Francisco DIAZ DE LA CRUZ es Licenciado en Matemáticas, Doctor Ingeniero en Armamento y Diplomado en Ingeniería Nuclear. Experto del Organismo Internacional de Energía Atómica y Profesor de Seguridad Nuclear y Protección Radiológica en el Instituto de Estudios Nucleares, ha colaborado durante más de veintidos años en la Junta de Energía Nuclear y en el Consejo de Seguridad Nuclear para el licenciamiento de instalaciones nucleares y radiactivas.

ANALISIS EN EL CUARTO NIVEL

CONCEPTOS NUEVOS ASOCIADOS A LOS PLANES DE EMERGENCIA NUCLEAR

F. DIAZ DE LA CRUZ (*)

PREAMBULO

Si algo positivo se ha obtenido de los dos accidentes nucleares más espectaculares ocurridos en los diez últimos años –el de Harrisburg y el de Chernobil– ha sido el toque de atención a los gestores de la utilización pacífica del átomo, aturdidos ante los hechos consumados y acuciados por la gran preocupación existente en todos los estamentos sociales.

Recordando una frase que poco después de "lo" de Harrisburg se dijo como consecuencia de otro accidente: ... "lo que no iba a ocurrir nunca... ocurrió dos veces en una semana", podíamos decir: "lo que tenía una probabilidad de ocurrencia de una vez en un millón de años... sucedió dos veces en una década".

Las estimaciones del riesgo asociado a las distintas actividades nucleares se hicieron "pedazos" y hubo de reconocerse que el mítico valor, sobre el que giraba toda la evaluación de seguridad, el de 10^{-6}/año, se vino "abajo".

No obstante, el tesón siempre mostrado por aquéllos que están seguros de sus ideales y someten a crítica sus ideas, recogió el reto que la realidad les lanzó, buscando de nuevo el nivel de seguridad radiológica que se había perdido.

Independientemente de las modificaciones en el diseño, en las especificaciones técnicas de funcionamiento y en los manuales de operación –consecuencia directa del análisis de los sucesos ocurridos–, que indudablemente incrementaron para las instalaciones actuales e incrementarán para las futuras, su nivel de seguridad, el mayor esfuerzo se puso en conseguir unos planes de emergencia más operativos en su estructura, más eficaces en sus medidas y más fiables en su organización. Y esto dio lugar a estudios, investigaciones, reflexiones, discusiones y... nuevas formas de enfocar la problemática de las respuestas ante situaciones anormales.

Uno de los primeros y más profundos cambios, fue la introducción de los principios de seguridad nuclear en los fundamentos sobre los que se estructura el plan de emergencia y la extensión del contenido de la filosofía ALARA –reducción máxima del detrimento social al mínimo coste de capital– a los criterios radiológicos, al objeto de conseguir una eficacia razonable en la adoptación de medidas de protección.

Esta nueva orientación que se ha dado a la elaboración de los planes de emergencia asociados a industrias o actividades en las que pueden producirse accidentes nucleares, es el motivo intrínseco de este artículo que, dentro del espacio limitado de sus páginas, trata de mostrar la posibilidad de hacer consecuente la eficacia de un plan con los recursos del país puestos a su servicio.

La meditación sobre la lectura de una abundante bibliografía acumulada por la ya larga experiencia nuclear, y renovada con las aportaciones sobre los sucesos recientes, nos ha inducido a profundizar en los nuevos conceptos manejados por nuestros colegas –fundamentalmente los que trabajan dentro del ámbito de la Comunidad Europea– y a sugerir, desde la muda y testimonial llamada de estas líneas, algunas actuaciones a fin de alcanzar el punto óptimo eficacia-recursos, antes citado, mediante la consecución de un nivel de seguridad, acorde con el detrimento social que se quiere aceptar y un grado de protección, congruente con los parámetros culturales de nuestro país.

Concluimos que, para lo primero, el **nivel de seguridad,** es necesario realizar lo que se denomina "el cuarto nivel del análisis probabilístico de seguridad" y para lo segundo, el **grado de protección,** convendría canalizar, sintetizar y adaptar las enseñanzas en materia de protección a los diversos receptores de las mismas, desde el ciudadano normal hasta el ejecutivo.

PROTECCION Y SEGURIDAD

La evolución de los conocimientos específicos en algunos temas, que al principio sólo es patrimonio de la mente de los estudiosos, va tomando cuer-

(*) Este artículo ha sido elaborado con la colaboración de Dolores Carrillo.

po de doctrina, hasta que de repente, como fruto maduro, o poco a poco, como un amanecer entre brumas, nos encontramos en plena revolución de los conceptos clásicos que, admitidos y aceptados por todos, considerábamos permanentes y dogmáticos.
¡Cuantas discusiones no habremos tenido sobre lo que ha de entenderse por **protección** y **seguridad**!
Términos estos, aparentemente, sinónimos pero que en su uso en el campo de la protección se han ido diferenciando más y más. Aceptamos, hace tiempo, que **seguridad** era mas bien un término destinado a expresar la idea de "prevenir", mientras que el término protección lo identificábamos con la de "curar". Y así llegábamos a la conclusión de que a toda actividad causante de un riesgo se la "obliga" a ser **segura,** por cuanto ha de "prevenir" la ocurrencia de accidentes... pero se toman medidas de **protección,** por si acaso ocurriesen, a fin de anular ("curar") sus consecuencias. El ejemplo más claro y simple, pero no por ello menos riguroso, que hemos encontrado ha sido el de la persona que sale abrigada **–seguridad–** de su casa en un día frío (peligro), pero que además lleva en su bolsillo unos medicamentos **–protección–** por si a pesar de la bufanda y otras prendas coge un resfriado.
La definición que actualmente se desprende de los múltiples trabajos, informes, ensayos, conferencias, artículos, etc., para cada uno de los términos que tratamos, es la siguiente:
PROTECCION: Acción conducente a oponerse a los efectos o consecuencias perjudiciales que un **agente agresor** [1] puede inducir sobre la naturaleza de un individuo o colectividad o sobre su entorno vital, provocando daños materiales o sociales, o intrínsecos a su bienestar o a su calidad de vida [2].
SEGURIDAD: Soporte estructural que unido a una planificación de actuaciones, una formación y capacitación de los profesionales y una preparación de los individuos potencialmente afectados, aporta una componente sensible al grado de protección de éstos.
Como vemos, el significado de los dos términos se encuentra perfectamente diferenciado. Pero para algunos autores aún no está claro que haya de incluirse en **seguridad** la planificación, formación, capacitación y preparación, a causa de la dificultad de su tratamiento en la valoración cuantitativa del **nivel de seguridad** que más adelante expondremos. Al asignar estas actuaciones al significado de **protección,** este término se ve "enturbiado" a pesar de la nítida definición dada anteriormente.
Protección, es la adopción de una medida como puede ser el confinamiento o la evacuación, o la confiscación de ciertos tipos de alimentos, o el control de la red viaria, o la ingesta de algunos fármacos. Es decir, una actuación que no evita la causa del accidente, y se produce en plena declaración de una situación determinada de emergencia.
Seguridad, es un diseño capaz de retener el agente agresor o anular sus consecuencias en un sistema de alarmas que da lugar a acciones automáticas que se oponen al vertido anormal de material radiactivo o avisan a los operadores para que las tomen. **Seguridad** es también una red de comunicaciones que alerta a las autoridades, a los responsables y a los afectados de que han de tomar acciones encaminadas a su protección.
El entrenamiento y capacitación de los profesionales y responsables de la protección, la información y preparación de los posibles afectados y la elaboración de los planes de emergencia se queda pues, por ahora, por falta de unanimidad en las opiniones de los expertos, en una especie de "tierra de nadie".
De las definiciones dadas puede deducirse que la **seguridad** forma parte de la protección, y parte muy importante, pero en sí no es la protección. Algunos autores definen a la **seguridad** como la **protección preventiva.** Como hemos expuesto en ocasiones, de nada sirve el disponer de una **seguridad** completa (y como luego veremos de un nivel de seguridad del 100 %), si en el momento de ocurrir un accidente nuclear las reacciones anímicas de los individuos –tanto de los afectados como de los responsables– por su falta de conocimientos específicos o su baja preparación cultural, son contrarias, o al menos no consecuentes, a las que tendrían que ser para conseguir su propia protección y la de los demás.
La inversa, también en parte, es cierta, ¿qué puede hacer un experto en protección radiológica sin un equipo adecuado en un campo de elevado nivel radiactivo?
¡No basta sólo con **saber,** también hay que **tener**!
El problema está en decidir **cuánto** de saber y **cuánto** de tener.
Hace ya muchos años, casi desde el comienzo de las investigaciones nucleares en nuestro país, que aprendimos la relatividad de los términos **protección** y **seguridad.** No encierran una cualidad absoluta. Por ello comenzamos a utilizar las expresiones: **grado de protección** y **nivel de seguridad.**
Si exceptuamos del significado de **seguridad** todo lo referente al "software" o gestión de los planes de emergencia, el **nivel de seguridad** viene determinado por la fiabilidad de la respuesta ante una situación anómala, y se obtiene mediante un soporte de elementos materiales estructurados, de tal forma que su función esté automatizada (no manipulada o manejada) u obedezca a criterios de diseño.
El **grado de protección** se define como la eficacia en la respuesta del elemento que se protege ante un determinado peligro, cuando es consciente de que puede afectarle. No está ligado a una estructura material sobre la que libremente se puede actuar mejorándola, modificándola, ampliándola..., sino a una estructura anímica con componentes culturales, en la que intervienen procesos biológicos, psíquicos y volitivos, cuyo tratamiento se escapa fuera de los límites del saber que constituye nuestro diario y cotidiano afán en la ciencia nuclear.
Es conveniente señalar que el **nivel de seguridad** está muy ligado a los recursos invertidos en la estructura material sobre la que descansa. Sin embargo, el **grado de protección** depende con menos fuerza del poder adquisitivo del recurso habilitado, siendo decisivo el ambiente cultural de la población y el marco de conocimientos específicos de sus autoridades sobre el tema.
Para el **nivel de seguridad** no cabe duda que dos contenciones es mejor que una, que un sistema de alivio de presión de contención es mejor que no tenerlo, una mayor capacidad de retención de líquidos sería deseable, una red de megafonía a prueba de fallos que cubriese un área de 10 km sería sugerente..., todo ello se consigue a base de aumentar los recursos disponibles.
Pero, además de recursos, se necesitarían años y ambiente adecuado para que la población, en su conjunto, conociese, entendiese y se protegiese del riesgo que soportan sin mitos ni demagogias, simplemente, en sus justos términos. Es inútil que la Administración vuelque recursos en llevar a los más afamados pedagogos nucleares a poblaciones analfabetas para hacerles comprender las ventajas y desventajas de la energía nuclear. Sería como "predicar en un desierto". Habría que empezar por un proceso progresivo de formación cultural para que algunos temas no fuesen considerados como un "satán", sino como una fuente más, que proporciona energía con un coeficiente de riesgo aceptable para el bien de la comunidad.

RIESGO

Es otro término muy acuñado pero que, sin embargo, también ha cambiado el significado al que estábamos acostumbrados. Nos habían enseñado que el **riesgo** es un valor que refleja la probabilidad de sufrir un determinado daño ante la posibilidad de ocurrencia de un cierto accidente.

¡No olvidemos su expresión analítica:

$$R = \Sigma P_1 \Sigma D_1 !$$

Pero este valor..., ¿refleja la realidad? No. Si ocurriese un accidente y el plan de emergencia cumple su cometido,

[1] **Agente agresor,** es aquello que causa un daño independientemente de donde proceda, y de cómo y cuándo se origine o surja.
[2] En este artículo no se considera la protección del entorno.

los individuos que se encontrasen en el lugar para el que se calcula el valor de R adoptarían las medidas de protección oportunas para no soportarlo.

Es válido, útil y necesario conocer R para que el ingeniero nuclear diseñe, construya y opere la instalación de forma que controle el riesgo y sepa, en cualquier circunstancia, lo que pasa en el medio que le rodea. Pero R no puede ser considerado como reflejo de la servidumbre que se impone a la población como consecuencia de la operación de la instalación nuclear. El Plan de Emergencia se encarga de reducir R a valores que han de ser aceptables a la sociedad.

Como señalábamos en el PREAMBULO, el valor de 10^{-6} año^{-1}, se había visto muy comprometido con los sucesos ocurridos en EE. UU. y URSS. Los planes de emergencia pueden conseguir que se pueda volver a él.

El **riesgo,** visto a la luz de las emergencias, se deriva de la no adopción de las medidas adecuadas de protección. Si suponemos un plan de emergencia "perfecto" en el que su **nivel de seguridad** sea cien por cien y el **grado de protección** elevado, no cabe duda que ante cualquier tipo de accidente el efecto sobre todos los miembros de la población afectada sería menor que el dado por R. Casi, nos atreveríamos a decir, dada la perfección que hemos supuesto al plan, que el **riesgo** real se aproximaría a cero.

A la expresión que hemos dado para R habremos, pues, de afectarla de otro término más que se denomina $\bar{\in}$, y que representa la eficacia media de la adopción de las medidas de protección asociada a cada tipo de accidente. La expresión anterior se convierte pues en:

$$R = \Sigma P_1 \bar{\in}_1 \Sigma D_1$$

Pero este valor, que puede ser adecuado cuando se analiza el efecto de cualquier instalación en el medio y, por tanto, en las estimaciones reglamentarias con fines de las autorizaciones administrativas, no lo es dentro de la problemática de las emergencias, puesto que no sirve para orientar a las autoridades a tomar decisiones en la adopción de medidas de protección más adecuadas en cada caso concreto. Así ocurrido un suceso, P_1 queda determinado y $\bar{\in}_1$ debe ser sustituido por el valor actual $\in$ correspondiente, no por el valor medio tomado en los estudios de licenciamiento. Conviene indicar que $\in$ depende al menos de diez parámetros, cuya enumeración, influencia y cuantificación agotaría la extensión concedida a este artículo.

Por tanto, el Director del Plan, en un determinado momento, puede decidir adoptar o no una decisión sobre la medida de protección que considere adecuada en base al **riesgo** que corre la población afectada. Tal **riesgo** tiene por expresión:

$$R = \in \Sigma D_{-1}$$

Conviene recordar que el daño D_{-1} es consecuencia del accidente que ha ocurrido, o se espera razonablemente que ocurra a la vista de la evolución o el cariz que toman los sucesos que se originan en la instalación.

DETRIMENTO

Hace ya años que este concepto se introdujo en los estudios asociados a protección radiológica. Es un "substituto" del daño. De alguna forma, el daño está relacionado con un valor puntual, como es la dosis (o mejor dicho el equivalente de dosis) recibida, sea en su acepción colectiva, eficaz o colectiva-eficaz. El **detrimento** viene relacionado con una función, la definida por la respuesta probabilística dada por la curva dosis-probabilidad de ocurrencia de un determinado efecto, así como por su gravedad social, individual o colectiva. Es el **detrimento** lo que verdaderamente interesa al Director del Plan como responsable político de la situación. Pongamos un ejemplo claro y pensamos que contundente. Una población de 100.000 personas en unas determinadas circunstancias, puede recibir un equivalente de dosis medio de 0,01 Sv si no evacua. Si evacua, por las condiciones ambientales reinantes, pueden ocurrir accidentes de tráfico que, basándose en estadísticas fiables, provocarían la muerte de diez personas. Pero si no toma la medida de protección señalada, también morirán 10 personas (suponiendo un factor de riesgo de 10^{-2}/Sv). La decisión es clara. Las diez muertes en carretera serían instantáneas, las debidas a las radiaciones se producirían dentro de un período de latencia de unos veinte años. El daño (la muerte) es el mismo en ambos casos. El **detrimento** no lo es.

Es pues el **detrimento** lo que ha de ser considerado como parámetro fundamental en la toma de decisiones. Por ello, la expresión anterior debemos reformarla introduciendo G (símbolo del **detrimento)** en lugar de D. Se substituye así una expresión, función de punto por una expresión que conlleva el carácter probabilístico del efecto producido y la gravedad del mismo. La expresión será:

$$R = \in \Sigma G_{-1}$$

Sugeriríamos, por el deseo de ofrecer a la sociedad la realidad nuclear, el utilizar G cuando durante el proceso de licenciamiento se haya de estimar el riesgo y así, en definitiva, se obtendría:

$$R = \Sigma P_1 \bar{\in}_1 \Sigma G_{-1}$$

expresión en la que el Plan de Emergencia se ve reflejado en el factor $\bar{\in}_1$, eficacia media de las medidas de protección.

EFICACIA $\in_1$

Desde que apareció el informe Rasmussen, se introdujeron en los cálculos algunos parámetros que tímidamente representaban, de alguna forma, el valor del actual $\in$. Así recordamos el efecto de autoblindaje de algunos tipos de viviendas o el efecto profiláctico de algunos fármacos para disminuir las dosis absorbidas, lo cual hacía pensar, respectivamente, en la conveniencia del confinamiento y en la necesidad de utilizar equipos de protección personal o ejercer un control sobre ciertos alimentos.

Actualmente, este concepto de introducir parámetros, que en cierta medida pronostican la respuesta esperada ante una serie de medidas de protección está en pleno apogeo. Comenzando por los modelos analíticos de evacuación y terminando por la consideración del día y la hora del suceso para tener en cuenta las costumbres de la población, nos encontramos con las alternativas de los puntos de concentración, la optimización de recorridos dentro de la ciudad, los modos de evacuación parciales o progresivos, la secuencia de avisos a la población, las opciones de medios..., etc.

La **eficacia de las medidas de protección,** denominada $\in$, puede pues definirse como: la relación entre el número de personas que pueden adoptar una determinada medida de protección y el número de ellas que deberían adoptarla.

¿Qué ocurriría en caso de un accidente nuclear, en donde se hiciese conveniente el confinamiento y no se adoptase previamente una regulación de tráfico? Es claro que la eficacia en el confinamiento sería muy baja por causas de todos conocidas; la mayoría de los ciudadanos pasarían la fase de emergencia dentro de sus vehículos.

EL CUARTO NIVEL

Como hemos intentado demostrar, por lo anteriormente dicho, el riesgo asociado a una instalación nuclear –o a una instalación de cualquier tipo que presente algún riesgo a la población o a su medio– puede ser reducido a niveles compatibles con la filosofía ALARA de protección radiológica, con tal de que se introduzca en el estudio probabilístico de seguridad, la respuesta que el plan de emergencia, tanto el correspondiente a la instalación (autoprotección) como el correspondiente a la autoridad (local, provincial, autonómica o nacional), puede dar ante la ocurrencia de un suceso anormal.

Existen, como es sabido, tres niveles en los análisis probabilísticos que se realizan para las centrales nucleares, a fin de conocer fundamentalmente los términos fuente, la respuesta de las salvaguardias y sistemas de emergencia y protección, y el efecto de los vertidos radiactivos al medio. Los resultados de estos análisis permiten conocer cuáles pueden ser las consecuencias, o los riesgos –según se trate de operaciones normales o situaciones de ac-

cidente– que una determinada instalación va a generar en su entorno. En base a estos estudios, se pueden optimizar una serie de elementos de la cadena de seguridad que, sin duda alguna, redundará positivamente en el binomio costo-beneficio, es decir, con un mínimo de coste, con beneficio máximo, tanto social como económico.
Los recientes acontecimientos, y no solamente los ocurridos en el campo nuclear, aconsejan la racionalización de los siempre escasos recursos destinados a protección, conjugando las verdaderas necesidades con la realidad de las circunstancias. No puede, por ejemplo, tenerse una flota de autobuses con el motor en marcha, día y noche, todo el año, cuando con un buen servicio de alarmas y comunicaciones se puede ahorrar mucho tiempo, dinero y lo que es más importante, conseguir un mayor nivel de seguridad.
Ha de hacerse un estudio en este **cuarto nivel** que nos permita conocer, ante cada situación de emergencia y "a priori", cuáles son las medidas más oportunas y los medios más adecuados para adaptarlas; es decir, conocer $\in$, o sea, la eficacia de dichas medidas, al objeto de que la mayor parte posible de la población se vea beneficiada con ellas. En una palabra, alcanzar un grado de protección óptimo.
Desde que en 1984 y 1986, gracias a las ayudas recibidas en forma de becas por los gobiernos danés y noruego, respectivamente, hicimos una tímida aproximación a lo que hoy constituye una sólida metodología, nos convencimos de la importancia que tiene a la hora de decidir, ante una determinada situación y con unos condicionantes externos definidos, el tener previstas las medidas de protección que mayor valor de $\in$ tengan asociadas. Han pasado algunos años y esperamos confiados a que gracias a la labor que en España llevan a cabo algunos investigadores, se consiga pronto disponer en cada Centro de Coordinación Operativa de unos ábacos, o aplicaciones de ordenador, que permitan al Director del Plan basar sus decisiones sobre datos respaldados por cálculos completos y precisos de la situación.

GRADO DE PROTECCION

La experiencia del ser humano en cuanto a su primera necesidad vital, cuál es su propia supervivencia, le ha conducido a comprobar, a veces con dureza, que conviene seguir el principio de protección que dice... "para enfrentar un peligro es mejor conocerlo previamente".
De todos los peligros que nos rodean es el que está asociado a las radiaciones, uno de los más estudiados y por consiguiente conocido. Pero no es lógico que solamente unos cuantos lo conozcan, mientras hay otros que pudiendo resultar afectados por sus consecuencias, lo ignoren.
Muchas cosas hemos oído de los efectos de las radiaciones, unas matizadas por intereses económicos, otras impregnadas de oportunismos políticos, otras emponzoñadas por interpretaciones sectarias, las más, impregnadas de una ignorancia supina.
Hasta el año 1984, según lo que nosotros sabemos, la información dada a la población consistía en descripciones catastróficas o enormemente técnicas, dependiendo de la fuente informadora, de lo que era una instalación nuclear y sus consecuencias, que o bien eran apocalípticas o simplemente no existían.
Un hecho es cierto. La central nuclear está ahí, para bien o para mal. E independientemente de otro tipo de connotaciones e interpretaciones, no cabe duda que presenta un riesgo a la población vecina. Riesgo innegable que puede ser cuantificable, y de hecho se cuantifica desde la autorización previa.
Hasta 1979 (año del accidente de Harrisburg) no se pensaba en la protección de la población mediante un adecuado plan de emergencia de aplicación local; hubo, eso sí, planes de ámbito provincial que no se llegaron a verificar. Fue en 1983 cuando, junto a una decisión del Ejecutivo de elaborar dichos planes a nivel nacional, provincial (o autonómico) y municipal, dotándoles de cierta operatividad, se inició un Plan de Información y Capacitación con una doble finalidad.
La primera, con el objeto de informar a la población, no sobre la compleja teoría nuclear o la bien (o mal, según el portavoz de turno) diseñada central con sus perfectos (u obsoletos) sistemas de seguridad, sino directamente sobre los riesgos que corrían y de cómo protegerse en caso de accidente. Municipio por municipio se fue exponiendo qué hacer en caso de accidente no sólo por expertos en tecnología nuclear sino también en protección. Se repartieron folletos explicativos en el idioma de la región, se dieron charlas, se animó al coloquio, se dio oportunidad para que cada vecino expusiera sus dudas, comentarios o demandase información, se involucró a los medios de comunicación social... En resumen, se enseñó a la población cuáles eran los peligros y cómo protegerse de ellos, con el mismo dramatismo y naturalidad que podría haberse puesto al hablar de la industria química y sus riesgos o de la rotura de una presa aguas-arriba y de sus consecuencias.
La segunda finalidad fue la de formar y capacitar, a tres niveles, a los que han de hacer posible la protección de los vecinos: a las autoridades y a los equipos que cooperan y actúan con ellas. Un nivel se dedica a las autoridades provinciales, otro nivel a las municipales y el tercero a los equipos de actuación asignados al Ayuntamiento.
Creemos que el salto cualitativo y cuantitativo, en la eficacia de la protección fue grande. Los planes de emergencia que se elaboraron, se probaron y se aplicaron, dieron como fruto un Plan Básico de Emergencia Nuclear, recientemente aprobado, que recoge todas las recomendaciones del Organismo Internacional de Energía Atómica, las cuales han sido aceptadas por la Comisión Internacional de Protección Radiológica, la Organización Mundial de la Salud, así como por Organismos Regionales (como la Comunidad Europea) y nacionales. Los ejercicios y simulacros efectuados perfeccionaron los procedimientos y medios de actuación, pusieron en evidencia las carencias y dotaron de una estructura fiable de comunicaciones al Plan. Todo ello hace que el **grado de protección** asociado a las emergencias radiológicas pueda, en nuestra opinión, ser considerado aceptable.
Todos hemos sido estudiantes, y de alguna forma muchos lo seguimos siendo. Sabemos que hay cosas que se olvidan más fácilmente cuanto menos se ha estudiado, o menor dificultad nos ha costado asimilarlas, o menos las hemos tenido que utilizar, o más edad se tenga al aprenderlas. Todos estos factores nos llevan a insistir sobre la necesidad de proseguir con la preparación tanto de los elementos activos (responsables) como pasivos (población afectada) del plan de emergencia para no solamente no perder el **grado de protección** alcanzado, sino obviamente como es lógico, incrementarlo.
Como sugerencia, diríamos que el mejor método, es el de empezar por las escuelas y seguir en la vida adulta con conferencias y demostraciones prácticas, para que cuando llegue el momento, si es que llega, sepamos qué hacer, casi de rutina, y no caigamos en una terrible confusión, fruto de nuestra ignorancia, que nos puede conducir al pánico y arrastrar con nosotros a otros vecinos que faltos de la debida preparación, sucumbirían ante cualquier situación.

CONCLUSION

La introducción de los nuevos conceptos en la temática de la protección como son los análisis probabilísticos en el **cuarto nivel** y la elevación del **grado de protección** mediante la adopción de un **nivel de seguridad** altamente fiable, con un programa docente que cubra aspectos de capacitación, adiestramiento y entrenamiento para los responsables de protección y una preparación continua de la población (comenzando por la escuela), permitirán alcanzar el punto óptimo entre el coste de la implantación de estas acciones y los beneficios que se derivan de una convivencia más segura; el equilibrio entre lo que puede pasar y lo que realmente pasará y, en resumen, la armonía entre la utilización civilizada del átomo y su medio para el bien común.