración del uranio en México*, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, 2016, pp. 111-144.

Conclusiones

El OIEA, concebido en un principio como una especie de agencia para reunir material fisionable y redistribuirlo vendiéndolo a los Estados que lo solicitaran, no se desempeñó como tal. Casi en seguida se convirtió en una instancia de vigilancia para evitar el desarrollo de tecnología nuclear militar, objetivo que no ha conseguido del todo, y como puente para la transferencia de tecnología de los Estados que desarrollaron la tecnociencia nuclear a aquellos que no la tenían. En algunos casos el traspaso fue exitoso porque se instalaron reactores nucleares para generar energía eléctrica y se ha difundido la medicina nuclear a nivel mundial. Es importante subrayar que esta tecnología no es barata ni en cuanto a la extracción y el enriquecimiento de material fisionable ni en cuanto a los equipos necesarios para utilizarla. Por ello, aunque el mercado creció gracias a la transferencia de tecnología, su empleo se ha visto limitado por los altos costos que implica. Al no actuar como vendedor de materiales fisionables ni de equipo, el OIEA no ha tenido fondos propios y hasta el momento se ha financiado con las aportaciones voluntarias de los Estados miembros. De igual forma es preciso señalar que en política internacional, los científicos pueden opinar y proponer, pero no tomar las decisiones ni negociar los acuerdos.

Por otra parte, el OIEA es ampliamente conocido por el papel que han desempeñado sus inspectores en las evaluaciones realizadas en los Estados que han desarrollado programas nucleares en los últimos 50 años. Algunos que desarrollaron esta tecnociencia después de la fundación del OIEA prácticamente no se han sometido a las inspecciones a sus instalaciones como ocurre con el caso de Francia (1960), la RPCh (1964) Israel (c. 1970), India (1974), Paquistán (1998) y Corea del Norte (2006). En cambio, otros Estados han recibido severas sanciones por el desarrollo de sus programas nucleares, aunque no se haya demostrado que se encaminen a la industria militar. Por tanto, es posible señalar que la diferencia en la ejecución de las inspecciones ha tenido un carácter geopolítico y estratégico más que el de prevenir el desarrollo de armas nucleares y fomentar el uso de la energía nuclear.

El ulterior desarrollo de la tecnociencia nuclear y de las catástrofes civiles que han ocurrido en los reactores, han llevado a redefinir el concepto de salvaguardias que hoy en día no se limitan a tomar medidas para evitar la fabricación de armas nucleares sino también se dirigen a procurar la protección de la vida y los bienes humanos, así como del medio ambiente. En este aspecto, las investigaciones sobre los efectos de las radiaciones sobre los seres vivos han sido cruciales.

En el caso de México, la transferencia de tecnología, la formación de recursos humanos y las donaciones de equipo que tuvo su periodo de esplendor entre 1957 y 1982 solo produjo el Centro de Investigaciones Nucleares Nabor Carrillo y la nucleoeléctrica Laguna Verde. Me parece que es necesario continuar con la investigación del proyecto nuclear mexicano, su implementa-

ción en el país y las circunstancias internacionales que lo afectaron. Por lo pronto solo puedo concluir de manera provisional que las relaciones entre el gobierno mexicano y el OIEA fueron buenas en este periodo, pero el resultado es insatisfactorio.

Archivo

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Taller-Laboratorio en Historia de la Ciencia y la Archivística (UAMI-TLHCA), Fondo Manuel Sandoval Vallarta.

Bibliografía

Abud Osuna, Javier, *El Organismo Internacional de Energía Atómica actividades y relaciones con México*, tesis de licenciatura en Relaciones Internacionales, México, UNAM-FCPyS, 1987.

AIEA en https://www.iaea.org/about/overview. (03/03/2018).

————, https://www.iaea.org/about/overview/history. (09/03/2018).

AHUNAM, "Nabor Carrillo Flores" en www.ahunam.unam.mx/consultar_fcu?id=3.4. (15/06/2019).

Asamblea General de las Naciones Unidas en https://www.un.org/es/ga/about/background.shtml. (27/02/ 2018).

Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, "Histórico de directores" en www.cbiuami.org/index.php/12-cbi/directores/28-dr-carlos-graf-fernandez. (15/06/2019).

Eisenhower, Dwight D., President of the United States of America, to the 470th Plenary Meeting of the United Nations General Assembly. 8th December, 1953 en https://www.iaea.org/about/history/atoms-for-peace-speech. (02/03/2018).

Fisher, David, *History of the International Atomic Energy Agency. The First Forty Years*, Viena, OIEA, 1997.

Forland, Astrid, *Negotiating supranational rules. The genesis of the International Atomic Energy Agency Safeguards System*, tesis de doctorado, Noruega, Universidad de Bergen, 1997 en https://www.osti.gor/etdeweb/servients/purl/623048. (09/04/2019).

Francoz Rigalt, Antonio, *Los principios y las instituciones relativas al derecho de la energía nuclear. La política nuclear*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1988.

Garcier, Roman, "The nuclear 'renaissance' and the geography of the uranium fuel cycle", en *Geography*, vol. 94, núm. 3, otoño 2009, pp. 198-206, en http://www.jstor.org/stable/41555382. (10/04/2016).

Instituto Nacional de Energía Nuclear, *Homenaje al: Dr. Manuel Sandoval Vallarta 1899-1877*. [México, s.p.i.],

México, Secretaría de Relaciones Exteriores, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores de enero a diciembre de 1955 presentada al H. Congreso de la Unión por el Lic. Luis Padilla Nervo Secretario del Ramo*, México, SRE, 1955.

————, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores de enero a diciembre de 1955 presentada al H. Congreso de la Unión por el Lic. Luis Padilla Nervo Secretario del Ramo*, 2 tomos, México, SRE, 1956.

————, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores 1º de enero a 31 de diciembre de 1958 presentada al H. Congreso de la Unión por el C. Lic. Luis Padilla Nervo Secretario del Ramo*, México, SRE, 1959.

————, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores 1º de enero a 31 de diciembre de 1959 presentada al H. Congreso de la Unión por el C. Manuel Tello Secretario del Ramo,* México, SRE, 1960.

————, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores 1º de enero a 31 de diciembre de 1960 presentada al H. Congreso de la Unión por el C. Manuel Tello Secretario del Ramo,* México, SRE, 1961.

————, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Por el periodo comprendido del 1º de septiembre de 1964 a 31 de agosto de 1965*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1965.

————, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Por el periodo comprendido del 1º de septiembre de 1966 al 31 de agosto de 1967*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1967.

————, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Por el periodo comprendido del 1º de septiembre de 1967 al 31 de agosto de 1968*. México, Talleres Gráficos de la Nación, 1968.

————, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. Por el periodo comprendido del 1º de septiembre de 1968 al 31 de agosto de 1969*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1969.

————, *Memoria de labores de la Secretaría de Relaciones Exteriores. 1 de septiembre de 1969 al 31 de agosto de 1970. Sexto informe de gobierno presentado por el señor Presidente de la República Gustavo Díaz Ordaz al H. Congreso de la Unión*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1970.

————, *Memoria de la Secretaría de Relaciones Exteriores. 1 de septiembre de 1972 al 31 de agosto de 1973. Tercer informe de gobierno del C. Presidente Luis Echeverría Álvarez ante el H. Congreso de la Unión*. México, Dirección General de Biblioteca y Archivo, Talleres gráficos de Summa Editores, 1974.

Monjaraz Domínguez, Jorge Alfonso, "El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA): 60 años de claroscuros en la búsqueda de la paz y de la seguridad internacionales", en *Revista de Relaciones Internacionales de la UNAM*, núm. 29, septiembre-diciembre de 2017, pp. 59-86 en www.revistas.unam.mx/mdex.php/rri/article/download/63232/55546. (12/ 04/2019).

Neuman-Lara, Víctor, "Alberto Barajas Celis. Semblanza" en https://paginas.matem.unam.mx/matematicos/matematicos-a-g/matematicos-b/Barajas-alberto/216-alberto-barajas-celis-sem. (15/06/2019).

Ortega, Martha, "La faceta política de la ciencia: el desarrollo de la energía nuclear y el problema político de su utilización" en Federico Lazarín Miranda, Blanca Estela García Gutiérrez y Martha Ortega (coords.), *Manuel Sandoval Vallarta en su época. Relaciones sociales y culturales, influencias científicas y políticas*, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, 2017, pp. 167-186.

Ortega Soto, Martha y María Teresa de Jesús Pacho Rodríguez, "La fundación del Centro de Física Teórica en Trieste, Italia (1964) y la participación de Manuel Sandoval Vallarta", en *Revista Inclusiones. Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, , vol. 5, núm. 4, octubre-diciembre de 2018, pp. 308-334.

Ortega, Martha y Tadeo Liceaga, "Ingenieros geólogos en la empresa del uranio mexicano, 1956-1983", en *Ciencia Nicolaita*, núm. 63, diciembre, Revista de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2014.

————, "Capítulo 5. Los ingenieros en busca de la fuente de energía: Exploraciones y explotaciones del mineral de uranio en el norte de México 1957-1972", en Federico Lazarín Miranda y Hugo Pichardo Hernández (coords.), *La utopía del uranio. Política energética, extracción y exploración del uranio en México*, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, 2016, pp. 111-144.

Ortega Soto, Martha, "Las negociaciones internacionales sobre el empleo de la energía nuclear 1946-1975. La intervención de Manuel Sandoval Vallarta" en Martha Ortega Soto y Federico Lazarín Miranda (coords.), *Los inicios de la física nuclear y el Fondo Manuel Sandoval Vallarta. Estudios de caso*, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, 2016, pp. 141-177.

Ortiz Morales, Andrés, *De la ciencia aplicada a la investigación científico tecnológica. ESIME (1935-1961)*, México, Instituto Politécnico Nacional, 2016.

Pla i Brunet, Joaquim (comp.), *Diez impactos de la ciencia en el siglo XX*, México, Fondo de Cultura Económica, 2003.

PNUMA, *Radiación efectos y fuentes. ¿Qué es la radiación? ¡Cómo nos afecta la radiación? ¿De dónde procede la radiación?*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2016 en https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7790/-Radiation_Effects_and_sources-2016. (14/06/2019).

Postoiannoe Predstabitelstvo Rossiskoi Federatsii pri OON en https://russiaun.ru/ru/permanent_mission/istorija. (27/02/2018).

Reyes Yescas, Jorge Armando, *La conferencia Internacional de las Naciones Unidas para la utilización pacífica de la energía atómica. Ciencia y energía para la paz (1955)*. Idónea comunicación de Resultados de Maestría en Humanidades-Historia, México, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, 2018.

Röhrlich, Elizabeth, "Los átomos para la paz de Eisenhower. El discurso que inspiró la creación del OIEA" en https://www.iaea.org/sites/dafault/files/publications/magazines/bulletin/bull54-4154401210304_es.pdf. (12/04/2019).

Sarquís Ramírez, David J., "Apuntes para la historia de la ciencia y la tecnología nuclear en México", en *Multidisciplina*, núm. 15, mayo-agosto, 2013, pp. 129-175.