



## Definir la estrategia de la actividad Nuclear



Por Dr. Raúl Racana  
Presidente de la Autoridad Regulatoria Nuclear

Cuando hablamos de actividad nuclear la primera pregunta que deberíamos hacer y responder es: ¿Qué queremos decir con actividad nuclear?

La actividad nuclear tiene un ámbito muy grande de aplicación. En su propia definición implica actividades que se ocupan de la energía nuclear, de las aplicaciones médicas, de la física nuclear, de la química, de los radioisótopos, de los aceleradores lineales, de las fuentes radiactivas, etc.. En síntesis el nivel de actividades que involucra la actividad nuclear es muy amplio y escapa al alcance de esta exposición.

Limitaremos el alcance de este trabajo a aquellas actividades que de alguna forma producen grandes efectos Tecnológicos, Políticos, Socioculturales o Económicos. En este contexto limitado, el concepto actividad nuclear se referirá específicamente a la Industria Nuclear, en sus tres actividades centrales:

- La Energía Nuclear para generar Energía Eléctrica. su ciclo de combustible, la ecuación económica y su factibilidad tecnológica.
- La aplicación industrial y médica de la actividad nuclear, el desarrollo de los tratamientos médicos; radioterapéuticos y radiodiagnósticos.
- Los sistemas de armas de destrucción masiva, los efectos de las pruebas de explosiones nucleares realizadas y la implicancia potencial de los arsenales nucleares.

Estos tres ámbitos de análisis, presentan en forma simultánea, tres grandes problemas. Ellos son:

Las acciones malévolas producidas por organizaciones sin código postal. Denominadas en algunos casos terroristas.

La contaminación ambiental producida por el uso de la energía nuclear. Esto genera la necesidad de organizar sistemas de protección radioactiva a la comunidad.

El efecto dual del desarrollo de la tecnología nuclear. Por un lado su desarrollo habilita y potencia su uso como sistema tecnológico para desarrollar armas de destrucción masiva y por el otro lado, por ser una tecnología multidisciplinaria, es un disparador del crecimiento económico y tecnológico en otros campos del conocimiento.

Este análisis reducido de la actividad basado en la idea de potenciar las acciones que repercuten con fuerza en el más alto nivel Político, Tecnológico, Científico y Económico nos va a permitir construir una visión sistémica del problema. La rigurosidad Científica sede paso a la visión Político del problema.

De este primer análisis surgen que cuatro variables adquieren una dimensión a tener en cuenta. La radiación, la energía de destrucción masiva, la generación eléctrica y el desarrollo tecnológico. La tecnología se enlaza con la radiación, por que la esencia de la tecnología nuclear es el dominio de los procesos nucleares en un marco que garantice la protección radiológica a la comunidad.

### **Los problemas y los ámbitos de análisis**

Dentro de las limitaciones acordadas, una evaluación de lo expresado previamente, puede ser realizado dentro de los tres grandes ámbitos de análisis definidos que incluye a tres grandes líneas Industriales:

1. La industria de generación de Energía Eléctrica.
2. La industria de Aplicaciones Médicas e industriales.
3. La Industria de los sistemas de armas nucleares.

Las Industrias, como hemos visto, se encuentran condicionados por los efectos generados por la radiación, por su potencial capacidad de producir sistemas de destrucción masiva y por las acciones malévolas.

La protección de la población contra los efectos negativos de la radiación es un requerimiento central para todos los ámbitos de la aplicación nuclear y esto implica un análisis de una gran variedad y cantidad de parámetros que alternativamente producen efectos que modifican el medio ambiente y que por ende cambian la realidad. Estos parámetros pueden ser clasificados como reales cuando son generados por hechos físicos o como psicológicos cuando son generados por la percepción que tiene la población de la realidad. Estos últimos en algunos casos complican el problema creando situaciones virtuales propias de la imaginación de los seres humanos que en muchos casos están lejos de las realidades físicas.

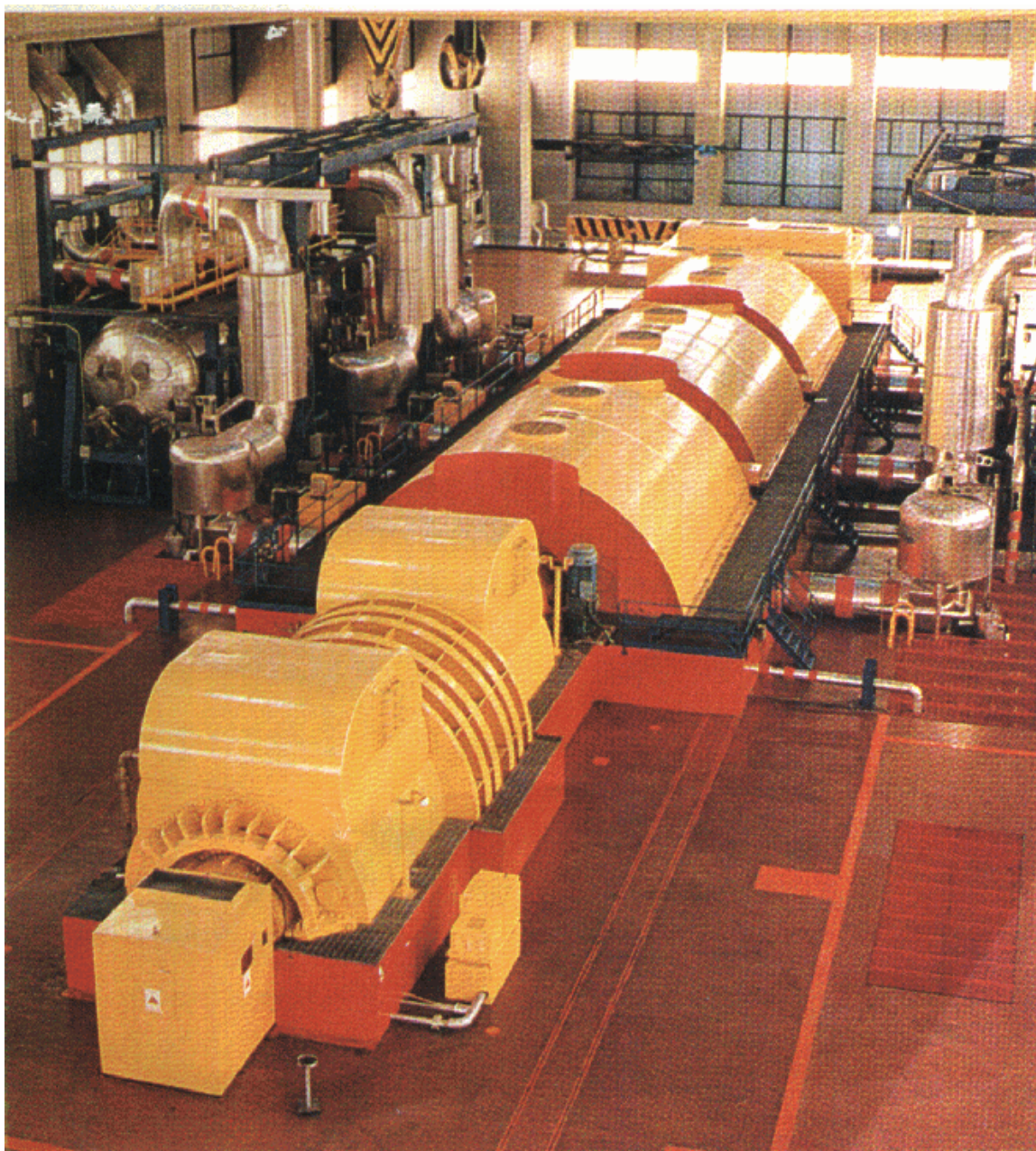
Es importante destacar que en los últimos tiempos la incidencia de los fenómenos virtuales se ha incrementado, generando una preocupación creciente a los administradores de las instalaciones nucleares. Las poblaciones cercanas a los centros nucleares, motivadas por grupos de interés, construyen artificialmente situaciones, muchas de ellas alejadas de la realidad, asociadas con la posibilidad de atentados terroristas o con la contaminación ambiental producidos por materiales radioactivos o por otros fenómenos propios de la inventiva humana más allá de una realidad posible.

Independientemente del problema generado por los efectos negativos de la contaminación, las instalaciones nucleares requieren estar alertas y tener sistemas de seguridad preventivas contra las acciones malévolas de grupos externos comúnmente

denominadas como "Terrorismo Nuclear". El no dominar esta situación puede generar un impacto negativo en la actividad nuclear, al presentar una faceta vulnerable inaceptable en las sociedades modernas.

Un tercer problema que debe resolver una correcta administración de las Instalaciones Nucleares es el desvío de la tecnología para usos no pacíficos. Los Sistemas de Armas de Destrucción Masiva presentan una cara negativa al desarrollo pacífico de la Energía Nuclear, por su amenaza a la paz mundial.

Los intereses de grupos externos, junto con los conflictos propios de la actividad, con sus objetivos contradictorios, generan un escenario que requiere una comprensión global de los hechos para no cometer el error de pretender entender los fenómenos físicos en forma aislada.



### Problemas – Industrias

<i>Problemas</i> <i>Industria</i>	<i>Acciones Malévolas</i> <i>Terrorismo Nuclear.</i>	<i>Contaminación Ambiental.</i> <i>Efectos de la Radiación.</i>	<i>Proliferación de Armas de Destrucción Masiva.</i>
<i>Energía Eléctrica</i>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>
<i>Aplicaciones Médicas e Industriales</i>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<i>Sistemas de Armas Nucleares</i>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>

Estos elementos tienen una interesante interrelación que lleva a un planteo integrado del sistema nuclear. En el gráfico “Problemas – Industrias” se puede apreciar la relación entre los diferentes Industrias y los problemas potenciales y reales que éstas pueden crear. Esta tabla a pesar de su simplicidad requiere para su interpretación una visión integradora, que implica una concepción sistémica y un pensamiento estratégico. Si analizamos la tabla de referencia se puede visualizar que el desarrollo de la energía **Nuclear para generar** electricidad se encuentra condicionado por la capacidad que tiene esta tecnología de ser usada en su desarrollo como tecnología militar. Su capacidad en esta dirección es una limitante a su aplicación. Los procesos para la construcción de Sistemas de Armas y sus correspondientes actividades relacionadas con las explosiones nucleares de prueba, ha instalado en las sociedades un temor manifiesto y justificado, repercutiendo fuertemente en el uso de esta energía para la generación eléctrica.



El permanente temor de acciones malévolas altera el sentimiento general a esta tecnología por la probable realización de un acto terrorista que pueda producir efectos destructivos en la sociedad. Todo esto se expresa con un rechazo a la radiación y todo lo que a esta se refiere, cualquiera sea el uso y aplicación que se le quiera dar, inclusive en los campos de usos médicos en donde tantos resultados positivos ha producida a la comunidad.

Como surge de lo explicado, lo interesante de la actividad nuclear es que los temas trascendentes se deben analizar en un contexto sistémico más que en el campo de las especialidades. Esto de alguna forma implica una comprensión del problema parado desde una cosmovisión integradora. Se puede entender cómo funciona cada una de las partes, pero esto no nos permite comprender el problema en toda su dimensión. La producción de sistemas de armas de destrucción masiva, las acciones malévolas que potencialmente puedan ser realizados por grupos terroristas, la tendencia permanente a la proliferación nuclear y el continuo deterioro a la credibilidad de los niveles de seguridad de las Instalaciones generado por grupos formadores de opinión, han alterado y en algunos casos detenido el crecimiento del uso pacífico de la actividad nuclear.

### **La Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) de la Argentina.**

La descripción de las funciones asignadas a la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) de la Argentina permite comprender la relación y consistencia entre estas funciones y los “problemas” descritos previamente. La ARN tiene asignado bajo su esfera de responsabilidad todo lo referente a la seguridad y protección de la población contra los efectos negativos de las radiaciones ionizantes, la protección física de los sistemas nucleares y al control de los materiales nucleares con capacidad de ser usados como materias primas de los sistemas de armas de destrucción masiva. En síntesis opera sobre los tres problemas explicitados previamente. (1)

La protección a la población es la función esencial de la ARN. Si se analiza en el marco de la tabla descrita previamente se puede visualizar que los problemas que se deben resolver aparecen en las Industrias e interactúan entre sí. En efecto, una de las funciones de la ARN es proteger a los trabajadores, al público en general y a los pacientes contra los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes y éstas aparecen en las tres Industrias.

Esto implica establecer una red nacional con una efectiva inserción internacional para proteger a los actores pasivos (público) y activos (trabajadores) de una posible contaminación ambiental producida por radionucleidos artificiales que pueda ser originada, entre otras cosas, como consecuencia de las actividades generadas por:

- Las pruebas de armas nucleares.
- La descarga de residuos radioactivos provenientes de las instalaciones nucleares.
- Los procesos propios del uso médico de la radiación,
- El uso de la energía eléctrica para producir electricidad.
- El ataque externo contra instalaciones fijas y móviles,
- La disposición final de los efluentes provenientes del ciclo de combustible nuclear o
- Los desechos generados por las actividades nucleares en general.

La ARN, tal cual lo expresado en sus funciones, posee una misión que está estrictamente relacionada con los conceptos previamente anunciados. Esta misión en forma sintética se orienta a neutralizar los “problemas” que aparecen en el gráfico anterior. La seguridad neutraliza a la contaminación, la protección física al terrorismo y las salvaguardias a la proliferación.

Estas **tres funciones fundamentales**, se expresan en los “problemas” del gráfico precedente, y se interrelacionan entre si de forma tal de poder organizar las tres acciones en un proceso tendiente a garantizar la seguridad de la población dentro del marco nacional insertadas en las normativas internacionales que deben cumplir cada país dentro de los Pactos Internacionales que se han firmado.

En síntesis, toda autoridad regulatoria debe garantizar, que los hechos que se producen en el ámbito de las Centrales Nucleares, o en el manejo del material radiactivo para los tratamientos médicos, o en la industria nuclear en su totalidad, no generen ningún tipo de contaminación que pueda afectar la salud de las personas que trabajan dentro del sistema y de las personas que se encuentran en forma pasiva fuera del sistema.

### **El pensamiento sistémico en la actividad nuclear.**

Una visión integradora requiere un pensamiento sistémico. Un tema aislado, como ser un sistema de armas nucleares, indefectiblemente, para su comprensión, requiere ser analizado dentro de los ámbitos con los cuales se interrelaciona. Se relaciona con salvaguardias, que a su vez se interrelaciona con el problema de la generación de electricidad y por supuesto se inserta en el contexto de las políticas internacionales de los países y de la organización de las Naciones Unidas, sin poder ignorar el potencial peligro del terrorismo nuclear, la proliferación de Armas Nucleares y no por menos la posibilidad de la contaminación ambiental.

Frente a esto pareciera que el uso médico pudiera considerarse en forma independiente, pero no es el caso. La protección física contra acciones malévolas que requiere todo el sistema de uso médico, las fuentes radioactivas, su fabricación y distribución para ser usadas en las aplicaciones médicas es un indicativo de la necesidad de pensar, también, a esta Industria en forma global.

Cuando mencionamos salvaguardias, estamos hablando de contabilidad y control del material nuclear y en forma indirecta nos estamos refiriendo a los Tratados Internacionales, fundamentalmente a aquellos que constituyen la Estrategia de la limitación de la proliferación de armas nucleares y el consiguiente montaje de las estructuras de poder. También nos estaremos refiriendo a aquellos nucleidos que se generan en el uso pacífico de la generación de la energía nuclear y que poseen un potencial uso como material radiactivo o nuclear que pueda ser apto para producir armas de destrucción masiva.

En síntesis se puede visualizar la concepción integradora que tiene la actividad nuclear, teniendo en cuenta que al hablar de una parte, tenemos permanentemente que referirnos al todo.

En el gráfico que sigue se pueden apreciar las acciones que deben ser generadas para resolver los tres grandes problemas planteados anteriormente. El análisis central implica que:

- **La “Estrategia”** debe establecer la “Comunicación” de las “Políticas” para resolver el “Conflicto”, teniendo en cuenta;

- Los “**Intereses**” de la “Industria Eléctrica”, “Los Grupos Ecológicos” y “La Política Internacional”; mediante:
- **Acciones** de;
  1. “**Security**”, preferentemente focalizadas para proteger contra los actos malévolos a los reactores Nucleares, a las fuentes huérfanas y al transporte del material radioactivo y nuclear,
  2. “**Safety**”, con centro de gravedad en el diseño de sistemas protección contra los contaminantes producidos; por las Instalaciones Nucleares y radiológicas, por los procesos generados en el ciclo de combustible, y por los lugares destinados como repositorios de residuos radioactivos;
  3. “**Salvaguardias**” destinadas a mantener un permanente control y contabilidad del material nuclear para evitar su uso o destino inadecuado.

### La Estrategia y los Intereses.

<b>La Estrategia.</b>	<b>Las acciones.</b>			<b>Los Intereses.</b>
	<b>1. Security.</b>	<b>2. Safety.</b>	<b>3. Salvaguardias</b>	
<b>El Conflicto.</b>	<b>Reactor.</b>	<b>Instalación Nuclear.</b>	<b>Reactor.</b>	<b>La Industria eléctrica</b>
<b>La política.</b>	<b>Fuentes Huérfanas.</b>	<b>Ciclo de Combustible.</b>	<b>Reprocesar</b>	<b>Grupos Ecológicos</b>
<b>La Comunicación</b>	<b>Transporte.</b>	<b>Residuos Radiactivos.</b>	<b>Enriquecer</b>	<b>Política Internacional.</b>

### **La Estrategia**

El todo en muchas oportunidades tiene un contenido estratégico. La Estrategia no usa la lógica lineal para interpretar el mundo, más bien usa una racionalidad volitiva. Vive en una dialéctica de las voluntades. La Estrategia no es como las ciencias naturales ámbito en cual el conocimiento de un hecho no modifica el hecho. Cuando una persona aprende cómo opera la ley de la gravedad la ley no se modifica. Todo sigue como si nada hubiera pasado. Cuando una persona descubre que ha sido sometida a los efectos de la radiación su relación con el ambiente cambia sustancialmente. Los hechos modifican los hechos. Este es el típico funcionamiento del sistema nuclear, su propia dinámica modifica las leyes que la sustentan.

En este proceso que tiene un fuerte contenido de ciencias duras el tratamiento psicológico del problema se presenta como una dimensión a tener en cuenta. No intentamos que se entienda de psicología sino cómo usarla en nuestro accionar.

Tenemos que hacer el esfuerzo de comprender que la lógica científica se relaciona con las cosas o con los hechos, mientras que la lógica estratégica se relaciona con las mentes los sentimientos y las creencias de la gente. El pensamiento Estratégico contiene la lógica para poder resolver los típicos conflictos que se van a ir presentando y se presentan en el ámbito de las actividades nucleares, en donde los hechos distorsionados cambian las relaciones entre el público y los actores de los procesos nucleares. Ante este panorama es importante accionar para generar confianza y credibilidad.

Como estamos parados en un ámbito en el que los hechos son meras referencias, la mente y las creencias de las personas son las que imperan sobre las cosas y definen las realidades. Este es el campo en donde impera el engaño, el poder, los valores, la ideología y la inteligencia emocional.

Lo grave de esta situación es que los principios y las premisas, creadas por cualquier grupo pueden verse como verdades reveladas sin ninguna discusión. Pasan al nivel estratégico problemas que deben ser dirimidos en los niveles científicos. Las verdades científicas son despreciadas por verdades creadas fuera de todo hecho probado. Los grupos de poder interactúan con diferentes finalidades creando frases o hechos de dudosa verdad. Todo es un algoritmo, sencillo y fuera de la realidad. La verdad pareciera no interesar. En este nivel todo tiene un alto contenido lógico, se razona para construir modelos falsos al estilo de un pensamiento que parte de creencias subjetivas para construir conceptos esencialmente creíbles, mediante mecanismos deductivos que usan con gran habilidad los procesos mediáticos.

La única herramienta de interacción con que cuenta la estrategia es la comunicación, por lo cual, la acción sobre las personas, en el marco de los fenómenos asociados con la radiación presenta dos facetas. Tenemos por un lado que explicar con claridad nuestro accionar para poder interactuar con el público y por el otro no podemos cometer errores científicos. Debemos así aprender que proteger al público implica ejecutar una acción que permita, por un lado conocer la problemática científica que garantice un alto nivel de seguridad a la sociedad contra las radiaciones ionizantes, y por el otro, mediante mecanismos comunicacionales proteger su percepción psicológica de la realidad, permanentemente acosada por elementos extraños con intereses particulares.

El área nuclear suele recibir acosos de grupos que esgrimen razonamientos con la intención de distorsionar la realidad, poniendo en duda los sistemas de seguridad, generando un estado de inseguridad psicológica en la población con los consiguientes daños que estos estados producen.

Estos hechos aislados requieren para su comprensión un análisis integrador teniendo en cuenta la múltiple suma de intereses contradictorios que aparecen en el escenario político. Por eso es importante que un hecho aislado se vea dentro de un marco integrador y que no se vea dentro un marco parcial, principalmente porque dentro de toda esta situación se podrá ver que hay diversos participantes con un juego de intereses contradictorios, que presionan para dar una visión sesgada de la realidad.

Por eso es importante estar siempre alerta al juego de los intereses que intentan perturbar la actitud normal que deben tener las personas hacia la actividad nuclear, pues si ellas son alarmadas sin razón, se puede llegar a generar graves prejuicios económicos y psicológicos que repercuten en la población, con el consiguiente deterioro en las actividades de los trabajadores del ámbito nuclear, debido a que éstos desvían sus esfuerzos a realizar acciones tendientes a neutralizar las falsas alarmas, descuidando sus tareas principales.

En síntesis las acciones comunicacionales que no sean debidamente neutralizadas pueden provocar daños reales en los sistemas de protección, debido a que se comienza a focalizar el esfuerzo en temas que no son relevantes y que sólo pertenecen al campo de los engaños y las falacias. Por ello es importante operar desde dos ángulos totalmente diferenciados, como ya se ha mencionado; uno es desde el punto de vista científico y otro es desde el punto de vista comunicacional. El primero acciona sobre las ciencias relacionada con las cosas y los hechos, el segundo sobre la conducta de la gente su pensamiento y creencias. Es decir que una Autoridad Regulatoria debe lograr que los tres objetivos principales, mencionados anteriormente, como parte de su misión: seguridad de la población contra los efectos de las radiaciones ionizantes, salvaguardias o cumplimientos de los tratados de no proliferación y protección física de las instalaciones nucleares, se puedan llegar a cumplir adecuadamente desde un punto de vista científico y comunicacional.

Los hechos nos han demostrado que acciones mediáticas bien construidas producen daños irreparables y por ello es necesario mejorar nuestro sistema de interacción con el público. Si las comunicaciones son mal realizadas, la población no entiende si se encuentra protegido y por ello es fácilmente manipulado por terceros que buscan fines que no son acordes a lo que la misma población persigue. En esto el periodismo debe ser seriamente informado, no sólo desde el punto de vista científico, sino también desde el punto de vista político en donde se pueda percibir con claridad el juego de intereses y su interacción con nuestras soluciones. De no lograrse este objetivo, la seguridad, uno de los pilares centrales de la misión de los organismos controladores se encontrará seriamente comprometida, por no ser ésta comprendida por la población a pesar de que las evaluaciones estrictamente científica puedan garantizar los niveles de seguridad de las instalaciones.

Por eso dentro de esta nueva etapa es necesario actuar, frente a la sociedad y a los medios de comunicación, con fuerza, sistemáticamente y con transparencia, teniendo al periodismo como uno de los pilares del proceso de la comunicación.

Esto nos va reforzando la idea que en el marco comunicacional, el pensamiento nuclear es Sistémico y no es Analítico. Todos los actores deben hacer un esfuerzo para comprender su funcionamiento global y luego ver cómo cada una de las partes y / o acontecimientos se insertan en el todo.

### **Security and Safety.**

Entrando de lleno en las funciones de una Autoridad Regulatoria, se puede pensar que cuando se habla de seguridad en toda su dimensión y en razón que la lengua castellana no tiene dos palabras diferenciadas, se está hablando de dos campos que el mundo ha definido como “**Security**” y “**Safety**”.

Para los de habla castellana, son términos con no mucha claridad, fundamentalmente porque los que hablamos español sólo tenemos una palabra para definir estos dos conceptos, "**Seguridad**".

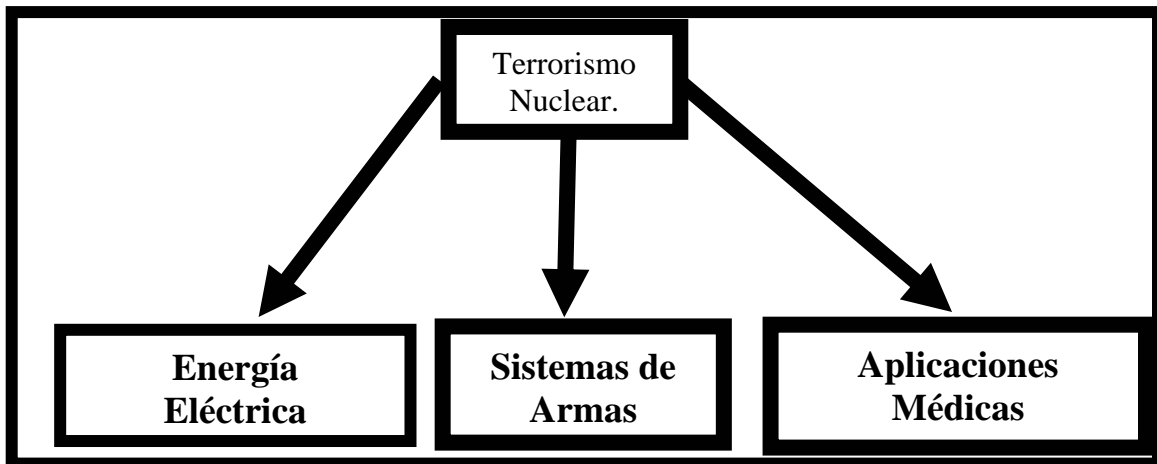
Pero aquí es importante realizar una diferencia entre estos dos términos. Estos dos términos se asocian en forma alternativa por un lado a los sistemas de seguridad diseñados para evitar acciones malévolas (Security) y por el otro a los sistemas de seguridad diseñados para neutralizar o minimizar los efectos de los errores provocados por los seres humanos o los efectos de los accidentes provocados por las fallas propias de los sistemas en funcionamiento (Safety).

### **Security: Terrorismo Nuclear.**

La palabra "**Security**" tiene que ver con las acciones malévolas y mal intencionadas que se realizan contra las instalaciones nucleares, como ser Reactores Nucleares, Reactores de Investigación y productores de radioisótopos, Sistemas de transporte de material radioactivo, Fuentes Huérfanas o Fuentes radiactivas de uso médico o Industrial y Materiales Nucleares que se encuentran en los procesos del ciclo de combustible o en los propios reactores. Todas estas acciones se asocian, desde el punto de vista político, con el Terrorismo Nuclear. De allí que de aquí en más se va a establecer una relación muy estrecha entre Security y acciones tendientes a evitar el Terrorismo Nuclear.

El Terrorismo Nuclear interacciona con los otros ámbitos de la actividad nuclear. Su objetivo es producir el caos mediante dos efectos: la contaminación del ambiente mediante la dispersión del material radioactivo en áreas preferentemente urbanas o mediante la explosión de un artefacto nuclear. Para lograr esto necesita operar malévolamente sobre el uso del material radiactivo, en las distintas etapas que éste se encuentre, ya sea en su proceso de transporte o ya sea en algunas de las etapas de los ciclos de combustibles nucleares. Puntualmente sobre los procesos de uso, de transporte o disposición de las fuentes y de los materiales radiactivos el terrorismo Nuclear opera sobre las tres Industrias nombradas previamente y por ende condiciona el desarrollo de estas industrias.

Esto genera una interacción entre las políticas internacionales y los desarrollos de usos pacíficos de la tecnología nuclear. Un ciclo de combustibles, funcionando integralmente, representa una tentación a un ataque terrorista, especialmente en los puntos de fácil acceso



Otro objetivo a destacar del Terrorismo Nuclear está asociado con el manejo inapropiado de **“las fuentes huérfanas”**. Cuando las fuentes radioactivas que se usan en las instalaciones médicas, instalaciones industriales y militares, dejan de cumplir su función es importante hacer un seguimiento y control para que finalmente se depositen en lugares seguros y apropiados. La ausencia de este procedimiento puede generar dos peligros. Uno que en forma accidental pueda ser usada por personas que desconocen su peligro y otro que puedan ser usadas, como bombas sucias, por personas con intenciones malévolas. Esto es una consecuencia del desconocimiento del manejo prudente y ordenado de fuentes radiactivas fuera de uso. En el mundo existe un número muy grande de fuentes radiactivas, cuya localización se desconoce. Estas históricamente provienen de las instalaciones nucleares, del uso industrial, del uso médico y de aplicaciones de índole militar.

Por lo expuesto se puede apreciar que un obstáculo al desarrollo nuclear es “el terrorismo nuclear”, especialmente porque hay países que tienen temor a que el desarrollo nuclear amplíe las posibilidades de que un ataque a una central nuclear produzca un caos ambiental de difícil manejo.

En síntesis el terrorismo nuclear contribuye a detener el avance de la construcción de Reactores Nucleares por razones de seguridad.

### **Safety: Generación de Energía Eléctrica y el ciclo de combustible.**

La generación de la Electricidad por medio de la energía nuclear requiere como condición indispensable garantizar que los procesos se realicen bajo un alto nivel de “Safety”. **“Safety”** se refiere fundamentalmente a garantizar a la población y a los trabajadores de los niveles de las radiaciones ionizantes y nucleares, específicamente, entre otras cosas, a las provenientes de, las Instalaciones Nucleares, los centros médicos, las aplicaciones industriales y los residuos radioactivos.

La performance, definida como el número de accidentes dividido por los años de funcionamiento de todos los reactores nucleares, desde su nacimiento, hace más de cuarenta años, presenta un historial bastante transparente en cuanto a los daños que ha producido a la población. Sus procesos radiactivos son y han sido controlados

exitosamente, pero la debilidad que presenta es que el dominio de su tecnología permite dominar la tecnología de fabricación de los sistemas de armas de destrucción masiva. Esto genera un conflicto internacional basado en la amenaza a la paz mundial que representa la proliferación del uso militar de la energía nuclear. Esta situación ha frenado y frena el uso pacífico de la Energía Nuclear.

Independientemente de lo expresado, la contaminación proveniente del uso militar de la Energía Nuclear presenta antecedentes perturbadores para la humanidad. Paralelamente si procediéramos a evaluar la radiación contaminante de todos los residuos radiactivos y de los efectos de la radiación proveniente del uso pacífico de las actividades nucleares, veremos que no se han generados daños importantes debido a que los sistemas se encuentran altamente controlados en sus procesos de operación y en los repositorios nucleares.

Las explosiones nucleares realizadas a modo de prueba en la atmósfera, los accidentes provocados en las propias instalaciones militares y en las instalaciones que manifiestamente tienen un uso dual, (Pacífico y Militar) y los permanentes efectos radioactivos de las instalaciones para fabricar el arsenal nuclear, han producido un nivel contaminante alarmante en las poblaciones.

Nuevamente en este escenario se produce una interrelación de fenómenos. El miedo de la personas a la contaminación radioactiva se generó por el ocultamiento de las autoridades a las poblaciones de los efectos de los ensayos nucleares que se producían en lugares cercanos a su hábitat natural. Hoy estas autoridades y parte de los órganos de seguridad internacional han perdido una cuota de credibilidad y esto afecta seriamente al uso pacífico de la tecnología nuclear.

La humanidad está hoy preocupada por la generación de residuos radiactivos que produce la núcleo electricidad. Fundamentalmente por el miedo a su acción contaminante, ignorando que los hechos han probado lo contrario. Por el otro lado y sorprendentemente hay un silencio referente a los niveles de contaminación ya generados por el uso militar de la tecnología nuclear. Los beneficios médicos, energéticos e industriales, logrados con altos niveles de seguridad durante los últimos años parecen no ser tenidos en cuenta.

La contaminación que produjeron las explosiones nucleares en la atmósfera y las que explotaron debajo de la corteza terrestre han presentado y presentan un nivel de contaminación ambiental que produce razonablemente un estado de angustia en la población, angustia que se traslada, aunque no debiera, a la presencia de los residuos radiactivos almacenados y debidamente controlados provenientes del uso pacífico de la tecnología nuclear.

### **Salvaguardias: No proliferación.**

Desde una perspectiva estratégica, el análisis de la situación del Terrorismo Nuclear requiere para su interpretación una comprensión del sistemas de salvaguardias o contabilidad y de la Protección Física de los materiales aptos para producir armas nucleares y de los tratados de no proliferación de las armas nucleares.

Salvaguardias, es en esencia, una metodología para contabilizar y controlar el material nuclear. Esto garantiza el cumplimiento de los pactos internacionales. Los entes controladores conocen el lugar, la cantidad y el uso que se hace de los materiales sensibles. Esto se hace con dos finalidades. Una que el país productor haga un uso del material con fines pacíficos y dos impedir que grupos terroristas puedan apropiarse del material con finalidades malévolas.

Lo importante es tratar de interpretar cada tema como parte de un sistema y percibir su interrelación con el contexto integral.

### Intereses en juego

En estos análisis puntuales se observa cómo cada vez que introducimos una variable, ésta encuentra interrelaciones con fenómenos aparentemente desconectados. Como puede apreciarse la actividad nuclear requiere una permanente visión sistémica del problema. Entonces la pregunta central que uno debe realizarse es cómo definimos el juego de intereses de los participantes cada vez que nos abocamos a la necesidad de interpretar un problema. ¿Qué intereses son los que participan dentro de “Todo este escenario”?

Entre los primeros juegos de intereses a tener en cuenta es el que naturalmente producen los participantes de la Industria Nuclear. Las empresas de esta Industria compiten entre sí. Esta competencia tiene una particularidad. La más mínima falla de los sistemas de seguridad de uno de sus participantes desacredita no sólo a la empresa que comete la falla si no a la Industria como un todo. El caso **Chernobyl** es un buen ejemplo. Es un accidente producido por un Reactor fabricado y Operado por la Industria Nuclear de la Unión Soviética. Las Industrias Nucleares occidentales no participaron en el diseño de este Reactor, pero el accidente impactó fuertemente a toda la Industria Nuclear, con un deterioro de su imagen y de su capacidad para desarrollar centrales nucleares seguras y confiables. Esto técnicamente es un accidente de la Industria Nuclear Rusa no totalmente involucrada en el uso pacífico de la energía nuclear. Chernobyl era una central diseñada con una doble finalidad, por un lado, producir Energía Eléctrica y por el otro lado obtener Plutonio para ser usado por la Industria Militar Rusa. (2)

El otro grupo de intereses que participa en este conflicto, son los productores de energía convencional, como las carboníferas o las petroleras y las llamadas complementarias como las eólicas, las solares, y otras. Todos estos grupos defienden sus intereses, que se inter cruzan con los intereses nucleares generando de por sí un escenario difícil de analizar.

Si se intenta analizar la evolución de la Industria Nuclear de los Estados Unidos nos vamos a encontrar con una incierta interpretación de los hechos por las características complejas que presenta la actividad nuclear. A fines de la década de los cincuenta comienza la fabricación de Reactores Nucleares e inexplicablemente después de un ritmo apasionante de construcciones, en el año 1973 se coloca la última orden de compra y hoy 32 años después aparece un mensaje proveniente del gobierno americano de que se reiniciaría el proceso de fabricación. (3).

El período dinámico de esta industria fue menor de 20 años. Se observa que en ese período de 20 años la energía nuclear capturó el 20% de la generación eléctrica

norteamericana. Estimaciones realizadas en los años 1978/9, por diferentes trabajos científicos, indicaban para fines del siglo veinte una participación de un 80%, de la Industria Nuclear, en la generación total de la energía eléctrica. (4).

Las estimaciones sobre la opción del carbón como una alternativa para generar electricidad indicaban una caída en su participación, debido a que era una Industria poco rentable y altamente contaminante. También en aquella época se vaticinaba que la opción del uso del petróleo no sería una opción a tener en cuenta por considerarse un insumo que, para los Estados Unidos, era un símbolo de dependencia. También se pensaba que era una mercadería escasa con una tendencia a la suba del precio que produciría un freno al desarrollo económico. Nada de esto pasó. El petróleo no subió el precio por muchos años. El carbón se sigue usando como opción energética y la Industria Nuclear se detuvo. ¿Qué estructuras de poder cambiaron este posible escenario? ¿Porque se detuvo? Sorprendentemente se observa que en los Estados Unidos a partir de 1973 no se ha colocado una nueva orden de compra para un Reactor Nuclear.

Un tercer enfoque se refiere al grupo de intereses que representan los países autorizados a poseer Armas de Destrucción Masiva. Poseer la tecnología de uso pacífico de la Energía Nuclear implica automáticamente tener la capacidad del desarrollo de la tecnología militar con su consiguiente implicancia en la participación de los esquemas de poder existentes en el mundo y en la construcción de las Políticas Internacionales que regula el funcionamiento de los Estados.

El análisis internacional del uso pacífico de la Energía Nuclear no puede excluir los factores de poder dominante en el mundo. En el mundo práctico sólo cinco países están autorizados a tener Armas Nucleares, ellos son, los Estados Unidos, Francia, Inglaterra, China y Rusia. Estos países son los únicos miembros permanentes del Consejo de Seguridad y que poseen el derecho al veto. Allí podremos llegar a encontrar esta profunda relación que hay entre tener la capacidad de desarrollar un sistema de armas de destrucción masiva de origen nuclear, con las cuestiones del Poder, las políticas internacionales, las estructuras militares, la tecnología y la economía, percibiendo que estas relaciones se encuentran totalmente imbricadas unas con otras.

Otros tres países forman parte del grupo poseedores de un Sistema de Armas Nucleares, pero en el marco internacional, **“no están autorizadas” a tenerlas**, ellos son Pakistán, la India e Israel y otros dos que aparentemente intentan poseerlas, La República de Irán y Corea del Norte (5).

A todo esto hay que incluir como otro foco de conflicto permanente, a los grupos ecológicos, que no sabemos si responden a algunos de los grupos de intereses descritos previamente o constituyen un grupo de interés independiente orientado a satisfacer demandas psicológicas de la población. Un hecho cierto es que raramente en los temas de radiación hacen observaciones científicamente consistentes.

En síntesis esta es una industria altamente competitiva, la cual enfrenta muchos juegos de intereses ajenos a su propio ámbito natural de competencias.

Este es el escenario que enfrenta la Industria Nuclear. Atacada por diferentes grupos que concentran su accionar en resaltar los peligros de la contaminación ambiental producidos por un accidente nuclear en donde los efectos de la radiación se encuentren

fuera del control. Independientemente de que los hechos muestran performances con niveles de seguridad y contaminación muchos más bajos que otras Industrias, la sensación de inseguridad se ha instalado en la población. Por lo cual, desde el punto de vista ecológico, podremos imaginarnos un futuro con una mayor participación nuclear, cuando la sociedad empiece a tomar conciencia de los probados niveles de seguridad que presenta esta actividad.

**Pero si bien el tema de contaminación ambiental está resuelto, todo esto no es tan perfecto, porque todavía se mantendrán dos problemas sin resolver: uno de ellos es el terrorismo nuclear y el otro es la construcción de armas nucleares de destrucción masiva.**

Estas dos variables continúan siendo graves porque el desarrollo tecnológico de uso pacífico implica y potencia la posibilidad del desarrollo militar. Esto genera suspicacias y contradicciones. Esto es y será un freno importante.

Finalmente en el gráfico La Estrategia y Los Intereses, descrito previamente, se puede apreciar en forma sintética las acciones que deben tomarse para mitigar los problemas que genera la actividad nuclear. Todos tienen una profunda interrelación en razón que este pensamiento no es lineal si no sistémico.

#### **Fuerzas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.**

**Este escenario también lo podemos plantear dentro de lo que se denomina el FODA, esto quiere decir Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.**

Desde ese lugar uno se pregunta cuál es el posicionamiento del uso pacífico de la actividad nuclear, como generadora de energía eléctrica, con todos sus aportes, y como uso en las aplicaciones médicas e industriales.

<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<b>Terrorismo Nuclear</b>	<b>Calentamiento Global.</b>	<b>Seguridad en operaciones</b>	<b>Impacto Ambiental</b>
<b>Energías Alternativas</b>	<b>Polución</b>	<b>Tecnología con usos Múltiples</b>	<b>Imagen Deteriorada</b>
<b>Grupos Ecologistas</b>	<b>Incremento de la Demanda.</b>	<b>Eficiencia Económica</b>	<b>Tecnología con aplicación Militar</b>

**Amenazas.**

Las Amenazas deben analizarse desde un punto de vista que excede el control y la evaluación científica de las instalaciones. La Industria Nuclear se encuentra actualmente enfrentando tres grandes amenazas, algunas de ellas apartadas de las evaluaciones estrictamente técnicas. Ellas son:

1. El terrorismo nuclear. Ante esta amenaza es necesario mejorar el nivel de la protección física de las Instalaciones para prepararse y poder repeler los posibles ataques terroristas no previsibles, que se puedan llegar a realizar contra las instalaciones nucleares.
2. La fuerte competencia con la Industria alternativa. Originada preferentemente desde los centros de producción petroleros.
3. Los Grupos ecológicos. Estos crean escenarios virtuales en las instalaciones con rasgos falsos de peligrosidad, diseñados por algunos grupos ambientalistas, que aparentando perseguir objetivos de preservación del medio ambiente son en la realidad grupos que alternativamente responden a algunos de los grupos de intereses descriptos previamente.

### **Oportunidades.**

Respecto a **“las Oportunidades”** que se mencionó dentro del FODA, pareciera que hay una llamada de atención a nivel mundial. Se puede confiar (de nuevo) en la energía nuclear como una posible salida para satisfacer la demanda de energía eléctrica. El escenario mundial presenta para la actividad tres oportunidades.

La primera oportunidad que tiene la actividad nuclear tiene que ver con un crecimiento a nivel mundial de la demanda eléctrica. Se prevé un incremento de la tasa de crecimiento.

La segunda oportunidad tiene que ver con un calentamiento global y la tercera con la polución atmosférica.

Es bueno puntualizar que todo generador energético siempre es contaminante. El ser humano, es un generador energético, necesita alimentos y los utiliza como combustibles para procesarlos, mantener la temperatura de su cuerpo, y luego los elimina como residuos contaminantes.

Lo importante es diseñar sistemas que poseen el mínimo nivel de contaminación, de allí el excelente posicionamiento de la Energía nuclear frente a las centrales de carbón, las centrales eléctricas que usan petróleo, las centrales de gas, etc., cada una de ellas impacta puntualmente dentro del medio ambiente con un nivel de contaminación y calentamiento de la atmósfera superior a las centrales nucleares.

Hay sistemas que poseen un aparente nivel de baja contaminación como los generadores solares o eólicos, pero su ecuación económica no resulta beneficiosa. Es costumbre ignorar en la evaluación de la contaminación, el proceso de fabricación de las instalaciones que son altamente contaminantes. Los molinos eólicos requieren para

fabricarlos un proceso industrial que es bastante complejo. El 90% del costo de la producción de la energía eólica es precisamente la fabricación de las instalaciones.

Por esta razón cuando integramos los procesos debemos tener una mirada constructivista y sistémica.

### **Fortalezas.**

Los hechos demuestran a nivel internacional y especialmente a nivel nacional que científicamente el uso pacífico de la Energía Nuclear trabaja a niveles de contaminación que no generan peligro para la salud humana y por ende no contaminan el medio ambiente.

Los pergaminos en seguridad que presenta la industria nuclear, sabiendo que el cero de ocurrencia es un imposible, es netamente superior a otros sistemas de energía, tales como la Industria carbonífera o petrolera.

La cantidad de accidentes nucleares producidos desde la creación de la Industria son pocos, uno importante, Chernobyl. Esta central, como ya dijimos, desde su origen fue de aplicación dual; producía material para uso militar como Plutonio y generaba energía eléctrica. Los diseños y los tiempos militares son diferentes y por ende los sistemas de seguridad no presentan la misma atención.

Si definimos como contaminación aquello que produce daño a la persona, la Industria Nuclear no contamina. Riesgo de contaminación es aquello que tiene una probabilidad medible de generar daño.

Tres fortalezas presenta entonces la actividad nuclear:

1. Registra un nivel de accidentes netamente inferior a cualquier otro proceso clásico de generador energético. En su proceso operacional no produce calentamiento global ni polución del medio ambiente.
2. La actividad nuclear es generadora de tecnologías de usos múltiples. Está claro, luego de esta pequeña visión y sintetizando la problemática nuclear se puede decir que la actividad nuclear produce un desarrollo multifacético de la tecnología en áreas, como ser: la tecnología médica, la tecnología en todos los campos de la Ingeniería y los relacionados con las capacidades del management.
3. Su eficiencia económica se encuentra probada.

Opciones futuras se están analizando usando a los reactores nucleares para generar hidrógeno, con la tendencia de eliminar la contaminación que en la industria automovilística producen las naftas.

El calentamiento global, es un problema para las centrales que usan carbón, petróleo o gas, pero no lo es para las que usan la energía nuclear.

Si el calentamiento global continúa, la temperatura del medio ambiente va a aumentar y la altura de las aguas subirán y esto, para muchos países llegaría a ser inaceptable.

### **Debilidades.**

La Tecnología Nuclear posee una característica central, dominarla implica automáticamente controlar la capacidad de su Uso Militar. Esto se transforma en una debilidad en el contexto internacional por la cantidad de acuerdos que la condicionan. Algunos países usan esta tecnología con fines militares. Esto genera suspicacia especialmente para aquellos países que no se encuentran autorizados para desarrollar tecnologías para usos militares. Recordemos que sólo cinco países, miembros permanentes con derecho al veto en el consejo de seguridad de las Naciones Unidas, están autorizados a desarrollar sistemas de armas nucleares de destrucción masiva.

La segunda debilidad se presenta a consecuencia de la imagen deteriorada que presenta la actividad nuclear, no uniforme y variable dependiendo de cada país. Diferentes situaciones tienen relaciones indirectas con **distintos grupos de presión**, (grupos ecologistas) que descalifican a la industria nuclear. Esto ocurre en los países cuyas instituciones son poco confiables. Francia no presenta una imagen deteriorada. El 80% de su energía eléctrica es nuclear, mientras que Italia no tiene ningún Reactor generando electricidad. Cada país un problema, que implica un accionar variable de los grupos ecológicos. La pregunta es a ¿qué se debe esto? Esto requiere un análisis independiente y complejo, que no es del alcance de esta breve exposición (6).

Dada la complejidad de esta actividad, se requiere estar muy alerta para poder discriminar las características de un evento. Si es un problema que afecta la seguridad, o una maniobra política tendiente a detener el desarrollo nuclear de un país.

La palabra “ecología” no es una palabra absoluta, es una palabra relativa. Adquiere importancia cuando se analizan opciones para resolver los problemas. En el caso del uso de la energía nuclear para generar electricidad, esta es ecológicamente superior a cualquier otro generador clásico de energía. Independientemente de lo expresado produce un impacto ambiental propio de su dimensión multifacética. A diferencia de otros generadores de energía, posee una potencialidad tecnológica que la capacita para generar armas de destrucción masiva. Esto de por sí alarma a la población al comparar el uso pacífico de esta energía con la visión de las Bombas Atómicas que explotaron en el mundo. Otro hecho de contaminación psicológica instalada en la sociedad es la sensación que se tiene ante la posibilidad de un ataque terrorista o una falla humana o técnica de los reactores.

La debilidad se asocia con el Terrorismo nuclear. Una cosa es hablar de “la amenaza” que tiene y otra muy diferente es “la debilidad” que intrínsecamente tendría ya que no puede llegar a garantizar un 100% de seguridad ante una acción del terrorismo nuclear, que para algunos se interpreta como una acción nefasta.

Nuestra conclusión final es que la actividad nuclear se ha detenido y su causa no se relaciona ni por las debilidades y ni por las amenazas que tiene este sistema, En un análisis sistémico percibimos un conjunto de intereses tendientes a detener el proceso, tanto políticos, militares como económicos, pero que a pesar de todo no son de fácil comprensión.

### **El proceso de decisión.**

Frente a la dimensión de la problemática descrita previamente, nuestra pregunta es cómo debemos decidir frente a este contexto. De acuerdo al siguiente gráfico debemos analizar los problemas razonando con las tres lógicas tradicionales.

La Lógica Estratégica es una racionalidad volitiva en donde:

El objeto de estudio es la ideología imperante en un escenario que se expresa por los sentimientos, los intereses, los valores, las creencias, los amores y los odios de las personas,

El proceso de decisión se basa en la prueba y el error y

El futuro se presenta como incierto.

La Estrategia no dirime en la lógica de lo que vamos a hacer o a donde queremos ir, trabaja sustancialmente en la idea de lo que somos y lo que son y fundamentalmente en lo que queremos ser y en lo que quieren ser. El mundo será lo que nosotros seamos, de allí su visión de largo plazo y su capacidad integradora. No tiene nada que ver con el movimiento de las cosas ni con su lógica.

### Las lógicas en el proceso de decisión.

Lógica	Objeto de análisis	Mecanismo de interacción.	Conocimiento Deseado	Finalidad
Estratégica	Los intereses	La Comunicación	Los valores y la Ideología	Entender los hombres
Táctica	Los hechos	El lenguaje natural	Recopilación histórica de los hechos. La heurística	Entender cómo funcionan las cosas.
Científica	El raciocinio	Los algoritmos	La relación causa y efecto de los hechos. La ciencia	Entender por qué funcionan las cosas.

Los objetos y las cosas tienen una lógica que la podemos definir como táctica. La lógica Táctica observa los hechos y los fenómenos, los mide y determina su comportamiento estadístico. Es la base de sustentación del pensamiento científico.

Cuando el ser humano razona con una lógica científica diremos que razona con un mecanismo de causa y efecto propio de los ámbitos donde el conocimiento es estructurado y completo. De esta manera razonando con una lógica científica, y a modo de ejemplo, podemos decir que A es mayor que B y este que C, por lo tanto, A es mayor que C y esto pasa a ser comprobable y luego irrefutable. El problema está que cuando más estructurado sea un análisis menos significado tiene, tal cual hemos visto en el análisis de A, B y C (7).

Nosotros **dentro de la actividad nuclear** trabajamos con una simbología muy clara, muy precisa y muy concreta que adscribe a este sistema de pensamiento. Esta simbología no es comprendida por la población a la cual servimos. Los lenguajes son muy precisos pero con poco significado cultural.

La cultura de las sociedades cambian, las ideologías no son permanente, pero su accionar pareciera ser que sí. A largo de la historia se puede observar que permanente las actitudes, las ideologías o los valores se imponen sobre las realidades científicas, especialmente cuando éstas se oponen a las percepciones que las poblaciones han venido sosteniendo. Para clarificar este concepto podemos presentar un ejemplo histórico. Galileo Galilei hace unos 380 años revalorizó el sistema Copernicano y mostró los errores del pensamiento de Tolomeo.

Recordemos que todo el mundo en esa época sostenía al igual que Tolomeo que el sol y los demás planetas giraban alrededor de la tierra, él fue el que adscribió al pensamiento de Copérnico quien sostenía que la tierra giraba alrededor del sol. Desde hace tiempo sabemos que su razonamiento fue correcto, pero la concepción geocéntrica imperante en la época impidió ver la realidad física. Las explicaciones presentadas por Galileo fueron contundentes, pero el pensamiento Estratégico siempre es más poderoso que el táctico. En la táctica se razona con los hechos. Las ideologías de la época rechazaron el pensamiento científico.

Las ideologías, esencia del pensamiento estratégico, se construyen en base a los sentimientos y emociones propios de los seres humanos y son más fuerte que la propia realidad, por lo que los hechos probados científicamente que se oponen al sentir de los pueblos no son aceptados. Estos normalmente alegan que no poseen formación científica para entenderlos y entonces rechazan la evidencia y terminan dándole una interpretación emocional a los hechos. Esta realidad es la que enfrenta hoy la actividad nuclear. Su misterio, antes, era el signo de su respeto. Hoy es el signo de la duda.

Nosotros sabemos que esta actividad, maneja tecnologías de punta y posee bajísimos niveles de impactos ambientales, hechos estos, respaldados por un historial experimentalmente verificable. Este historial prueba que los reactores nucleares son mucho más seguros que cualquier otro generador de energía eléctrica que hay en el mundo. En el pensamiento estratégico de la población, esto no es aceptado.

Por eso creemos que es lógico rescatar esta historia de Galileo Galilei que desde un planteo idealista hacía un análisis táctico de los hechos en contra de una civilización que por miles de años tenía una concepción geocéntrica del mundo.

Hoy todo es más complicado, la revolución de las tecnologías, y especialmente la que se produjo dentro de las comunicaciones ha creado un “mundo mediático”.

Esta es una civilización en el cual la gente, muchas veces se niega a aceptar la realidad, a pesar de las evidencias, otras veces se niega a ver los hechos y muchas veces se limita casi exclusivamente a sentir.

Desde una posición racional es difícil entender que los sabios de la Iglesia después de someter a Galileo a un juicio de 16 años no hayan comprendido la verdad de los hechos. Nosotros creemos que la Iglesia de esa época conocía que la tierra giraba alrededor del sol. La Iglesia contaba con sacerdotes que integraban lo mejor del conocimiento científico e intelectual de la época, pero era evidente que era muy difícil convencer, a una civilización que durante miles de años había aceptado que el sol giraba alrededor de la tierra y no que la tierra giraba alrededor del sol.

Simplificando el planteo global podemos decir que en todo proceso de interacción con la sociedad lo más importante es conocer su esquema ideológico, para partiendo desde esa posición poderle transmitir el conocimiento científico y su correcta aplicación. La transmisión de la información científica debe sustentar el proceso de comunicación, pero esto significa construir una relación basada esencialmente en la dimensión cultural, entre las autoridades de los órganos reguladores, los directores de las empresas del área, los empresarios, los ingenieros, los científicos y los tecnólogos de la actividad nuclear y la población en general.

Todo esto requiere un proceso de inteligencia para entender cómo funcionan las estructuras mentales de las poblaciones y así poder tomar medidas preventivas para neutralizar los efectos adversos generados por las acciones psicológicas tendientes a generar temores y hasta en algunos casos pánicos.

Para ir terminando es importante recalcar que la ideología es entonces un conjunto de creencias, ideas y actitudes con una jerarquía ordenada, que terminan infundiendo pasión y llamando al sacrificio. Son instrumentos de manipulación, básicamente cuentan con propuestas sencillas que son grandes simplificadoras de la realidad.

Estas ideologías antinucleares se conservan aún y lamentablemente no se espera una rápida revisión dentro del siglo XXI. Las ideologías tienen un lenguaje común muy simplificado, es casi como si se escribieran sus conceptos en taquigrafía. La gente entiende el significado de las frases y por ello se mueve. El mundo mediático está construido por un conjunto interminables de frases impactantes: el mundo va a ser globalizado, el terrorismo es la gran amenaza, los Derechos Humanos, la Seguridad Jurídica, la Energía Nuclear contamina y produce inevitablemente cáncer, la Energía Nuclear genera malformaciones, la Energía Nuclear es una corporación, los desechos radioactivos no se pueden manejar, etc. Son frases, siempre con un gran sentido ético. El que las tiene incorporado en su lógica es muy difícil que cambie. Esto es aprovechado por grupos de intereses para generar desequilibrios o producir acciones en contra de las propias aspiraciones de aquellos que las defienden.

## Bibliografía.

1. Ley 24.804 de 1997. Argentina.
2. International Atomic Energy Agency, Radiation, people and the environment. IAEA, Austria, 2004.
3. United States Nuclear Regulatory commission, Information Digest, Nureg 1350 Volume 16, 2004.
4. WAES. Energy. Global Prospects 1985 -2000, MIT, Mass, USA. 1977
5. [www.cinu.org.mx/onu/estructura](http://www.cinu.org.mx/onu/estructura).
6. [http://en.wikipedia.org/wiki/Boiling\\_water\\_reactor](http://en.wikipedia.org/wiki/Boiling_water_reactor).
7. Simon, Herbert The new science of management decision, Prentice Hall, Englewood Cliff, 1977.
8. [http://es.wikipedia.org/wiki/Galileo\\_Galilei#Problemas\\_con\\_la\\_Inquisici](http://es.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei#Problemas_con_la_Inquisici).