



# Energía nuclear en Colombia : lógica estratégica para su desarrollo

**Ana María Acosta Fajardo**

Trabajo de grado para optar al título profesional:  
**Maestría en Seguridad y Defensa Nacionales**

**Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”**  
Bogotá D.C., Colombia

2014

TMSD 534.7061  
A267  
EJ.3

**MONOGRAFÍA DE GRADO**

**ENERGÍA NUCLEAR EN COLOMBIA: LÓGICA ESTRATÉGICA PARA SU  
DESARROLLO**

**ANA MARÍA ACOSTA FAJARDO**

**ASESOR:**

**JUAN PABLO GÓMEZ AZUERO**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONALES**

**ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA**

**BOGOTÁ D.C., ABRIL DE 2014**

96599

# ÍNDICE

## Introducción

## Marco Teórico

## Desarrollo de contenido

**Capítulo I:** Panorama estratégico general sobre la dinámica nuclear en América Latina

**Capítulo II:** Colombia: ¿securitización de lo nuclear o nuclearización de la seguridad?

**Capítulo III:** Colombia y los asuntos nucleares: ¿ventajas o desventajas?

**Capítulo IV:** Colombia y la cuestión de las armas nucleares en la región

**Capítulo V:** La Destrucción Mutua Asegurada (MAD): de la disuasión a la acción

## Conclusiones

## Recomendaciones

## Referencias Bibliográficas

## **Energía nuclear en Colombia: lógica estratégica para su desarrollo**

Los asuntos nucleares no han tenido suficiente eco en la generación de noción, doctrina y política de seguridad en Colombia. Si bien, en las esferas estratégicas del país, los tomadores de decisiones han elaborado extensos documentos de análisis referentes a las amenazas y preocupaciones nacionales, han sido escasos los estudios sobre el papel del desarrollo nuclear del país más allá de las dinámicas energéticas.

Los temas referentes a las amenazas nucleares han sido cuestionados por el alcance y la estigmatización frente a la destrucción. No obstante, es importante mencionar que si se quiere desde la alta política una proyección estratégica colombiana en un escenario de posconflicto, ese conjunto temático puede ser un nicho atractivo de desarrollo militar, cooperación y prospectiva regional.

Por lo anterior y como tesis a sustentar en el presente trabajo de grado, es importante mencionar que Colombia debe desarrollar energía nuclear con fines civiles y militares en un mediano plazo (de 15 a 25 años), que le permita potenciar su desarrollo, como a su vez generar prácticas de disuasión para posicionarse como un actor fuerte en el ámbito militar a nivel regional. En este orden de ideas, el objetivo general del presente documento es demostrar la necesidad de abordar con mayor seriedad y profundidad el desarrollo de este tipo de energía y poner sobre la agenda de seguridad del país ésta iniciativa.



Respondiendo al objetivo general se ha planteado como primer objetivo específico determinar cuál es el panorama estratégico sobre la dinámica nuclear en América Latina, y cómo y de qué manera es posible y necesario dar la relevancia a dicho tema en la agenda nacional de los gobiernos de turno; este primer objetivo responde entonces al primer y segundo capítulo del presente trabajo de grado.

En segunda instancia, y como segundo objetivo específico se busca plantear cuáles son las ventajas y desventajas de los asuntos nucleares para Colombia y la forma en que éstas se ajustan a los marcos jurídicos (especialmente constitucionales) bajo los cuales se rigen las políticas colombianas; para dar cumplimiento a este segundo objetivo específico, se desarrollarán el tercer y cuarto capítulo.

Finalmente, y como tercer objetivo específico, se buscará determinar la forma en que el desarrollo de energía nuclear en Colombia obedecerá a un fin militar, netamente disuasivo, que permita un posicionamiento del país en la región en términos militares; para lo anterior, se planteará un quinto y último capítulo que permita vislumbrar nuevamente la necesidad de poner sobre la agenda nacional el desarrollo de este tipo de energía.

Como fue mencionado, y de manera más concreta, teniendo en cuenta los referentes constitucionales y las dinámicas de seguridad y defensa regionales, se elaborará en primer lugar un panorama general sobre las dinámicas nucleares en América Latina en materia de seguridad para luego esbozar la condición de Colombia frente a esos temas y finalmente arrojar unas

conclusiones y recomendaciones que busquen un salto estratégico en la agenda de seguridad y política exterior del país.

### **Marco Teórico**

Con el propósito de hacer un análisis de la necesidad de Colombia de desarrollar energía nuclear, se planteó un marco teórico en el cual se tomarán las premisas desarrolladas por Robert Jervis enmarcadas en la Teoría del Realismo Defensivo y las cuales se ven directamente complementadas por las de Charles Glaser en la Teoría del Realismo Contingente, ambos teóricos catalogados como realistas estructurales en la disciplina de las Relaciones Internacionales. Las premisas estipuladas en este marco se aplicarán a lo largo del presente trabajo de grado con el ánimo de profundizar en las propuestas planteadas en el mismo.

Robert Jervis, quien crea y define el Realismo Defensivo, si bien toma como punto de partida las premisas básicas del Realismo Clásico, introduce nuevos conceptos que permiten posteriormente a Charles Glaser plantear el Realismo Contingente como una nueva teoría que no sólo explica el comportamiento de ciertos actores del Sistema Internacional, sino que a su vez propone acciones a ser contempladas por los mismos en la tarea de aumentar su seguridad en un contexto hostil y amenazante.

Jervis, en primera medida hace referencia a la anarquía reinante en el Sistema como la ausencia de una autoridad política centralizada, como aquella que genera que el Sistema Internacional sea conflictivo por naturaleza y que exista cierta incertidumbre sobre las intenciones específicas de otros actores alrededor del diseño e implementación de ciertas políticas afines a la seguridad y defensa de su nación (Glaser, 1994).

En la búsqueda de mitigar la inseguridad, causada por la incertidumbre en el Sistema, surge el dilema de seguridad como un intento de los Estados de alcanzar su seguridad a través del incremento de sus capacidades militares, generando en otros la necesidad de sobrepasar a quienes ya adquirieron más arsenal militar, y llevando a los Estados a desconfiar de las intenciones de los demás actores. Así mismo, y retomando ciertas premisas del Realismo Clásico, Jervis hace referencia a los Estados como actores racionales, los cuales formulan y definen su política exterior en virtud del interés nacional tras hacer un cálculo previo de costos y beneficios, apelando a lo que él define como el principio de autoayuda en el cual los Estados buscan maximizar sus beneficios a menores costos (Glaser, 1994).

Cuando los Estados optan por maximizar sus capacidades militares, y cuando de esta decisión surge el dilema de seguridad, el problema de mayor gravedad es que dicha competencia desemboque en una carrera armamentista. Esta dinámica es probable que conlleve a que el costo de continuar en la misma sea tan elevado (en términos económicos y de seguridad), que se hace necesario poner un límite a la adquisición desmesurada de capacidades militares a través de lo que Charles Glaser, en el marco del Realismo Contingente, bautizó como la Teoría del Control

de Armamentos, la cual pretende generar un control en la adquisición y desarrollo de armamento a través de prácticas competitivas (como adquisición por parte de otros para generar un balance) o cooperativas (como la suscripción de acuerdos o tratados) (Glaser, 1994).

Con el fin de complementar la teoría del Realismo Contingente, Glaser también creó la Teoría de las Capacidades Militares, con la cual se propone demostrar la necesidad de los Estados de hacer un cálculo de las capacidades ofensivas y defensivas de los otros actores, para así obtener conocimiento acerca de si se debe o no adquirir tecnología militar y en caso de ser así en qué proporción ha de ser adquirida.

Habiendo planteado el anterior marco teórico, es posible aplicarlo al presente trabajo de grado, en la medida en que Colombia, como cualquier otro Estado del Sistema Internacional, en medio de la anarquía, pretende alcanzar su interés nacional haciendo un cálculo de costos y beneficios a través de la aplicabilidad del principio de autoayuda, ya que el interés que en últimas resulta siendo la seguridad del país, es posible alcanzarlo de diferentes formas, entre ellas un aumento sustancial de las capacidades militares.

El aumento de las capacidades mencionado, como lo han hecho algunos vecinos de Colombia, ha conllevado a que se presente un Dilema de Seguridad regional, que sin lugar a dudas y por la incertidumbre que genera, debería llevar a un país como Colombia a generar una balanza de poder en términos nucleares a pesar de que no exista puntualmente una amenaza representada en armamento nuclear a nivel regional.



Tras haber realizado una breve descripción del Realismo Defensivo de Robert Jervis, y de las dos Teorías expuestas por Charles Glaser dentro del Realismo Contingente, es posible mostrar de qué manera sus supuestos permiten comprender la conducta de los Estados en el Sistema Internacional en la tarea de maximizar su seguridad y de qué manera es posible mitigar las amenazas que se presentan en el Sistema Internacional a partir de las premisas mencionadas enmarcadas en el Realismo Estructural de estos dos teóricos.

La Teoría del Control de Armamentos y la Teoría de las Capacidades Militares desarrolladas por Glaser, además de otros sustentos, permiten concluir al final de este trabajo la importancia de que Colombia ponga sobre su agenda nacional la necesidad de desarrollar energía nuclear. Este marco teórico ofrece un soporte esencial para entender el porqué de esta necesidad estratégica que sin lugar a dudas permitiría a Colombia una mayor estabilidad en términos de seguridad.

## Capítulo 1

### Panorama estratégico general sobre la dinámica nuclear en América Latina

Entender las dinámicas de seguridad de América Latina es un desafío al interpretar los sujetos y actores que la conforman. Por tal motivo, es importante aclarar que la región se mueve a diferentes velocidades y por eso es importante resaltar que,

“América Latina está dentro de un proceso de cambio político de vertientes, que algunos lo denominan socialismo del siglo XXI, otros lo llama revolución bolivariana, y por otro lado, otros actores que intentan reivindicar o posicionar su posición ideológica cercana al centro y a la derecha. Es un momento histórico donde se reevalúan posiciones estratégicas de los Estados, algunos promueven alianzas continentales y otros, a su vez, plantean alineaciones regionales estratégicas para defenderse de las potenciales amenazas a su integridad como Estado (Yepes, 2013, pág. 373).”

Así entonces, el desarrollo de la energía nuclear no significa tan sólo un aumento de la fuerza tecnológica y militar de los Estados, sino que crea también grandes complejos políticos y económicos para el porvenir de los mismos (Brandan, 2006).

Es posible entender entonces los Complejos Regionales de Seguridad como aquellos espacios geográficos de interacción en la cual, por su proximidad, los actores regionales

convergen físicamente en un contexto en el cual la seguridad es el centro de gravedad para la vitalidad de la zona. Así es que la interdependencia resulta siendo una realidad en la dinámica de las Relaciones Internacionales, obligando a los Estados a desarrollar relaciones de cooperación que permitan mayores beneficios a menores costos a través del diseño, ejecución e implementación de políticas que favorezcan sus intereses nacionales en el ámbito nacional, regional e internacional.

Cuando se abordan temas controversiales como las cuestiones nucleares, no cabe duda que la opinión pública internacional logra hacer de ellos los protagonistas en las agendas de interés mundial. Para empezar a abordar un panorama estratégico sobre el devenir nuclear en América Latina, es importante tener en cuenta algunas precisiones históricas que han contribuido al desarrollo del tema.

En ese orden de ideas, las aproximaciones primarias frente a las cuestiones físicas y químicas, que luego derivarían en dimensiones de seguridad y defensa, tienen que ver con lo siguiente. Los primeros experimentos sobre la radiactividad fueron realizados, en el siglo XIX, por Wilhelm Röntgen, Antoine Henri Becquerels, Marie y Pierre Curie, entre otros. Los resultados de las investigaciones de los años venideros se usaron, sobre todo, para fines militares y culminaron en el desarrollo de la bomba atómica en 1945 (Kreb, 2011). Sus efectos negativos se mostraron en el bombardeo de las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki perpetrado por los Estados Unidos (World Nuclear Association, 2010). Un evento superado pero que genera constante y continua recordación en el imaginario colectivo.

Efectivamente, una de las mayores preocupaciones actuales de la comunidad internacional respecto a su agenda de seguridad es la proliferación nuclear (Palma, 2009). El sistema internacional ha implementado una serie de regímenes en busca del control, vigilancia y no proliferación<sup>1</sup> de estos elementos en aras de la paz y seguridad internacionales, no obstante la realidad demuestra que los mecanismos de control en varias ocasiones son violentados y actores considerados como Rogue States<sup>2</sup> son la principal amenaza a la estabilidad y paz mundial.

Dentro de los análisis de seguridad y defensa, las dinámicas regionales toman un importante protagonismo gracias a la actividad sistémica de los Estados, es decir, las preocupaciones regionales, en esta ocasión y como objeto del primer capítulo del presente trabajo de grado, América Latina tiene un bajo perfil en cuestiones nucleares, sin embargo, no debe pasar desapercibida. Latinoamérica se ha caracterizado por ser la mayor región del mundo

---

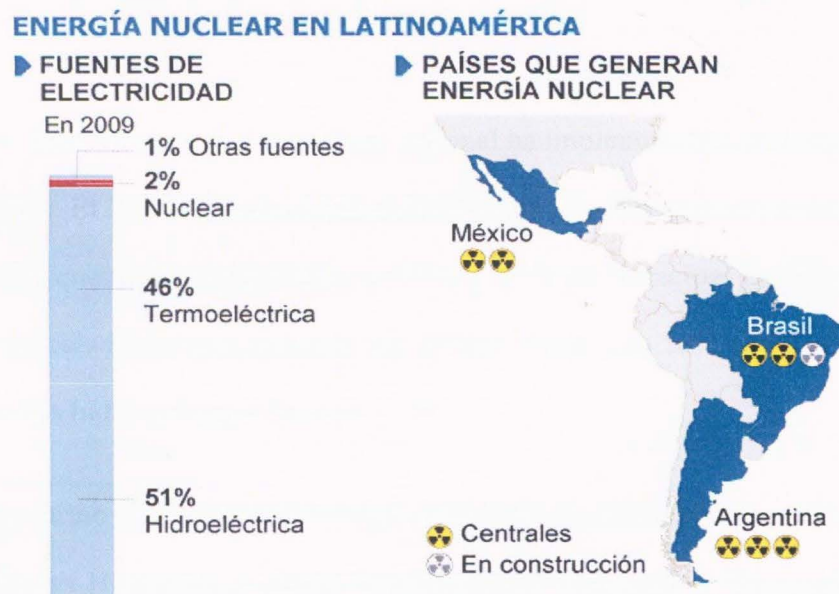
<sup>1</sup> Por ejemplo en el mundo están vigentes algunos tratados regionales concernientes como Talatelolco firmado en febrero de 1967 y en vigor desde abril de 1969. Tratado del Antártico de 1959, Tratado de Pelindaba firmado en abril de 1996 y en vigor desde 2009. Tratado Zona libre de Armas Nucleares de Asia Central firmado en septiembre de 2006 y en vigor desde marzo de 2009. Tratado Zona libre de Armas Nucleares del Sudeste Asiático firmado en diciembre de 1995 y en vigor desde 1997. Tratado de Rarotonga firmado en agosto de 1985 y en vigor desde 1986 (Opanal, 212)

<sup>2</sup> En Relaciones Internacionales, este término es usado para definir a los Estados acusados de ser una amenaza a la paz mundial (Allman, 2004).



libre de armas nucleares, pero evidentes actividades de algunos países como Brasil y Venezuela hacen que se abra el abanico especulativo sobre el panorama nuclear en la zona (Oppenheimer, 2009).

El panorama regional en América Latina tiene algunos puntos importantes para resaltar. Enmarcan un escenario analítico en cuestiones prospectivas. En ese sentido, algunas investigaciones argumentan que de los 439 reactores nucleares que hay en total en el mundo, seis de ellos se encuentran en América Latina. Uno de los Estados punta de lanza en esta materia es Argentina, donde se instaló la primera central atómica del continente. En la actualidad ese país cuenta con dos plantas nucleares en funcionamiento y una tercera en construcción (Risi, 2012).



*Figura 1. Energía nuclear en Latinoamérica*

*Fuente: OLADE, El País (2012).*

Otro gran protagonista regional, que bajo su fuero de potencia regional ha ejercido un liderato en términos de soft y hard power, logró articular las cuestiones energéticas con las de seguridad y defensa es Brasil. Cuenta con las dos centrales nucleares de Angra, inauguradas en 1982 y 2000, consigue mediante ellas el 1,8% de su electricidad. La central Angra III se finalizará en 2015 y el Gobierno de Dilma Rousseff planea construir otras dos (Rebossio, 2012).

Adicionalmente, Brasil ha sido uno de los agentes de recepción de cooperación en arsenal y tecnología nuclear de Francia.<sup>3</sup> En ese sentido, Brasil también firmó un memorando de cooperación nuclear con Rusia el 21 de Julio de 2009 tras un acuerdo alcanzado durante la visita presidencial de Dmitry Medvedev a Brasil en Noviembre de 2008, que actualizó un viejo acuerdo del año 1994 (Arguello, 2010).

Por otro lado, otra relevante potencia regional ha implementado estrategias nucleares en materia energética. El 2,4% de la electricidad de México proviene de sus dos centrales nucleares de Laguna Verde, que fueron inauguradas en 1990 y 1995 en Veracruz. En 2010, la Comisión Federal de Electricidad mexicana anunció que preveía llegar a un 10% en 2024, para reducir su dependencia de los hidrocarburos (Rebossio, 2012).

---

<sup>3</sup> El primer submarino nuclear brasileño debe estar listo en el 2023, de acuerdo con el almirante Gilberto Roffé Max Hirschfeld, coordinador general del Programa de Desarrollo de Submarinos Prosub, creada en 2008 a partir de un acuerdo de cooperación y transferencia de tecnología entre Brasil y Francia (Sur 1810, 2014)

Country	Name	Location	Type/ Technology	Net Output (MWe)	First power
Argentina	Atucha I	Near Buenos Aires	Natural Uranium - PHWR - Siemens KWU	335	1974
	Embalse	Córdoba	Natural Uranium - PHWR - Candu 6 - AECL	600	1983
Brazil	Angra I	Near Rio de Janeiro	Low enriched uranium - PWR - Siemens - KWU	626	1982
	Angra II	Near Rio de Janeiro	Low enriched uranium - PWR - Siemens - KWU	1270	2000
Mexico	Laguna Verde I	Veracruz	Low enriched uranium - BWR - GE	654	1989
	Laguna Verde II	Veracruz	Low enriched uranium - BWR - GE	654	1994
Total Latin America				4139	

**Tabla 1. Plantas en operación en América Latina**

*Fuente: Fundación No-prolifерación para la Seguridad Global (2010)*

Esas seis plantas, con una capacidad total de 4GWe, representan el 1.4% de la capacidad de generación nuclear instalada a nivel mundial (Arguello, 2010). Eso quiere decir que si bien hay un creciente interés en la región por desarrollar planes concernientes a lo nuclear, no es una dinámica representativa sobre los dilemas de seguridad en el mundo. No obstante, los asuntos referentes a la materia comprometen cuestiones vitales de los Estados, los cuales acentúan la preocupación por la actividad nuclear de la zona.

Al elaborar un panorama general sobre la dinámica nuclear en la región, es posible evidenciar algunas afirmaciones trascendentales en el devenir estratégico en la materia. Por ejemplo, estudios de las Naciones Unidas, la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y otros, han demostrado que la electricidad de origen nuclear tiene el mismo impacto ambiental del ciclo de vida como la eólica y la solar (Nils, 2011).



Lo anterior refleja efectivamente que la cuestión de la elaboración de estrategias de los Estados latinoamericanos frente a asuntos nucleares, tienen que ver con nociones de políticas energéticas y económicas que son angulares en la formulación de políticas en seguridad y defensa.

Así entonces, sin importar la tendencia ideológica que manifiesten los tomadores de decisiones de los Estados, la gran mayoría busca estar en una relativa vanguardia frente a la dinámica nuclear, eso genera que se agrave la preocupación de cuál posee instrumentos de disuasión en una región de bajo perfil nuclear con una alta heterogeneidad en distintas dimensiones.

Por ejemplo, para países como Colombia, el hecho de que Venezuela diseñe planes por el estilo, genera una gran preocupación en selectos sectores académicos, políticos y militares, pues ha sido evidente que en Venezuela, el presidente Hugo Chávez en 2010 realizó varios intentos para obtener tecnología nuclear por parte de distintos países como Argentina, Brasil, Irán, Francia, y Rusia para construir una planta de energía nuclear que en principio estaba dirigida en terminar con los severos déficits energéticos en el país (Arguello, 2010), pero genera cierta incertidumbre característica del Sistema Internacional con sus vecinos inmediatos.

A continuación se abordarán algunos cuestionamientos concernientes a las condiciones de Colombia como actor regional frente a los asuntos nucleares.

## Capítulo 2

### Colombia: ¿securitización de lo nuclear o nuclearización de la seguridad?

En Colombia los temas nucleares han sido poco estudiados por los académicos y han pasado desapercibidos por los tomadores de decisiones en la alta política. Eso responde a una lógica de conflicto interno y a una dimensión reactiva de los estímulos del sistema internacional referentes a la política exterior y a la de seguridad y defensa.

La agenda de seguridad colombiana está descrita en un escenario de conflicto doméstico que tiene que ver en principio con un legado estructural de la Guerra Fría, una vieja confrontación entre izquierda y derecha que logró materializarse en el país como un instrumento de insurrección que escaló hasta el punto de ser terrorista.

En ese sentido, las diferentes administraciones y con ellas la política exterior colombiana han estado supeditadas a una agenda de seguridad concerniente al conflicto interno y al narcotráfico. Eso, sin duda es una traba involutiva cuando de cuestiones de proyección de poder y estrategia se refiere.

La securitización de la agenda exterior ha sido un imperativo categórico en la historia contemporánea del país. Colombia se ha caracterizado por el desarrollo de una agenda

internacional limitada, centrada en fortalecer las relaciones con los Estados Unidos<sup>4</sup> olvidando la importancia de la diversificación, de fortificar las relaciones con sus vecinos más próximos y demostrando una incapacidad para buscar aliados y mercados diferentes (Martínez, 2010).

En ese sentido, luego de tener presente la carencia prospectiva y proyección estratégica del Estado colombiano en escenarios relevantes, los asuntos y dinámicas nucleares son ajenos a ser interiorizados y decantados por los tomadores de decisiones en política exterior y en seguridad y defensa nacionales.

Por ese motivo, esa debilidad estructural de no tener una noción particular se puede convertir al mismo tiempo en una oportunidad estratégica para las Fuerzas Militares y los hacedores de la alta política nacional.

Para tal efecto, es necesario interiorizar en la agenda de seguridad (securitizar) los *issues* concernientes a lo nuclear (energía, investigación y desarrollo armamentista) para que el Estado asimile un nuevo recurso de poder y de disuasión.

---

<sup>4</sup> Sería importante que Colombia aprovechara la relación especial con Estados Unidos para desarrollar programas estratégicos concernientes a la seguridad regional. Un claro ejemplo de eso son las cuestiones nucleares.

Así entonces se debe securitizar lo nuclear y en parte debe nuclearizarse la seguridad si Colombia quiere proyectar poder y ser un líder estratégico por ahora en la región. La vanguardia en asuntos geoestratégicos debe ser un imperativo crucial para el desarrollo del país y para la prospectiva de las Fuerzas Militares en diferentes escenarios.

No obstante, securitizar un problema es elevarlo a una categoría que requiere un mayor manejo político distinto y que representa un riesgo social creciente (Yepes, 2013, pág. 379), claramente habrá que canalizar los intentos de boicot de la opinión pública nacional e internacional por los posibles riesgos que acarrearía un salto estratégico de manipular en la agenda las dinámicas nucleares.



## Capítulo 3

### Colombia y los asuntos nucleares: ¿ventajas o desventajas?

En la actualidad en Colombia, los estudios relativos al desarrollo de energía nuclear son realizados por del Ministerio de Minas y Energía, y por otras entidades como la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), o la Corporación para la Energía y el Medioambiente (CORPOEMA), entre otras. Si bien dichas instituciones han venido llevando a cabo procesos de análisis relacionados con la energía nuclear, el tema aún parece ser incipiente a pesar de que el mundo demande cada día más energía (Villareal, 2013). Por esto, es tiempo de que Colombia considere con mayor profundidad el empezar a trabajar en el desarrollo de la misma.

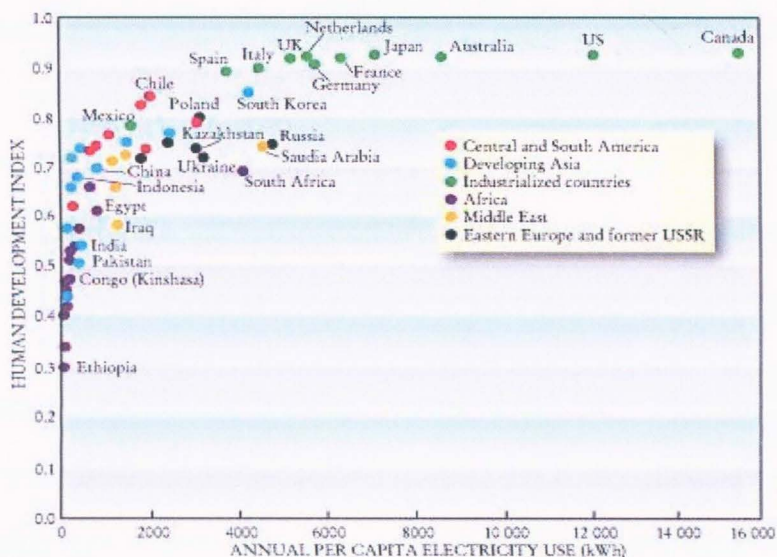
De acuerdo con la Asociación Nuclear Mundial (WNA), hacia mediados del siglo XXI la demanda de electricidad podría ser hasta cuatro veces mayor que la de hoy en día, demostrando que no sólo la economía mundial se encuentra en una evolución permanente, sino que a su vez los Estados propenden a mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos (UPME, 2010). Así mismo, la Organización de las Naciones Unidas proyecta que el total de la población mundial para el año 2020 ascienda a 7.5 billones de personas y que para el año 2050 se identifique en el rango de entre 8 a 12 billones (Domenici, 2006).

Lo anterior conllevará a que se requiera de más fuentes de energía, a parte de las convencionales, y que éstas busquen a su vez generar un impacto positivo en todos los sentidos.



El crecimiento demográfico representa necesariamente un aumento en las necesidades energéticas de cada país, en la medida en que esto implica un mayor consumo de recursos y productos por parte de los individuos, y un mayor desarrollo en términos de industrialización a fin de suplir las necesidades que demanda el mercado de una extensa población.

No solo la energía permite dar abasto a lo que la sociedad requiere en términos de estabilidad, sino que también desempeña un rol fundamental en el desarrollo y la calidad de vida de las personas. La gráfica que se muestra a continuación relaciona el índice de desarrollo humano con el uso anual per cápita de electricidad, demostrando lo anteriormente mencionado.



**Figura 2. Relación entre el Índice de Desarrollo Humano Global y el Consumo de Electricidad**

Fuente: Domenici, P. (2006). *A Brighter Tomorrow: Fulfilling the Promise of Nuclear Energy*. Plymouth, United Kingdom: Rowman & Littlefield.

Actualmente, los combustibles fósiles, como el carbón, el gas natural y el petróleo, son la principal fuente de energía para algunos países, y se cree que estos continuarán siendo la más importante en la próxima década (Ponomarev-Stepnoi, y otros, 2002, pág. 856).

Pero si bien dichos elementos se constituyen como vitales en la actualidad, estos tienden a irse reduciendo, representando una amenaza a nivel mundial, especialmente para aquellos Estados que no poseen reservas fósiles muy amplias, ya que se verán obligados a aumentar su dependencia de aquellos países que puedan abastecer las necesidades de su población, generando un impacto en su economía.

Así mismo, algunos recursos tales como el carbón o el petróleo son indispensables para muchas actividades, entre estas la seguridad en términos militares; implicando que con la escasez de las reservas fósiles, los países se vean afectados en la producción de armas u otros útiles necesarios para consolidar un arsenal indispensable en caso del surgimiento de una guerra.

Por ejemplo, Colombia cuenta con extensas reservas de carbón, especialmente en la cordillera Oriental, y con minas en varios departamentos tales como Cundinamarca, Boyacá, Antioquia y La Guajira, pero a pesar de esto, son reservas finitas que en algún momento se verán agotadas (Rodado, 2010), y que conllevarán a que el país enfrente una situación de vulnerabilidad en el contexto internacional por falta de estos recursos que hasta cierto punto pudieron suplir las necesidades de la población.

La conservación de recursos fósiles para el futuro es de gran relevancia, en la medida en que estos son utilizados en la producción de ciertos materiales como el plástico, químicos y caucho – los cuales con otros recursos no pueden ser producidos- (Ramey, 2003, pág. 16), viéndose todos estos afectados dado el agotamiento de reservas fósiles que permitieron su elaboración o uso, y que de haber sido reemplazadas por una fuente energética alternativa continuarían encontrándose disponibles.

La preservación de recursos fósiles no sólo contribuye en términos de asegurar la elaboración de ciertos productos como los mencionados, sino que en términos económicos también resulta muy favorable. Una planta nuclear que produzca aproximadamente mil megavatios ahorra al año aproximadamente 14 millones de barriles de petróleo; 3,5 millones de toneladas de carbón y 1,26 billones de metros cúbicos de gas natural (Domenici, 2006).

Colombia debería voltear su mirada hacia el desarrollo de energía nuclear no sólo por lo anteriormente mencionado, sino también por otros muchos factores que traerían ventajas tanto a nivel nacional, como regional y global; ventajas que pueden ser traducidas como productos de una estrategia enfocada en el progreso y liderazgo de Colombia en temas energéticos.

La energía nuclear trae consigo muchas ventajas, entre ellas la preservación del medioambiente. Esta es una de las preocupaciones mayoritarias a nivel internacional en la actualidad, inclusive, en algunos casos se considera el cambio climático como la mayor amenaza del siglo XXI (UPME, 2010).



Existen numerosas Organizaciones que buscan a través de sus labores la conservación de los recursos medioambientales que tienden a ser desafiados por los mismos avances de la tecnología. Si bien es imposible detener por completo las agresiones al entorno, existen ciertas medidas, en las manos de los gobiernos, que pueden contribuir de una manera significativa a su protección. El desarrollo de energía nuclear, bajo unos parámetros específicos de seguridad, es una de ellas.

Es claro que “la energía es y seguirá siendo un motor fundamental para el desarrollo humano y económico” (UPME, p. 158), pero hoy en día la mayor parte de esta proviene del procesamiento del gas, del carbón y del petróleo, lo cual genera un tercio del total de las emisiones de dióxido de carbono a nivel mundial (UPME, pág. 159), teniendo consecuencias negativas sobre el medioambiente. A nivel local estas emisiones se reflejan en el smog, a nivel regional en la lluvia ácida y a nivel global en el cambio climático; demostrando que los cambios deben provenir del interior de cada nación, pero pensando en el bienestar internacional.

A manera de solución a este problema, la energía nuclear ofrece ciertas ventajas ambientales sobre otras fuentes energéticas como las nombradas anteriormente, que a su vez son aquellas que utiliza Colombia para diversas actividades que requieren de ellas.

La generación energética nuclear, tanto en Colombia como en cualquier otro lugar, permitiría lograr un gran avance en términos medioambientales, en la medida en que de ella no se derivan productos combustibles que incrementen la emisión de CO<sub>2</sub> (Ramey, pág. 23), y por ende las consecuencias atmosféricas serían positivas.

Las implicaciones medioambientales vale la pena considerarlas, ya que tan sólo una libra de uranio procesado en reactores nucleares, produce tanta electricidad como 16 mil libras de carbón, suficientes por ejemplo, para suplir las necesidades de todos los hogares de Estados Unidos por más de un año (Davis, 2012, pág. 57), y sin traer daños al entorno debidas a la producción de dióxido de carbono.

Cuando se trata el tema de la energía nuclear, en muchas oportunidades se tiende a asociar la misma únicamente con fines bélicos, en tanto esta es útil también para la producción de armas de destrucción masiva (Times Free Press, 2010). Pero en la realidad, las plantas, y la energía nuclear como tal, tienen muchas otras utilidades y ventajas, aparte de la ambientalista, que resultan interesantes a la hora de considerar empezar a desarrollar la misma.

La producción de electricidad y agua, el empleo de esta en temas médicos de radioterapia y radiología (tan frecuente hoy en día por la cantidad de personas afectadas por el cáncer), el procesamiento del calor para ser empleado en las técnicas de manufactura, el calentamiento del suelo para productividad en temas agrícolas, y del agua para eficiencia en acuicultura, son tan sólo unos pocos de los muchos beneficios que traen las plantas nucleares (Ramey, pág. 21).

Pero quizás una de las utilidades más interesantes de estas plantas es el rol que desempeñan como recicladoras de excesos de materiales físbles de armas nucleares (Ponomarev-Stepnoi, y otros, pág. 857), procesos que son cada vez más comunes debido a los múltiples tratados y

acuerdos que buscan el desmantelamiento de las mismas, y que resultan en un beneficio para otras actividades ajenas a las bélicas como las ya nombradas con anterioridad (Yost, 2007, pág. 559).

A partir de varios accidentes relacionados con la radioactividad producida por la energía nuclear, en muchos casos se considera que no es una fuente fiable para generación de electricidad, ya que las consecuencias en términos físicos y psicológicos dejadas por accidentes de este tipo son concebidas como inaceptables. A pesar de esto, de las tristes memorias de los accidentes de Three Mile Island, Chernóbil o Fukushima, el poder nuclear es aún más seguro que el poder generado por otras fuentes (Domenici, 2006).

El Instituto Paul-Scherrer de Suiza, realizó un estudio comparativo de accidentes energéticos producidos a nivel mundial entre 1969 y 1996, en donde se demostró que tan sólo 8 accidentes nucleares se produjeron en este lapso de tiempo a comparación de 85 por gas natural, 342 por carbón, 418 por petróleo, 884 por hidro-combustibles y 3,280 por gas natural líquido (Domenici, 2006).

Algunos críticos de la anterior postura, a favor del desarrollo de la energía nuclear, afirman que desastres como el ocurrido en Japón en marzo del 2011 sólo demuestran los peligros que representa la producción de este tipo de energía (Pfothenauer, Jones, Saha, & Jasanoff, 2012,

pág. 79). Pero a pesar de esto, concluyen en su investigación que rigiéndose bajo ciertos estándares de seguridad, y tomando como punto de referencia las lecciones extraídas de las diferentes catástrofes, como la de Fukushima, es viable pensar en continuar abogando por el desarrollo de energía nuclear en diversos lugares del mundo.

Aquellos Estados que ya tienen construidas sus plantas, como aquellos que piensan o deberían pensar en avanzar en dicho proceso, cuentan ya con la existencia de reactores nucleares de III Generación, los cuales tienen incorporadas “características de seguridad pasivas o inherentes, que no requieren controles activos o la intervención de operadores para evitar accidentes en caso de mal funcionamiento” (UPME, p. 157). Estas características de seguridad proveen mayor tranquilidad a quienes consideran que la construcción o mantenimiento de una planta puede ser una decisión nefasta.

Estas nuevas medidas son relevantes, ya que si bien los accidentes nucleares son inevitables en algunos casos, una respuesta oportuna al desastre puede mitigar gran parte de las consecuencias negativas. En el caso particular de la catástrofe de Fukushima, la Compañía de Poder Eléctrico de Tokio (TEPCO) no fue eficiente a la hora de actuar sobre este incidente (Pfotenhauer, Jones, Saha, & Jasanoff, pág. 81). Si bien se reclama a los gobiernos como en este caso la ineficiencia en sus respuestas, es importante también reclamar su prudencia durante el proceso de construcción de las plantas.



El estudio de los críticos mencionados, afirma que parte del desastre también se debió a que los encargados de regular los procesos de seguridad en la construcción de la planta de Fukushima eran muy cercanos a los dirigentes de las compañías constructoras, impidiéndoles notar alguna fallas en la evaluación de riesgos o imponer estándares de seguridad más altos en las bases del diseño de los reactores a ser utilizados (Pfothenauer, Jones, Saha, & Jasanoff, pág. 80).

Habiendo mencionado las grandes ventajas en términos ambientales, industriales, y demás, hay un asunto importante a la hora de pensar en iniciar el desarrollo de energía nuclear a manera de energía alternativa. Los costos son un factor relevante que debe ser considerado en la tarea de evaluar los beneficios que traería el desarrollo nuclear.

Las plantas nucleares tienen altos costos de construcción, sobretodo porque su edificación es prolongada en el tiempo debido a la gran cantidad de medidas de seguridad que deben ser adoptadas para el buen funcionamiento de la misma, y para que cualquier tipo de catástrofe nuclear que se presente pueda ser contrarrestada o en el peor de los casos solo mitigada.

Es importante considerar que si bien los costos de edificación de la planta son representativos, los costos de operación y de mantenimiento son bajos, lo cual permite que la energía nuclear entre a ser competitiva con otras fábricas de procesamiento como por ejemplo la del gas o la del carbón (Davis, pág. 58). Como en todos los casos, el riesgo de inversión se encuentra latente, es probable que, por ejemplo en el futuro, el precio del gas disminuya debido a los avances en la



tecnología, conllevando a que la energía nuclear no resulte siendo competitiva en el mercado energético y que se incurra en pérdidas significativas. Basarse en predicciones resulta a veces inapropiado, pero es un riesgo aguardar a que la escasez de los recursos fósiles conlleve a un alza exponencial de los precios para empezar a pensar en desarrollar este tipo de energía (Baker, 2005, pág. 41).

Teniendo en cuenta la extensión temporal que implica el desarrollo de plantas nucleares, y trayendo a consideración la demanda energética actual, que con los avances en la industria y en el campo tecnológico tiende a crecer cada día más, es importante reevaluar la posibilidad de empezar a desarrollar energía nuclear de manera casi inmediata, lo cual si bien no implica una construcción de la planta en un corto plazo, sí conlleva a tomar con mayor seriedad las investigaciones pertinentes. No es viable aguardar a que los precios de combustibles fósiles que tienden a escasear como lo son el gas, el carbón o el petróleo tengan un alza representativa para iniciar el largo proceso de producción nuclear.

A partir de varios estudios realizados por el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) se logró comprobar que la generación de energía nuclear representa costos muy altos en términos de construcción de plantas de procesamiento, pero que si se considera las ventajas que trae la misma a largo plazo en diferentes campos, resulta favorable abogar por la producción misma. No sólo por los factores ya mencionados como el aumento de los precios debida a la escases de ciertos recursos, sino también tomando en cuenta los costos externos en los que incurren los

gobiernos para mitigar problemas derivados de la alta emisión de gases en el ambiente (Davis, pág. 60).

Con el fin de hacer más accesible el desarrollo de energía nuclear, se ha buscado implementar ciertas medidas que contribuyan a disminuir costos de construcción de plantas de este tipo de energía. La Comisión de Regulación Nuclear ha adoptado nuevos procedimientos para avanzar en la construcción, tales como la estandarización del diseño de los reactores nucleares a ser empleados a fin de evitar muchos de los controles y aprobaciones regulatorias a las que deben ser sometidos para su funcionamiento, en lugar de tener diferentes tipos de reactores que conllevaría un proceso más largo de construcción y por ende un incremento de los costos (Davis, pág. 62).

Asimismo, en algunos países se ha desarrollado ciertas políticas económicas que favorezcan la producción de energía nuclear. Por ejemplo, en el caso de Estados Unidos, se ha estipulado en las Actas Energéticas la posibilidad de recurrir a garantías de préstamos o a créditos fiscales que permitan subsidiar los gastos a incurrir para el desarrollo de dicho tipo de energía (Davis, pág. 61).

Es normal que existan dudas con respecto a los costos que implica la construcción de plantas nucleares en Colombia, pero la exportación de este tipo de energía, cuando Colombia cuente con el potencial para hacerlo, resulta configurándose como un producto de una visión estratégica en términos comerciales que debe considerarse desde ya. En la actualidad el país aporta aproximadamente un 40% de los ingresos a la balanza de pagos a través de las exportaciones de

combustibles fósiles (UPME, 2003), generando una vulnerabilidad evidente del Estado colombiano frente a este tipo de reservas; en la medida en que en unos años por la escasez de las mismas, el comercio y la economía se vean directamente afectadas.

Estados densamente poblados como es el caso de China e India, actualmente son importadores de fuentes energéticas como petróleo, gas y carbón, y es de esperarse que en las próximas décadas su demanda aumente debido al acelerado desarrollo tecnológico e industrial (Domenici, 2006). Un porcentaje de los vacíos en la demanda energética que probablemente han de vivir estos países, pueden, por qué no, ser suplidos por nuevos productores de energía limpia, como ha de ser Colombia en unos años.

Las ventajas del desarrollo energético nuclear continúan siendo innumerables. Haciendo referencia al contexto regional en el que Colombia se desenvuelve, y a la inestabilidad que ha caracterizado en los últimos años las relaciones con sus vecinos, la construcción de una planta de procesamiento nuclear se configuraría como una forma de ejercer poder sobre las repúblicas contiguas.

El desarrollo de energía nuclear en el país, a pesar de tener la intencionalidad de ser utilizada con fines pacíficos, resultaría en una práctica “involuntaria” de disuasión que incrementa el grado de incertidumbre regional con respecto a la razón de ser de la construcción de este centro nuclear, permitiendo a Colombia, si bien no alcanzar un objetivo político en particular, mitigar la incertidumbre que se ha presentado en los últimos años en relación a los posibles nexos de

Venezuela y Ecuador con Estados como Rusia e Irán para apoyar el desarrollo de este tipo de energía.

Quizás el contexto interno colombiano y las prioridades de los gobiernos de turno han estado enfocadas a lo largo de los años en otros puntos relevantes de la agenda nacional e internacional, dando mayor importancia a solventar el conflicto armado, y a partir de esto desarrollar políticas que permitan una notable mejoría en la paz y bienestar nacional. La voluntad política, la limitada capacitación científica y tecnológica, y los cuestionamientos internacionales que se generarían a partir de la intencionalidad de empezar a desarrollar este tipo de energía alternativa, son quizás algunos de los motivos por los cuales la energía nuclear no aparece en primer plano de la agenda nacional y ni siquiera en la agenda misma. Pero en últimas, la necesidad de entrar en esta lógica nuclear resultará de gran relevancia en algún momento para el país, y nunca será temprano empezar a analizar la vinculación a esta dinámica energética.



## Capítulo 4

### Colombia y la cuestión de las armas nucleares en la región

A lo largo del presente documento, se ha analizado el rol de la política exterior y de defensa de Colombia en el escenario inmediato de la securitización de la agenda. Más allá de las dinámicas energéticas, los asuntos nucleares generan una preocupación estratégica en la región y en caso particular para el país.

El marco constitucional colombiano hace hincapié precisamente en la prohibición del uso, tenencia y fabricación de armas nucleares como instrumentos concretos<sup>5</sup>. Lo anterior impacta estructuralmente cualquier iniciativa en la generación de capacidades en materia nuclear, no obstante la condición constitucional no limita las estrategias defensivas en la materia, lo cual es el escenario plausible a la hora de proyectar escenarios para las Fuerzas Militares y operadores de seguridad del Estado.

Teniendo en cuenta que en términos del Derecho Internacional, América Latina es una zona desnuclearizada, Colombia no es ajena a la naturaleza de la región. Por eso es importante relevante mencionar que si bien el bloque de constitucionalidad restringe y prohíbe el desarrollo nuclear, también ha suscrito instrumentos internacionales en la misma sintonía.

---

<sup>5</sup> Para mayor información constitucional, véase el artículo 81 (Constitución Política de Colombia, 1991)

“Tengo la honra de expresar a Vuestra Excelencia que el Gobierno de Colombia ha determinado hacer la dispensa de los requisitos establecidos por el numeral 1 del artículo 28 del Tratado para la Proscripción de las Armas Nucleares en la América Latina, acogiéndose a lo previsto por el numeral 2 del mismo.

En tal forma se extiende a todo el mencionado numeral 1 la dispensa de los requisitos de su literal d), que hice en nombre de mi Gobierno al tener el honor de depositar el instrumento de ratificación del Tratado ante Vuestra Excelencia, el pasado 4 de agosto. Por consiguiente a partir de la fecha, el Tratado entra en la plenitud de su vigor, en lo que se refiere a Colombia” (Organización de Estados Americanos, 1967)

Al referirse a los temas estratégicos de Colombia es necesario señalar el entorno regional más inmediato. Venezuela tiene fluidas relaciones con actores nucleares extracontinentales. El ejemplo claro y que se ha mencionado al principio del documento es la relación con Rusia e Irán. Dos potencias regionales que tienen un desarrollo nuclear importante y que cada vez van teniendo mayor relevancia en el Sistema Internacional a la luz de la paz y seguridad internacionales.

El caso de Irán y su estrecha relación con Venezuela es una preocupación para Colombia. Eso se debe a que hay registros de fuentes de inteligencia y diplomáticas estadounidenses que

mencionan la complicidad de los dos Estados en cooperación subterránea hasta el punto de lograr un patrocinio peligroso a las Farc desde Venezuela.

El informe del Tesoro de los Estados Unidos advierte precisamente que,

“Durante los últimos años, el Tesoro ha demostrado un compromiso fuerte en la exposición de la financiación terrorista y la actividad de facilitación en Venezuela por parte de Irán”. Y aclara que "la conexión entre el grupo narco-terrorista Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) (...) y representantes gubernamentales venezolanos ha sido un foco particular"

(Infobae, 2011)

Claramente la situación anterior logra generar una preocupación en Colombia en la cuestión de seguridad y defensa. ¿Qué pasaría en el entorno doméstico colombiano si logran las Farc detentar arsenal nuclear? Evidentemente podrían fraguar estrategias terroristas de mayor impacto con mínimos esfuerzos y máximos beneficios para el grupo.

Si bien Colombia ha adoptado instrumentos internacionales para la no proliferación de armas nucleares, el Estado si debe estipular escenarios que pueden atentar contra la seguridad y defensa. Uno de ellos es el escenario de las Farc nuclearizadas, otro es tener un vecindario armado nuclearmente.

Frente al aspecto de las Farc con insumos nucleares, puede determinarse también que gracias a la presencia iraní en Venezuela y el beneplácito de su brazo militar de Hezbollah, puede fungirse una sinergia terrorista con el grupo guerrillero. Así entonces es válido afirmar que en los últimos años, Hezbollah y sus mecenas en Irán expandieron enormemente sus operaciones en América Latina en desmedro de la seguridad interamericana (Noriega & José, 2011).

Por otro lado, en el caso particular de Venezuela, en el 2010, el gobierno chavista informó que se encontraba avanzando en convenios con Rusia a fin de cooperar en el desarrollo de energía nuclear en territorio venezolano (Noticias Uno, 2010). La noticia generó un impacto inmediato a nivel regional, quedando demostrado que si bien el ex presidente Hugo Chávez aseguraba que el iniciar procesos de desarrollo de energía de este tipo no es siempre con fines bélicos, el pensar o empezar a desarrollarla genera incertidumbre en los demás Estados y por ende a una estrategia colateral de disuasión.



## Capítulo 5

### **La Destrucción Mutua Asegurada (MAD): de la disuasión a la acción**

Ya se han analizado las ventajas y desventajas que traería consigo el desarrollo de energía nuclear en el país con fines pacíficos. Si bien este tipo de energía alternativa es utilizada en los armamentos de destrucción masiva, el paso de detención de energía nuclear a la construcción de armas nucleares es bastante largo, pero sin lugar a dudas el sólo desarrollo de este tipo de energía ya es un factor alarmante en el contexto regional latinoamericano.

Se pensaría que Colombia al desarrollar energía nuclear entraría en la lógica de producir la misma con fines bélicos a futuro, y generaría, como mencionado anteriormente, incertidumbre en la región. Pero el uso de este tipo de armamento en caso tal de llegar a obtenerlo, resultaría bastante improbable por razones a ser explicadas a continuación, y el ejercicio de poder permanecería en la mera disuasión. En primera instancia es necesario remontarse al primer y único ejemplo histórico de utilización de armamento nuclear, cuando al final de la II Guerra Mundial (1939-1945), Estados Unidos demostró su rol hegemónico con el bombardeo de las ciudades japonesas Hiroshima y Nagasaki, produciendo una devastación incalculable y reafirmando el papel del país norteamericano como superpotencia.

Con el evento mencionado, Estados Unidos alcanzó indudablemente el punto culminante en la II Guerra, teniendo la certeza de que serían exitosos. El ataque puso de manifiesto la victoria sobre los japoneses y la rendición final del Imperio del pacífico. Pero quizás en el caso de que una respuesta en términos nucleares hubiera sido efectuada por el

gobierno japonés o cualquier otro gobierno, Estados Unidos no hubiera podido declararse victorioso, en la medida en que si bien el adversario hubiera colapsado, probablemente el pueblo norteamericano también lo hubiera hecho.

Tal como se mencionó, el bombardeo sobre Hiroshima y Nagasaki es la única referencia histórica en cuanto al uso de armas nucleares, por lo cual no es posible determinar con certeza las implicaciones que traería una guerra nuclear. Pero lo que sí resulta claro a partir del fin de la II Guerra, es la proliferación acelerada de tecnología nuclear, iniciando con el surgimiento de la Guerra Fría, en donde si bien no hubo un enfrentamiento, la disuasión fue la estrategia predilecta producto de la polaridad en el Sistema Internacional.

La Unión Soviética y Estados Unidos se vieron inmersos en un Dilema de Seguridad<sup>6</sup> muy tenso en donde la incertidumbre jugaría un rol fundamental. Lo anterior en la medida en que ambos polos de poder contaban con una capacidad militar importante, producto de un aumento

---

<sup>6</sup> Tal como lo postula la teoría del Realismo Defensivo de la disciplina de las Relaciones Internacionales, la incertidumbre que se genera dentro del Sistema por la búsqueda racional de cada Estado de aumentar su seguridad, genera que estos actores incrementen sus capacidades militares, lo cual crea en otros la necesidad de sobrepasar a quienes ya adquirieron más arsenal militar, llevándolos a aumentar la desconfianza y la incertidumbre con respecto a los demás y a lo que éstos puedan generar en el Sistema. Esta situación, en la que cualquiera de los medios utilizados por los Estados para incrementar su seguridad conlleva a que decrezca la seguridad de los otros, es lo que se conoce como el Dilema de Seguridad.

en el poder nuclear de los dos Estados, que a su vez se tradujo en una carrera armamentista: el peor desenlace del Dilema de Seguridad (Jervis, 1978, pág. 169).

Es posible afirmar que la disuasión fue exitosa durante casi cinco décadas, ya que el fin de la Guerra Fría llegaría sin un enfrentamiento de las dos potencias (Dorff & Cerami, 2001, pág. 1). Pero los paradigmas se vieron aún más transformados con la proliferación nuclear emanada del auge de la globalización con la entrada de la postguerra fría, la cual conllevó a que el desarrollo de armas nucleares se hiciera más frecuente producto de la facilidad de adquisición de materiales que permitieran el mismo.

Sabiendo que diferentes Estados a nivel internacional ya cuentan con tecnología nuclear producto de largos años de desarrollo, el ambiente se hace aún más incierto y tenso. Desde este punto de vista de la proliferación, es posible destacar tres áreas geográficas principales: “(1) La península coreana, donde la República Democrática Popular de Corea ha desarrollado un programa para disponer quizá de casi media docena de artefactos atómicos basados en plutonio; (2) Asia Meridional, donde India y Pakistán han incluido la proliferación nuclear dentro del enfrentamiento estratégico que mantienen tras la guerra de 1971; y (3) Oriente Medio, donde los programas nucleares israelí e iraní se enmarcan en el contexto árabe-israelí de rivalidades estratégicas y regionales” (De Salazar, 2010, pág.2).

Este fenómeno causa aún más desconfianza en torno a las intenciones de los Estados del Club Nuclear, y contribuyen de manera directa a la exacerbación del Dilema de Seguridad en



el contexto internacional. La proliferación se hace cada vez más peligrosa, ya que los Estados asumen el estado de anarquía del Sistema Internacional como una realidad inmodificable, desconociendo el TNP y haciendo caso omiso de las Resoluciones redactadas por el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. Por ejemplo, tal es el caso de Corea del Norte que ya ha realizado tres pruebas nucleares desafiando así la estabilidad en noreste asiático (BBC Timeline).

Existen ciertos factores que hacen del control nuclear una tarea ardua de alcanzar. Uno de ellos es la gran cantidad de usos pacíficos de la energía nuclear. Esto, sumado a la libertad de desarrollar esta fuente energética alternativa, conllevan a que cuando la proliferación no se da en términos militares, se da en términos civiles sin que ningún mecanismo de control pueda cohibirlo (Priest, 1995, pág. 9).

Tal es el caso del Estado iraní, que ha declarado en múltiples ocasiones su voluntad de alcanzar un programa nuclear importante con fines civiles a largo plazo, tomando como referencia el del modelo japonés. Si bien la República del antiguo gobernante, Mahmud Ahmadineyad, declaró en múltiples oportunidades las intenciones pacíficas de dicho programa, existen varios indicios que llevan a pensar que se trata de un programa netamente militar (De Salazar, 2010, pág.3).

Adicionalmente, la proliferación también ha sido concebida por muchos como una respuesta a las inconsistencias que plantea el TNP, ya que este, si bien es considerado como “la piedra angular del desarme, el control de armamentos y la no-proliferación nuclear” (Garrido,



2005, pág.1), desde su negociación a mediados de la década de los 60, este mostró apoyo a algunos Estados ya nucleares en la proliferación vertical, es decir en el mantenimiento y aumento de sus programas, como es el caso de China, Francia, Rusia, Reino Unido y Estados Unidos. Esta situación desencadenó la proliferación horizontal, entendida como la necesidad de aquellos Estados no poseedores de capacidades nucleares de adquirirlas, para así lograr generar mayor estabilidad y un balance de poder necesario en un contexto nuclear (Garrido, 2005, pág. 2).<sup>7</sup>

La proliferación se ha visto tan extendida que los mecanismos de supervisión y control como es el caso de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) no ha logrado garantizar su labor en un cien por ciento. Esta misma agencia ha declarado en algunas oportunidades que el TNP es insuficiente, ya que la proliferación impide que las inspecciones se realicen en su totalidad y que comprobar que la energía nuclear esté siendo utilizada con fines pacíficos se vea dificultada (Argüello, 2009, pág.3).

---

<sup>7</sup> Los términos de proliferación vertical y horizontal fueron propuestos por el físico indio Hommi Bhabha, el primero de ellos para referirse al aumento de armas atómicas en manos de los Estados ya nucleares, y el segundo para denotar el aumento en la adquisición de tecnología nuclear por parte de los Estados que no la poseían. Según Bhabha, la proliferación vertical era la causante de la horizontal, por lo cual consideraba necesario que el TNP diera cuenta de todas las formas de proliferación para así contrarrestar este fenómeno (Garrido, 2005, pág.2).

Se hace necesario mencionar que la proliferación de armas nucleares se configura como un factor que tiende a poner en vilo los dos objetivos principales de este tipo de tecnología en términos de disuasión: “luchar contra el enemigo y evitar la guerra” (Betts, 2013, pág.1). Lo anterior en la medida en que el desarrollo y adquisición de armamento nuclear por varios actores implica que en caso tal de que una guerra se desate entre estos actores poseedores de este arsenal llegue a un nefasto desenlace que puede resumirse en la Destrucción Mutua Asegurada (MAD).

Este fenómeno puede entenderse como una condición que refleja un equilibrio de terror nuclear por el cual un rival puede destruir al otro aún después de ser sujeto a un ataque nuclear sorpresivo, condición por la cual ningún Estado puede ganar (Amstutz, 1999, pág. 31). Acorde a los planteamientos de Amstutz relacionados con la definición de la Destrucción Mutua Asegurada, dos Estados que se vean inmersos en una guerra que posteriormente conlleve a la utilización de las armas nucleares en contra del otro, no podrán salir ni declararse victoriosos de la batalla.

En el mismo orden de ideas, en un escenario en el cual los Estados se ven devastados producto del uso de la tecnología nuclear, y partiendo del único ejemplo histórico mencionado anteriormente, es posible afirmar sin tener certeza en torno al resultado de un enfrentamiento de este tipo, que la destrucción sería de tal magnitud para ambas partes, que proclamar la victoria sobre el adversario resultaría irracional (Walker, 2000, pág. 705).

En el caso particular de Estados Unidos a finales de la II Guerra Mundial se configura como excepcional, ya que éste no fue blanco de un objetivo nuclear, y por lo tanto, pudo declarar su victoria frente al Imperio japonés; tanto así que la guerra culminó con un Acta de Rendición por parte de Japón que pondría de manifiesto la superioridad norteamericana y la victoria absoluta.

Con los avances en la proliferación nuclear y con la globalización característica del mundo contemporáneo, la disuasión se hace cada vez menos efectiva y más arriesgada (Kissinger, Shultz, Perry & Nunn, 2008), y así mismo la victoria se torna menos concebible. La Destrucción Mutua Asegurada es un factor que sin duda alguna genera un cambio en los paradigmas clásicos en la post guerra fría y genera de manera indirecta una mitigación instantánea de las guerras.

Los Estados como actores racionales aplican lo que en la disciplina de las Relaciones Internacionales se conoce como el “principio de autoayuda”, en donde los Estados realizan un cálculo racional de los costos y beneficios que implica la toma de cierta decisión, buscando siempre incrementar estos últimos (Glaser, 1994, pág. 56). Por ende, cuando se trata del uso de armas de destrucción masiva, los Estados haciendo uso de este principio regente preferirán sobrevivir que atacar, y ciertamente perpetuar que declararse victoriosos.

Algunos autores afirman que la Destrucción Mutua Asegurada si bien permite disuadir un ataque de índole nuclear, provee a los Estados de la capacidad de hacer uso de la fuerza de

manera más frecuente, ya que si estos dos actores tienen tecnología nuclear en su poder, no se sentirán amenazados por el otro (Jervis, 2002, pág.40), ya que son conscientes de las consecuencias devastadoras que trae el empleo de armas de destrucción masiva si el adversario también las posee.

Lo anterior permite demostrar que bajo la lógica de desarrollo nuclear en el mundo internacional contemporáneo, en donde varios actores ya poseen armamento con dicho tipo de tecnología, la brecha entre la disuasión y la acción resulta muy amplia. Lo anterior en la medida en que la Destrucción Mutua Asegurada (DMA) se constituye como un factor de gran relevancia al a hora de pensar en emplear este tipo de armas en contra de otro Estado a diferencia de lo ocurrido en el marco del fin de la II Guerra Mundial por parte de Estados Unidos.

Si bien se ha realizado en gran medida un análisis descriptivo de las ventajas y desventajas que conlleva el desarrollo de energía nuclear por parte de un Estado como el colombiano, en últimas lo importante a resaltar es la ventaja estratégica en materia de seguridad que implicaría que Colombia empezara a desarrollar energía nuclear con miras tanto pacíficas como disuasivas también.

Es claro que como mencionado en el marco teórico, Colombia hace parte de un Sistema Internacional anárquico en donde la lucha por el poder y por los intereses nacionales son constantes, y en donde los vacíos generados por la ausencia de un poder centralizado regulador



son suplidos por la posesión de capacidades militares que permiten disuadir las amenazas surgidas a partir de la inseguridad de otros actores.

El contexto regional reclama a Colombia fusionar prácticas pacíficas, ofensivas y defensivas, siempre obrando en virtud del interés nacional y haciendo un cálculo racional de los costos y beneficios que representa cierto diseño e implementación de políticas nacionales. Colombia por el mero desarrollo de energía nuclear no dejaría de ser percibido como un Estado pacifista, pero si permitiría un aumento de su poder a nivel regional que llevaría a los Estados vecinos a interrogarse sobre la intencionalidad de esta nueva adquisición y por ende la disuasión se haría efectiva.

La Teoría de las Capacidades Militares planteada por Charles Glaser, y explicada en el marco teórico de este documento, es importante de resaltar, ya que a partir del análisis que realice Colombia al poner sobre su agenda esta iniciativa, permitiría si bien no determinar con exactitud la cantidad y potencia de las armas en posesión de sus vecinos, si lograr tener un promedio o punto de referencia claro acerca de las capacidades militares a nivel regional que posteriormente lleve a contemplar en qué proporción deben de ser adquiridas las propias.

La energía nuclear sería aprovechada a nivel nacional y se constituiría como un referente de desarrollo y sostenibilidad en el ámbito nacional, llevando a Colombia a dar un paso hacia el futuro y a afrontar prematuramente problemas que sin duda se presentarán en años venideros debidos a la escasez de recursos energéticos y a la amenaza que representa una representativa disminución de las reservas fósiles para un país.

Así mismo, la Teoría del Control de Armamentos planteando la importancia de mitigar las amenazas en el Sistema Internacional, permite un balance de poder bien sea por la adquisición de tecnología militar o con fines de esta índole, o por el desarrollo de prácticas cooperativas traducidas en la constitución de alianzas o firmas de acuerdos o tratados; esta teoría en un contexto regional con tanta diversidad política y social, y con las múltiples violaciones a acuerdos firmados con anterioridad, como los tratados nucleares suscritos a nivel regional, llevan a pensar con mayor seriedad en la necesidad de generar un balance en términos competitivos más que en términos de cooperación sectorial.

Finalmente, está en manos del gobierno de turno otorgar la debida importancia a esta iniciativa que traería beneficios innumerables para el desarrollo del país a nivel interno y para su posicionamiento en el marco regional, generando así un gran cambio en las dinámicas de seguridad a las que el país ha estado acostumbrado por el mismo devenir histórico nacional, y que representaría un cambio notorio en materia de sostenibilidad.

## Conclusiones

A manera de conclusión del presente trabajo de grado es posible afirmar que la energía nuclear se configura como un recurso y fuente de poder a ser utilizada por los Estados con diferentes fines. Si bien se ha tendido a asociar la misma con el desarrollo de tecnología bélica, este tipo de energía alternativa representa una fuente interesante que trae consigo un sinnúmero de beneficios de naturaleza meramente pacífica, como los expuestos a lo largo de este documento.

En el caso particular colombiano, para producir energía nuclear, y tomando en cuenta que la construcción de una planta lleva más de diez años (Facer, 2007), para que el país se vea beneficiado en un futuro por las múltiples ventajas que trae el desarrollo de este tipo de energía, hay que pensar en cómo hacerlo desde ahora.

Es imposible dejar a un lado el considerar este asunto, y continuar contribuyendo a que el tema sea cada vez más incipiente, para en unos años lamentar no haber analizado con mayor profundidad el desarrollo de energía nuclear; cuando las reservas fósiles sean cada vez más escasas, cuando el medioambiente esté aún más deteriorado, cuando los precios de combustibles fósiles se hayan disparado, cuando las fuentes de energía ya no logren abastecer la amplia demanda, y cuando Colombia sea de los pocos Estados a nivel regional que no posea este recurso estratégico tan relevante a la hora de ejercer poder en medio de un Sistema Internacional hostil y amenazante.

Colombia debe entender que si bien la construcción de una planta trae una serie de costos y riesgos, los beneficios son innumerables. La visión estratégica no consiste en pensar en hoy por hoy, ni en aguardar a que ciertas condiciones reclamen con urgencia la toma apresurada de una decisión; sino en pensar, planificar y ejecutar de una manera responsable una estrategia que contribuya al bienestar y desarrollo nacional, los cuales como se ha demostrado previamente, se encuentran estrechamente vinculados a una condición de seguridad.

Es claro que la construcción de una planta y el desarrollo de energía nuclear a nivel nacional podría ser visto por la comunidad internacional como una política ofensiva a considerar con gran atención,, pero es esencial hacer referencia a que Colombia además de haber suscrito convenios y tratados asociados a la no proliferación nuclear, se ha caracterizado a lo largo de los años sin importar el gobierno de turno, por ser un país pacífico en términos de sus relaciones con los demás Estados del sistema, y por preferir sin duda alguna políticas de poder blando que faciliten su interacción con los demás actores a nivel global.

Por lo anterior, el desarrollo de energía nuclear resultaría en una práctica de disuasión relativa considerando que es claro que existiría un grado de incertidumbre con respecto a la intencionalidad del programa, pero a su vez esta percepción se vería mitigada por la lógica de la Destrucción Mutua Asegurada (MAD) planteada en el último capítulo del presente trabajo, la cual pone de manifiesto que un ataque con tecnología bélica de este tipo no resultaría ventajoso para ningún Estado que tome la iniciativa de utilizarla en contra de su adversario o enemigo.



Pero, dejando de lado la estrategia de poder a la que conllevaría la construcción de una planta de esta índole, el desarrollo de energía nuclear beneficiaría en gran medida al país al ser utilizada con fines pacíficos y permitiría al Estado colombiano entrar en esta dinámica energética en la que muchos países ya han entrado y avanzado.

El presidente norteamericano Dwight Eisenhower en su discurso del 8 de diciembre del año 1953 titulado “Átomos para la Paz” recoge la esencia del presente trabajo. La energía nuclear, los átomos como él la denomina en su retórica, al ser utilizada con fines pacíficos por los Estados, y sirviendo a las necesidades de la humanidad más no a generar terror a través de su mal empleo (Eisenhower, 1953), resulta en todo sentido de gran beneficio para aquél que pueda hacer uso de ella.

Es tiempo de que Colombia empiece a pensar en desarrollar “Átomos para la Paz”

## Recomendaciones

Tal como se ha mencionado a lo largo de este trabajo, en Colombia el desarrollo de energía nuclear no se ha tomado con seriedad y los gobiernos de turno no han contemplado las ventajas que trae la misma a tal punto de considerarlas como parte de la agenda nacional. Sabiendo el largo proceso de investigación, desarrollo e implementación de ciertas políticas para lograr con efectividad el desarrollo de este tipo de energía alternativa, se hace imprescindible empezar a trabajar seriamente en la posibilidad de desarrollar en el marco nacional la energía nuclear.

Al mismo tiempo, no pueden considerarse únicamente las cuestiones técnicas de la construcción de una planta nuclear, sino que a su vez es imprescindible que para el buen funcionamiento de la misma de manera responsable y segura, se cuente con personal altamente capacitado en esta materia que investigue sobre esta cuestión y opere posteriormente el producto de la misma, es decir una planta nuclear. Es válido inicialmente valerse de acuerdos de cooperación internacional en esta materia que permitan al Estado colombiano extraer la mayor cantidad de información de otros Estados que por su experiencia ya cuenten con estudios avanzados y plantas eficientes que beneficien a su población y al país como tal.

Colombia si bien ya cuenta con entidades tales como la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), o la Corporación para la Energía y el Medioambiente (CORPOEMA), debe analizar con una mayor atención las necesidades a mediano y largo plazo en términos

energéticos, y ser consciente de que la producción de energía nuclear requiere de un largo periodo de tiempo, por lo cual debe agilizar este proceso.

En términos estratégicos vale la pena resaltar que mediáticamente se ha dado gran importancia a los nexos de países vecinos con Estados poseedores tanto de energía de este tipo como de armamento nuclear; pero políticamente los gobiernos de turno ¿qué están haciendo al respecto?, se han preguntado ¿Cómo está configurada la balanza de poder en estos términos?, ¿Quién tiene certeza de futuras acciones de países vecinos y la intencionalidad de sus programas? Las anteriores son preguntas interesantes a analizar si Colombia quiere adentrarse en este juego de poder nuclear.

## Referencias bibliográficas

- Allman, T. (2004). *Rogue State: America at War with the World*. Washington D.C.: Nation Books.
- Amstutz, M. (1999). *La ética internacional: conceptos, teorías y casos en políticas globales*. Rowman & Littlefield.
- Arguello, I. (2010). Nuclear Energy in Latin America: Between Economic Development and Proliferation Risks. *Security Index*, 14-22.
- Baker, M. (2005). Powering the world with nuclear energy - past, present, and inevitable future. *The Journal of Futures Studies, Strategic Thinking and Policy*, 41.
- Betts, R. (2013). The Lost Logic of Deterrence. *The Foreign Affairs*.
- BBC. (26 de 03 de 2014). *BBC News Asia*. Recuperado de North Korea Timeline: <http://www.bbc.com/news/world-asia-pacific-15278612>
- Brandan, M. E. (2006). *Armas y explosiones nucleares: la humanidad en peligro*. México: FCE - Fondo de Cultura Económica.
- Constitución Política de Colombia . (1991). *Costitución Política*. Bogotá: Panamericana.
- Davis, L. (2012). Prospects for Nuclear Power. *The Journal of Economic Perspectives*, 63.
- De Salazar, G. (2010). El desarrollo de la energía nuclear y los riesgos de proliferación: el caso de Irán (ARI). *Real Instituto Elcano*. Recuperado de: Real Instituto Elcano:



[http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CO NTEXT=elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/defensa+y+seguridad/ari156-2010](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano/contenido?WCM_GLOBAL_CO NTEXT=elcano/elcano_es/zonas_es/defensa+y+seguridad/ari156-2010)

Domenici, P. V. (2006). The Case for Nuclear Power. In P. V. Domenici, *A Brighter Tomorrow: Fulfilling the promise of nuclear energy* (p. 181). Plymouth: Rowman & Littlefield.

Dorff & Cerami. (2001). Deterrence and Competitive Strategies: A new look at an old concept. *Deterrence in the 21<sup>st</sup> Century*. Nueva York: Frank Cass.

Eisenhower, D. (1953, 8 de Diciembre). Discurso *Átomos para la Paz*. Recuperado de:

<http://www.atomicarchive.com/Docs/Deterrence/Atomsforpeace.shtml>

Facer, R. (2007). ¿2017 Nuclear?. *Boletín OIEA*. Recuperado de:

[http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull491/Spanish/49104782628\\_es .pdf](http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull491/Spanish/49104782628_es .pdf)

Garrido, V. (2005). La Conferencia de Revisión del TNP: entre el desarme y la no-proliferación.

*Real Instituto Elcano*. Recuperado de:

[http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CO NTEXT=/elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/asia-pacifico/ari+63-2005](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano/contenido?WCM_GLOBAL_CO NTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/asia-pacifico/ari+63-2005)

Glaser, C. (1994) Realists as Optimists: Cooperation as Self-Help. *International Security*. (19), 50-90.

Infobae. (2011, Noviembre 21). Informe de los EEUU revela vínculos venezolanos con Irán, FARC y Hezbollah. *Infobae*, p. 1.

Jervis, R. (1978). Cooperation under the Security Dilemma. *World Politics*, 167-214.

Kissinger, H., Shultz, G., Perry, W. & Nunn, S. (2008). Hacia un mundo libre de armas nucleares. *The Wall Street Journal*. Recuperado de: <http://npsglobal.org/esp/npsglobal-mainmenu-26/394-hacia-un-mundo-libre-de-armas-nucleares-henry-kissinger-george-shultz-william-perry-sam-nunn.html>

Kreb, K. (2011). *La política nuclear en América Latina*. Quito: Fundación Friedrich Ebert, FES-ILDIS.

Martínez, M. (2010, Junio 12). *Universidad del Rosario. Observatorio de Política Exterior*. Recuperado de: Universidad del Rosario. Observatorio de Política Exterior: [http://www.urosario.edu.co/urosario\\_files/d9/d97952a2-31de-4dfb-b1c5-0fe2d499d135.pdf](http://www.urosario.edu.co/urosario_files/d9/d97952a2-31de-4dfb-b1c5-0fe2d499d135.pdf)

Nils, D. (2011, Junio 8). *Americas*. Retrieved from Quarterly: <http://www.americasquarterly.org/node/2789>

Noriega, R., & José, C. (2011). La creciente amenaza de Hezbollah en América Latina. *American Enterprise Institute for Public Policy Research*, 2-3.

Opanal. (2012, Marzo 8). *Opanal*. Retrieved from Opanal: [http://www.opanal.org/ZLAN\\_mapa.html#.Uvv3bPI5N0Y](http://www.opanal.org/ZLAN_mapa.html#.Uvv3bPI5N0Y)

Oppenheimer, A. (2009, Octubre 27). ¿Armas nucleares en América Latina? *El Periódico*, p. 8.

Organización de Estados Americanos. (1967). *Tratado de Tlatelolco*. Washington: OAS.

Palma, O. (2009). Nuclear Nightmares: Also from the US. *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, 1-17.

Pfotenhauer, S., Jones, C., Saha, K., & Jasanoff, S. (2012). Learning from Fukushima. *Issues in Science and Technology*, 79.

Ponomarev-Stepnoi, N., Kuznetsov, V., Gagarinskii, A., Moniz, E., Gottemoeller, R., & Poneman, D. (2002). The future of nuclear power: energy, ecology, and safety. *Atomic Energy*, 855-865.

Priest, J. (1978). Salvaguardias de la OIEA y el TNP: examen de sus intenciones. *OIEA*.

Recuperado de:

[http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull371/Spanish37103480913\\_es.pdf](http://www.iaea.org/Publications/Magazines/Bulletin/Bull371/Spanish37103480913_es.pdf)

Ramey, J. (2003). The promise of Nuclear Energy. *American Academy of Political and Social Science*, 16.

Rebossio, A. (2012, Marzo 14). *El País de España*. Retrieved from El País de España:

[http://internacional.elpais.com/internacional/2012/03/14/actualidad/1331751620\\_232898.html](http://internacional.elpais.com/internacional/2012/03/14/actualidad/1331751620_232898.html)

Risi, V. (2012, Diciembre 12). *Deutsche Welle*. Retrieved from Deutsche Welle:

<http://www.dw.de/energ%C3%ADa-at%C3%B3mica-y-en-d%C3%B3nde-est%C3%A1n-las-plantas-nucleares-en-am%C3%A9rica-latina/a-14913278>

Rodado, C. (2010, Octubre 14). *Ministerio de Minas y Energía*. Retrieved from El sector minero colombiano. Fuente de oportunidades:

<http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosEventos/6580.pdf>

Sur 1810. (2014, Enero 14). Retrieved from

[http://sur1810.com/nota/8299/primer\\_submarino\\_nuclear\\_de\\_brasil\\_estaria\\_listo\\_en\\_2023/](http://sur1810.com/nota/8299/primer_submarino_nuclear_de_brasil_estaria_listo_en_2023/)

Times Free Press. (2010, Febrero 10). Recuperado de: Sequoyah to produce bomb-grade material

: <http://www.timesfreepress.com/news/2010/feb/03/sequoyah-to-produce-bomb-grade-material/>

UPME. (2003). *Colombia es Vulnerable*. Bogotá.

UPME. (2010). *Formulación de un plan de desarrollo para las fuentes no convencionales de energía en Colombia*. Bogotá.

Villareal, J. E. (2013, Febrero 13). Colombia en asuntos nucleares. (A. M. Fajardo, Interviewer)

Walker, W. (2000). Nuclear Order and Disorder. *International Affairs*. (76), 703-724.

World Nuclear Association. (2010, Septiembre 12). *World Nuclear Association*. Retrieved

Febrero 12, 2014, from World Nuclear Association: <http://world-nuclear.org/info/inf54.html>

Yepes, D. (2013). The Regional Security Complexes in Latin America: Colombia and the securitization of Official Help for Development. *Analecta Política*, 373.

Yost, D. (2007). Analysing international nuclear order. *International Affairs*, 559.



BCTR

BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FF.MM.  
"TOMAS RUEDA VARGAS"  
  
201003270