

Universidad Internacional de las Américas

Escuela de Relaciones Internacionales

Facultad de Ciencias Sociales

**Análisis sobre los usos pacíficos de energía nuclear
en Costa Rica y las oportunidades de cooperación
internacional para el fortalecimiento de proyectos para
su adecuada aplicación (2014-2018)**

Trabajo Final de Graduación para optar por el grado de
Bachillerato en Relaciones Internacionales

Sustentante

Cynthia Elena Mora Rojas

Directora de carrera

MBA. Paula Alfaro Rojas

Profesor

Víctor Estrada Mena

2018

Tabla de contenido

Lista de figuras	X
Lista de tablas	XI
Lista de anexos	XII
Capítulo I	1
Introducción	2
Justificación	5
Planteamiento del problema	7
Perspectiva teórica	11
Objetivo general	17
Objetivos específicos	17
Pregunta de investigación	18
Estrategia metodológica	18
Capítulo II. Visión internacional de la utilización de la energía nuclear en los	
Estados para usos pacíficos	27
2.1. El Sistema Internacional como punto de interacción de las relaciones	
internacionales	28
2.2. Beneficios y aportes a nivel internacional de los usos pacíficos de energía	
nuclear	40
2.3. Intervención del OIEA internacionalmente	49

2.4. Usos pacíficos de la energía atómica como punto de integración regional, bajo el ejemplo de la Comunidad Europea de Energía Atómica.....	56
Capítulo III. La experiencia de Costa Rica en el uso de la energía nuclear (relaciones internacionales entre el Estado costarricense con respecto a usos pacíficos de energía nuclear)	63
3.1. Usos pacíficos de la energía nuclear en Costa Rica.....	64
3.2. La Comisión de Energía Atómica en Costa Rica	70
3.3. Marco jurídico e institucional que regule y organice el uso pacífico de la energía nuclear en Costa Rica.....	76
3.4. Procedimientos de control para usos pacíficos de energía nuclear, control de desechos y ensamble de material radiactivo	82
Capítulo IV: Análisis de los usos pacíficos de la energía nuclear en Costa Rica y la cooperación internacional	87
4.1. Responsabilidad civil en usos pacíficos de la energía nuclear	88
4.2. Cooperación internacional en materia nuclear	93
4.3. Costa Rica como actor protagónico en la responsabilidad civil por daños nucleares	97
4.4. Implementación de programas de usos pacíficos de energía nuclear	102
Conclusiones.....	107
Recomendaciones	110

Bibliografía	113
Anexos	123

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Organigrama de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica.....	73
---	----

Lista de tablas

Tabla 1. Porcentaje y descripción de costos para la implementación de generación de energía nuclear.....	105
---	------------

Lista de anexos

Anexo 1. Entrevista a la profesora Ibel Díaz de la Universidad Internacional de las América.....	124
---	------------

Capítulo I

Introducción

El estudio de la energía nuclear tiene sus inicios en la historia desde la época de los primeros filósofos griegos, que analizan los componentes y usos del átomo (Energía Nuclear, 2017). Así, con el paso del tiempo, diversos científicos descubren nuevas propiedades del átomo y su radioactividad.

Sin embargo, hasta la Segunda Guerra Mundial el uso de la energía nuclear es más común. Prueba de esto es la creación de la primera bomba atómica lanzada durante dicho conflicto sobre las poblaciones japonesas de Hiroshima y Nagasaki (López, 2016); por lo que se puede decir que el uso de la energía nuclear se vuelve un arma letal y estratégica en esta época, incluso tan importante que el Estado con mayor armamento nuclear tenía una hegemonía sin límites. A partir de esa época, los países se interesan más en la fabricación y utilización de energía nuclear para uso militar.

Para el siglo XX, cada potencia con el poder de generar energía nuclear dispensaba grandes cantidades de dinero para la fabricación de armas de destrucción masiva, tanto que, en la Guerra Fría, los actores principales en la disputa —Estados Unidos y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) — se amenazaron con lanzar bombas nucleares tan destructivas que se temía el inicio de una tercera guerra mundial. Es por estas razones que en esta etapa el peligro fue tan eminente que las organizaciones internacionales tuvieron que intervenir para apaciguar las tensiones entre ambos bloques (Risi, s. f.).

Es por esto por lo que, aunque los países tuvieron posibilidades de contar con armamento de tipo nuclear, el uso del mismo se ve regulado por un tratado de no proliferación nuclear. No obstante, el interés en la energía atómica va más allá de un tratado y aunque los países que conforman el acuerdo aceptan las cláusulas de este y reducen la fabricación y armamento

nuclear, algunos países hegemónicos o potencias mantienen el interés por conservar arsenal de este tipo a su favor.

Sin embargo, considerando el poder destructivo de estas armas, y basados en las consecuencias de su uso, el manejo de la energía atómica da un gran giro, haciendo tomar conciencia a los Estados de la necesidad de reducir arsenales y darle un uso pacífico a la energía nuclear; por lo que en adelante los usos sobre esta energía son de mejora para muchas áreas de desarrollo, y con la creación del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) se empieza a hacer un uso responsable del recurso, otorgando al organismo el soporte para el control de su aprovechamiento para fines pacíficos sin desviarse de ese objetivo.

Los inicios del uso de la energía nuclear no fueron los adecuados, por las razones bélicas para las que se usaron las bombas nucleares de Hiroshima y Nagasaki, pero a partir de las consecuencias de estos malos usos y su posterior regulación, el desarrollo de la energía nuclear para usos pacíficos se ha tornado innovador y progresivo. Es por esta razón que esta investigación tiene el interés de profundizar en la utilización contemporánea de la energía atómica para usos pacíficos en Costa Rica, ya que, como miembro de organizaciones como el OIEA, el país toma ventaja para potenciar los usos pacíficos de energía nuclear, al igual que otros países miembros de esta organización, y se aprovechan estos usos pacíficos en el desarrollo de campos como la agricultura, el medioambiente, la protección radiológica, la salud, la industria, entre otros; siempre bajo el ordenamiento del OIEA, lo que genera que Costa Rica deba estar en una constante interacción con las relaciones internacionales.

En Costa Rica se cuenta con la Comisión de Energía Atómica (CEA), que es “una institución pública del gobierno de Costa Rica de carácter descentralizada, creada mediante la Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos, n.º 4383” (CEA, s. f.). Esta comisión al día de hoy tiene

como función la promoción, fomento, desarrollo, aplicación y uso de la energía nuclear en el país. Por lo tanto, es de interés para esta investigación analizar el actuar de esta comisión e investigar sobre los usos que se le da actualmente a la energía atómica, así como también la relación que tiene Costa Rica con diferentes Estados que de alguna manera utilizan este recurso para fines pacíficos. Asimismo, es de gran importancia el conocimiento en dicho tema, ya que la legislación que regula estos usos es algo retrógrada y se hace fundamental la actualización por medio de proyectos de ley, ya que los usos y las relaciones entre Estados son constantes gracias a este tema en particular.

Las relaciones internacionales son y seguirán siendo el marco sistémico que une a los Estados en diferentes de diferentes maneras, en este caso dicha unión se percibe a través de la globalización. Por lo tanto, el hecho de que Costa Rica sea Estado miembro del Organismo Internacional de Energía Atómica y demás convenciones y acuerdos internacionales que rigen la materia nuclear —ya sea en los usos mencionados o en la responsabilidad civil que deba tener el Estado— hacen que el país participe activamente en la dinámica internacional.

Se percibe entonces que, para el Estado costarricense, es importante ser parte de la gran cantidad de Estados que utilizan la energía nuclear para fines pacíficos, ya que le aporta al país el prestigio de avance tecnológico, además del avance nacional en las diversas ramas de la ciencia que lo utilizan.

Justificación

La presente investigación sobre los usos pacíficos de energía nuclear en Costa Rica y su relación con la cooperación internacional, y sobre todo en las relaciones internacionales, pretende demostrar la vital importancia de este tema para el país para su entorno económico y global, debido a que la energía nuclear es comúnmente utilizada para tratamientos afines con la medicina, en el campo de la agricultura, la industria, entre otros, para lo cual es de gran relevancia en el Sistema Internacional y la interacción de los países en este tema.

La preocupación en relación con los usos de energía nuclear se vio más marcada en el transcurso de la Guerra Fría, ya que ambos bandos estaban preparados nuclearmente para fines bélicos y destructivos, por lo cual se puede decir que a partir de dicha fecha es que inicia el interés por parte de los jefes de Estado por controlar los usos de esta energía, así como crear organizaciones a fin de que se regule el uso de energía nuclear en ámbitos pacíficos (Así comenzaron las conferencias de Ginebra, s. f.).

De acuerdo con lo indicado anteriormente, las negociaciones fueron potenciadas por el presidente Eisenhower para el año 1955 en las que se convocó a diferentes jefes de Estado (de aproximadamente de 38 gobiernos), quienes presentaron sus memorias y documentos. El objetivo era muy amplio y debía abarcar muchos aspectos, por lo que se recurrió a una segunda conferencia que tuvo mayor amplitud en participación, debido a que asistieron representantes de 46 gobiernos y además 6 organizaciones internacionales afines al tema.

Este tema en particular es de bastante interés, debido a los años que Costa Rica tiene de practicar con energía nuclear. Sin embargo, las reacciones de los civiles a la hora de consultar el tema son de temor y de asombro, lo que demuestra que no se le da el valor real. Costa Rica posee una ley básica de usos pacíficos de energía nuclear, que es significativamente antigua y debería

reformarse en ciertos artículos para enfatizar en la aplicación. En concreto, el fin de esta investigación es demostrar la gran cantidad de usos que se le da a la energía nuclear, así como las relaciones que esto conlleva entre Estados y la cooperación internacional para estos fines.

Fundamentalmente, este tema, al ser de relevancia internacional, después de los acontecimientos que marcaron la historia —las bombas de Hiroshima y Nagasaki, así como también el terror de la Guerra Fría—, es esencial la participación de los Estados en el control y la regulación de los usos de energía atómica. A pesar de que Costa Rica es un país pacífico, es miembro del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) desde el año 1965, dado que prioriza la participación de programas que incrementen el uso de energía nuclear en el país, tanto como para avance en los diferentes campos de acción como para la participación en el Sistema Internacional y la importancia económica que pueda fomentar.

Para Costa Rica el fortalecimiento de las relaciones internacionales no solamente se limita con el OIEA, sino también con las diferentes organizaciones afines con este tema, que le genera, principalmente, la seguridad de tener apoyo en cuanto a cooperación internacional al momento de desarrollo de proyectos, así como recursos para la mejora de proyectos ya incluidos y utilizados. Además, como país, se demuestra su avance en el Sistema Internacional y la globalización. En el ámbito social, específicamente, con la presente investigación se pretende indicar el grado de conocimiento de la sociedad civil en la utilización de energía atómica en el país para usos pacíficos y así poder generar una perspectiva a partir de dichos resultados.

Planteamiento del problema

La energía atómica es un tema relevante, no solamente porque en el pasado hubo acontecimientos que se vieron marcados por los usos para fines bélicos, sino también porque después de estos hechos y de seguidas conferencias, reuniones y demás actos protocolarios por parte de los más poderosos jefes de Estado, en las que parecía casi imposible que se llegara a un acuerdo común. Sin embargo, se logra llegar no solo a un acuerdo, sino que a partir de las conferencias de Ginebra se empiezan crear organismos que tienen como misión principal velar por la seguridad, la paz y los usos pacíficos de la energía nuclear. Ejemplo de esto son la creación del Organismo Internacional de Energía Atómica y el Tratado de No Proliferación de Armas.

La expresión "átomos para la paz" encarna e identifica la misión fundamental del OIEA; el átomo es una fuente de energía aprovechable para el ser humano, que otorgaría beneficios en casi la totalidad de las actividades si fuera utilizado para fines pacíficos y no como en el pasado que se utilizó para propósitos bélicos y destructivos (ElBaradei, 2003).

Estamos comprometidos a detener la difusión de las armas nucleares, y apoyamos firmemente la eliminación de los arsenales nucleares existentes. Asimismo, estamos comprometidos a fomentar el uso de la ciencia y la tecnología nucleares en actividades pacíficas: para promover la sanidad humana; elevar la productividad agrícola; mejorar la ordenación de los recursos hídricos; generar electricidad sin emisiones de gases de efecto invernadero; y fortalecer muchos otros aspectos del desarrollo socioeconómico. (ElBaradei, 2003 p. 17)

Es evidente entonces la responsabilidad otorgada por las Naciones Unidas a la Organización Internacional de Energía Nuclear, que vela porque todos los Estados adheridos a este fomenten, respeten, coordinen y establezcan medidas acordes a las leyes y la Convención de Viena, sobre responsabilidad civil por daños nucleares. Asimismo, es de vital importancia el mencionar la participación destacada del campo de energía nuclear en la era de la globalización y

en cómo se manejan las relaciones internacionales, fomentando el progreso de los Estados por medio de proyectos de cooperación.

En el orden de las ideas anteriores, se demuestra que a partir de las mencionadas conferencias y reuniones posteriores al año 1957 y con la creación del organismo, el Sistema Internacional y prácticamente todos los Estados se han comprometido de una u otra forma en la regulación y el control de los usos de la energía atómica. Así cada Estado cuenta con políticas de responsabilidad civil y leyes que vinculan cada constitución para modificar y aplicarlas para proteger el fin básico de la energía nuclear.

De acuerdo con Strathern (2015), de los hechos ocurridos en Japón en el año 1945, que dieron un giro total a la llamada energía atómica, no se conocía a ciencia cierta que los Estados pudieran mantener tanto poder en sus manos, las bombas atómicas de Hiroshima y Nagasaki son ejemplo de ese lamentable desastre, por lo que los Estados entraron en una competencia mucho más arraigada, en la que los bloques más hegemónicos de esa época —la URSS y los Estados Unidos— comenzaron a destinar gran parte de sus recursos financieros para la expansión de los recursos atómicos bélicos.

En ese mismo sentido y continuando con dichos antecedentes se inicia lo que se conoce como la Guerra Fría, periodo en el que ambos bloques inician tensiones fundamentadas principalmente en su ideología. Durante este periodo se divide el mundo en dos bloques bien marcados, las alianzas se vieron presentes y las amenazas no faltaban. Hubo un hecho que casi detona una tercera guerra mundial: el caso de los misiles en Cuba, cuando los representantes de la URSS con su fundamento en querer proteger a Cuba de los posibles ataques de Estados Unidos inician una especie de traslado de materiales altamente radiactivos hacia la isla, situación de la que el Estado

norteamericano se entera e inicia con amenazas más formales de enviar tropas militares para investigar y combatir en caso de que la amenaza fuera real.

Luego de las tensiones entre los años 1947 y 1991 entre la Unión Soviética y los Estados Unidos, y después de la mencionada crisis de los misiles, ambas potencias dan un giro a la historia poniendo una bandera blanca a lo que podría haber sido la destrucción masiva de miles de personas. Seguidamente, las repercusiones de dichas tensiones fueron en torno a la preocupación de los representantes de los Estados por el control y la regulación del uso de la energía nuclear. Así fue como se iniciaron las conferencias de Ginebra y a partir de dicho momento se gestaron diferentes acuerdos, estatutos y programas para la cooperación técnica y financiera en pos de los usos pacíficos de energía nuclear.

En la actualidad, existe mucha colaboración y cooperación internacional con respecto a los usos pacíficos de la energía atómica, ya que, como se menciona anteriormente, en el pasado se han dado acontecimientos que sin duda alguna han sido de gran interés y preocupación mundial, tanto es así que ahora es de vital importancia mantener un control estricto del manejo de la energía atómica en la mayoría de los países y que es totalmente efectivo a la hora del control. El Organismo Internacional de Energía Atómica tiene una estricta estructura que se basa en su mayoría en la planificación y la ejecución de proyectos técnicos. En Costa Rica, específicamente, se encuentra vigente la Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos, en la que fundamentalmente involucra su estructura de trabajo, los entes implicados que van a ser los responsables en el adecuado manejo de la energía atómica en los diferentes campos de utilización de la misma.

Por lo antes expuesto, se denota un valor estratégico elemental, no solo para Costa Rica, sino también para todos los países involucrados en el uso de la energía nuclear, ya que principalmente

este tipo de interacción internacional genera un intercambio positivo de cooperación en ciencia y tecnología nuclear, además de la relevancia internacional de Costa Rica en esta materia y la responsabilidad civil que toma el Estado; todo lo anterior en aras de mejorar las relaciones, recibir e intercambiar información y ayuda, fomentando las buenas prácticas en general del Sistema Internacional involucrado.

Según la Comisión de Energía Atómica (s. f.), el fortalecimiento institucional radica en la pertenencia de las instituciones nacionales que integran el sector de ciencia y tecnología.

Siguiendo con la idea anterior, la CEA, como uno de los órganos que rigen para el buen funcionamiento y contribución de los buenos manejos de la energía nuclear, ha contribuido a realizar sus mayores esfuerzos para participar, realizar y fomentar la divulgación de la importancia del uso pacífico de la energía atómica en el país y la importancia a nivel económico que presenta la novedad en el tema.

Desde el inicio de los usos pacíficos de energía nuclear dicha área de investigación ha sido desarrollada fundamentalmente por las universidades estatales, por ejemplo, el Centro de Investigación en Ciencias Atómicas Nucleares y Moleculares (CICANUM), ubicado en la Universidad de Costa Rica, que realiza investigaciones sobre el átomo y ha brindado grandes aportes al país, y es, por lo tanto, un gran actor principal.

Por lo anterior, Costa Rica se encuentra actualmente en un punto en que debe aprovechar los recursos que tiene al ser Estado miembro del OIEA, y mejorar lo que se encuentre desactualizado en comparación con los demás Estados que promueven amplia y adecuadamente la regulación.

Se considera que el país presenta una deficiencia en la ley que regula el uso pacífico de energía atómica. La Ley Básica de Energía Nuclear para Usos Pacíficos tiene 49 años de creada y con el desarrollo del país en este tema se opina que necesita diferentes reformas. Actualmente,

la Asamblea Legislativa tiene una propuesta de reforma desde el año 2015 en espera de aprobación. Respecto a esto, el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICITT, 2015) expresa que:

[...] la iniciativa forma parte del proyecto regional, a nivel de América Latina y el Caribe, nuestro país ha desarrollado una gran capacidad en el tema, la cual es ampliamente reconocida en el ámbito internacional por lo que debe generar el instrumento jurídico que potencie y regule las aplicaciones pacíficas de la energía nuclear. (párr. 3)

Con respecto a lo anterior, se denotan los esfuerzos que se han venido realizando para modificar dicha estructura legal, que debido a su antigüedad representa un vacío legal para la realidad por la que atraviesa Costa Rica y los usos de la energía nuclear. Así entonces, se demuestra que el Estado pertenece a un grupo de países que comúnmente utilizan la energía para fines pacíficos. Por tanto, este tipo de proyectos y reformas son de valiosa importancia y relevancia para que el Estado demuestre su capacidad jurídica y socialmente en cuanto al conocimiento, regulación y aplicación de la energía nuclear en Costa Rica.

Perspectiva teórica

El globo terrestre se encuentra inmerso en una serie de interacciones producto de los diferentes cambios por los que ha atravesado con el tiempo, por ejemplo, la globalización, en la que se dan constantes transformaciones sociales, económicas, políticas, culturales, entre otros, tal como lo afirma Calduch (1991):

La Sociedad internacional constituye, por tanto, una sociedad de sociedades, o macro sociedad, en cuyo seno surgen y se desenvuelven los grupos humanos, desde la familia hasta las organizaciones intergubernamentales, pasando por los Estados. Es decir, el Sistema Internacional es el conjunto de todos los grupos gubernamentales o no gubernamentales que interactúan entre sí. (p. 1)

El Sistema Internacional está inmerso en infinitos tipos de relaciones entre todos los actores, que están ligadas a intereses políticos, comerciales, culturales, ideológicos, entre otros. Esta

dinámica que comprende el Sistema Internacional hace que las relaciones se hagan cada vez más intensivas y convenientes. En comparación con años anteriores, actualmente los actores presentes en la dinámica son más diversos y con diferentes conceptos sobre el poder y el equilibrio, por eso se han presentado conflictos de diversas índoles que en si el Sistema Internacional permite su posibilidad.

En gran parte el Sistema Internacional se caracteriza por priorizar la seguridad y paz mundial para todos los Estados que lo conforman, tanto así que uno de sus principales órganos es la Organización de las Naciones Unidas, que, como todas las organizaciones del Sistema, cuenta con una estructura que los guía e identifica según sea su ámbito de acción o su principal función.

El Sistema Internacional, al ser tan grande y complejo y estar representado por una gran cantidad de involucrados, debe respetar una estructura que se debe priorizar, ya que establece los límites dentro de los cuales cada organismo puede actuar, ya sea como un organismo o Estado única o multilateralmente. Todo lo anterior en función de mantener un control del Sistema Internacional, sus funciones y proyectos en cada una de sus áreas en específico.

El Sistema Internacional, que ha marcado su trayectoria por un juego de poder, se rige fundamentalmente por todos los Estados y actores involucrados en él. Sin embargo, dentro de su estructura existen “distintos” niveles de actuación, que van conforme a su hegemonía, que de acuerdo con el actuar de cada potencia es que el Sistema Internacional mantiene un equilibrio en su orden y en su relación con los demás Estados; así lo afirma Barbé (1995):

Las Potencias disponen de poder estructural que permite dictar reglas a nivel global en el Sistema Internacional, y la jerarquía entre Estados y el equilibrio entre las grandes potencias constituyen los dos elementos estructurales fundamentales en el marco de la anarquía internacional. (p. 198)

Los organismos internacionales son primordiales en la dinámica del sistema, y sin ellos y el control de los mismos el orden estructural y funcional no tendría mayor efectividad. Por lo cual,

en síntesis, los organismos internacionales son el complemento del Sistema Internacional, y, según lo define Velasco (2013), estos organismos “son asociaciones voluntarias de Estados establecidas por acuerdo internacional, dotadas de órganos permanentes, propios e independientes, encargados de gestionar unos intereses colectivos y capaces de expresar una voluntad jurídicamente distinta de las de sus miembros” (párr. 1).

Con respecto a lo anterior, los organismos internacionales son creados por los diferentes acuerdos entre los Estados para mejorar sobre el bien común y las vías de negociación, estabilidad, seguridad y paz mundial. Asimismo, se encargan de dar apoyo según sea el conflicto y primordialmente brindar cooperación técnica o científica, financiera, profesional, educativa, entre otras, lo cual ha generado un desarrollo importante en diferentes Estados, cuyo fin es la ayuda común, por lo que se crean acuerdos, como los tratados de libre comercio.

Calduch (1991) indica que existen características de la organización internacional que son de gran particularidad, a la hora de definir el concepto de lo anterior se refiere a:

1. La Internacionalidad

Básicamente esta característica indica que los Estados que integran alguna organización de ámbito “internacional” tienen que fundamentalmente formar parte de distintos Estados, es decir los miembros deben relaciones con diferentes miembros de la comunidad internacional para poder ser diferenciados de aquellos grupos u organizaciones que se conforman únicamente por un solo Estado así mismo la característica “Internacionalidad” se refiere a distintas formas de actuación, causas y efectos que se derivan de la misma.

2. Estructura Orgánica permanente

La necesidad de que exista esta estructura orgánica permanente es una resultante de la naturaleza estable y permanente de los fines y objetivos que se pretenden alcanzar mediante la organización internacional. Esta nota de la permanencia orgánica e institucional se encuentra ya implantada en la voluntad que anima a los miembros fundadores a recurrir a la creación de una organización frente a otras formas menos duraderas, como son las conferencias internacionales o los movimientos internacionales, que surgen también como instrumentos de la cooperación internacional. (p. 7).

Por lo anterior, se demuestra con claridad que el Sistema Internacional y los organismos internacionales, a pesar de las diferencias entre sus órganos externos e internos, se complementan para realizar mejoras funcionales en pro del bienestar de los miembros, indiferentemente de su posición en el Sistema Internacional. Muestra también como la estructura de los órganos, su respeto y priorización son un ejemplo de soporte y funcionalidad.

El concepto de paz en el transcurso de la historia se ha visto marcado prácticamente como inexistente; sin embargo, siempre hubo esa necesidad por defender la paz y la tranquilidad de los más afectados. No obstante, el inicio de la búsqueda de esta paz no fue sino hasta a partir de la Segunda Guerra Mundial, ya que, como menciona López (2011), “Es después de la Segunda Guerra Mundial cuando la paz aparece como temática susceptible de ser abordada científicamente” (p. 87). López (2011) cita a Martínez *et al.* (2009) que afirma que los dos primeros enfrentamientos bélicos de la primera mitad del siglo XX “produjeron un fuerte impacto emocional e intelectual en grupos académicos de muy distinta índole, que tomaron conciencia de la necesidad de reaccionar con los recursos intelectuales a su alcance frente a tal barbarie” (p. 87).

De acuerdo con lo anterior, respecto a la paz internacional y su búsqueda es importante aclarar que justamente después de la Segunda Guerra Mundial, para el año 1945, se creó la Organización de las Naciones Unidas, que surgió específicamente para fines de seguridad y paz mundial, y conforme a dicha creación se fueron estableciendo distintas organizaciones, en su mayoría para ayudar y fortalecer las diferentes necesidades de la humanidad, concretamente y en específico la paz.

La paz, en términos generales, no se ha logrado establecer del todo en la actualidad. Se sabe que después de las guerras los Estados se comprometieron a mantener un equilibrio y una solución

pacífica de conflicto; sin embargo, no existe una paz total ya que aún existen guerras, masacre y destrucción.

A pesar de que aproximadamente 120 países han firmado acuerdos para mantener la paz y el Sistema Internacional, y en general en el mundo se habla de este tema, en la actualidad muchos otros países no están de acuerdo con estos tratados de no proliferación de armas, por ende, no han querido contemplar la decisión de firmar estos documentos.

La Organización de las Naciones Unidas es el máximo ente regulador y fiscalizador de que la energía atómica en la actualidad únicamente se use para fines pacíficos. Con respecto al Tratado de No Proliferación de Armas, el Organismo Internacional de Energía Atómica (1998) indica que:

A través de su sistema de salvaguardias, el OIEA verifica que los Estados cumplan sus obligaciones internacionales de utilizar la ciencia y la tecnología nucleares con fines exclusivamente pacíficos, lo anterior con el principal fin de mantener la seguridad y sobre todo la paz internacional.

La cooperación internacional ha sobrellevado cambios radicales desde sus inicios. Los Estados más ventajosos siempre han surgido de manera más favorable sobre los menos ventajosos, y según Gómez (2013):

Se derivan de una manera de entender la relación con “el otro” basada en la cooperación en lugar de en la confrontación, de tal manera que se considera que puede existir cierto grado de compatibilidad de aspiraciones e intereses entre unos y otros.

En concreto se manifiesta en lo anterior, y también relacionado con la paz internacional, que es fundamental mantener la cooperación internacional, ya que mucha de la actual cooperación internacional es en pro de la seguridad y la paz nacional, dichos organismos tienen estructura y proyectos para la regulación e implementación para la solución pacífica de conflictos. Además de mantener la paz y esa interacción de compatibilidad, la cooperación internacional radica en muchos otros aspectos igual de importantes, los tipos de cooperación ya sean bilaterales, multilaterales, sur-sur, etc.

La cooperación internacional, en aras de fortalecer a los Estados en sus deficiencias, opera de distintas formas:

La cooperación se dirige, en primer lugar, a acabar con la pobreza como una situación no solo de carácter material que impide desarrollarse a los seres humanos. Y lo hace procurando remover los obstáculos que no les permiten llegar a ser lo que potencialmente son, así como ampliando sus capacidades y las posibilidades reales de decidir sobre su propia vida en un entorno de libertad. A esto nos referimos básicamente cuando utilizamos la expresión “desarrollo humano”. (Gómez, 2013, p. 175)

Con respecto a la cita anterior, se demuestra como la cooperación internacional brinda ayuda con organismos como la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. De esta manera se realizan proyectos en los Estados para evitar la pobreza y el hambre mundial con nuevas técnicas de agricultura. También se canaliza la cooperación en todos los ámbitos (técnica, científica, financiera, educativa), en proyectos de la ONU, en organizaciones como la OCDE, entre otros.

La cooperación internacional funciona bajo la colaboración de diferentes y complejas organizaciones, que tienen que relacionarse entre sí, por lo que se puede decir que entre ellas se genera todo un sistema de interrelaciones, tal como lo explica Tamayo (s. f.):

[...] la teoría general de sistemas se concibe como una serie de definiciones, de suposiciones y de proposiciones relacionadas entre sí por medio de las cuales se aprecian todos los fenómenos y los objetos reales como una jerarquía integral de grupos formados por materia y energía; estos grupos son los sistemas. (p. 84)

Por tanto, la teoría de sistemas es básicamente una estructura vista como un cuerpo humano, en el cual cada órgano de este pertenece a un sistema diferente que va a depender o está relacionado con algún otro sistema del cuerpo. Entonces, en forma de comparación para este caso en específico, el cuerpo humano sería la estructura general y los órganos serían la formación de sistemas internacionales, lo cuales de alguna u otra forma interactúan entre sí, por lo que entonces al tratarse de cooperación internacional todos estos sistemas u organismos internaciones tiene interacción

unos con otros y mantienen un equilibrio y estabilidad a nivel mundial, o por lo menos entre aquellos países que son miembros.

Objetivo general

Analizar los usos pacíficos de energía nuclear en Costa Rica, basados en los antecedentes y aplicaciones de proyectos actuales, de manera que se determinen oportunidades de mejora y fortalecimiento en la cooperación internacional para estos usos.

Objetivos específicos

- Plantear las técnicas metodológicas adecuadas para la investigación de manera que se oriente correctamente el desarrollo del objetivo general.
- Identificar los procesos de usos pacíficos de energía nuclear a nivel internacional.
- Investigar la situación actual de Costa Rica en relación con los usos pacíficos de energía nuclear.
- Demostrar basado en la comparación de los estudios realizados en los dos objetivos anteriores las acciones necesarias para desarrollar proyectos de fortalecimiento en usos pacíficos de energía nuclear y futuras implementaciones.

Pregunta de investigación

¿Qué propuestas o acciones se pueden plantear, basados en los usos pacíficos actuales de energía nuclear en Costa Rica, en los que se pueda aprovechar la cooperación internacional para generar oportunidades de mejora y fortalecimiento para estos usos?

Estrategia metodológica

La presente investigación se enfoca esencialmente en el “análisis sobre los usos pacíficos de energía nuclear en Costa Rica y las oportunidades de cooperación internacional para el fortalecimiento de proyectos para su adecuada aplicación (2014-2018)”. Por lo tanto, se brinda un estudio de los usos pacíficos de energía nuclear en Costa Rica, y en general, se investigan los usos nucleares en diferentes países para identificar puntos de comparación y determinar las oportunidades de mejora en cuanto a cooperación e implementaciones futuras en Costa Rica. El tema se apoya en fuentes bibliográficas confiables y proyectos aplicados, que refuerzan la investigación y brindan amplia información para analizar el tema y así poder responder la pregunta de investigación.

Tipo de investigación

“En la ciencia existen diferentes tipos de investigación y es necesario conocer sus características para saber cuál de ellos se ajusta mejor a la investigación que va a realizarse”. (Bernal, 2010, p. 110).

Se determina entonces, que esta investigación, por su descripción, es del tipo exploratoria, y mediante los métodos descriptivos y analíticos se desarrolla cada capítulo en el que se investigan, analizan y comparan los usos de energía atómica en ámbitos de pasivos, con el fin de demostrar su importancia, de manera que se genere una conciencia para futuras aplicaciones de proyectos de este tipo que le otorgarán al país mayor relevancia internacional, económica y de avance interno en cuanto a los usos en la vida diaria.

Para el desarrollo del primer capítulo se amplía el método descriptivo, que tiene como propósito fundamental definir, clasificar y caracterizar los objetivos de estudio. El método descriptivo se utiliza al ser esta investigación del tipo cualitativa, por lo que se desarrolla aspectos fundamentales de historia, también la descripción de la utilización de usos pacíficos en diferentes contextos a nivel general como internación y se analiza también el papel de las organizaciones que tienen principal relevancia en el control y usos de dicha energía atómica.

En cuanto al método analítico se intensifica básicamente en el cuarto capítulo de la investigación; con los datos e información recolectada en los primeros capítulos, se analiza el uso pacífico de energía atómica, así como la responsabilidad civil y sobre todo, como fin principal de la investigación, se comparan dichos usos y se analizan las posibles oportunidades de implementación en el país, utilizando fundamentalmente la cooperación internacional y los proyectos aplicados positivamente.

Delimitación temporal y espacial

Una investigación puede ser tan amplia como se desee y puede tener múltiples fuentes y temas que la hagan extensa, pero podría incurrir en que se requiera de mucho tiempo para

desarrollarla, por lo que es importante delimitar tanto el tiempo como el espacio de la investigación, de manera que el cumplimiento de los objetivos sea realista, así como la limitación del espacio. Este podría ampliarse, pero podría ocasionar que la investigación, de igual manera, tome más tiempo del que se planea y no es fácil cumplir con los objetivos definidos. Es por esta razón que esta investigación delimita su tiempo en cuatro años comprendidos desde el año 2014 hasta el 2018, ya que se considera que en este periodo los estudios científicos y tecnológicos han desarrollado importantes avances en el uso de energía atómica para fines pacíficos. Sin embargo, y como parte esencial para este estudio, es necesario abordar parte de la historia y los antecedentes, para conocer las razones por las que en la actualidad se tiene un uso pacífico en la energía atómica, así como las razones de que exista para este tema un estricto control y regulación.

Por lo anterior, el límite temporal de la investigación se extiende hacia el pasado, pero solamente como referencia histórica y conocimiento general. Además, es importante conocer el avance a través del tiempo respecto a este tema, que desde la creación del Organismo Internacional de Energía Atómica se dan diferentes conferencias al respecto y foros de discusión internacional, ya que este es contenido de importancia internacional, debido a la globalización y los avances de la tecnología. Los Estados están enfrentando un cambio y desafío tecnológico, científico y nuclear, en el que les conviene estar al margen en los diferentes usos y avances en el desarrollo del uso de la energía nuclear.

Cabe indicar que lo importante es analizar el desarrollo del tema en el periodo indicado y las regulaciones que actualmente se tienen para identificar si van evolucionando conforme a los requerimientos actuales y los avances tecnológicos.

Asimismo, la delimitación espacial de esta investigación y de los usos pacíficos de energía nuclear se basa en Costa Rica en general, desde los usos para la industrial como para medicina, agricultura, entre otros. También, limitado a Costa Rica, se pretende analizar las funciones de las instituciones del Estado encargadas de regular y velar por el buen uso de la energía nuclear.

Además, para efectos de mayor entendimiento y final comparación, se extiende el límite espacial, con el objetivo de analizar los principales Estados que en la actualidad tienen proyectos que beneficien tanto económica como científicamente en este tema.

Tipos de fuentes

Muñoz (s. f.) indica que “las fuentes de información son instrumentos para el conocimiento, búsqueda y acceso a la información” (párr. 1). Por lo que para el desarrollo de esta investigación es completamente necesario acceder a diferentes fuentes de información que contengan lo que se precisa para el cumplimiento de los objetivos. Además, se requiere que estas fuentes sean actualizadas en su contenido de manera que ofrezcan las respuestas concretas para los argumentos planteados.

Se identifican tres diferentes tipos de fuentes de información: las primarias, las secundarias y las terciarias.

Las fuentes de información primarias o documentos de información primarios, de acuerdo con Hernández *et al.* (2018) son:

[...] los que transmiten una información directa y proporcionan datos de primera mano, entre los que se encuentran libros, antologías, colecciones de artículos, artículos de publicaciones periódicas (revistas y diarios), monografías, tesis o trabajos de grado, disertaciones, informes de investigación, actas de conferencia, libros y manuales de texto, publicaciones oficiales, patentes, manuscritos y galeras. (p. 46)

Entonces, con base en lo anterior, las principales fuentes de información para esta investigación son del tipo primarias, ya que se recurre a la revisión de artículos de periódicos, artículos de revista digitales y artículos universitarios que se refieran al desarrollo de proyectos con el uso pacífico de energía nuclear. También se utilizan fuentes de información de publicaciones oficiales, principalmente de los sitios oficiales de las instituciones que tienen algún tipo de responsabilidad en este tema, ya sea como ente controlador o regulador del uso de esta energía.

Las fuentes secundarias por consultar son en menor escala, pero son utilizadas también para comprender y dar respaldo a las fuentes primarias, ya que según indican Hernández *et al.* (2018) entre estas fuentes están “las enciclopedias, diccionarios, revista de resúmenes analíticos, anuarios, guías y fuentes biográficas” (p. 46); entonces, por su descripción, las fuentes secundarias no van a ser tan utilizadas en esta investigación.

Por otro lado, y continuando con Hernández *et al.* (2018), las fuentes terciarias son “las que comprendían documentos secundarios y son útiles para detectar fuentes no documentales como organizaciones que financian estudios, instituciones de educación superior, como por ejemplo directorios y fuentes bibliográficas” (p. 46). En este caso, y considerando lo indicado por el autor, las fuentes terciarias son más de referencia para detectar otras posibles fuentes primarias derivadas de la información que se puede obtener de instituciones u organizaciones que desarrollan proyecto afines al tema y que pueden brindar información de cómo obtener otras fuentes primarias. Al igual que las fuentes secundarias, estas se utilizan, pero no tanto como las primarias, ya que se consulta a organizaciones e instituciones que tiene que ver con el tema, pero en su mayoría la información de estas proviene de los sitios oficiales.

Tipo de técnica

El método de investigación que se ha utilizado es el deductivo-inductivo, ya que para poder realizarse se utilizan documentos existentes que brindan información concreta del tema. La revisión continua de estos documentos ha sido provechosa en el aspecto de que se puede generar una mejor comprensión sobre el problema y asimismo lograr identificar aquellas instituciones que han participado en este tipo de investigaciones. En consecuencia, el análisis de la investigación es objetivo y preciso, lo que permitirá plasmar las condiciones de vida en el continente, el tipo de protección o defensa que se brinda y los mecanismos utilizados para defender a lo interno a la región.

Asimismo, para brindar más fuerza al tema se recurrirá a las entrevistas para tener mayor fundamento, en cuanto a lo que se ha logrado desarrollar e investigar a lo largo de su realización. Por lo que las preguntas están enfocadas en el conocimiento de los usos pacíficos de la energía nuclear y el papel de las organizaciones internacionales, tratados, entre otros, para la mayor especialización del tema en cuanto a su desarrollo.

Unidad de análisis

La unidad de análisis son los usos pacíficos de energía nuclear en Costa Rica, así como los usos a nivel internacional. Además, se analizará la función de los organismos encargados del uso y protección, y por último se analizarán las oportunidades de cooperación en el país para la aplicación o implementación de proyectos.

El particular interés en desarrollar el tema se basa fundamentalmente en que es un tema de gran uso en el país, de alta relevancia internacional y Costa Rica es un Estado adherido al Organismo Internacional de Energía Atómica, que le brinda gran beneficio a la hora de la aplicación de proyectos a fines. Además, parte del interés radica en el poco conocimiento que se tiene del tema, ya que no se sabe que los usos pacíficos de energía nuclear son utilizados en el país, puesto que al escuchar o pensar en energía atómica lo relacionan con las bombas catastróficas del pasado.

Contexto de significación

En general, la energía nuclear ha sido utilizada en su gran mayoría para fines bélicos. Como se ha mencionado, en la Segunda Guerra Mundial, los Estados partícipes, y principalmente Estados Unidos, poseían entre sus armamentos armas nucleares. Así fue como en 1945 dicha nación hizo caer su bomba atómica, ya probada con anterioridad, sobre Hiroshima y Nagasaki. Las consecuencias de tal acontecimiento y la cantidad de radiación en el lugar provocaron, además de alrededor de 166 000 muertes en Hiroshima y 80 000 en Nagasaki, enfermedades como cáncer y padecimientos derivados de las radiaciones provocadas por estas bombas, así como dejar inhabitable el lugar debido a la alta radiación.

Los hechos anteriores, sumados a las amenazas de ataque mutuo entre Estados Unidos y la Unión Soviética durante la Guerra Fría debido al gran armamento del tipo nuclear que ambos bloques poseían, causan que la comunidad internacional demuestre su gran preocupación por el control y la regulación de los usos de la energía nuclear.

Siguiendo con la idea anterior se crea el Organismo Internacional de Energía Atómica, junto con tratados, convenciones, leyes, convenciones y demás aspectos esenciales para que el uso de la energía atómica sea para fines pacíficos. Además, es importante indicar que dicho organismo tiene proyectos enfocados en combatir el cambio climático y en reducir el calentamiento global y el daño de la capa de ozono.

Operacionalización

Variable independiente: Los usos pacíficos de la energía nuclear

La operacionalización de la variable independiente se llevará a cabo por estudios o documentos de fuentes primarias y secundarias para realizar un análisis cualitativo. Por lo cual se analizan las diversas fuentes que contengan información sobre el tema, con el fin de dar un mejor soporte y claridad para seguir con el siguiente capítulo, desarrollando así toda la investigación con información confiable y acorde con el objetivo principal de la investigación. Para lo anterior se realizan entrevistas a personas con conocimientos del tema en el país, que brindarán su importante opinión y darán sustento a la investigación. Dicha variable será desarrollada en los capítulos 2 y 3 de la presente investigación.

Variable dependiente: La cooperación internacional, posibilidades de implementar proyectos en Costa Rica

La operacionalización de la variable dependiente se desarrolla a partir de la información derivada de las fuentes primarias y secundarias que serán fundamentales para desarrollar cada uno de los capítulos. Sin embargo, para el desarrollo de la variable dependiente será en el capítulo 4 donde se compararán los diversos usos de la energía nuclear en varios Estados, de

manera que se pueda llegar a una conclusión y conocer las posibilidades que tiene Costa Rica en cuanto a cooperación internacional en este tema.

Capítulo II. Visión internacional de la utilización de la energía nuclear en los Estados para usos pacíficos

2.1. El Sistema Internacional como punto de interacción de las relaciones internacionales

Las constantes interacciones en las relaciones internacionales son fundamentalmente las que fortalecen el Sistema Internacional actual y desde su comienzo ha tenido constante crecimiento y cooperación entre los diversos actores. Por su dimensión, este sistema es complejo y ha experimentado cambios. El autor Aron (1962) lo describe como un conjunto de Estados que mantienen buenas relaciones entre sí, pero que eventualmente podrían dar un giro según sean sus intereses y romper relaciones, al punto de mantener tensiones fuertes entre las partes.

Después de lo anteriormente expuesto, el Sistema Internacional es un conjunto de diferentes Estados y actores con intereses en común que se alían para que el crecimiento sea en la medida de lo posible equitativo para las partes involucradas. Es así como surgen relaciones por distintos intereses entre las partes; el tipo de relación que se mantenga varía según las circunstancias propias de cada Estado. En su mayoría son relaciones diplomáticas en buenas condiciones.

También se debe comprender que las relaciones de los Estados tienden, generalmente, hacia la cordialidad a partir de los mecanismos diplomáticos (Aron, 1962). Sin embargo, el poder y la búsqueda de mayores ganancias hacen que dichos Estados opten por tomar decisiones más influyentes para ocasionar impacto en el Sistema Internacional, sea bajo una estrategia coercitiva o —como se destacará en esta investigación— bajo una visión integral.

Siguiendo con el orden de ideas en cuanto a Sistema Internacional, existen tipos de sistemas según sean los intereses de cada Estado o las relaciones que en el transcurso de la historia se hayan dado entre las partes: el Sistema Internacional puede ser considerado como un sistema que se basa en la resolución de conflictos entre Estados o actores, así como también es considerado un sistema basado en la cooperación.

Este capítulo tendrá bases en el Sistema Internacional, en la cooperación y los medios para efectuar diferentes acuerdos que pueden ser de carácter bilateral, multilateral, regional, o a través de una determinada institución.

Los intereses de dicha cooperación internacional pueden ser variados, abarcando desde fines sociales, políticos, económicos y hasta ambientales. Daldwin (1993) basa su análisis de esta posición a partir del legado hecho por Robert Keohane, a quien destaca en su obra y quien contrastó los intereses bélicos y conflictivos con los que se creó un Sistema Internacional de carácter neorrealista.

Teniendo en cuenta que el ideal de Keohane, citado por Daldwin (1993), es más actualizado y pone a la cooperación como fin máximo del desarrollo de las naciones, la investigación desarrolla el papel pacífico que se puede de la aplicación efectiva y sana de la energía nuclear. Es decir, este documento procede a demostrar un cambio en la visión negativa que se tiene de la energía nuclear, cuando se usa de referencia en casos como la falla de Chernóbil o el uso de las dos bombas nucleares, lanzadas en Hiroshima y Nagasaki durante la Segunda Guerra Mundial.

Para motivos de la investigación no se buscará analizar si las acciones tomadas en materia nuclear con armamento son correctas, aunque sean de carácter cooperativo, dado que el motivo principal es visualizar los beneficios pacíficos nucleares y su impacto en un Sistema Internacional que se enfoca en la cooperación internacional. No obstante, analizar los beneficios de esta energía, la forma en que compete a los Estados su uso y el apoyo de otros organismos internacionales será explicado a mayor detalle en temas posteriores.

El uso de la energía nuclear ha ido en constante cambio, y a partir de los diferentes acuerdos que se han acogido es que los usos y los avances en diferentes ramas han beneficiado a los países que la usan. Para ello existe un organismo y un marco jurídico que controla todo tipo de uso

pacífico. Lo anterior será expuesto a lo largo de la investigación a fin de demostrar la conveniencia que tiene la energía en beneficio de los Estados y específicamente en el Estado costarricense.

2.1.1 Orígenes y contexto en el Sistema Internacional: actores relacionados con usos pacíficos de la energía nuclear

Para comprender cómo se desarrolló la energía nuclear y sus avances en el progreso del Sistema Internacional, es necesario contemplar primero sus orígenes, que datan desde finales del siglo XVIII. En este apartado se hará una compilación contextual de las bases que unieron tanto al Sistema Internacional como a sus actores con los descubrimientos y los usos de la energía nuclear.

Lo que se sabe al día de hoy de la energía nuclear proviene de muchos años de investigación y esfuerzos científicos. Desde 1789, año en que fue descubierto el uranio, las constantes ecuaciones, investigaciones y argumentos giraban alrededor del átomo y del poder que estaba inmerso.

El siglo XVIII fue el periodo que dio inicio a los cambios revolucionarios más destacados en el mundo. En 1776 ocurrió la independencia estadounidense y en 1789 se gestó la Revolución francesa. Estos cambios surgen de los avances logrados en aspectos sociales, políticos, económicos y científicos, que permitirán un progreso con el uso de materiales que nunca antes se habían usado en pro de la ciencia y una incipiente base de la tecnología (Strathern, 1999).

Según se ha citado, después del descubrimiento del uranio, científicos como Einstein, Enrico Fermi, entre otros, fueron los protagonistas en descubrir el poder del átomo, incluso realizaban

experimentos con núcleos atómicos, electrones, hidrógeno y neutrones sin estar completamente seguros de la magnitud y el poder de dichos experimentos; sin embargo, fueron la esencia de la creación de la energía nuclear.

Siguiendo con el orden de las ideas anteriores, hasta llegar al momento en que los actores se relacionan y giran en torno a la energía nuclear, aparecen Estados de gran relevancia como China y Gran Bretaña, quienes prueban las bombas de hidrógeno, y Estados como India, Israel y Brasil, que siguen experimentando y desarrollando armas nucleares. Para ese entonces no se contaba con un órgano regulador efectivo.

Las potencias aprovecharon su progreso científico para mejorar su armamento y utilizarlo en caso de que fuera necesario para enfrentar una amenaza. China y Reino Unido optaron por el hidrógeno como medio para defensa, mientras que Israel, India y Brasil buscaban aprovechar su avance nuclear para controlar su posición regional. Es importante mencionar que Israel tuvo fuertes enfrentamientos con los países árabes, e India tuvo una disputa en Cachemira contra Pakistán, quien también desarrolló armamento para enfrentar a su rival regional.

Irán ha actuado tajante en la producción de misiles y armamento nuclear para defensa de ataques de Estados Unidos, y una situación similar se ha dado con Corea del Norte. Se puede resumir que los países que optan por armamento nuclear no lo hacen por un fin más que el de incrementar su control regional por medio de sus defensas en caso de un eventual ataque, que se asemeja a la corriente conflictiva clásica y bélica del realismo político.

El afán de las potencias y del ser humano por tener cada vez más poder y expandirse a través de los continentes es una de las causas por las cuales los actores empiezan a realizar pruebas y ensayos hasta que se descubre la magnitud del poder y se empieza a utilizar la energía atómica como arma. Por primera vez fue utilizada para dicho fin en 1945, lo anterior de acuerdo con

Espiell (s. f.) quien indica que, desde la tragedia de Hiroshima, y seguidamente Nagasaki, el mundo y los intereses crecieron en torno a la fabricación de armas con fines bélicos.

Tuvieron que estallar dos bombas nucleares para que los Estados entendiesen la magnitud de la energía nuclear si se usaba en términos de armamento. Como se vio anteriormente, lo sucedido impactó tanto a los países que muchos optaron por fabricar estos productos con el fin de evitar un destino similar al de los japoneses finalizando la Segunda Guerra Mundial.

En efecto los países hegemónicos —como Estados Unidos y la entonces Unión Soviética— fueron de los primeros en girar grandes cantidades de dinero del gobierno para producir, experimentar y aplicar pruebas utilizando la energía nuclear para fines destructivos. Para lo anterior y según los ataques de 1945, la comunidad internacional se ve gravemente afectada y preocupada por este tipo de actos. El ambiente se torna inestable y preocupado por dichas pruebas de poder.

Entre los años 50 y principios de la década de los 60, hubo una tensión ya que ambas naciones tenían misiles nucleares establecidos que podían usar para atacar (los Estados Unidos en Turquía y la Unión Soviética en Cuba). No obstante, los mandatarios John F. Kennedy de Estados Unidos y Nikita Jrushchov de la Unión Soviética ordenaron desmantelarlos.

Es por lo citado anteriormente, Espiell (s.f.) plantea que dentro de la preocupación de la comunidad internacional también surge la posibilidad de emplear la energía atómica para usos pacíficos, con ello también la organización que se encargaría de la regulación y control, así como también diferentes marcos jurídicos según corresponda para mantener la seguridad mundial, ya que al conocerse la magnitud de fuerza y poder que tiene la energía atómica, las aplicaciones clandestinas y los Estados que se encontraban en guerra o conflictos iban a aprovecharse para tener ventaja sobre la otra parte.

En el orden de las ideas anteriores y según Espiell (s. f.), a partir de la primera utilización de la energía nuclear —en este caso la bomba atómica— se inició un periodo de la historia llamado la *era nuclear*. Esto porque es evidente que los Estados que cuentan con las posibilidades de la utilización de la energía atómica la iban a aprovechar para su desarrollo propio.

Es así como surgen nuevas relaciones, ya sea de carácter bilateral o multilateral, con el fin de cooperar para que los países puedan fomentar, investigar y aplicar la energía atómica, como se ve hoy en día que la utilización de la misma está presente en una parte importante de la vida de las personas.

2.1.2 Intervención del Organismo Internacional de Energía Atómica con respecto a usos pacíficos de energía nuclear

Si los Estados no eran capaces de buscar un medio para impedir la propagación de armas nucleares y al contrario defendían su uso, era necesario crear un organismo destinado a un desarrollo más efectivo y sano de la energía. Este apartado expone el papel del Organismo Internacional de Energía Atómica, sus bases y por qué aparece a continuación.

Todos los Estados tienen la libertad y el derecho de utilizar la energía atómica para fines pacíficos, y el desarrollo de estos ha ido en aumento. Sin embargo, como indica Espiell (s. f.), dicha utilización conlleva una gran responsabilidad, la cual evidentemente debía ser controlada por un organismo internacional que indicara la pautas, los controles y las normativas necesarias para brindar cooperación, pero también control en la utilización de la energía.

Según se ha citado y debido al gran avance que se venía dando es que los esfuerzos para crear un organismo que intentara controlar el desarme nuclear es por lo cual el Organismo

Internacional de Energía Atómica (s. f.) indica que antes de que surgiera el organismo como tal, hubo un intento de organización la cual estaba entre su misión el controlar la energía nuclear, sin embargo, para 1948 está comunicó a las Naciones Unidas que había fracasado su misión.

El Organismo Internacional de Energía Atómica (s. f.) afirma que:

Paralelamente a la sorprendente rapidez con que la Unión Soviética iba a recuperar su retraso y, en particular, a su penetración, desde 1953, en la esfera termonuclear, la realización de la explosión británica de 1952, e incluso la decisión francesa, ese mismo año, de construir grandes reactores generadores de plutonio alimentados por el uranio recientemente descubierto en territorio metropolitano, pusieron de manifiesto que, indudablemente, la Unión Soviética y el Reino Unido habían accedido a las etapas más avanzadas de la tecnología nuclear industrial y que Francia iba a unirse a ellas tras corto tiempo. (p. 14)

Según se ha citado y debido al fracaso del primer intento de las Naciones Unidas de mantener controlado el uso de la energía nuclear, es que los Estados con mayor desarrollo fortalecen su armamento, provisiones tanto para un eventual conflicto, así como también para demostrar al resto de los Estados que se tiene un poder superior y así relacionarse con actores a su conveniencia.

Cabe recalcar que los años 50 fueron marcados por constantes luchas independentistas en Europa y los movimientos rebeldes internacionales en pro de la descolonización hicieron que países como Francia y Reino Unido no pudiesen mediar en Naciones Unidas como lo habían hecho previamente. Esto impulsó a soviéticos y estadounidenses a desinteresarse de buscar en sus mediadores europeos un fin positivo para crear un organismo que controlase la energía nuclear y al contrario se dio una carrera armamentista, acabada a inicios de los años 60.

Resulta oportuno decir que para esta época las tensiones eran fuertes ya que se luchaba por conseguir la hegemonía. En este caso, al ser Estados Unidos quien hizo explotar la bomba atómica por primera y segunda vez y además destinar grandes cantidades de dinero para la investigación y producción de armas nucleares, los Estados desarrollados como la Unión

Soviética y el Reino Unido “competían” por mantener su armamento nuclear en proporciones similares con respecto al de los norteamericanos.

Como ya se ha aclarado la energía nuclear tomó un rumbo muy importante. Los esfuerzos y la preocupación de la comunidad internacional fueron evidentes. Por ello, nuevamente se inician esfuerzos para lograr crear un organismo que regule y brinde el fortalecimiento y la cooperación para que los países miembros del mundo gocen de la energía nuclear en usos pacíficos para el desarrollo integral de cada nación.

De acuerdo con el Organismo Internacional de Energía Atómica (s. f.), específicamente 84 países que pertenecían a las Naciones Unidas se reunieron aproximadamente cuatro semanas, en las cuales la actitud conciliadora de la Unión Soviética fue importante e inesperada. Dichas reuniones evidentemente mantenían fuerte importancia y los temas por tratar fueron muy sensibles, para lograr la creación de la organización especializada y encargada hasta el día de hoy de fomentar el desarrollo de la energía nuclear en usos pacíficos.

En 1956, se firmó en Nueva York el estatuto que crea de manera permanente el Organismo Internacional de Energía Atómica. Este gran paso sin duda ha sido beneficioso para los países miembros, ya que su principal propósito es brindar cooperación técnica y financiera a los Estados que lo requieran para explotar el buen uso de la energía nuclear.

Anteriormente, se destacó que tanto soviéticos como estadounidenses estaban en una carrera armamentista. A pesar de que esto se mantuvo hasta los años 60, ambas naciones fueron conscientes de los beneficios positivos de la energía nuclear. Es decir, incluso estando enfrentados ideológicamente se logró fomentar una alianza de Estados con un fin que beneficiase los intereses que toda nación compartía en pro de la ciencia nuclear y sus mejoras.

Por eso es por lo que lograron, en 1956, negociar una mayor cooperación con dicho material. No obstante, eso jamás impidió que se mantuvieran las tensiones entre ambos Estados. Sin embargo, como se vio anteriormente, logró prevalecer más la fuerza jurídica del Organismo Internacional de Energía Atómica que los ideales bélicos nucleares de las potencias durante la Guerra Fría, venciendo la cooperación al conflicto en el Sistema Internacional.

2.1.3 Marco jurídico regulador de la energía nuclear en usos pacíficos

Desde la creación del Organismo Internacional de Energía Atómica en el año 1956, las regulaciones sobre el uso de la energía para usos pacíficos eran la prioridad tanto de la organización como de sus Estados miembro. La importancia de hacer conciencia de que la responsabilidad de los actores para el uso de la energía en fines no bélicos era primordial para mantener la seguridad mundial, ya que de no ser así podría ser catastrófico. Sin embargo, no se logra del todo que los Estados dejen de utilizar la energía atómica para la fabricación de armas nucleares.

Solo basta con recordar que muchos de los Estados iniciaron una base militarizada con los avances nucleares por medio de la creación de misiles nucleares o armamento con la energía nuclear, ya fuera para fines defensivos o bien para mantener un orden mundial. La Unión Soviética, Estados Unidos, Francia y el Reino Unido fueron de los principales propulsores de mantener un uso bélico de dicha energía, pese a que también eran defensores del marco jurídico internacional creado a partir de las Naciones Unidas y que se propulsó por medio del Organismo Internacional de Energía Atómica.

Es evidente entonces cómo se desarrolla la normativa a fin de que las partes interesadas especifiquen lo jurídicamente relacionado con el control, la explotación, la producción y la aplicación de la energía atómica con fines pacíficos. Es así como Espiell (s. f.) expone que, dentro de la era nuclear, en cuanto al peligro que suponía el uso bélico de la energía nuclear, nace el aprovechamiento de la misma de una forma completamente radical y diferente, lo que ahora es llamado uso pacífico de energía nuclear y conjuntamente las relaciones bilaterales y multilaterales adoptan las medidas para el buen funcionamiento del marco jurídico.

Es por lo anterior que se ha ido en un avance positivo en cuanto a las normas del uso pacífico. La Organización Internacional de Energía Atómica al ser de los entes más importantes en cuanto a este tema ha impulsado proyectos de desarrollo en las diferentes áreas como la medicina la agricultura, la tecnología y sin dejar de lado la protección del medioambiente, con lo que ha logrado que los países adheridos a ella se hayan visto favorecidos en los diferentes ámbitos.

Los avances logrados por medio del Organismo Internacional de Energía Atómica han creado a su vez un modelo de cooperación internacional el cual se fundamenta en que los Estados miembro puedan proponer ideales en los cuales se puede utilizar la energía nuclear para fines positivos y que impidan intereses agresivos u ofensivos. Con lo anterior se evidencia que la paz es uno de los aspectos que más va a afrontar dicha organización y que además esto se hace evitando a toda costa que los Estados busquen iniciar conflictos armados y se dediquen a fomentar alianzas en un marco normativo de seguridad colectiva.

De acuerdo con ElBaradei (2003), la seguridad es el principio básico de la utilización de la energía y es por ello que el Organismo Internacional de Energía Atómica propone y mantiene condiciones y requerimientos para dicha seguridad; es decir que, para cada tipo de utilización de la energía en cuestión, ya sea seguridad nuclear, centrales nucleares, accidentes nucleares y la

asistencia para la eventualidad, como fundamentalmente se deben manejar los desechos radiactivos, el transporte de material radiactivo y en general todos los usos de la energía nuclear pacíficos en todos los anteriores sigue un protocolo y un marco jurídico respetado por todos los Estados o actores que deseen hacer uso de la energía nuclear.

La energía nuclear, si bien tiene un propósito bastante importante para múltiples avances sociales y económicos, necesita de un adecuado control para su uso. De ahí que también el mismo marco jurídico del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) sea claro y conciso en buscar que las naciones acaten la forma correcta de utilizar la energía nuclear.

Es por lo que Espiell (s. f.) menciona que:

La actividad del OIEA en cuanto al uso pacífico de la energía nuclear es múltiple y compleja. Cabe señalar, en especial, todo lo relativo a la agricultura y la alimentación, a la medicina nuclear, a la nutrición y la salud, materias en las cuales la energía nuclear juega un papel fundamental y en las que el OIEA promueve, imputa y coordina, mediante asesoramiento y a través de programas de cooperación técnica y financiera. (p. 96)

En efecto y como ha venido mencionando a través de la presente, ningún país que se encuentre adherido al organismo puede sobre pasar las normativas y reglamentos existentes para la utilización de la energía nuclear con fines positivos. Así, como ejemplo de lo anterior, se establece el Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe, también conocido como Tratado de Tlatelolco. Este es uno de los marcos jurídicos que regulan la energía nuclear en este caso, con el objetivo planteado de mantener la paz mundial y poner fin a la fabricación de armas nucleares. En dicho tratado y según Organismo para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe (s. f.) expresamente se indica que las partes contratantes del tratado se comprometen a impedir a toda costa los ensayos, los usos, la fabricación ilegal y la adquisición nuclear, entre otros, que se realicen bajo su jurisdicción.

Por lo tanto, queda en evidencia el compromiso que ha adoptado la comunidad internacional mediante tratados, convenios, normas y marco jurídico bajo el organismo regulador y diferentes organizaciones, tales como el Organismo para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe en el ámbito regional. Además de este organismo no se debe dejar de lado que en Europa también existe un homólogo en defensa de la energía nuclear positiva: la Comunidad Europea de la Energía Atómica.

Este organismo regional europeo de igual manera trabaja para mantener el uso de la energía nuclear como una herramienta de progreso y desarrollo, negando sus usos con fines bélicos. Además de estar regionalmente de acuerdo con varios organismos en el tema nuclear, según explica Espiell (s. f.), se han unido los esfuerzos de la Comisión Interamericana de Energía Nuclear (CIEN) que fundamentalmente actúa bajo el amparo de la Organización de los Estados Americanos (OEA). Esto es un claro ejemplo de la cooperación y la promoción en los usos de la energía nuclear, brindando soporte y asistencia para lograr el cometido del cual todos los Estados están comprometidos.

Se puede concluir que existen varios actores interestatales que actúan de forma jurídica para el control y el uso pacífico de la energía nuclear. Estos se encuentran principalmente alineados a los intereses del OIEA, entre ellos el Organismo para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina y el Caribe, la Comunidad Europea de la Energía Atómica y la Comisión Interamericana de Energía Nuclear.

En capítulos y asuntos posteriores se tomarán en cuenta varias de estas organizaciones, enfatizando en la Comunidad Europea de Energía Atómica, por ser parte de uno de los sistemas de integración del mundo: la Unión Europea. También hay marcos jurídicos que regulan internamente a los Estados en materia nuclear, pero esto se verá reflejado a partir del Estado

costarricense en temas posteriores, cuando se hayan comprendido primeramente los mecanismos exteriores de control nuclear.

2.2. Beneficios y aportes a nivel internacional de los usos pacíficos de energía nuclear

Se procederá ahora a analizar las ventajas y usos más importantes que se le ha dado a la energía nuclear, bajo fines pacíficos. Para este apartado especial se busca obtener tres fines principales: determinar el impacto o alcance que se ha generado por medio de la energía nuclear a partir de las múltiples áreas socioeconómicas, identificar los respectivos métodos que se han implementado para su uso pacífico y conocer los programas de aplicación positiva y pacífica de este producto nuclear.

Es importante destacar el papel de la Organización Comby en la formulación de los beneficios de la energía nuclear, ya que de este medio es del cual se puede obtener parte de la información relevante al uso de este material en la vida cotidiana humana y en su desarrollo social. Comby (s. f.) plantea que la energía nuclear beneficia en los avances hacia actividades como la agricultura, la industria y la promoción de tecnología para ayudar en temas salubres y de control de plagas a nivel internacional. Unido a esto se destaca que la organización Comby ha notado grandes avances del uso de la energía nuclear en la hidrología.

Con lo anterior es claro que los sectores primarios y secundarios de la economía se ven beneficiados de los controles determinados al uso de la energía nuclear, ya que esta permite un manejo adecuado del control de plagas y permite un mayor manejo de la producción en agricultura e industria. Ambos sectores junto al comercio son el motor principal del sustento de los productos y servicios que abastecen a los Estados y el que la energía nuclear incite mejor

producción de estos es un beneficio ideal para un mejor desarrollo sostenible de los seres humanos, principalmente con el recurso máspreciado de la vida terrestre: el agua.

Los otros asuntos que repercutirán en este apartado se fundamentan en destacar el impacto a nivel internacional de utilizar la energía nuclear. Para esto se utilizará el medio argentino Fisicanet, que en su artículo “Usos pacíficos de la energía nuclear” detalla los avances más efectivos que se han dado para el uso del material nuclear. Unido a esto también se establecen en otro punto los métodos con los cuales se puede implementar la energía nuclear, que parten también de la información consultada en la obra de Fisicanet.

Conociéndose los avances nucleares y sus métodos de implementación de forma positiva, se presentan de forma concisa los principales programas que se han creado para el manejo de la energía nuclear. Todos estos puntos han sido establecidos con el fin de que se puedan comprender los mecanismos externos a los organismos internacionales que se unen en la causa del uso pacífico y cooperativo de la energía nuclear y permitir al lector una introspección sobre si el material nuclear es en realidad un peligro o un beneficio para la vida cotidiana.

2.2.1 Impacto o avances a nivel internacional en los diferentes campos de la utilización de la energía nuclear en usos pacíficos

La energía nuclear ha causado diferentes impactos en la sociedad internacional puesto que, así como en los países que la utilizan existen órganos internos que promueven el uso de manera pacífica y aprovechan al máximo la utilización para desarrollarse, en los mismos Estados existen órganos fundamentalmente no gubernamentales que se oponen a este uso, ocasionando un impacto negativo para esta energía. Estos órganos se fundamentan en el peligro de la radiación y

en que las energías provenientes del medioambiente son mejores tanto para combatir el cambio climático como para proveer electricidad, entre otros.

Sin embargo, la energía nuclear no solamente se usa para brindar servicio eléctrico; básicamente en las diversas áreas de aplicación, se utiliza bajos niveles de radiación para así lograr beneficios por lo cual de acuerdo con Fisicanet (s. f.) los cuales son utilizados en el área de la agricultura y alimentación. Un caso específico es en el control de plagas, ya que los insectos pueden llegar a afectar de manera muy grave las cosechas, además de la salud humana. Normalmente, se han combatido con químicos, que al emplearse en concentraciones elevadas pueden ser perjudiciales para las personas que los consuman.

Para lo anterior la energía nuclear es aplicada en altas emisiones de radiación a grupos de insectos machos, los cuales quedan estériles como consecuencia. Por lo tanto, al intentar el insecto aparearse con la hembra no existe el resultado de la reproducción, reduciéndose así el tamaño de la población de dicho insecto, haciéndolo controlable en un área específica.

Es importante mencionar que, con respecto al ejemplo anterior, los beneficios para los pequeños y grandes productores son impactantes y que gracias a la ciencia que permite realizar ese tipo de aplicaciones el país mejora su economía, su exportación e importación, brindando así progreso para las familias y sostenibilidad económica para la nación. El control de plagas impide que se propaguen enfermedades y da una mayor seguridad de los productos por consumir o exportarse para fines socioeconómicos.

Siguiendo con Fisicanet (s. f.), y en relación con la aplicación de radiación en la invención de las “radio vacuna”, se usa la energía nuclear para combatir los parásitos de los animales. Además, como uno de los aportes más importantes a nivel mundial se puede mencionar que la medicina nuclear utiliza las aplicaciones de radiación que pueden ser manejadas para conocer

diagnósticos. A su vez trata padecimientos como algunos tipos de cáncer y problemas de la tiroides, el hígado y el corazón.

Cabe recalcar que los ejemplos anteriores son solamente parte de la gran cantidad de utilización que se da de la energía nuclear. Se puede evidenciar un uso favorable en el medioambiente, en imágenes, en la datación y también en la investigación. Después de las consideraciones anteriores es que se demuestra que el impacto de la utilización de la energía nuclear en su gran mayoría es positivo, generando desarrollo equitativo, sostenible y esencial para las nuevas generaciones.

Es menester saber que para que dichos aportes prevalezcan y sean cada vez mayores y mejores, los Estados cuentan con programas internos de investigación, organizaciones cuya función es utilizar la energía atómica, y sobre todo la guía del Organismo Internacional de Energía Atómica, que con sus programas técnicos y financieros ayuda a que cada día los aportes sean utilizados y mejorados, respetando los principios de la seguridad mundial.

A continuación, se procederá a explicar los métodos de implementación de la energía atómica para fines pacíficos.

2.2.2. Métodos de implementación de usos pacíficos de la energía nuclear

En la información que se ha venido dando a través de la presente investigación se ha mostrado cómo los usos de la energía nuclear para fines pacíficos se han vuelto una realidad. A pesar de que existan grupos u organizaciones que no estén de acuerdo con su uso, en la actualidad son más los Estados que la utilizan. Todo esto bajo un control de seguridad, tanto para la creación de fábricas como el protocolo de seguridad de las personas, para el control de desechos

radioactivos, el transporte y en general la seguridad bajo auspicio del Organismo Internacional de Energía Atómica.

Los usos son diversos, y según sea el área de aplicación así básicamente son los métodos de implementación. La más conocida es la producción de la energía nuclear durante la crisis energética del petróleo, cuando se dio un gran impulso para la energía nuclear. Como indica el Servicio Geológico Mexicano (2017), el método que se utiliza normalmente es la implementación de plantas nucleares, la cual es fundamentalmente la industria encargada del proceso, donde para la producción se utiliza energía nuclear. Esta es generada por la manipulación de los elementos internos del átomo. El lugar en el que se produce la reacción nuclear en una planta es conocido como reactor nuclear.

Por lo anterior, el Servicio Geológico Mexicano (2017) también menciona que:

[...] la obtención de energía calorífica mediante la fisión del núcleo de los átomos del combustible. Esta energía calorífica en forma de vapor de agua se convierte en energía mecánica en una turbina y, finalmente, la energía mecánica se convierte en energía eléctrica mediante un generador. (s. p.)

Según la cita anterior se considera que el método de implementación es muy similar a los métodos de plantas que generan electricidad con carbón o petróleo. Los reactores grandes son proyectores de energía limpia, lo cual es vital para el medioambiente y el mundo. En la actualidad, existen aproximadamente más de 400 centrales nucleares en el mundo, que brindan energía a países desarrollados y en vías de desarrollo.

Existe un método de implementación llamado hidrología isotópica, que, de acuerdo con el Foro Nuclear (s. f.), utiliza la técnica nuclear, mediante el empleo de isótopos estables como radioactivos para investigar y seguir el movimiento del agua. El objetivo de esta técnica es descubrir aguas subterráneas, determinar de dónde provienen y si existe el riesgo de que dicha

agua sea contaminada con agua salada, y lo que es más importante aún, si puede ser utilizada de manera sostenible.

Es por lo anterior que dicho método de implementación es esencial para la supervivencia humana. Los recursos hídricos de la tierra ocupan un 2,5% de agua dulce, el resto es agua salada, por lo que métodos como el anterior suponen la conservación de agua potable. Otro método de implementación en cuanto a la hidrología es la desalación del agua de mar, una manera de abastecer agua salada en territorios de agua dulce sin alterar su condición. Este método lo aplican países como Estados Unidos, y regiones como América del Sur, Oriente Medio, Europa, en el pasado la Unión Soviética, entre otros, proporcionando agua potable a través de reactores nucleares.

De acuerdo con Raisic (s. f.), el 90% del agua desalada se produce por el método implementado llamado destilación. En dicho proceso las cantidades de vapor a bajas temperaturas y presión son de son de 45 a 65 kWh por metro cúbico. Se debe analizar y comprender que el Organismo Internacional de Energía Atómica ha estado estudiando la desalinización del agua desde los años sesenta, promoviendo conscientemente la aplicación de la energía nuclear y llevando a cabo métodos beneficiosos para la humanidad.

Es importante recalcar el método de implementación en un área tan relevante como la medicina. Los avances en la medicina han dado gran aporte al ser humano. Sin embargo, las mejoras continúan creciendo cada vez más y en este caso el método de implementación es sorprendente.

Según el Foro Nuclear (s. f.), la manera de implementación de la energía nuclear es en lo que se conoce como radiofármacos. Esto se refiere a compuestos químicos radioactivos que se administran, con lo que se quiere decir que el paciente afectado lo tiene dentro de su cuerpo, el

cual va a realizar una minuciosa búsqueda ya sea sobre algún proceso biológico o incluso el funcionamiento de un órgano.

La ventaja de lo citado anteriormente es el detalle del diagnóstico médico, la estimación de vida del paciente y el tratamiento adecuado vital para una buena recuperación o incluso para evitar la muerte. Estos radiofármacos son diseñados en laboratorios nucleares; el suministro de los radiofármacos trabaja conjuntamente con otras aplicaciones de la energía nuclear. Por ejemplo, las imágenes nucleares, las cuales permiten obtener información única del paciente u órgano por estudiar.

Los métodos mencionados no son los únicos, ya que la implementación de la energía nuclear es aplicada en áreas como el arte, la exploración espacial, la agricultura y la alimentación. En otras palabras, los métodos de implementación de la energía nuclear son los promotores de vida en todas las áreas conocidas de una u otra forma.

Cabe recalcar la importancia que se le debe brindar a este tipo de proyectos, la cooperación entre los Estados, los actores, los organismos internacionales y demás entidades involucradas en el correcto uso y beneficio. Esto principalmente aplicando los estándares de seguridad.

2.2.3 Programas positivos de aplicación de usos pacíficos de la energía nuclear

Este apartado tendrá sus bases en el trabajo de aplicación positiva de la energía nuclear, principalmente los que se encuentran dentro de los programas del Organismo Internacional de Energía Atómica como ente regulador y promotor, al ser esta una entidad que trasciende desde el año 1957, en la cual los programas positivos son abundantes. En la presente se acotará a los

aspectos relevantes, indicando de qué se trata, en que área trabaja y si el papel Estado es aplicado para proyectos, así como también cuáles son los proyectos que están en lista de espera.

El Organismo Internacional de Energía Atómica cuenta desde el año 2004 con el Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT), trabajando en conjunto con organizaciones mundiales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC). Además de los diferentes colaboradores en esta área, se ha creado una coalición de cooperación para lograr que el proyecto sea bien aprovechado. De acuerdo con el Organismo Internacional de Energía Atómica (s. f.), la tecnología nuclear utilizada en este proyecto es clave para el diagnóstico y el tratamiento de cáncer.

En otras palabras, este programa básicamente moviliza recursos financieros y cooperación técnica para la elaboración de planes estratégicos y nacionales para el control del cáncer y la recaudación de fondos para ese propósito. La manera en que se canaliza la cooperación es brindando enseñanza y capacitación a los Estados miembro, donde la asistencia de este programa también va dirigida al servicio de asesoramiento técnico, suministro de materiales, instrumentos o equipo. Además, como punto focal, presta máxima atención en la seguridad radiológica y los protocolos ante cualquier eventualidad.

Según el Organismo Internacional de Energía Atómica OIEA (s. f.), desde el año 2010 se desarrolló un proyecto liderado únicamente por tres países miembros (Costa Rica, Filipinas, y Omán), el cual tomó como nombre Proyecto del OIEA sobre el Aumento de la Disponibilidad de Agua (IWAVE). Este proyecto fundamentalmente realiza evaluaciones constantes exhaustivas para aumentar la cantidad de agua dulce a largo plazo, basándose en investigaciones científicas de los recursos hídricos en cada país.

Este proyecto es prometedor ya que, como se mencionó previamente, la cantidad de agua dulce en el planeta es limitada y puede acabar. No es inagotable y ante el cambio climático, el despilfarro, la mala distribución y gestión de los recursos hídricos, se visualiza que el agua potable sea cada vez más escasa. Por eso se dice que en algún momento del futuro las guerras serán por agua potable. Por tanto, proyectos como el de la desalación del agua de mar son esenciales si se quiere preservar la vida, no solo de los seres humanos sino de todas las especies.

Siguiendo con el OIEA, el objetivo primordial de este proyecto es reunir, gestionar e interpretar datos del recurso hídrico, donde son utilizadas técnicas avanzadas para mejorar los recursos. Para lograr que dicho proyecto se mantenga fiable y lograr el cometido a largo plazo, es indispensable contar con todos los datos hídricos de cada país, saber interpretar correctamente toda la información en la evaluación de los recursos hídricos y evaluar temas como calidad, volumen y uso de agua.

Lo que quiere decir en términos generales es que los países, entes nacionales relacionados y el Organismo Internacional de Energía Atómica ponen en práctica vastos esfuerzos por contribuir, mejorar y maximizar el recurso hídrico a largo plazo, realizando un correcto manejo de la información. Para lograr esto se cuenta con personal capacitado, además de materiales e instrumentos necesarios para llevar este proyecto al más alto nivel.

Dentro de los principales programas y proyectos que se han mencionado dentro del organismo es importante el saber que la institución interestatal presta suma atención a todos los proyectos que tengan relación con los usos pacíficos de la energía nuclear. Los gestiona brindando fundamentalmente cooperación técnica y realizando estudios e investigación que pueden mejorar a los Estados miembro. Sin embargo, el que un proyecto sea aplicado en un país queda bajo

jurisdicción del mismo, contando con los recursos proporcionados por el ente regulador internacional.

Existe otro proyecto de vital importancia, y como se mencionó en el párrafo anterior, el OIEA abre las puertas de un panorama de aplicación de proyectos respaldado en estudios e investigaciones, este trabaja bajo el nombre de proyecto Internacional de Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores (INPRO) y trabaja conjuntamente con los miembros del OIEA desde el año 2000, con el objetivo de asegurar la energía nuclear hasta el fin del siglo XXI.

Se proporciona un foro internacional promoviendo el diálogo con expertos en el tema, realizando debates y propuestas sobre el desarrollo sostenible, y sobre todo la implementación de la energía nuclear. En este tema en particular, los Estados miembro son los mayores interesados en poder aplicar en beneficio interno la energía nuclear, teniendo el conocimiento que en términos generales mejora el impacto del calentamiento global, económicamente es factible y como punto importante hace que el uranio sea prácticamente inagotable, por lo que se puede aprovechar de varias maneras, respetando principalmente el uso pacífico para tales efectos.

2.3. Intervención del OIEA internacionalmente

Previamente, se destacó que el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) es el máximo organismo que toma como tema central el uso de la energía de carácter nuclear para fines pacíficos y de cooperación internacional. No obstante, no se ha hecho una investigación a fondo de dicho actor interestatal, por lo tanto, en este apartado se busca responder a tres asuntos específicos sobre el OIEA: ¿qué es el OIEA?, ¿cómo actúa ante el cambio climático? y ¿cuál es su plan de acción en seguridad nuclear?

Estas tres interrogantes se responden por medio de la página oficial del Organismo Internacional de Energía Atómica. Sobre la primera consulta se observan las bases de origen, su fin máximo y los objetivos que persigue el OIEA como máximo actor de la energía nuclear o atómica en el mundo. En lo que respecta a su accionar para combatir el cambio climático, se hace énfasis en el papel de la organización para impedir que se siga utilizando el material nuclear para fines de contaminación y que al contrario se fundamente un uso limpio de este material.

La tercera interrogante es quizás la de mayor complejidad y la que pondrá en debate al lector sobre si el OIEA es un actor interestatal que puede mantener un orden claro en el manejo pacífico de la energía atómica. Cabe destacar que previamente se vio cómo hay Estados que optan por preferir los conflictos militares y el uso armamentista nuclear para defenderse que la promoción cooperativa. Será tarea del investigador el probar si el OIEA permite una regulación y orden normativo que promueva un manejo eficaz de toda energía de carácter nuclear o atómico.

Son decenas de países que forman parte del Organismo Internacional de Energía Atómica y que deben respetar sus bases y principios, pero también se tiene que observar si dicho organismo posee las facultades o capacidades efectivas para intermediar y actuar de manera coercitiva en caso de una disputa de temas que repercutan al medioambiente o la seguridad internacional. Comprendiendo esto se puede proceder a analizar de forma más específica los casos regionales o incluso nacionales —como en el caso de la Comisión de Energía Atómica en Costa Rica— que afectan de manera interior a sus áreas de interés.

2.3.1. El Organismo Internacional de Energía Atómica

Desde la ratificación de los 26 países, hace aproximadamente más de 70 años, el Organismo Internacional de Energía Atómica ha mostrado que su plan de acción y el cumplimiento de su objetivo se ha cumplido, su responsabilidad con los Estados de controlar que la energía atómica no sea utilizada para fines bélicos es uno de los más grandes retos, ya que en el presente siglo la lucha por la supremacía hace que se quiera suministrar dicha energía para beneficio propio.

El crecimiento de los Estados miembro del organismo ha cambiado considerablemente. Con el paso del tiempo, de 26 países, en la actualidad son 169 los que lo integran haciendo así que su misión se cumpla con éxito. Como se mencionó en el preámbulo de los subtemas se da inicio a conocer la estructura fundamental que le da a este organismo su progreso y éxito, por lo que de acuerdo con el Organismo Internacional de Energía Atómica (s. f.), la estructura se compone de dos órganos los cuales son rectores del OIEA, la Junta de Gobernadores y la Conferencia General, funciones que se detallarán a continuación.

Continuando con lo establecido por el OIEA (s. f.):

Existen cinco oficinas bajo subordinación del director general del Organismo Internacional de Energía Atómica, la Oficina para la Coordinación, la Secretaría de los Órganos Rectores, la Oficina de Servicios de Supervisión Interna, la Oficina de Asuntos Jurídicos y la Oficina de Información al Público y Comunicación. (párr. 1)

A continuación, se detallará las principales funciones de cada uno de los órganos y oficinas pertenecientes al ente, tomando como base la información suministrada por el organismo citado anteriormente. En el OIEA el máximo representante es el señor Yukiya Amano, director general que cuenta con vasta trayectoria en cargos dentro del organismo, por ejemplo, como presidente

de la Junta de Gobernadores en el periodo 2005-2006; gran profesional en materia de desarme nuclear y no proliferación.

Continuando con la descripción de funciones, dentro de la estructura se encuentra la Junta de Gobernadores, que se compone fundamentalmente de 35 Estados miembro, los cuales por lo general se reúnen 5 veces al año. Dentro de las funciones principales se encuentran examinar el presupuesto financiero, formular recomendaciones, estudiar minuciosamente las solicitudes de admisión como Estados miembro de la junta y aprobar salvaguardias. El actual presidente de la junta es el señor embajador Darmansjah Djumala, por el periodo 2017-2018.

La Conferencia General está integrada por representantes de los países miembros, que se reúnen anualmente. Las reuniones se basan en el estudio y aprobación del presupuesto, así como también problemas, proyectos o cuestiones que se plantean ya sea por la Junta de Gobernadores, el director general o los Estados Miembros. En cuanto a la Oficina del Director General para la Coordinación, en general es el respaldo del director general en el ejercicio de su cargo. Dentro de sus funciones están las relaciones internacionales y nacionales del organismo.

La Secretaría de los Órganos Rectores custodia que los órganos rectores cumplan sus obligaciones, así como las funciones con el mayor éxito. Vela, además, porque las reuniones, foros y demás actividades tenga un curso eficiente.

El siguiente departamento del organismo tiene funciones independientes, es decir se encarga de fiscalizar y garantizar que los proyectos y programas sean lo más transparentes posible, garantizando que el OIEA cumpla de manera satisfactoria sus objetivos. Además, brinda asesorías de ser solicitado para la mejora de los programas y se encarga de realizar investigaciones cuando existe la sospecha de algún tipo de fraude.

Continuando con el OIEA (s. f.), la estructura trabaja en conjunto: todos los órganos y oficinas trabajan sistemáticamente para garantizar el éxito de la organización. Por su parte, la Oficina de Asuntos Jurídicos está al servicio de todos los departamentos y brinda asesoramiento según se requiera.

Por último, pero no menos importante, se encuentra la Oficina de Información al Público y Comunicación, que brinda información concisa, verídica y exacta sobre proyectos pertenecientes al OIEA. Esta oficina es la encargada de las publicaciones sobre energía nuclear. También se encarga de los medios, y de ser necesario, asesora al director general en diversos asuntos.

El organismo cuenta con otros departamentos fundamentales como el Departamento de Seguridad Nuclear, Tecnología Física y el Departamento de Salvaguardias.

2.3.2 El Organismo Internacional de Energía Atómica y el cambio climático

Hablar de cambio climático y el problema sobre las emisiones de los gases de efecto invernadero es punto focal de la nueva era, tan importante que se crean planes de acción, métodos y maneras para reducir el efecto al día de hoy. Si bien es cierto que las energías renovables son fundamentales y el cambio consciente de los seres humanos es esencial, se debe entender que, aunque dichos esfuerzos han dado resultados positivos, para el constante desarrollo humano e industrial, es necesario que los Estados adopten nuevas formas de utilización de la energía, siendo esta fuente energética de mayor utilización mundial.

Es por lo anterior que organizaciones internacionales, como la Organización de las Naciones Unidas, han impulsado el histórico Acuerdo de París, el cual entró en vigencia el 4 de noviembre de 2016. Su objetivo primordial es el reducir los gases de efecto invernadero. De acuerdo con la

Organización de las Naciones Unidas (s. f.), para abril de 2018, 168 Estados presentaron planes de acción para combatir el cambio climático.

Es importante recalcar el esfuerzo que están realizando todos los países que han ratificado el acuerdo, ya que se entiende de manera global que el calentamiento global es un problema que afecta a todo el planeta. Asimismo, es importante mencionar que el petróleo, el gas y el carbón principalmente son los mayores contaminantes.

La Organización Internacional de Energía Atómica (s. f.) dentro de su plataforma de servicios tiene un amplio programa para ayudar a contrarrestar el cambio climático. En este aspecto, el OIEA es promotor para que los Estados miembro utilicen la ciencia y la tecnología para controlar las emisiones de gas en los ecosistemas terrestres y acuáticos.

Con respecto a lo anterior, el OIEA (s. f.) afirma que:

La energía nucleoelectrica puede ayudar a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, a la vez que otras aplicaciones de la ciencia y la tecnología nucleares pueden ayudar a los países a vigilar los efectos del cambio climático y adaptarse a ellos. (párr. 2)

En otras palabras, el organismo, consciente del problema ambiental, indica que la energía nuclear puede ser usada para beneficio, ya que las emisiones de carbono son menores en comparación con el carbón o el petróleo. Además, impulsa la energía nuclear como medio para combatir las consecuencias del cambio climático, como la falta de agua y la degradación de la tierra.

Como ya se ha aclarado, para lograr los objetivos del Acuerdo de París, es fundamental el compromiso de los Estados para mitigar las emisiones de carbono y en cuanto al daño hecho a la capa de ozono y las consecuencias que se han visto, aprovechar la energía nuclear para la adaptación y la supervivencia a las nuevas condiciones del planeta.

2.3.3 Plan de Acción del OIEA sobre seguridad nuclear

Seguridad internacional, dos palabras que todos los Estados defienden a capa y espada, lo cual es totalmente comprensible en esta era de cambios y desarrollos, en la que se actúa según los intereses para mantener el poder. En cuanto a la seguridad nuclear, esta es un gran debate desde los inicios de la energía nuclear. Acontecimientos como Hiroshima y Nagasaki han provocado — y con toda razón— el temor del Sistema Internacional; accidentes como el de Chernóbil han dejado claro que los protocolos de seguridad y las buenas condiciones de una planta nuclear son fundamentales para el aprovechamiento seguro de la energía nuclear.

El OIEA (s. f.) cuenta con un departamento especializado de seguridad nuclear, tecnología y física, cuya misión principal es proporcionar un plan de seguridad mundial contra los efectos nocivos de la radiación, tanto si fueron provocados por accidente o por imprudencia, teniendo la protección de las personas y el medioambiente como prioridad.

Es decir, este departamento cuenta con amplia capacitación para actuar en situaciones de riesgo y capacita a los Estados miembro para saber cómo actuar. Cuenta con una responsabilidad elevada ya que se encarga de fiscalizar que la energía nuclear sea utilizada con fines pacíficos y de la manera más segura, y no para fines bélicos o de manera ilegal, que pueda poner en riesgo la población.

Continuando con el OIEA (s. f.), este presenta un plan de acción desde el año 2011, que surgió fundamentalmente después del accidente en la central nuclear de Fukushima Daiichi. El plan básicamente opta por fortalecer la seguridad en áreas como evaluaciones de seguridad, inspección, órganos reguladores nacionales, preparación y respuesta en caso de emergencia. Los

Estados miembro del OIEA están comprometidos con la seguridad nuclear; dicho propósito ha ido progresando, evitando tragedias y accidentes.

Cabe destacar que gracias a la labor desempeñada por este departamento, el plan de acción, la no proliferación de armas nucleares y el control del Organismo Internacional de Energía Atómica se ha logrado un gran avance en la aceptación, el control y el aprovechamiento de la energía nuclear para fines pacíficos, teniendo en cuenta que estos son necesarios e importantes para muchas áreas de trabajo, ayudando a mejorar a los Estados a saber manejarla teniendo en cuenta que las aplicaciones de esta energía están en el diario vivir de las personas.

2.4. Usos pacíficos de la energía atómica como punto de integración regional, bajo el ejemplo de la Comunidad Europea de Energía Atómica

El último apartado del segundo capítulo de la investigación se fundamenta en analizar los usos no bélicos de la energía atómica a partir de organizaciones que fomenten la integración regional. Como se sabe de los puntos anteriores, existen múltiples organismos y tratados internacionales que permiten una cooperación internacional en torno a la energía atómica; no obstante, son muy pocos los casos efectivos de control regional que tienen un estatuto integral tan estricto y coercitivo como la Comunidad Europea de Energía Atómica (EURATOM).

Esta parte de la investigación determina tres aspectos importantes que giran en torno a la EURATOM: los acuerdos bilaterales que ha firmado, la gestión o el manejo del material radioactivo y un análisis introspectivo sobre los beneficios que obtiene al ser una organización de integración en la región europea con respecto a la energía nuclear, en sus fines pacíficos. Se pone como máximo modelo integral a la EURATOM, ya que comparte similitudes con la Unión

Europea. De hecho, ambas tienen un origen cercano lo cual les permite contar con características ideales en materia de integración regional.

Para comprender los acuerdos bilaterales, es necesario ver las bases que crearon a la EURATOM, basándose en el periódico español *La Vanguardia*, que explica los orígenes de la formación y los miembros que le han integrado desde el inicio. En lo que confiere al transporte de los materiales radioactivos bajo la EURATOM, se opta por tomar un artículo hecho por el medio alemán *Deutsche Welle* titulado “La energía atómica, la seguridad y los residuos radioactivos en la UE”. En este artículo se explica cómo manejan los controles la organización regional, además de las normativas que les amparan.

Por último, en este apartado especial de la EURATOM se explican los beneficios que posee la organización por medio de un artículo titulado en idioma inglés “*The Relevance of Article 37 of the Euratom Treaty for the Dismantling of Nuclear Reactors*”(La relevancia del artículo 37 del Tratado Euratom para el desmantelamiento de reactores nucleares), hecho por un diario internacional que habla de la energía nuclear y la importancia central del artículo 37 en las acciones que han edificado a la EURATOM como un organismo ideal en el uso pacífico de la energía atómica.

El lector comprendiendo que la EURATOM es quizás el máximo exponente regional en defensa del uso pacífico de la energía atómica, podrá sacar sus propias conclusiones sobre si este mecanismo se puede implementar en otras zonas regionales. Las naciones europeas han logrado trascender a lo largo del tiempo por su capacidad de innovar y resaltar un progreso en conjunto para solventar sus problemas históricos: guerras, crisis económicas, inmigraciones y procesos de descolonización. Viendo este modelo se puede reflexionar si las regiones de África, Asia,

Oceanía, y principalmente América, poseen los estándares para lograr el mismo cometido de la EURATOM.

2.4.1 Acuerdos Bilaterales de la EURATOM

El presente apartado se enfoca fundamentalmente en los acuerdos bilaterales de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (EURATOM); es menester considerar ciertos aspectos que le dan sentido a esta comunidad de integración. Según Rojas (2009), los usos pacíficos de la energía nuclear en el continente europeo tuvieron sus inicios en el año 1957, con sus bases establecidas fundamentalmente con la firma del tratado de la Comunidad Europea de la Energía Atómica.

Es decir, con la implementación de dicho acuerdo y la integración de los Estados de Europa, en su mayoría integrantes de la Unión Europea, es que este continente tiene un respaldo y guía para la utilización de la energía nuclear. Como es de conocimiento, Europa es un continente avanzado y generalmente independizado en muchos aspectos. Por lo cual, la finalidad de esta organización es la independencia y el desarrollo de mercados en común, así como al igual que distintas organizaciones establecen normas de control de seguridad y protección.

Hechas las consideraciones anteriores es de vital importancia para la presente investigación reconocer que las relaciones internacionales, en este caso los acuerdos bilaterales, dentro de la comunidad europea y el éxito de los mismos lograron crear la Comunidad Europea de la Energía Atómica. Esta se encarga de brindar ayuda en materia nuclear, al igual que el OIEA, por medio de programas y proyectos financiados para fines pacíficos dentro de la Unión Europea.

La Comunidad Europea de la Energía Atómica es un organismo internacional que se potencializa a partir de la alianza cooperativa de las naciones europeas, por lo que países como

Francia, Alemania, España, Italia, Reino Unido y los Estados escandinavos son protagonistas en el desarrollo nuclear positivo y pacífico de la zona. Cada Estado se compromete a cumplir una normativa y jurisdicción propia de la EURATOM, pero, al estar integrada a la Unión Europea, permite facilidades de orientación y eficacia en su plano organizativo.

2.4.2. Transporte de material radioactivo mundial con la EURATOM

La energía nuclear es sin duda tema de debate desde los acontecimientos graves que han sucedido en la historia, accidentes como el caso de Chernóbil por la falta de seguridad en las plantas, entre otros aspectos. Por lo tanto, al hablar de la energía nuclear, resulta en muchas ocasiones complicado comprender cómo puede ser manejada de manera efectiva a la hora de ser utilizada y por supuesto al ser transportada, por lo cual existen protocolos establecidos para ambas circunstancias.

En ese mismo orden de ideas y considerando que la energía nuclear se usa prácticamente en todo el mundo, un tema en particular que conlleva a especular si los usos de la misma son buenos o malos es el transporte del material radiactivo. Este producto es altamente peligroso si no se maneja cuidadosamente y se siguen al pie de letra los protocolos de seguridad. En este aspecto, los países miembros de las organizaciones internacionales que fomentan el uso y lo controlan mantienen estricto control sobre dicho tema.

Es por lo anterior que el Organismo Internacional de Energía Atómica (s. f.) reconoce que el manejo tanto desde la fabricación, como el transporte y el uso final de la energía atómica es fundamental y sensible. En el desarrollo actual en áreas como agricultura, medicina, industria y otros es comúnmente utilizada en materiales de uso cotidiano para ejecutar labores. El organismo

cuenta con rigurosos sistemas de control del transporte, haciendo que cada producto enviado al exterior llegue a su ruta final sin ninguna consecuencia.

Es decir, el OIEA cuenta con un reglamento que los países miembros deben respetar y cumplir para asegurar lo que se ha vendido consiguiendo durante más de cincuenta años, que no se hayan producido accidentes en el transporte de material radioactivo, ni de uso frecuente ni en el caso de desechos radiactivos.

Cada país miembro cuenta con información, protocolos y acuerdos bilaterales para lograr que los transportes marítimo, terrestre y aéreo se lleven a cabo satisfactoriamente, ya que los Estados involucrados son los beneficiados de que todo se encuentre bajo control.

De acuerdo con Fabianek, Kümmerle, Coers, Lennart (2008), la organización internacional EURATOM en su tratado, específicamente en el artículo 37, hace referencia a que todos los países miembros de la organización deben presentar sus planes o proyectos para asegurar que el material radioactivo, en este caso el material de desecho, sea tratado de manera correcta y responsable. El fin máximo es lograr que se evite la contaminación en ríos y en general en el medioambiente.

De los anteriores planteamientos se deduce que en cuanto a seguridad nuclear y enfáticamente en el transporte de material radiactivo, ya sea de uso o desechos, las organizaciones internacionales que fomentan y controlan el uso mantienen relación estrecha y responsable. Son creadoras a su vez de depósitos para desechos radiactivos, ya que los residuos deben ser manejados correctamente si se quiere aprovechar la energía nuclear en su máximo potencial.

2.4.3. Beneficios de la integración regional con los Estados por los usos pacíficos de la energía nuclear

Sobre la base de las consideraciones anteriores se ha recalcado la esencialidad cuando se habla de relaciones bilaterales, lo anterior debido a que el EURATOM es un claro ejemplo de los beneficios de la integración regional en este caso en los Estados de Europa. Al ser una organización creada con las mismas bases de la Unión Europea, el modelo es sostenible, organizado, independiente y regulatorio para lograr el uso pacífico de la energía nuclear en el avance regional.

Es por lo anterior que la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2014) refuerza que “la integración regional es un proceso multidimensional cuyas expresiones incluyen iniciativas de coordinación, cooperación, convergencia e integración profunda, y cuyo alcance abarca no solo las temáticas económicas y comerciales, sino también las políticas, sociales, culturales y ambientales” (párr. 1).

En referencia con lo anterior es evidente que cuando se trata de cooperación, ya sea bilateral, multilateral o en todos sus contextos, los Estados deben ser accesibles a las condiciones de los diferentes tratados que se han logrado establecer a través de los años, así como también fomentar que dentro de su jurisdicción se cumpla como fue previsto.

La EURATOM ha resultado ser un modelo bastante idóneo en la aplicación de la producción y el control de la energía nuclear, debido a que mantiene sus estándares de seguridad y los aplica de una forma tan exitosa al punto que no se han registrado accidentes dentro de esta organización, resaltando los mejores usos de la energía de manera pacífica.

El sistema de integración regional es beneficioso para los Estados miembro; es un modelo que se podría aplicar dentro de los planes de integración de América Latina, Asia o África, tomando como referencia la organización del EURATOM, para lograr unir los Estados no solo económicamente, sino social, cultural, políticamente. Pero es aún más importante que dicha unión permita lograr que los acuerdos, tratados y proyectos sean respecto a los usos pacíficos de energía nuclear y sus beneficiosas ventajas para el medioambiente.

Capítulo III. La experiencia de Costa Rica en el uso de la energía nuclear (relaciones internacionales entre el Estado costarricense con respecto a usos pacíficos de energía nuclear)

3.1. Usos pacíficos de la energía nuclear en Costa Rica

Es momento de introducirse en el plano nacional e investigar cómo se ha gestado el uso de la energía nuclear en Costa Rica. Se sabe que el país tiene un destacado desarrollo en tecnología y energías limpias, ya que posee un alto porcentaje de uso de materiales biodegradables y una postura internacional fuerte en defensa del ecoturismo. Sin embargo, tanto para el investigador como para el lector es necesario tener bases más amplias sobre si la nación costarricense posee un buen manejo de la energía nuclear, ya que este es el punto medular de la investigación.

Este apartado se compone de tres aspectos destacables por analizar: la historia de Costa Rica respecto al uso de la energía nuclear, cómo esta se ha logrado aplicar en el desarrollo socioeconómico costarricense y el papel del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto como órgano de conexión interna e internacional. Comprendiendo de manera general a Costa Rica y sus generalidades con la energía nuclear, se puede proceder a determinar el papel de su órgano interno especializado: la Comisión de Energía Atómica, localizada en la capital San José.

Se tomará de sustento para estos aspectos un artículo creado por el Instituto Tecnológico de Costa Rica en la Oficina de Comunicación y Mercadeo, titulado “Energía nuclear, realidad o mito en Costa Rica”. Asimismo, en lo que respecta a la participación del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, se utilizará la página oficial de la Comisión de Energía Atómica en Costa Rica.

Conocer los orígenes de la energía nuclear en Costa Rica le permite al lector tener una visión de cuánto tiempo tomó al país adaptarse a este nuevo modelo energético y qué usos le dio en primera instancia. Luego, a partir de los inicios, se puede evidenciar cuáles fueron o son las actividades con las que la energía nuclear ha servido de sustento económico o social, y analizar si

existe una función diversificada o un monopolio constante, como sucede en los países de armamento nuclear (Corea del Norte e Irán).

Al ser la investigadora estudiante de la carrera de Relaciones Internacionales, es de vital importancia que se dé un trato especial al Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto como el punto comunicador entre los intereses internos del país y los intereses exteriores que pueden tener organismos internacionales, como EURATOM y el Organismo Internacional de Energía Atómica. Será a partir de la data obtenida por la Comisión de Energía Atómica (CEA) que se puede demostrar qué tanto impulso gestiona el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto en el uso pacífico de la energía nuclear.

3.1.1. Orígenes de los usos pacíficos de la energía nuclear en Costa Rica

Este tercer capítulo trata en particular los orígenes de la energía nuclear en usos pacíficos. Actualmente, Costa Rica cuenta con programas de emprendimiento y proyectos verdaderamente buenos los cuales se explican a detalle más adelante, pero la interrogante es: ¿cómo inició en la aplicación de la energía atómica? Y lo anterior tiene que ver en el impulso de la educación en el país, las áreas de desarrollo y además por la cooperación que ha recibido y sigue recibiendo.

El inicio de los usos de la energía nuclear para fines pacíficos y su participación en el ámbito internacional se dieron una vez que el Consejo Universitario de la Universidad de Costa Rica, en el año 1957, manifestara su deseo de adherirse a la Comisión Nacional de Energía Atómica, encargada fundamentalmente de la investigación y el desarrollo de la energía nuclear, antecedente de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica.

Es evidente que Costa Rica ha sido un país en desarrollo que cuenta con fortalezas y debilidades y, al ser un país pobre en comparación con países como Estados Unidos, o con países desarrollados como China, la cooperación siempre ha sido la mejor opción para avanzar en los proyectos. La ventaja es que los países desarrollados cuentan con una gama de cooperación (financiera, técnica, entre otras). Para efectos del tema de estudio, la cooperación técnica ha sido de gran utilidad e impulso para obtener grandes avances y proyectos en el uso de la energía nuclear.

La participación internacional de Costa Rica, según la Comisión de Energía Atómica (s. f.), se dio en el año 1965 con la adhesión al Organismo Internacional de Energía Atómica. Así, el país obtuvo prestigio de desarrollo y adquirió las responsabilidades que conlleva la participación en un organismo internacional. A partir de esto se creó la Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos (1969), que gestó y consolidó la actual Comisión de Energía Atómica.

Es decir, Costa Rica ha sido promotor de la energía nuclear en usos pacíficos desde los años 70 hasta la actualidad, mediante su participación en programas de cooperación importantes a nivel regional, como el Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL), así como los acuerdos de cooperación bilaterales entre los Estados miembro del OIEA.

Es menester recalcar la labor de las universidades y de los departamentos como el Ministerio de Ciencia y Tecnología, pioneros del fortalecimiento de la ciencia en la aplicación en el país; el Ministerio de Relación Internacionales y Culto, cuyo papel se detallará más adelante; el Ministerio de Salud, y el Ministerio de Agricultura y Ganadería, entre otras organizaciones nacionales que impulsan el desarrollo de todas las áreas del país.

3.1.2. Aplicaciones de usos pacíficos en Costa Rica y beneficios económicos para el país

El presente apartado se enfoca en las aplicaciones positivas de energía nuclear, las cuales son de gran variedad y uso. Desde que Costa Rica está adherida al OIEA, la cooperación técnica, especializada, financiera, y en gran parte el apoyo, estudio y dedicación de las entidades estatales, han sido motor en los usos de la energía nuclear de manera común. Los proyectos para avanzar y ser un país competitivo a nivel internacional son cada vez más frecuentes y exitosos.

De acuerdo con Mora (2016), una de las aplicaciones más comunes en Costa Rica y de las cuales muchas personas se han visto beneficiadas es el tratamiento del cáncer, enfermedad que ataca a miles de personas sin importar la edad. Aproximadamente desde los años 70 se utilizan las radiaciones para dicho tratamiento, así mismo se emplean en terapias, investigación médica y la prevención de enfermedades. Un elemento fundamental en el área médica es la utilización de los radiofármacos, que hacen que la prevención sea a tiempo, rápida, detallada y eficaz.

Según se ha citado, gracias a la integración y pertenencia en organizaciones internacionales como el OIEA, Costa Rica es uno de los países que se encuentran en constante desarrollo. Promoviendo las nuevas formas de utilización de energía nuclear, visto en el ejemplo anterior sobre la medicina, se demuestra la unión de lo nuclear con la ciencia, la tecnología y los avances cotidianos, para su aprovechamiento al máximo.

Siguiendo con las aplicaciones positivas, según información suministrada por la Comisión de Energía Atómica (CEA, s. f.), un área importante y vital para la supervivencia es la agricultura y la alimentación. La comisión cuenta con programas en los que se indica que, gracias a la tecnología nuclear en plantas como el arroz, banano, raíces y tubérculos, se ha logrado inducir mutaciones para el mejoramiento genético.

La agricultura es una de las áreas más importantes a nivel mundial. Los cambios constantes debido al calentamiento global, las estaciones que comúnmente estaban bien definidas y ahora han cambiado, la alteración de las condiciones, el suelo erosionado, las sequías y la falta de lluvia hacen que muchos agricultores se vean afectados. Con el ejemplo anterior se tiene un respaldo de que la energía nuclear se aprovecha de manera satisfactoria para la creación de nuevos tipos de alimentos derivados de los conocidos.

Continuando con la CEA (s. f.), otro aspecto importante es el control de plagas. Costa Rica es una nación exportadora de diversos tipos de frutas, verduras e incluso flores. Dicho comercio hace que los pequeños, medianos y grandes productores prosperen, así como la economía del país; es por ello que se implementa un proyecto para el control de plagas.

En el caso anterior es vital controlar las plagas. La CEA brinda cooperación técnica a los agricultores de las zonas más afectadas para erradicar dichos males. Además, en conjunto con organizaciones internacionales como el OIEA se implementan programas de asistencia, equipamiento, investigación y financiamiento para facilitar las labores y continuar con el desarrollo del país.

Esta comisión nacional cuenta con proyectos en áreas además de las mencionadas, por ejemplo, la industria, la salud y la nutrición animal, apoyo a la tecnología nuclear, medioambiente, entre otros. Estas son áreas en las cuales se fomenta de manera positiva y excepcional las capacitaciones de la cooperación técnica para obtener los resultados esperados.

3.1.3. Participación del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto

En la dinámica internacional es fundamental la participación de los Estados y la inclusión de un departamento estatal que, de soporte a la cooperación internacional, es por lo cual que cada Estado cuenta con representantes del gobierno que impulsan ser partícipes del Sistema Internacional. En este caso en particular, el órgano encargado de las relaciones internacionales es el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. El papel que ejecutan los representantes de este órgano son vitales para el desarrollo del país. Destacan las relaciones bilaterales, los tratados, los convenios y todo acto internacional generado gracias a dicha labor.

El caso específico de Costa Rica, con respecto a la energía nuclear y como se ha venido explicando, es importante y constante. Desde la adhesión al máximo órgano regulador de los usos pacíficos de energía nuclear, Costa Rica figura nacional e internacionalmente, adoptando proyectos y convenios bajo el auspicio del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto y el Organismo Internacional de Energía Atómica, como gran promotor de estos.

Internacionalmente, las regulaciones sobre el control de armas nucleares y los experimentos para fines bélicos son complicadas, ya que no todos los Estados están de acuerdo con adoptar las medidas de no proliferación de armas nucleares. Es por lo que de acuerdo con el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto (2018) los representantes de Costa Rica participaron en las reuniones preparatorias para la revisión en el año 2020 sobre el Tratado de No Proliferación Nuclear (TNP).

La delegación costarricense y su embajadora representante en la Organización de las Naciones Unidas reiteraron el compromiso y su colaboración para que dicho tratado siga siendo eficiente en los países que lo adoptaron, incluyendo Costa Rica. Se recalca la labor de la embajadora y de

la delegación de Costa Rica, llevando a organizaciones internacionales el sentido de la pacificación que caracteriza al país y el deseo por cooperar con la seguridad internacional.

El TNP es solo un ejemplo de los tratados o acuerdos a los que Costa Rica pertenece, ya que las relaciones regionales son destacadas y productivas, como el Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL). Todos estos acuerdos, tratados, convenios y cómo se canaliza cada tipo de cooperación es gracias a las relaciones internacionales que la Cancillería fomenta e impulsa.

3.2. La Comisión de Energía Atómica en Costa Rica

Anteriormente se analizó en el plano nacional el uso que se le ha dado a la energía nuclear y sus afectaciones en el área socioeconómica. Es momento de pasar a explicar qué es la Comisión de Energía Atómica, su fundación y los aspectos más generales que repercuten en este órgano interno de la nación costarricense. Para esto se tomó información destacada de la página oficial de la Comisión de Energía Atómica (CEA).

El primer interés por considerar es la organización estructural que tiene la Comisión de Energía Atómica, es decir, cómo está dividida y cuáles son sus principales áreas o temas de importancia. Al igual que todo órgano, tiene un sistema normativo y jerárquico el cual le rige y establece los puestos de labor dentro de sus instalaciones.

El segundo punto de interés se fundamenta en los objetivos y funciones que tiene la CEA. Es decir, para qué fue creada la organización y qué acciones debe realizar diariamente para mantenerse efectiva ante las demandas que afectan a Costa Rica en materia nuclear y atómica. Cabe resaltar que la CEA está constantemente monitoreada por el Ministerio de Relaciones

Exteriores y Culto, conocida como la Cancillería de manera interna y de forma exterior por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

Por último y no menos importante, el papel que ha tenido la Comisión de Energía Atómica en el avance o desarrollo nacional a lo largo del tiempo. Esto es un aspecto valioso para destacar ya que permite definir si Costa Rica ha utilizado la energía atómica para usos pacíficos de forma idónea, si se han gestado problemas con su propagación, o bien si no existe un claro conocimiento sobre los beneficios que se pueden gestar a partir de este órgano de estudios en materia nuclear.

Es conociendo las bases e intereses de la Comisión de Energía Atómica (CEA) que se puede determinar si existe una conexión nacional entre el manejo de los sectores socioeconómicos con el organismo que ampara el uso cooperativo y pacífico de la energía atómica. Además, que a partir de las conclusiones de este apartado se puede optar por entender de una manera más clara el siguiente, que se basa en el marco jurídico que regula y organiza el manejo de la energía nuclear en Costa Rica.

3.2.1 Organización Estructural de la CEA

La Comisión de Energía Atómica se regula según lo establece la Ley n.º 4383 y la reforma a la misma por la Ley n.º 6518, esta última aprobada por la Asamblea Legislativa el 25 de setiembre de 1980, por lo tanto, la organización estructural de la comisión se basa en lo que dicten ambas leyes.

Entonces, respecto a la organización estructural de la CEA, en el artículo 3 de la Ley n.º 4383 se indica que la comisión estará bajo la superior dirección del Poder Ejecutivo. Además, de acuerdo con el Decreto ejecutivo n.º 2468-RE se establece el Reglamento Interno de la Comisión de

Energía Atómica de Costa Rica, que en su artículo 1 instituye que la comisión estará gobernada por una Junta Directiva compuesta por siete miembros. Estos siete miembros son designados de acuerdo con lo que se indica en el artículo 4 de la Ley n.º 4383.

La Ley n.º 6518 reforma al Ley n.º 4383 precisamente en el artículo 4, que es referente a la designación de los siete miembros que conforman la Junta Directiva, por lo que la reforma establece para este artículo lo siguiente;

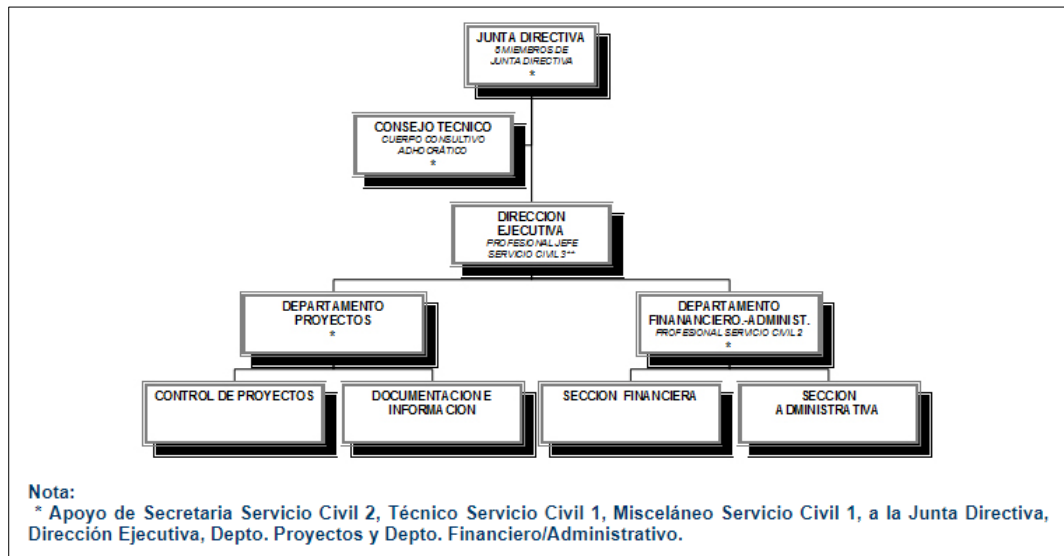
La Comisión estará integrada por un delegado de cada una de las instituciones estatales de educación superior universitaria, un delegado del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, un delegado del Ministerio de Salud, un delegado del Ministerio de Agricultura y Ganadería y un delegado del Ministerio de Economía, Industria y Comercio. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, s. f.)

Menciona también que los miembros deben tener conocimientos en energía atómica y ser costarricenses de nacimiento o naturalizados con cinco años de residencia en el país.

Así mismo, el artículo 5 de dicha ley indica que los miembros de la CEA de Costa Rica son nombrados por periodos de cuatro años y pueden ser reelectos. Para la elección de los delegados del Poder Ejecutivo, serán del nombramiento del Presidente de la República y del Ministerio respectivo; para los delegados restantes queda en responsabilidad de la Universidad de Costa Rica.

En la actualidad, la comisión internamente tiene el siguiente organigrama:

Figura 1. Organigrama de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica



Fuente: Comisión de Energía Atómica de Costa Rica.

3.2.2 Objetivos y funciones de la CEA

Como ya se ha mencionado en este documento, la Comisión de Energía Atómica (CEA) fundamenta su naturaleza en “el uso pacífico de la energía atómica, mediante el fomento, promoción, desarrollo, aplicación y uso seguro de la tecnología nuclear en el país” (Comisión de Energía Atómica (CEA), s. f., párr. 1). Además, la CEA tiene cinco objetivos fundamentales:

- Fomentar las aplicaciones y el desarrollo de programas de investigación científico-tecnológico para el desarrollo de la tecnología nuclear.
- Prevenir los peligros derivados de las radiaciones ionizantes mediante la asesoría al Gobierno de la República en la prevención de los peligros derivados de las radiaciones ionizantes
- Promover la cooperación técnica internacional y procurar el uso apropiado de la asistencia técnica ofrecidas al país.
- Procurar la participación de la empresa privada en el desarrollo y aplicaciones de la energía nuclear con fines pacíficos, siempre que esa participación no resulte incompatible con la seguridad de la nación y la salud de sus habitantes
- Regular la posesión y el uso de sustancias radiactivas naturales o artificiales y de equipo e instalaciones nucleares. (párr. 2)

La Comisión de Energía Atómica de Costa Rica tiene como pilar las funciones que se establecen en el capítulo II, artículo 15 de la Ley n.º 4383; entre ellas:

- Promover, divulgar, coordinar y canalizar la cooperación técnica internacional, logrando para ello asesoría de expertos, capacitación de personal, equipos y materiales, así como la aplicación de nuevas tecnologías en el país.
- Supervisión de programas de investigación científico-tecnológica, y de aplicación práctica de la tecnología nuclear ejecutados por instituciones nacionales, con el fin de ayudar a resolver problemas en áreas interés nacional e impacto en la sociedad tales como la agricultura, medicina, hidrología, ambiente, industria, entre otras.
- Participación de la institución en programas para el desarrollo y aplicación de los usos pacíficos de la energía atómica en el marco de convenios multilaterales, regionales e interregionales.
- Formular recomendaciones al Poder Ejecutivo respecto a las políticas de desarrollo nacional del sector nuclear y a las posiciones a tomar en relación con el tema en el campo internacional.
- Asesorar a instituciones del Estado que así lo requieran en asuntos de protección contra los peligros que generan las radiaciones ionizantes y sus posibles usos inadecuados. Además, asesorar en aspectos técnicos y legales en materia nuclear.
- Brindar información técnica y científica sobre las aplicaciones de la tecnología nuclear en el país y en el campo internacional.
- Emitir licencias para el funcionamiento de instrumentos y/o sustancias radiactivas naturales o artificiales, en la industria o en la investigación industrial o científica no médica, previa autorización y criterios emitidos por el Ministerio de Salud.
- Fortalecimiento institucional de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica.
- Seguimiento de la disposición gubernamental sobre el pago de la deuda de asistencia técnica con el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

La Ley n.º 4383 también contiene que la comisión debe delegar al Ministerio de Salud Pública la ejecución de programas de protección contra radiación ionizante, y este debe informarle periódicamente sobre las actividades al respecto, así como actuar de acuerdo con la comisión.

3.2.3 Participación de la CEA en el desarrollo de los usos pacíficos de energía nuclear de Costa Rica

Ya se han identificado, en el punto anterior, los objetivos y las funciones de la CEA de Costa Rica, los que son el accionar elemental de esta comisión, y que debe procurar cumplir y

desarrollar de manera que los usos pacíficos se vean aprovechados en lo máximo sea posible y con el estricto control que se debe. Por lo que se entiende, entonces, que la participación de la CEA debe ser activa en cada proyecto con energía nuclear que se impulse en Costa Rica.

Actualmente, tal como indica la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica (s. f.), las áreas de desarrollo que utilizan este tipo de energía en el país son en el fortalecimiento propio de la comisión, la salud humana, la agricultura y alimentación, la salud y nutrición animal, el medioambiente, la industria y el apoyo a la tecnología nuclear e investigación. Cada una de estas áreas tienen una intervención o apoyo por parte de la CEA, ya sea en asesoramiento o promoción del proyecto que utilice energía nuclear. Así lo establece la CEA (s. f.), que indica que sus servicios “están dirigidos a satisfacer las necesidades de asesoría, orientación, capacitación, formación de recurso humano, para apoyar el desarrollo y las aplicaciones de los usos pacíficos de la energía atómica” (párr. 1); y entre esos servicios, según menciona la comisión:

- Brinda información y da a conocer el potencial que puede aportar la tecnología nuclear para resolver problemas relevantes de interés nacional.
- Asesora para la preparación, formulación y aprobación de proyectos de cooperación técnica en el campo de los usos pacíficos de la energía atómica.
- Facilita la gestión para la obtención de recursos de cooperación técnica en el campo de los usos pacíficos de la energía atómica a la población.
- Por otra parte, la Comisión de Energía Atómica es la institución nacional que coordina la gestión técnica y administrativa del Acuerdo Regional ARCAL. (párrs. 2-5)

Para cada uno de los servicios mencionados en los párrafos anteriores, la comisión coloca, en su sitio web oficial a disposición de los usuarios, información básica y formularios necesarios para optar por algunos de sus servicios, así como la información de números telefónicos y contacto que le brinden asesoramiento en lo que respecta al uso pacífico de la energía nuclear.

3.3. Marco jurídico e institucional que regule y organice el uso pacífico de la energía nuclear en Costa Rica

A partir de este tema se hace una explicación sobre la normativa y jurisprudencia que tiene el Estado costarricense con respecto al manejo del uso pacífico de la energía nuclear. Cabe mencionar que, si bien ya se destacó el papel de la Comisión de Energía Atómica en Costa Rica, no se ha enfatizado en qué marcos jurídicos amparan a las personas que optan por utilizar la energía nuclear, en qué condiciones lo hacen y, principalmente, su movilización en territorio costarricense.

El primer tema por tratar se propone analizar si existen procesos de indemnizaciones en caso de que ocurriera un accidente con materiales nucleares y cuál es la institución u órgano encargado de velar por estas situaciones. Para complementar las ideas de la investigadora se opta por seguir el Decreto n.º 24715 que unifica al Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) y el Ministerio de Salud, bajo el Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos.

Como segundo tema por tratar y último en este apartado, se visualizan los mecanismos que posee Costa Rica al momento movilizar productos de carácter nuclear dentro de su territorio, pero principalmente fuera de este, como canal hacia otros Estados. Para este apartado se toma en cuenta el trámite que gestiona el Ministerio de Salud en cada situación que se refiera al transporte de materiales peligrosos, además de seguir con bases ya documentadas del Decreto n.º 24715 a cargo del MOPT, MEIC y el Ministerio de Salud.

Existiendo un marco jurídico que respalde y permita entender cómo se regula el manejo de la energía nuclear en el país y bajo qué normativa, se puede proceder a explicar el papel de los civiles en el uso de la energía nuclear y también su posicionamiento en la cooperación

internacional. Cabe destacar que la investigación busca determinar todos los sectores implicados en Costa Rica con respecto a la energía nuclear y sus determinados actores; incluso viendo al Estado costarricense como máximo garante del uso pacífico de la energía nuclear o atómica.

3.3.1 Indemnizaciones en casos de accidente con material radioactivo en Costa Rica

Para iniciar con este tema es importante mencionar primero que toda persona, empresa o instituto que desee realizar actividades afines con el uso pacífico de energía nuclear debe poseer una licencia que le permita desarrollar estas prácticas. Esto se establece en la Ley n.º 4383, en su capítulo III artículo 21, donde se indica que:

[...] toda persona, oficial o particular, que pretenda producir, poseer, importar, exportar, comercializar o usar sustancias radioactivas naturales o artificiales o equipos nucleares con fines de investigación, educación o entrenamiento, en la industria, la medicina, la agricultura o de cualquier otro orden, deberá obtener una licencia de la Comisión. (pp. 3-4)

Por lo que debe ser parte de la responsabilidad de cada persona o empresa que desarrolle proyectos con energía nuclear investigar lo necesario para cumplir con los requerimientos establecidos por esta ley y que van a estar regulados por la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica, que se encarga a la vez de poner a disposición de quien lo necesite todos los requisitos para llevar a cabo este tipo de actividades.

Asimismo, en el tema de responsabilidades de quienes desarrollen actividades con energía nuclear, siempre para usos pacíficos, lo dispone la Ley n.º 4383 en el capítulo IV, que abarca los artículos 30-39. En estos se establece que toda persona que produzca, posea, transporte o use sustancias radioactivas naturales o artificiales o que use equipo nuclear será responsable por los daños y perjuicios que se generen a raíz de estos; además que para cubrir estos daños se hace

necesario que la persona cuente con una garantía o seguro, que es fijada por la CEA de Costa Rica. En cuanto a la indemnización económica, el artículo 31 de esta ley establece que se paga un monto máximo de cien mil colones por persona y un millón de colones por accidente en el que se involucren productos con energía atómica o radiactiva. Este monto se ve modificado por la Ley n.º 8215 de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, con una salvedad de que el monto puede reducirse en tanto el daño haya sido sobre la persona que causó el perjuicio o imprudencia.

Se contempla también en el capítulo IV de la Ley n.º 4383 sobre responsabilidades que el derecho a la indemnización existe, pero se extingue a los cinco años a partir de la fecha en que se hagan evidentes los daños a la salud o propiedad del afectado.

La ley menciona de manera general las responsabilidades de quien manipula de alguna forma la energía nuclear o productos radiactivos, y de que en caso de daño existe el derecho a indemnización; sin embargo, y como se indica es lo fundamental, pero no se entra en detalles. Por lo que ya se ha investigado, recae entonces sobre las funciones de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica tener control sobre casos de daños e indemnizaciones, que se estipula también en la Ley n.º 4383 en el artículo 15 inciso 2 que tiene como fin dentro de sus funciones:

Asesorar al Gobierno sobre la legislación necesaria para procurar una adecuada protección de los habitantes contra los peligros derivados de las radiaciones, así como en todos los asuntos de carácter técnico o legal relacionados con la energía atómica, para los que sea requerida. (p. 3)

Se puede asumir que, cuando se dice que tiene que asesorar en asuntos de carácter técnico y legal relacionados con la energía atómica, cabe en esto el tema de indemnizaciones cuando los casos o situaciones así lo demanden. De igual forma, para colaborar con estas funciones de protección, y así también lo establece la Ley n.º 4338 en su artículo 16, el Ministerio de Salud

Publica tendrá, por delegación de la CEA de Costa Rica, la responsabilidad de ejecutar programas de protección contra radiaciones ionizantes, siempre actuando de acuerdo con la comisión. Las funciones del Ministerio de Salud Pública y los programas que ejecute para la protección de la ciudadanía en temas de energía atómica y radiactividad ionizante se ampliarán más adelante.

Se debe tener en cuenta que Costa Rica, como Estado miembro del OIEA, también debe considerar y cumplir con las normas que esta organización establezca para cualquiera que sea el caso de usos pacíficos de energía atómica, así como también los diferentes reglamentos que velen por la seguridad en esta materia, así como el tema de daños que se puedan provocar productos de su uso, deben tener en cuenta lo que el OIEA dicte en términos de seguridad, de acuerdo con esta organización y según los constituye el artículo 3 de su estatuto “el OIEA está autorizado para establecer normas de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y proveer a la aplicación de esas normas a las actividades nucleares pacíficas” (Colección de Normas de Seguridad del OIEA, s. f., p. 1). De esta manera, el OIEA (s. f.) exterioriza que estas normas “proporcionan los principios, requisitos y recomendaciones fundamentales para garantizar la seguridad nuclear. Sirven como referencia mundial para proteger a las personas y al medioambiente y contribuyen a un alto nivel de seguridad armonizado en todo el mundo” (párr. 1).

A manera de cierre de este punto, legal o jurídicamente en Costa Rica sí se protege a las personas de daños por usos de energía nuclear. Además, se establecen tanto a nivel nacional como internacional medidas de seguridad que deben ser de práctica estricta y de responsabilidad de quien manipule este tipo de energía, para protección propia y de terceros, así como es su responsabilidad cubrir cualquier daño, y está obligado por ley a cumplir con esto.

3.3.2 El Ministerio de Salud: normativa sobre el transporte de materiales peligrosos

Para efecto del tema de investigación, el Ministerio de Salud Pública es actor fundamental en el sentido de que tiene como función la ejecución de programas de protección contra radiaciones ionizantes, lo cual establece la Ley n.º 4383 en su artículo 16. Entonces, de acuerdo con la Ley n.º 4383, según su artículo 17:

El Ministerio de Salud Pública gozará de facultades para llevar a cabo las inspecciones y exigir los informes que considere necesarios a las actividades realizadas bajo licencia de la Comisión. (p. 3)

El Ministerio de Salud Pública tiene como misión el desarrollo de acciones que protejan el Estado en áreas como la salud física mental y social de los habitantes, por lo tanto, se convierte en el ente con las capacidades adecuadas para aplicar la reglamentación y acciones necesarias para la protección de la salud de la ciudadanía en lo que se refiere a la exposición de los usos pacíficos de energía nuclear en Costa Rica. Este ministerio también se rige y debe cumplir lo que constituye la Ley n.º 5395, Ley General de Salud, que incluye en varios de sus artículos disposiciones acerca del uso de la energía nuclear y productos radiactivos en Costa Rica.

Tanto la Ley General de Salud, como la Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos, facultan al Ministerio de Salud Pública para crear normas y reglamentos para la seguridad y protección a la persona de los efectos que puedan provocar a la salud el uso de productos que se base en el manejo de la energía atómica. Lo anterior se confirma por ejemplo en el artículo 345 inciso b de la Ley n.º 5395, que dice que corresponde especialmente al Ministerio de Salud en representación del Poder Ejecutivo “dictar las normas de protección contra la contaminación de radiaciones ionizantes de las personas y del ambiente con el asesoramiento de la Comisión de Energía Atómica” (Sistema Costarricense de Información Jurídica, Ley 5395, 2018).

Un caso del accionar del Ministerio de Salud es la promulgación del Reglamento sobre Protección Contra las Radiaciones Ionizantes, creado bajo el Decreto ejecutivo n.º 24037-S, que sustituye al antes actual reglamento n.º 11336 SPPS, por encontrarse obsoleto, y cuyo objetivo se identifica en su artículo 1:

El presente Reglamento tiene por objeto establecer los criterios tendientes a proteger la salud de la población de los riesgos radiológicos que puedan derivarse del empleo de las radiaciones ionizantes y actividades afines. Establece los requisitos que deberán cumplir las instalaciones radiactivas, equipos emisores de radiaciones ionizantes, personal que trabaja en ellas, opere los equipos y realice cualquier otra actividad afín como lo son: producción, importación, exportación, transporte, transferencia de material radiactivo o equipos generadores de radiaciones ionizantes. La finalidad del presente Reglamento es asegurar la protección del personal ocupacionalmente expuesto, así como a la población en general, contra los eventuales efectos nocivos de las radiaciones ionizantes. (Sistema Costarricense de Información Jurídica, Decreto 24037-S, 2018)

Con este reglamento se denota cómo el Ministerio de Salud promueve y cumple con las funciones que le corresponden por imposición de las leyes citadas.

También se promueve por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), junto con el Ministerio de Salud y el Ministerio de Economía, Industria y Comercio la creación, bajo Decreto n.º 24715 MOPT-MEIC-S, del Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos, y que es muy importante porque dentro de sus disposiciones se considera como producto peligrosos aquellos que son de carácter radiactivo, y por tanto cualquier persona o empresa que, además de manipular productos del tipo nuclear o radiactivo, confiera algún tipo de transporte de estos, debe acatar las indicaciones que se regulan bajo este reglamento. De acuerdo con el artículo 3 del Decreto n.º 24715:

El transporte de sustancias radioactivas se regirá por la normativa que la Sección de Radiaciones Ionizantes del Departamento de Sustancias Tóxicas y Medicina del Trabajo del Ministerio de Salud deba aplicar, atendiendo a la legislación vigente, a la normativa jurídica internacional y a lo que por este Reglamento se dispone. La regulación del modo de transporte de los desechos peligrosos será competencia del Departamento de Control Ambiental de la División de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Salud, sin perjuicio

de la competencia que le corresponda en cuanto al tránsito de los vehículos respectivos, por parte del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Dentro de los aspectos de un poco más de relevancia que mencionar del Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos es que los vehículos que se designen para el traslado de productos peligrosos deben circular debidamente identificados y marcados con una etiqueta de su peligrosidad, la descripción del producto que transporta, así como una ficha de emergencia. De esta última, el Ministerio de Salud facilita una guía para completar el formulario de dicha ficha.

Además, se identifica que el vehículo de carga de productos peligrosos debe cumplir con gran variedad de condiciones especiales, que deben ser de acatamiento obligatorio por las personas, empresas o transportistas que trasladen este tipo de productos, en consideración de la seguridad de los ciudadanos y para que en casos de posibles accidentes el daño sea el menor posible. También, se debe considerar para el transporte de productos peligrosos por vía terrestre lo que se establece en el Decreto ejecutivo n.º 27008-MEIC-MOPT, referente a la señalización del transporte terrestre de productos peligrosos.

3.4. Procedimientos de control para usos pacíficos de energía nuclear, control de desechos y ensamble de material radiactivo

Anteriormente, se observó cómo existen normativas jurídicas que determinan el orden y el control de los productos o materiales nucleares. Sin embargo, no se ejemplificó de una manera clara la forma en la que se gestionan los procedimientos, principalmente basándose en la metodología o práctica de estas bases de control. Para esto se realiza un apartado especial el cual complementa de manera directa lo presentado en el punto anterior. Para esta parte de la

investigación se buscan dos fines: revisar cómo se manejan los desechos nucleares y el plan de seguridad que posee Costa Rica con los materiales radioactivos.

Para comprender el proceso de manejo y administración de los desechos radioactivos es necesario tomar datos que repercuten al tema, enfatizando dos importantes instituciones del país: el Ministerio de Salud y la Comisión de Energía Atómica. Unido a esto se evidencia que Costa Rica también estableció durante la administración de Abel Pacheco de la Espriella un decreto ejecutivo con respecto a asuntos de carácter nuclear.

Como segundo aspecto de este apartado se destaca el plan de seguridad que tiene Costa Rica en lo que respecta a accidentes con material radioactivo. Para esto se cuenta también con el apoyo informativo de la Comisión de Energía Atómica y del Ministerio de Salud. Además, como se presentó en el apartado anterior, se utiliza de nuevo el Decreto n.º 24715 del Ministerio de Obras Públicas y Transporte en conjunto con el Ministerio de Economía, Industria y Comercio, y el Ministerio de Salud.

3.4.1 Normas de seguridad establecidas y manejo de desechos

Como se ha mencionado en puntos anteriores, en Costa Rica el Ministerio de Salud, bajo condiciones de la Comisión de Energía Atómica de Costa Rica, es quien vela por la regulación de las normas de seguridad para la protección de las personas de daños producto del uso pacífico de energía atómica o productos radiactivos; ya se han comentado las leyes bajo las que se rige el Ministerio de Salud y los reglamentos que ha promovido e implementa para el cumplimiento de esta función de conferir seguridad sobre estos tipos de usos.

Asimismo, se señala que las normas de seguridad deben considerar también la normativa que se imponga por parte del OIEA en el tema de seguridad, que en efecto esta organización tiene establecidas las normas de seguridad internacional. Estas normas de seguridad que menciona el OIEA figuran en la Colección de Normas de Seguridad del OIEA. “Esta colección abarca seguridad nuclear, seguridad radiológica, seguridad del transporte y seguridad de los desechos, así como seguridad en términos generales (es decir, pertinente a dos o más de las cuatro esferas)” (Colección de Normas de Seguridad del OIEA, s. f., p. 1).

De acuerdo con la OEIA (s. f.):

Las Normas de Seguridad se dividen en tres grupos de publicaciones: las Nociones Fundamentales de Seguridad, los Requisitos de Seguridad y las Guías de Seguridad. Mientras que en el primero se establecen el objetivo fundamental de la seguridad y los principios de protección y seguridad, en el segundo se exponen los requisitos que han de cumplirse para garantizar la protección de las personas y del medioambiente, tanto en el presente como en el futuro. Las Guías de Seguridad ofrecen recomendaciones y orientaciones sobre cómo cumplir los requisitos. (párr. 5)

Indica también que las normas de seguridad varían de acuerdo con el Estado y los entes reguladores que las apliquen.

De las leyes que ya se han referido, así como decretos y reglamentos, promovidos por diferentes ministerios, se contemplan diferentes normas de seguridad y prevención, tanto para evitar accidente con productos radiactivos y los usos pacíficos de energía nuclear en general como para detectar los responsables en caso de existir daños a la población costarricense y de otros Estados en los casos correspondientes.

Para el tema de los desechos de residuos producto de la manipulación con materiales nucleares o radiactivos, el Reglamento para la Protección contra las Radiaciones Ionizantes, en su capítulo XVIII, contempla las consideraciones sobre los desechos radiactivos, en los artículos 84-91. En estos se señala el espacio que debe tener cada tipo de instalación diseñado

específicamente para el desecho temporal de residuos radiactivos, y que las autorizaciones competentes, y con los procedimientos correspondientes se da la permisión de eliminación de este tipo de desechos al medioambiente. Queda en responsabilidad de quien posee la licencia de la instalación donde se trate con productos radiactivos acatar las normas de este reglamento e informar a la autoridad competente cómo procederá con la eliminación de este tipo de desecho.

Además, en el marco legal costarricense, con el Decreto n.º 27001-MINAE se crea el Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales.

3.4.2 Plan de seguridad en Costa Rica en caso de accidente con material radioactivo

Costa Rica también con la Ley n.º 8215, Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, previene los casos de accidentes en el tema de materia radiactiva y en esta ley se amplía un poco más el tema de responsabilidades estipulado en el capítulo IV de la Ley n.º 4383 de Costa Rica.

La Comisión Nacional de Emergencia (CNE, s. f.) insta a la población costarricense que, si se encuentra en un caso de contacto con materiales peligrosos (entre esto se clasifican los del tipo radiactivo), llame de forma inmediata al teléfono de emergencia 911, indique la situación y el tipo de material peligroso al que está expuesto y atienda las indicaciones del operador.

El MOPT, junto con el Ministerio de Economía, Industria y Comercio y el Ministerio de Salud, promueven la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia para el Transporte de Materiales Peligrosos, creada con el Decreto n.º 35505-MOPT-S-MEIC-MINAE. Este decreto también reforma el Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos y el Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales.

Por su parte el OIEA, como parte de la colección de normas de seguridad, se encuentra establecida la planificación y la preparación de medidas de respuesta a emergencias en los accidentes de transporte que afecten a materiales radiactivos.

Toda aquella persona, empresa o entidad que use material radiactivo debe considerar los planes de emergencia tanto nacionales como internacionales que se encuentran a disposición por parte de los ministerios correspondientes, así sea en sus instalaciones o en el transporte de este material.

**Capítulo IV: Análisis de los usos pacíficos de la energía nuclear en
Costa Rica y la cooperación internacional**

4.1. Responsabilidad civil en usos pacíficos de la energía nuclear

En el capítulo anterior se destacó el papel que tienen los civiles respecto al manejo de la energía nuclear para fines cooperativos, o bien por interés socioeconómico. No obstante, esta responsabilidad surge de uno de los episodios más trágicos en la historia de la medicina en Costa Rica, cuando una bomba de cobalto reaccionó de forma agresiva en un hospital en 1996 (Avalos, 2016). Existe un antes y un después de este suceso, que obliga a la nación costarricense a mejorar sus controles y manejos de la energía nuclear en Costa Rica.

En este capítulo, como primer tema se investiga acerca del accidente con la bomba de cobalto en Costa Rica, qué representa y cómo ocurrió. Además, se abordan las implicaciones tanto internas como externas que se gestaron luego del siniestro. Un punto importante es que, si bien Costa Rica tiene un fuerte vínculo con la cooperación internacional desde la creación de la Naciones Unidas, no necesariamente estaba unida a todos los organismos que esta posee, de ahí que la tragedia con la bomba de cobalto obligara al país a tomar acciones.

El segundo aspecto por tratar en este apartado son las obligaciones y deberes que tiene Costa Rica a nivel internacional, por su condición de Estado miembro del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). En esta parte de la investigación se detallan los mecanismos y las facultades que impone el OIEA y que deben ser de acatamiento del Estado costarricense, especialmente ya que su legislación, como tratado internacional, es más fuerte que la misma Carta Magna costarricense, la Constitución Política.

Como tercer y final aspecto por desarrollar en este capítulo, se busca identificar si el ciudadano costarricense tiene un conocimiento claro sobre el significado y las aplicaciones de los usos pacíficos de la energía nuclear, debido a que el concepto popular de este tema es sinónimo de armamento nuclear o producto de destrucción masiva y el fin que se busca es acabar con estos

estereotipos. Esta parte del documento, más que tomar un papel como nación costarricense con el conocimiento nuclear, se involucra en sí a que el individuo puede gestionar un cambio hacia una referencia menos sesgada de la energía atómica.

Para el análisis de algunos de los puntos anteriores, se opta por revisar un artículo publicado por el periódico costarricense *La Nación*, que se titula “Costa Rica externó controles para evitar otra tragedia radioactiva como la de hace 20 años”. En dicho artículo se observan de forma crítica todos los intereses que anteriormente se explicaron y se determina, junto a la postura del investigador de ese artículo, el papel del ciudadano costarricense con el manejo de la energía nuclear.

4.1.1. Bomba de cobalto

En los capítulos 2 y 3 de este documento se detalló la importancia de la aplicación de la energía nuclear en el área de la medicina, uno de los usos más comunes tanto a nivel nacional como internacional. Para el tratamiento de cáncer, es una herramienta que ha logrado salvar vidas, y consiste en una manera pacífica de utilizar la energía nuclear. Lamentablemente, ocurrió un accidente en Costa Rica que deja la enseñanza sobre cómo manipular todo equipamiento relacionado con energía atómica.

En 1996, según indica Avalos (2016), hubo un grave accidente en la sala de radiación del Hospital San Juan de Dios, el cual fue catalogado como un error humano, ya que la máquina que proporciona la radioterapia a los pacientes fue mal calibrada, y se elevó la dosis entre un 50% y 70% a 115 pacientes en un lapso de dos días.

Con respecto a lo anterior, queda en evidencia que para el año del suceso el personal del hospital no se encontraba correctamente capacitado, o bien los instrumentos y métodos para calibrar una máquina tan delicada no eran los mejores. Un error de esta magnitud y las graves consecuencias que dejó es suficiente para que las medidas —tanto de seguridad como de cooperación— y equipo del hospital cambiaran hasta el día de hoy.

De acuerdo con Avalos (2016), antes del accidente el hospital no contaba con condiciones favorables para el uso de la bomba de cobalto; eran insumos y herramientas de trabajo desactualizadas. Después de lo ocurrido, Costa Rica empieza a tomar medidas tanto de seguridad como de cambio de equipamientos e instrumentos, invierte gran cantidad de dinero a fin de prevenir otra tragedia. El calibrador pasa de ser manual a digital y como punto importante pide la colaboración del Organismo Internacional de Energía Atómica.

De acuerdo con el reporte del OIEA (1999), llamado “Sobreexposición accidental de pacientes de radioterapia en San José”, el organismo reunió a un grupo de aproximadamente diez expertos para evaluar lo acontecido, el cual mediante investigaciones y análisis valoró a los pacientes afectados y llegó a la conclusión de que el error cometido fue la causa de que para el 7 de julio de 1997 murieran cuatro de los pacientes afectados por la sobreexposición mayor de la medicada. El reporte indica que el resto de los pacientes sufrirán secuelas a causa del incidente.

Después de las consideraciones anteriores, el país se involucra mucho más en la seguridad nacional y toma conciencia del daño irreversible que causó la mala manipulación y el desconocimiento. También adopta las recomendaciones que sugiere el Organismo Internacional de Energía Atómica para el control de la energía nuclear, en el reporte Sobreexposición accidental de pacientes de radioterapia en San José.

4.1.2. Responsabilidades del Estado costarricense al estar adherido al Organismo Internacional de Energía Atómica

Estar adherido a algún tipo de entidad equivale a compromiso, cooperación, lealtad, entre otros valores que caracterizan una relación de este tipo. En el caso del Estado costarricense, es fundamental mantener las relaciones internacionales, ya que son sinónimo de desarrollo y relevancia a nivel regional e internacional. El Organismo Internacional de Energía Atómica es sin duda de los más estables y exitosos; la ayuda que presta a los Estados es vital para el buen funcionamiento y el equilibrio del uso de la energía atómica.

Con respecto a lo anterior, el Organismo Internacional de Energía Atómica (s. f.) menciona:

La cooperación entre los Estados y el OIEA es un factor decisivo para determinar la aplicación con éxito de las salvaguardias del OIEA. Una cooperación eficaz no solo demuestra el compromiso del Estado con el uso pacífico de la energía nuclear; también es fundamental para aplicar las salvaguardias del OIEA de manera eficaz y eficiente. (párr. 1)

Lo que se indica en el texto anterior se refiere básicamente a que cada Estado que forme parte del OIEA debe fomentar la buena relación entre los participantes, de esta manera se logra el éxito de la organización. Costa Rica, al ser parte de este organismo, debe comprometerse a ser partícipe de la cooperación. El tema de las salvaguardias es uno de los temas de mayor importancia para esta entidad, debido a que cumpliendo los programas de salvaguardias es que se garantiza el fin de la organización; es decir, utilizar la energía nuclear únicamente para fines pacíficos. Por lo tanto, es fundamental que los actores miembros se sientan identificados con la misión y fomenten en cada organismo interno las recomendaciones y las solicitudes de la entidad, y principalmente asegurarse de que dentro de cada gobierno los insumos y ayuda que brinde el OIEA no se desvíen para usos bélicos.

Es por lo anterior que se recalca que Costa Rica es promotor de la paz y la seguridad mundial, cooperando con dicho organismo y siendo partícipe del Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares. Otra manera de cooperar con la misión del OIEA es acatando sugerencias de control y seguridad y aceptando su cooperación, lo que genera satisfacción para la OEIA y a su vez el Estado se supera.

4.1.3. Importancia del conocimiento sobre los usos pacíficos de la energía atómica

El desconocimiento de los beneficios que aporta la energía nuclear pacífica provoca que, a pesar de que se convive con ella y está involucrada en usos medicinales, industriales, etc., ciertos grupos de la población se oponen rotundamente a su uso; así lo indica Solanilla (2007), quien asegura que la no aceptación y la resistencia se debe fundamentalmente por diversos factores al accidente de Chernóbil ocurrido en 1986, el erróneo pensamiento de la liberación de radiación en los usos y finalmente la protección de la salud y del medioambiente.

Los factores mencionados, considerados válidos en grandes masas de la sociedad, estropean el avance de la energía nuclear pacífica, comparando, por ejemplo, el episodio de Chernóbil con un accidente común. Sin embargo, Solanilla (2017) refiere que el accidente de Chernóbil sucedió básicamente por error de diseño. Otro rechazo, en la opinión de este mismo autor, es la credibilidad de que, al usar la energía nuclear, la liberación de radiación es constante y mal controlada; no obstante, lo cierto es que los protocolos de seguridad están bien definidos y avalados por el Organismo Internacional de Energía Atómica.

Solanilla (2017) indica que un tema importante de debate hoy en día es el calentamiento global y el cuidado del medioambiente, por lo que los sectores en contra del uso de la energía

nuclear aseguran que el uso de esta cotidianamente es nocivo para el medio. Con respecto a lo anterior y como se menciona en los primeros capítulos, la energía nuclear en términos de contaminación es de menos impacto en comparación con el petróleo, el carbón o el gas.

Es por lo anterior que la falta de información y el desconocimiento de las personas pueden provocar decline en el progreso económico y tecnológico de un país. Los Estados tienen el deber de dar a conocer todos los detalles de los programas y los usos pacíficos de la energía nuclear, para así crear un panorama positivo y aceptable para esta, así como inculcar desde las generaciones más jóvenes que la energía atómica pacífica, manejada de la mejor forma y siguiendo los protocolos de seguridad, es sin duda una de las mejores alternativas para el desarrollo, progreso y cuidado del medioambiente.

4.2. Cooperación internacional en materia nuclear

Uno de los pilares sobre los que se basa esta investigación es la cooperación internacional y cómo se ha implementado a nivel global. En este apartado, se pretende acercar el conocimiento sobre los intereses estatales de Costa Rica en cooperación internacional, bajo prácticas que hayan funcionado para su promoción, como fin máximo de desarrollo. Cabe destacar que desde el inicio del segundo capítulo se busca aclarar que la investigación iba a girar en torno a la cooperación internacional como el medio con el cual toda nación puede incrementar su poder a nivel mundial, según lo determina Daldwin (1993) que cita a Keohane y su neoliberalismo.

Este apartado toma en cuenta tres fundamentos especiales para comprender la cooperación internacional costarricense: la Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos, el manejo del Estado costarricense en materia nuclear y la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares. Cabe aclarar que la Ley Básica de Energía Atómica se ejemplifica y

analiza a partir de la página oficial del Sistema Costarricense de Información Jurídica y data del año 1969.

Sobre el segundo tema, es necesario destacar que se hace bajo los datos previamente adquiridos, ya sea a partir de los modelos cooperativos previamente destacados o bien bajo la importancia del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. La cooperación nuclear en el país puede también visualizarse a partir de la Comisión de Energía Atómica, que se encarga de ser un canal propicio en todo acuerdo relacionado con material nuclear en el país y está respaldado por la Cancillería.

El último aspecto, que corresponde al principal documento internacional en lo que respecta a material nuclear y sus daños, es decir, la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, explica de manera general las bases que deben tomar las partes, los Estados, ante un problema en torno a la afectación de civiles por uso de materiales nucleares.

La información relativa a la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares se extrae de la página oficial del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), que data del año 1996. Con estos fines aclarados, se puede gestionar el papel protagónico de Costa Rica a nivel internacional en su lucha contra el manejo de armas nucleares, además de su postura internacional respecto al uso de la energía atómica.

4.2.1. Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos

Como se menciona en el tercer capítulo de esta investigación, el inicio del uso de energía nuclear pacífica se da durante la década de los 50, época en la que se presentan avances en investigaciones, estudios y prácticas de este tema. Para el año 1969, se crea la Ley Básica de

Energía Atómica para Usos Pacíficos (Ley n.º 4383), cuyo propósito es velar por todo lo relacionado con la energía nuclear, sus controles, seguridad y fomento. Para cualquier Estado que utilice la energía nuclear es esencial contar con un reglamento jurídico que controle dicho uso. Bajo el auspicio de la Ley n.º 4383, lo anterior según la Comisión de Energía Atómica (s. f.) y que así mismo se menciona en el capítulo II de esta Ley, artículo tercero que, para cumplir con lo dispuesto en la ley, se crea la Comisión de Energía Atómica, encargada de hacer cumplir los objetivos de la ley, regulando el uso y brindando la asistencia técnica y cooperativa con los entes internos que fomentan el uso de la misma.

La profesora Díaz, docente en cooperación internacional de la Universidad, Internacional de las Américas declaró “Se deben valorar o revisar ciertos artículos para el fortalecimiento institucional o mejoras para proyectos regionales en infraestructura, equipo, materiales, capacitaciones y asesorías” (I. Díaz, comunicación electrónica, 30 de noviembre de 2018).

Según lo anterior se evidencia la necesidad e importancia de que se aprueben los proyectos de ley para reformar los artículos que se encuentran obsoletos, con el fin de asegurar que los métodos para el control, la seguridad y el aprovechamiento de la energía nuclear sean conforme a las necesidades y al cambio constante de la globalización.

4.2.2. Cooperación internacional y protagonismo del Estado costarricense en materia nuclear

En capítulos anteriores se ha destacado que la cooperación internacional es primordial para el progreso de los Estados, los cuales deben estar dispuestos a adquirir el compromiso que conlleva ser parte de programas de cooperación internacional. En el caso de Costa Rica, ser estado

miembro del Organismo Internacional de Energía Atómica le ha brindado protagonismo y avance en la participación internacional.

Con respecto a lo anterior, Venegas (2017) enfatiza la participación de Costa Rica internacionalmente, como ejemplo de cómo utilizar la energía atómica para bien, gracias a la cooperación del OIEA. También prevé que el Laboratorio de Plasmas para Energía de Fusión y Aplicaciones del Instituto Tecnológico de Costa Rica sea el primer centro colaborador en materia de fusión. De los procesos que envuelve dicho programa según este mismo autor se puede generar grandes cantidades de energía, la cual de manera muy conveniente para el país puede ser utilizada para generar electricidad.

Es decir, el país contará además de las energías renovables que utiliza con energía proporcionada por los procesos de plasma realizado en el laboratorio mencionado. En un principio será factores primordiales como las capacitaciones, para los profesionales que las recibirán. Es una gran oportunidad de superación en el área de la ciencia, y para el país una manera más de aprovechar el uso pacífico de la energía nuclear.

4.2.3. Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares

Existe un riesgo al utilizar energía nuclear. Los accidentes mencionados en textos anteriores en este documento y las trágicas experiencias que surgieron del uso de esta energía son ejemplos claros de la magnitud de lo que por mal manejo o desconocimiento puede ocurrir. Los Estados y los entes internacionales deben ser conscientes de que la protección y seguridad de todos los civiles que trabajan a diario con energía nuclear es importante. Como se menciona en el capítulo

anterior, el OIEA cuenta con protocolos de seguridad que al ser aplicados pueden evitar los accidentes.

Sin embargo, si a pesar de existir los protocolos de seguridad aconteciera un accidente con material nuclear, se deben contrarrestar los daños ocasionados, y las organizaciones relacionadas con el uso de la energía nuclear deben ser juiciosas con esto. Por lo tanto, el Organismo Internacional de Energía Atómica (s. f.) comparte la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, que entra en vigor el 12 noviembre de 1977 y cuenta con 29 artículos bien definidos sobre la responsabilidad civil en los casos existentes.

Continuando con lo señalado por el OIEA, la convención en su capítulo I hace énfasis en señalar el significado de las palabras claves que se emplean en ese documento, por ejemplo, parte contratante, explotador, estado de instalación, combustibles nucleares, entre otros.

Se puede destacar también de la Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, que determina, dadas las circunstancias, a quien le recae la responsabilidad de los daños ocurridos. En cuanto a la indemnización económica por daños ocasionados por productos o prácticas nucleares, la convención en su artículo 5 indica la suma mínima de cinco millones de dólares, suma que podría ser redondeada según sea la moneda nacional. En la mencionada convención, las partes contratantes, es decir, los miembros que adoptan la convención, deberán reconocer las medidas de indemnización en caso de accidente nuclear en su territorio.

4.3. Costa Rica como actor protagónico en la responsabilidad civil por daños nucleares

En este apartado se detalla el protagonismo que tiene Costa Rica en asuntos relacionados con el control de la energía nuclear, ya sea tanto para fines positivos o pacíficos como en sus casos

negativos o que posee intereses de carácter bélico. Costa Rica, por lo que se ha observado hasta aquí en la investigación, ha utilizado la energía nuclear para fines pacíficos y ha promocionado su uso en acciones de avance socioeconómico. No obstante, es necesario analizar qué hace el Estado costarricense para impulsar su postura y liderazgo tanto en su región como en el resto del mundo.

El primer aspecto por considerar en este apartado se basa fundamentalmente en las medidas que opta el país con respecto a la responsabilidad civil por daños nucleares, así como también la participación del Estado internacionalmente, que se referencia en la Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos, expresamente en el capítulo IV.

El segundo punto por tratar se basa de manera conjunta a lo que respecta al Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto sobre los usos de materiales atómicos. Este asunto se trata bajo una nota hecha por la Cancillería costarricense titulada “Costa Rica pide implementación plena y efectiva del Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares”. El lector debe considerar que Costa Rica, además de ser defensor del no uso de armamento nuclear, es un Estado que desde 1948 ha abolido el ejército, por lo que su principal forma de defender sus intereses es a cargo de los diplomáticos que se nombren en el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto.

Establecidos los parámetros anteriores, el tercer punto corresponde a la decisión que toma Costa Rica y su postura de liderazgo en lo que respecta a la firma del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares. Se explica qué es el tratado y cómo Costa Rica, junto con otras naciones, ha posicionado una estrategia internacional para impedir que la energía nuclear se use con fines bélicos o preocupe a la comunidad internacional. La información sobre este tema se toma de la Oficina de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas, que detalla el Tratado de Prohibición de los Ensayos Nucleares (TPCE).

Comprendiendo las múltiples aristas que tiene la nación costarricense, desde su política interna e internacional, se puede hacer un último apartado que concluirá el cuarto capítulo, apoyado en las posibles bases o estrategias que puede utilizar Costa Rica para mejorar su avance en materia nuclear. Se ha demostrado que los usos pacíficos de esta energía son mayores en fines positivos que negativos, pero en el Estado costarricense aún hay falencias en cómo canalizar un mayor avance de la energía nuclear y su fortalecimiento en los sectores productivos del país y la cooperación internacional.

4.3.1. Responsabilidad civil por daños con material nuclear

La responsabilidad civil es fundamental a la hora de manejar y utilizar la energía nuclear, por ende, los Estados adheridos al OIEA adoptan y velan por que los protocolos de seguridad sean establecidos internamente, para tratar de evitar cualquier riesgo de accidente, así lo indica la Comisión de Energía Atómica (s. f.). En el caso de Costa Rica, existe una ley que estipula el actuar del Estado en caso de accidente con materia nuclear, llamada Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos.

De acuerdo con la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (1969), en el capítulo IV de esta ley, se trata expresamente lo relacionado con este apartado, es decir la responsabilidad civil. Los artículos van desde el 30 hasta el 39. Como aspectos importantes se menciona que toda persona que use de una u otra forma sustancias radiactivas es responsable de reparar los daños que eventualmente sucedan.

Continuando con lo establecido en dicho capítulo, en el caso determinado de que la responsabilidad del daño nuclear competa a varias personas, el pago del daño será obligación de

las partes involucradas. Es importante destacar el artículo 33 de la mencionada ley, que habla sobre el pago de la indemnización, y refiere que el pago mínimo por accidente a un civil equivale a la suma de 100 000 colones, y de 1 000 000 por accidente ocurrido, pero en la Ley de la Convención de Viena se modifican estos montos.

4.3.2. Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto

Esta investigación tiene como fin evaluar las oportunidades de cooperación internacional con respecto a proyectos de energía nuclear. Como se ha visto a lo largo de los capítulos en este documento, Costa Rica cuenta con gran relevancia internacional y apoyo del OIEA para la evaluación, capacitación y puesta en práctica de los proyectos afines al uso de energía nuclear; sin embargo, la labor del Ministerio de Relaciones y Culto es de recalcar, ya que la cooperación se canaliza por medio del ministerio haciéndolo llegar hasta los proyectos y la participación del ministerio.

En relación con lo anterior, y a manera de ejemplo, se cita lo indicado por el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto (2018):

Costa Rica destacó la necesidad de reforzar el marco jurídico de la Organización Internacional de la Energía Atómica, para sus actividades de monitoreo y vigilancia, por medio de los Acuerdos Amplios de Salvaguardias y los Protocolos Adicionales, entre otros, que otorguen suficientes seguridades y generen mayores dividendos de confianza para catapultar sus esfuerzos de investigación y la cooperación para el desarrollo. (párr. 10)

Es decir, a nivel interno el país considera oportuno e importante que conjuntamente se modifiquen y refuercen las medidas de seguridad e implementación para el mejor desarrollo de los Estados miembro. Se denota la participación y protagonismo a nivel regional e internacional. Así como se mencionó en apartados anteriores, los protocolos de seguridad y el cumplimiento de

los salvaguardias aseguran el desarrollo constante de los países, para así mantener un progreso continuo global.

4.3.3. Tratado de prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (TPCE)

Desde la creación del Organismo Internacional de Energía Atómica, su fin fundamental es la seguridad y el control de la energía nuclear, para que no sea usada con fines bélicos. Es así como el OIEA cuenta con salvaguardias, cuya principal labor es asegurar que los insumos y la cooperación brindada por el organismo no se desvíe de los objetivos propuestos. Sin embargo, en el Sistema Internacional los actores buscan el mayor poder y en países conflictivos, como por ejemplo Irán, pueden manipular la energía nuclear para el uso militar.

Gladstone (2017) expresa que después de constantes y largas conferencias por parte de los Estados interesados en el desarme nuclear y en la prohibición de los ensayos nucleares, la Asamblea General adopta el Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares, ante esto es que 44 Estados conformes lo ratificaron. Gladstone (2017), cita las palabras de la embajadora de Costa Rica en la ONU: "El mundo llevaba setenta años esperando esta norma legal" (párr. 2), manifestando la clara conformidad del Estado respecto a la participación de este en el Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares.

Así mismo, Gladstone (2017) afirma que los países con gran armamento nuclear, como Corea del Norte, Francia, el Reino Unido y Estados Unidos, mantuvieron una oposición rotunda ante el tratado.

Además, Galdstone (2017) también afirma que los países que no desearon firmar ni mucho menos ratificar el tratado aseguran que los esfuerzos que conllevaron al tratado final no serán suficientes para respaldar la seguridad internacional, ni en la mayoría de los casos el desarme

nuclear. En referencia a lo manifestado por los Estados opositores, los integrantes que sí están de acuerdo concuerdan en que no se esperaba que dichos Estados firmaran en un principio el tratado debido a los intereses políticos y económicos de cada uno; sin embargo, es una herramienta que está disponible para que en cualquier momento se unan al comprometedor esfuerzo para erradicar el uso de las armas nucleares en todo sentido.

4.4. Implementación de programas de usos pacíficos de energía nuclear

Esta parte de la investigación gira en torno a los métodos o modelos programáticos que se pueden utilizar para incentivar el uso pacífico de la energía nuclear. Cabe mencionar que todos estos programas no se han implementado aún en Costa Rica, pero pueden ser una base para que la nación costarricense tome un mayor manejo de la cooperación internacional del país en lo que respecta a la producción de materiales atómicos o nucleares.

El primer punto por tomar en cuenta, se basa en beneficios de aplicar programas para uso pacífico de la energía nuclear. Para este tema se utiliza de apoyo informativo al medio argentino *El Intransigente*, que detalla en su artículo “Acuerdo con Rusia para la Cooperación en los Usos Pacíficos de la Energía Nuclear” las ventajas acordadas por alianzas entre naciones. El caso que utiliza el documento es una negociación bilateral gestada entre la Federación Rusa y la República de Argentina en asuntos relacionados con la energía nuclear.

El segundo y último tema por explicar, se fundamenta en cómo Costa Rica ha creado posibilidades y oportunidades de manejo de reactores nucleares en el avance internacional. Para lo anterior se toma en cuenta la información brindada por los entrevistados para formar un panorama sobre las posibilidades de los reactores nucleares, así como información suministrada

por el Foro de la Industria Nuclear Española, que brinda datos fundamentales para el entendimiento de los reactores nucleares.

4.4.1. Beneficios de la aplicación de los programas para usos pacíficos de la energía nuclear

El mundo se globalizó de tal forma que cada uno de los Estados se han acoplado al constante cambio, la tecnología avanza a grandes pasos, así como las investigaciones y la aplicación de la energía nuclear pacífica.

Los Estados mantienen relaciones bilaterales a conveniencia de las partes; es decir, si un Estado desea algún tipo de ayuda o cooperación, se alía según sus intereses. El Estado emisor analiza qué le interesa de dicho país, y si es de conveniencia, realizan una integración. El Sistema Internacional está compuesto por todo tipo de alianzas. En este caso las alianzas van relacionadas con la energía nuclear, aprovechando todos los beneficios que pueda brindar una organización, como el OIEA o incluso países desarrollados.

El siguiente ejemplo de cooperación tiene como fin demostrar la gran capacidad y el progreso que se logra cuando se trabaja en conjunto, así lo indica *El Intransigente* (2018), que expone que el Gobierno de Argentina y el Gobierno de la Federación Rusa desde julio del 2014 firmaron un acuerdo de cooperación para el aprovechamiento de la energía nuclear, el cual se basa en la investigación, diseño, construcción, operación, así como también en el desmantelamiento de centrales nucleares y la promoción de los reactores nucleares.

Ambos países se encuentran comprometidos con el buen uso de la energía nuclear y ven un gran potencial en aprovechar el recurso que está disponible e inagotable. La forma de trabajo en

proyectos de esta magnitud sin duda es la participación de expertos en el tema y la capacitación a los grupos de trabajo, el compromiso y la aplicación de proyectos. El bienestar de los países, el control de los usos de energía nuclear y la seguridad son elementos básicos para aprovechar todas las ventajas de todo tipo de cooperación.

Costa Rica actualmente participa de manera activa en el uso de la energía nuclear, poniendo en práctica proyectos específicos, como bien lo menciona el Organismo Internacional de Energía Atómica (2018) en relación con la producción piñera, en la que se utiliza la energía nuclear para adoptar prácticas más ecológicas, caso que beneficia la calidad del producto, pues si se logra el cometido se le podría dar un valor agregado mayor y beneficiar a los productores y la economía del país.

4.4.2. Posibilidades y oportunidades de los reactores nucleares en Costa Rica

A lo largo de esta investigación se han mencionado los diferentes usos que el Estado costarricense le da a la energía nuclear pacífica y como sugiere Díaz (2018) la ayuda brindada de organismos como el OIEA no solamente es ayuda directa en cuanto a ciencia y tecnología, sino también que se dispersa a diferentes áreas como la agricultura, la medicina, la salud humana, el medioambiente, entre otras. En el área concreta de la producción de energía nuclear, Díaz (2018) considera que sería beneficioso adoptar las medidas de implementación de reactores nucleares para el avance del país.

Es importante recalcar en este apartado un punto fundamental en cuanto a la implementación de reactores nucleares y el costo que devenga, respecto de lo anterior Thomas (2010), menciona que el capital que se necesita para cubrir los gastos de una construcción son elevados; sin

embargo, a la hora de comparar los gastos de operación, reparaciones, combustible y mantenimiento son relativamente bajos; es decir, el capital de inicio es significativamente mayor a los beneficios que se obtienen en la generación nuclear. Como se ejemplifica en la siguiente tabla:

Tabla 1. Porcentaje y descripción de costos para la implementación de generación de energía nuclear

Porcentaje	Descripción
70%	Costos fijos por la construcción: intereses en créditos/amortización del capital.
20%	Costos fijos de operación (costo/kWh): depende de la fiabilidad de la central (por ejemplo, factor de carga).
10%	Costos variables de funcionamiento: operación, mantenimiento, reparaciones, combustible.
No incluido	Desmantelamiento, gestión de residuos, riesgo de “fusión del núcleo”, daños ambientales o humanos.

Fuente: Thomas (2010), *Los costos de la energía nuclear: una actualización*.

Siguiendo con el orden de ideas anteriores, Pérez (2016) menciona que en la actualidad el país cuenta con grandes recursos naturales que se aprovechan en su gran mayoría para eliminar cada vez más la producción de energía mediante fósiles. Algunos ejemplos de estos usos son las energías eólica, geotérmica, hidráulica, y en menor cantidad, pero no menos importante, la energía solar. La conciencia de la población en general es un extra para que el uso de las anteriores sea bien aceptado.

Es decir, a pesar de que, a lo largo del globo en países desarrollados como Estados Unidos, Inglaterra, Francia, entre otros, el uso de los reactores nuclear son una necesidad, no solo por el crecimiento de la población, sino también por el constante riesgo de que las fuentes fósiles como

el petróleo se agoten. Asimismo, la energía nuclear es mucho más limpia en comparación con el petróleo o el carbón, con la ventaja de que se encuentra en todo el mundo y es inagotable.

El Organismo Internacional de Energía Atómica apoya todo tipo de investigación en el país y se ha comprometido con personal capacitado del Tecnológico de Costa Rica (TEC) en el programa de fusión, en la implementación de reactores nucleares para la producción de energía eléctrica, según Foro Nuclear (s. f.) el método más común con el cual la mayoría de reactores se rigen en el proceso de fisión, el cual lo define como:

La fisión nuclear se trata de una reacción en la cual un núcleo pesado, al ser bombardeado con neutrones, se convierte en inestable y se descompone en dos núcleos, cuyas masas son del mismo orden de magnitud, y cuya suma es ligeramente inferior a la masa del núcleo pesado, lo que origina un gran desprendimiento de energía y la emisión de dos o tres neutrones. (párr. 2)

Continuando con las aclaraciones suministradas por Foro Nuclear, y en este caso específico relacionado con el programa del TEC con respecto a la fusión, esta se define como:

La fusión nuclear es una reacción en la que dos núcleos muy ligeros se unen para formar un núcleo estable más pesado, con una masa ligeramente inferior a la suma de las masas de los núcleos iniciales. Este defecto de masa da lugar a un gran desprendimiento de energía. (párr. 7)

A manera de conclusión del presente apartado, se toma positivo el deseo de que se avance cada vez más en el uso de los reactores, gran ventaja para el máximo aprovechamiento que la naturaleza da. Sin embargo, el costo y las condiciones internas del país no están calificadas para invertir en proyectos de elevado costo. Como ventaja de la cooperación se puede destacar el compromiso de las instituciones para aprovechar la ayudada, dando un panorama de que en un futuro no tan lejano sea posible la implementación de reactores nucleares.

Conclusiones

A lo largo de la presente se ha tratado de dar a entender el manejo general sobre los usos pacíficos de energía nuclear, es decir, desde el ámbito de la cooperación internacional, que, según lo investigado, influye casi en un cien por ciento a la hora de la realización de proyectos de desarrollo en temas de medicina, agricultura, industria, electricidad, entre otros. El papel protagónico que tiene el Organismo Internacional de Energía Atómica como organización internacional reguladora es un punto focal para la implementación de programas positivos en el país.

Se recalcan como fundamentales las relaciones que el Estado costarricense mantiene por medio del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto con otros países, fomentando los acuerdos bilaterales o multilaterales, a conveniencia de todos los implicados para un mayor desarrollo del país. Se concluye que para un Estado como Costa Rica es necesaria la buena relación con países que le aporten no solo en materia nuclear, sino también en todo tipo de cooperación, técnica, financiera, estructural, entre otras.

Internamente, Costa Rica cuenta con la mencionada Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos, o ley 4383, en la cual bajo auspicio se crea la Comisión de Energía Atómica, regulando el control, uso, transporte, seguridad y todo lo relacionado con el empleo de energía nuclear. En este aspecto es certero indicar la importancia de que se formulen diferentes proyectos de ley o que sean aceptados los que se encuentran en proceso para lograr cambiar algunos artículos, que, por ser del año 1969, se encuentran completamente desactualizados.

El país tiene gran potencial. Las organizaciones internas como las instituciones públicas que mantienen relación con el uso pacífico de energía nuclear poseen estructuras para controlar y mitigar los daños en gran parte. Costa Rica figura a nivel internacional como un país que

defiende la seguridad nuclear, participe de diversas convenciones y tratados para mitigar el uso de la energía nuclear para la fabricación de armas.

Según lo investigado países miembros del OIEA mantienen la misión de la organización estable, es decir, utilizando la energía nuclear únicamente para usos pacíficos y para mejorar el desarrollo de los Estados no solo económicamente y tecnológicamente, sino que un gran aporte de esta energía es en el combate del cambio climático. Sin duda y como se vio en la investigación, la aplicación de la energía atómica es de menos impacto que los conocidos combustibles fósiles como el petróleo o carbón.

El papel de Instituto Tecnológico de Costa Rica en esta investigación es muy importante, ya que refleja en estudios y compromiso los avances diarios del país. Es uno de los centros educativos que promueve el conocimiento de la energía nuclear, además la estudia, la investiga y la aplica. Es así como ha recibido gran ayuda técnica, estructural y financiera del OIEA para realizar estudios sobre el plasma y la aplicación en la energía, la salud y la industria, beneficiando el aprovechamiento de la energía y sin un gran impacto medioambiental.

Se concluye en términos generales que Costa Rica es un actor firme y constante que interactúa en el Sistema Internacional como defensor de este, poniendo como ejemplo el constante uso en la vida cotidiana, fomentando y adquiriendo experiencia para que personal capacitado se actualice y se dirijan dichos conocimientos a proyectos de mayor relevancia o desarrollo, como la implementación de reactores de fisión nucleares para la generación de energía eléctrica. La implementación de los reactores en Costa Rica es un proceso que, si bien sería de gran ayuda para el país, los costos son elevados y el país no se encuentra preparado económicamente para solventar los gastos que implica una inversión de ese nivel.

Recomendaciones

La energía nuclear ha sido sin duda un tema polémico a través de los años, desde que se iniciaron sus experimentos e investigaciones por ilustres científicos, hasta la creación de la bomba atómica, utilizada para bombardear Hiroshima y Nagasaki en la Segunda Guerra Mundial. Desde entonces el uso de esta energía ha ocurrido en ambos bandos, es decir, para el uso pacífico y para el uso bélico. En la presente se realizaron investigaciones de las cuales se harán las recomendaciones, según se crea necesario; todo relacionado en torno a la energía nuclear pacífica.

Según mi criterio y con respecto a las fuentes consultadas, en la actualidad se mantiene un concepto erróneo cuando se habla de energía nuclear. Las personas relacionan las catástrofes mencionadas en el párrafo anterior con una idea de que es lo que podría suceder cuando se trabaja con energía nuclear, así como también existe una clara desinformación sobre el tema, ya que los usos de la energía atómica son utilizados diariamente y los protocolos de seguridad siempre respetados.

Tal es el grado de desinformación que se llega al punto de una ignorancia constante sobre los usos de la energía nuclear pacífica, lo anterior debido a que durante la investigación para realizar esta tesina se notó gran desconocimiento, incluso personas que no sabían que en el país se utilizaba la energía nuclear, ni las aplicaciones diarias.

Con respecto a lo anterior se recomienda fomentar los buenos y útiles usos de la energía nuclear por medio de programas para la educación desde la primaria, ya que cuando un niño crece con el conocimiento sobre un tema en particular, no va a sentir temor ni dudas al respecto; al contrario, se estimulará y aprovechará todas las ventajas que brinda la energía nuclear, ya que la educación es —en mi opinión— de los principales factores que podría cambiar las malas prácticas y en este caso el desconocimiento.

En cuanto al punto anterior, además de la educación dentro de los sistemas educativos, se considera que el acceso a la información, proyectos e investigaciones debería ser más expuesto al público en general, difundir por medio de la televisora nacional este tipo de noticias y avances tecnológicos para motivar a los televidentes y además informarse de sobre la importancia de la energía nuclear.

La investigación reflejó un déficit en el marco de la Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos. El tema de las indemnizaciones de esta ley se encuentra falto de actualización y los datos están obsoletos. La profesora Díaz, docente de la Universidad Internacional de las Américas, fue entrevistada y está de acuerdo en que la mencionada ley debe tener cambios sustanciales.

Costa Rica, al ser un país interactivo dentro del Sistema Internacional, es partícipe de los diferentes organismos internacionales como propulsor de la seguridad y la paz internacional. A nivel externo se relaciona constantemente a favor de los usos de energía nuclear con fines pacíficos, y a nivel interno los fomenta. Sin embargo, la mencionada ley se encuentra desactualizada con respecto a nivel internacional. Es por esto por lo que se considera que la ley debe ser reformada para lograr tener una mayor responsabilidad en caso de accidente con material radioactivo, y mantener un control general correcto y actualizado de las circunstancias y usos, manteniendo el fin principal de la seguridad nacional e internacional que se fomenta desde la creación de la ley.

Bibliografía

- Aron, R. (1962). *Paix et guerre entre les nations*. En Capítulo IV.
- Baldwin, D. (1993). *Neorealism and Neoliberalism: The Contemporary Debate*. Columbia University Press.
- Heuel-Fabianek, B. et al. (2008): *The Relevance of Article 37 of the Euratom Treaty for the Dismantling of Nuclear Reactors.*». International Journal for Nuclear Power.
- La Vanguardia. (1957). *En el Capitolio de Roma han sido firmados los tratados del Mercado Común Europeos y del Euratom*. Madrid. España.
- Ávalos, A. (2016). Costa Rica extremó controles para evitar otra tragedia radioactiva como la de hace 20 años. *La Nación*. San José, Costa Rica. Recuperado de <https://www.nacion.com/el-pais/salud/costa-rica-extremo-controles-para-evitar-otra-tragedia-radioactiva-como-la-de-hace-20-anos/OH7OIFGAPNF73NVSJOQNBRAHVM/story/>
- Barbé, E. (1995). *Relaciones internacionales*. Madrid, España: Editorial TECNOS S. A.
- Calduch, R. (1991). *Relaciones internacionales*. Madrid, España: Editorial Ediciones Ciencias Sociales. Recuperado de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-55159/lib1cap3.pdf>
- Castro, F. (s. f.). *Energía nuclear y desarrollo. Realidades y desafíos en los umbrales del siglo XX*. Buenos Aires, Argentina. Ediciones Colihue. Recuperado de https://books.google.co.cr/books?id=c_Zq3AjILJkC&pg=PA278&dq=usos+pacificos+de+energia+nuclear&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi77N2KnMLZAhWrs1kKHQS2Cg8Q6AEIKDAB#v=onepage&q=usos%20pacificos%20de%20energia%20nuclear&f=false

CEPAL. (s. f.). *Integración regional: hacia una estrategia de cadenas de valor inclusivas*. Costa Rica. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/36733-integracion-regional-estrategia-cadenas-valor-inclusivas>

Comby, B. *Los beneficios de la energía nuclear*. Editorial TNR. Recuperado de www.comby.org

Comisión de Energía Atómica. (s. f.). *Cooperación técnica para los usos pacíficos de la energía atómica*. Recuperado de http://www.cea.go.cr/documentos/programas_proyectos.pdf

Comisión Nacional de Emergencia. (s. f.) *Gestión preventiva. Medidas de seguridad en caso de contacto con materiales peligrosos*. Recuperado de <https://www.cne.go.cr/index.php/gestireventiva-la-instituci40/36-educacion-y-asesoria/84-materiales-peligrosos>

Comisión de Energía Atómica de Costa Rica. (s. f.). *Servicios*. Recuperado de <http://www.cea.go.cr/servicios.html>

Comisión de Energía Atómica. (s. f.). *Proyectos. Agricultura y alimentación*. Recuperado de http://www.cea.go.cr/documentos/area_desarrollo/AGRICULTURA_ALIMENTACION.pdf

DW. (2009). *La energía atómica, la seguridad y los residuos radioactivos en la UE*. Recuperado de <https://www.dw.com/es/la-energ%C3%ADa-at%C3%B3mica-la-seguridad-y-los-residuos-radioactivos-en-la-ue/a-4649395>

ElBaradei, M. (2003). Átomos para la paz. Visión del futuro. *Boletín OEIA*. Recuperado de https://www.iaea.org/sites/default/files/45205081720_es.pdf

El Intransigente. (2018). *Acuerdo con Rusia para la Cooperación en los Usos Pacíficos de la Energía Nuclear*. Buenos Aires, Argentina. Tomado de

<https://www.elintransigente.com/politica/2018/7/26/acuerdo-con-rusia-para-la-cooperacion-en-los-usos-pacificos-de-la-energia-nuclear-502096.html>

Energía Nuclear. (2017). *Historia de la energía nuclear*. Recuperado de

<https://energia-nuclear.net/que-es-la-energia-nuclear/historia>.

Fisicanet. (s. f.). *Usos pacíficos de la energía nuclear*. Argentina. Recuperado de

www.fisicanet.com.ar/energias/nuclear/en05_energia_nuclear.php

Foro de la Industria Nuclear Española. (2010). *¿Qué es el Tratado de No Proliferación Nuclear?*

Recuperado de

<https://www.foronuclear.org/es/100957-faqs-sobre-energia/capitulo-13/115538-197-i-que-es-el-tratado-de-no-proliferacion-nuclear>

Foro de la Industria Nuclear Española. (s. f.). *¿Cuántas aplicaciones tiene la energía nuclear?*

Recuperado de <https://www.foronuclear.org/es/el-experto-te-cuenta/120117-icuantas-aplicaciones-tiene-la-tecnologia-nuclear>

Foro de la Industria Nuclear Española. (s. f.). *¿Qué diferencia hay entre fisión y fusión nuclear?*

Recuperado de <https://www.foronuclear.org/es/el-experto-te-cuenta/122516-que-diferencia-hay-entre-fision-y-fusion-nuclear>

Foro de la Industria Nuclear Española. (s. f.). *Aspectos socioeconómicos y medioambientales de*

la energía nuclear. Recuperado de <https://www.foronuclear.org/es/el-experto-te-cuenta/120573-aspectos-socioeconomicos-y-medioambientales-de-la-energia-nuclear>

Gaspar, M. (2018). *Tecnología nuclear para luchar contra el cambio climático*. Recuperado de

<https://www.iaea.org/es/newscenter/news/tecnologia-nuclear-para-luchar-contr-el-cambio-climatico-comienza-el-foro-cientifico>

- Gladstone, R. (2017). La ONU adopta un tratado que prohíbe las armas nucleares, pero falta mucho por recorrer. *New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/es/2017/07/10/onu-tratado-armas-nucleares-ratificacion/>
- Gómez, M. (2013). La cooperación internacional como factor de desarrollo en el actual escenario mundial. *Revista Cambio Social y Cooperación en el Siglo XXI*, 2. Recuperado de <http://biblio3.url.edu.gt/PubliED/CambioSyC/12-gomezGalan.pdf>
- Gross, N. (s. f.). *América Latina y el uso pacífico de la energía nuclear*. Recuperado de <https://revistadigital.sre.gob.mx/images/stories/numeros/n50/gros.pdf>
- Hernández et al. (2018). *Metodología de la investigación científica*. Alicante, España. Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S. L. Recuperado de <https://books.google.co.cr/books?id=y3NKDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=metodologia+de+la+investigacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwio8ZHYu53eAhXpmeAKHXsRRCR0Q6AEIMTAC#v=onepage&q&f=false>
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2017). *Plasma: Organismo Internacional de Energía Atómica ayudará a Costa Rica en su programa de fusión*. Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2017/06/16/plasma-organismo-internacional-energia-atmica-ayudara-costa-rica-su-programa-fusion>
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2016). *Energía nuclear; ¿realidad o mito en Costa Rica?* Recuperado de <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2016/04/03/energia-nuclear-realidad-mito-costa-rica>
- Jiménez, R. (1998). *Metodología de la investigación*. Elementos básicos para la investigación clínica. La Habana, Cuba. Recuperado de

http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bioestadistica/metodologia_de_la_investigacion_1998.pdf

Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. (2018). *Costa Rica pide implementación plena y efectiva del Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares*. San José, Costa Rica.

Recuperado de <https://rree.go.cr/index.php?sec=servicios&cat=prensa&cont=593&id=4000>

López, G. (2016). *El terror radiactivo de Hiroshima y Nagasaki*. Recuperado de

https://www.abc.es/ciencia/abci-terror-radiactivo-hiroshima-y-nagasaki-201608131823_noticia.html

López, H. (2011). *Teorías para la paz y perspectivas ambientales del desarrollo como diálogos de imperfectos*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n33/n33a08.pdf>

Ministerio de Relaciones y Culto. (2012). *Relaciones bilaterales*. Recuperado de

<https://www.rree.go.cr/?sec=servicios&cat=prensa&cont=593&id=1211>

Mora, K. (2016). *Energía nuclear, realidad o mito en Costa Rica*. Oficina de Comunicación y Mercadeo. Tecnológico de Costa Rica. Recuperado de

<https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2016/04/03/energia-nuclear-realidad-mito-costa-rica>

Muños, A. (s. f.). *Las fuentes de información*. Recuperado de

<https://www.ugr.es/~anamaria/fuentesws/Intro-FI.htm>

Naciones Unidas. (s. f.). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado de

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>

Notiamérica. (2015). *Argentina y Bolivia firman un acuerdo de cooperación en energía nuclear*.

Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <https://m.notimerica.com/politica/noticia-argentina-bolivia-firman-acuerdo-cooperacion-energia-nuclear-20150327205815.html>

Oficina de Asuntos de Desarme de las Naciones Unidas. (s. f.). *Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (TPCE)*. Recuperado de <http://www.un.org/es/disarmament/wmd/nuclear/ctbt.shtml>

Organismo Internacional de Energía Atómica. (1996). *Convención de Viena sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares*. Recuperado de https://www.iaea.org/sites/default/files/infcirc500_sp.pdf

Organismo Internacional de Energía Atómica. (s. f.). *Programa de Acción para la Terapia contra el Cáncer (PACT)*. Recuperado de <https://www.iaea.org/es/servicios/programa-de-accion-para-la-terapia-contra-el-cancer-pact>

Organismo Internacional de Energía Atómica. (s. f.). *Proyecto del OIEA sobre el aumento de la disponibilidad de agua (IWAVE)*. Recuperado de <https://www.iaea.org/es/servicios/proyecto-del-oiea-sobre-el-aumento-de-la-disponibilidad-de-agua-iwave>

Organización Internacional de Energía Atómica. (1999). *Sobreexposición accidental de pacientes de radioterapia en san José (Costa Rica)*. Recuperado de https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P027s_scr.pdf

Organización Internacional de energía Atómica. (s. f.). *Asistencia a los Estados*. Recuperado de <https://www.iaea.org/es/temas/asistencia-para-los-estados>

Organización Internacional de Energía Atómica. (2018). *Costa Rica utiliza la ciencia nuclear para ayudar al sector de la piña a adoptar unas prácticas más ecológicas*. Viena, Austria. Recuperado de <https://www.iaea.org/es/newscenter/multimedia/photoessays/costa-rica-utiliza-la-ciencia-nuclear-para-ayudar-al-sector-de-la-pina-a-adoptar-unas-practicas-mas-ecologicas>

Organización de las Naciones Unidas. (1955). *La energía nuclear y su utilización para fines pacíficos*. Recuperado de

<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001283/128391so.pdf>

Organismo Internacional de Energía Atómica. (s. f.). *Proyecto Internacional sobre Ciclos del Combustible y Reactores Nucleares Innovadores (INPRO)*. Recuperado de

<https://www.iaea.org/es/servicios/proyecto-internacional-sobre-ciclos-del-combustible-y-reactores-nucleares-innovadores-inpro>

Organismo Internacional de Energía Atómica. (s. f.). *Colección de normas de seguridad del OIEA. Seguridad de las centrales nucleares. Requisitos*. Recuperado de

https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1096s_web.pdf

Organismo Internacional de Energía Atómica. (s. f.). *Estándares de seguridad*. Recuperado de

<https://www.iaea.org/resources/safety-standards>

Raisic, N. (s. f.). Desalación del agua de mar por medio de calor nuclear. *Boletín del Organismo Internacional de Energía Atómica*, 19. Recuperado de

https://www.iaea.org/sites/default/files/19105982126_es.pdf

Risi, M. (s. f.). Sucedió en el siglo XX. *BBC Mundo*. Recuperado de

<http://www.bbc.co.uk/spanish/seriesigloxx04b.shtml>

Rojas-Sasse, E. (2009). *La energía atómica, la seguridad y los residuos radioactivos en la UE*.

Deutsche Welle. Recuperado de www.dw.com/es/la-energ%C3%ADa-at%C3%B3mica-la-seguridad-y-los-residuos-radioactivos-en-la-ue/a-4649395

Servicio Geológico Mexicano. (2017). *Energía Nuclear*. Recuperado de

https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Energia-nuclear.html

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2018). *Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos*. Recuperado de

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=38593&nValor3=40690&strTipM=TC

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2018). *Ley n.º 5395. Ley General de Salud*. Recuperado de

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=6581&nValor3=96425&strTipM=TC

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2018). *Reglamento sobre Protección contras las Radiaciones Ionizantes*. Recuperado de

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=15464&nValor3=76357&strTipM=TC

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2018). *Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos*. Recuperado de

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=40953&nValor3=80233&strTipM=TC

Sistema Costarricense de Información Jurídica. (2018). *Acuerdo de Cooperación entre el Gobierno de la República de Costa Rica y el Gobierno de la República Argentina para el Desarrollo y la Aplicación de los Usos Pacíficos de la Energía Nuclear n.º 32757*. Recuperado de

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=55924&nValor3=61285&strTipM=TC

- Solanilla. (2007). *Una nueva mirada del panorama mundial de la energía nuclear y los desafíos emergentes*. Recuperado de https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/39/117/39117963.pdf
- Tamayo, A. (s. f.). *Teoría general de sistemas*. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/57900/1/teoriageneraldesistemas.pdf>
- Thomas, S. (2010). *Los costos de la energía nuclear: una actualización*. Fundación Heinrich Böll. Volumen 3. Recuperado de https://cl.boell.org/sites/default/files/costos_de_la_energia_nuclear.pdf
- Unión Europea. (2010). *Tratado Euratom* [Versión consolidada]. Recuperado de https://europa.eu/european-union/sites/europaeu/files/docs/body/consolidated_version_of_the_treaty_establishing_the_european_atomic_energy_community_es.pdf
- Universidad Autónoma de México. (2003). *Usos pacíficos de la energía nuclear*. Recuperado de http://www.quimicanuclear.org/pdf_memorias2003/taller/ContretrasRamirez.pdf
- Velasco, M. (2003). *Concepto y caracteres de las organizaciones internacionales*. Madrid, España: Editorial Tecno. Recuperado de <http://studylib.es/doc/5691029/organizaciones-internacionales>

Anexos

Anexo 1. Entrevista a la profesora Ibel Díaz de la Universidad Internacional de las Américas

1. ¿Considera que la Ley Básica de Energía Atómica para Usos Pacíficos se encuentra desactualizada?
2. ¿Qué opina sobre la responsabilidad civil de Costa Rica en cuanto a daños causados con energía atómica?
3. ¿Cree que la cooperación que recibe Costa Rica en materia Nuclear es buena? ¿Por qué?
4. ¿Considera que la implementación de reactores nucleares en Costa Rica sea un beneficio para el país?
5. ¿Considera que los programas para uso pacíficos que implementa Costa Rica fomentan el desarrollo del país?