

# Impacte de l'energia nuclear en l'entorn

R. Battestini, J.M. Aragón, J. Armengol, A. Biete, M. Broggi, C. García, F.X. Moreno i F. Navarro

El progrés científic segueix sovint uns camins que no estan exempts de risc i veiem com moltes novetats tecnològiques, inicialment acollides amb entusiasme, es converteixen en armes de dos talls, representant alhora un benefici i un risc: aquest és el cas de l'energia nuclear.

En formular la seva equivalència  $E = M \cdot c^2$ , Einstein ens donà a conèixer una formidable reserva energètica, però una sèrie de circumstàncies alienes als propis investigadors van convertir aquesta font d'energia en un terrible mitjà de mort i destrucció. Hirosima i Nagasaki seran per sempre més el testimoni del "pecat original" de l'energia nuclear i seguiran gravant el nostre judici, encara que sigui de manera inconscient. La utilització pacífica de l'àtom ja no és un somni; tanmateix Harrisburg i Txernòbil han fet que la realitat es convertís en un malson i ampliés els interrogants que l'energia nuclear planteja a tots els éssers conscients.

L'Acadèmia de Ciències Mèdiques de Catalunya i de Balears no podia restar al marge d'una problemàtica que ens afecta a tots i a la qual podem aportar el testimoni d'una classe, els professionals de la Salut, que té un pes específic important, com han demostrat Bernard Lown i Evgueni Chazov, els dos presidents de la IPPNW, l'Associació de Metges per a la Prevenció de la Guerra Nuclear, guardonada amb el premi Nobel de la Pau.

Metges, biòlegs i tècnics en protecció civil tenim el dret i el deure d'opinar públicament per orientar la nostra societat.

Cal evitar els horrors de la guerra nuclear tot intentant aprofitar els beneficis d'una font d'energia que no està exempta de perills: aquest és el plantejament del problema que cal resoldre per donar un punt de referència objectiu i desapassionat.

Com deia Albert Einstein, "cal canviar la manera de pensar de l'home" si volem evitar la guerra nuclear. La vella norma *si vis pacem para bellum* ha quedat reduïda a una fal·làcia ridículament tràgica, ja que la guerra nuclear comportaria la destrucció del planeta; per tant, l'únic antídote contra les armes atòmiques és treballar seriosament per a la seva anul·lació. De fet, no hi ha cap principi ètic que justifiqui l'anihilació i no és honest destinar diners a la destrucció. Les actuals existències d'armes nuclears representen cinc vegades més de les que serien suficients per esborrar la vida de la Terra: la seva presència és un sarcasme i un perill. Sempre s'han emprat les armes existents, sempre pot haver-hi errors; unes cinc mil persones tenen accés als "dispara-

dors" de les armes nuclears, cada any unes dues-centes s'han de separar d'aquest servei perquè presenten psicopaties diverses, tal volta derivades de l'extraordinària tensió a la qual es veuen sotmeses: negar la possibilitat d'un error humà és, ara com ara, una irresponsabilitat culpable d'un crim de "lesa humanitat".

Els professionals de la salut hem d'influir directament sobre els polítics responsables de la defensa dels éssers humans, o bé sobre els ciutadans que, amb el seu vot, també tenen el poder i el deure de decidir sobre el nostre futur.

És interessant de recordar que una explosió nuclear provoca una gran ona expansiva, seguida d'una "bola de foc" i una columna de calor: els efectes immediats són deguts al xoc directe, als incendis i a un posterior huracà; lògicament queden afectats tots els serveis, particularment els assistencials, en una àrea bastant àmplia. Els efectes de la radiació són un xic més tardans; tanmateix apareixen abans de tenir cap possibilitat local de recuperació i arriben al seu màxim dins les primeres setmanes; a continuació vénen les epidèmies, inicialment secundàries al caos local, després degudes a la progressiva minva en els mecanismes d'immunitat dels supervivents, i es presenten al cap d'uns mesos.

En cas d'explosions múltiples, arran d'una generalització del conflicte gairebé segura, hi hauria un immens núvol de pols i fums que reduiria la incidència de la radiació solar; la famosa explosió del volcà Krakatoa va generar un núvol suficient per fer minvar en un grau la temperatura del planeta: aquest descens va retardar les collites i va frustrar les de latituds elevades, com fou el cas del Canadà i de Sibèria. La "gran nit", amb la seva reducció de la fotosíntesi, limitaria considerablement la producció d'aliments. "Els supervivents envejarien els morts" ja que el nostre planeta quedaria pràcticament inhabitable.

La guerra nuclear és un cas límit, que cal evitar a tot preu; però també hi ha una sèrie d'utilitzacions de l'energia nuclear que tenen la possibilitat d'afectar el nostre entorn o la nostra salut.

La utilització de l'energia nuclear requereix un material radioactiu que cal extreure en mines sovint a cel obert, purificar en grans instal·lacions, aprofitar a les centrals, i, finalment, s'ha de procedir a la seva eliminació, quan ha perdut les seves propietats: és tot un conjunt d'activitats que trenca la continuïtat ecològica dels llocs d'ubicació de les mines, reactors, centrals i "cementiris nuclears". El problema més inquietant ve donat per les deixalles radioactives, especialment als cementiris nuclears, però també al peu de la mina i prop a reactors i centrals, penetren als cicles bio-geo-químics dels ecosistemes i interfereixen, en grau variable, el seu funcionament normal.

Com és sabut, el risc ecològic principal es deu a la pròpia radioactivitat. Hi influeix la "vida mitjana" del

Correspondència: R. Battestini i Pons.  
Via Augusta, 163. 2n. 08021 Barcelona.

propi material, particularment si es tracta d'un residu sòlid, que persisteix no dissolt en el lloc on es concentra, un pou artificial o un fons marí; també hi intervé la seva "residència mitjana", que pot ésser molt curta per a un residu soluble introduït en corrents marins variables.

No s'ha valorat amb precisió suficient el cost de la distorsió ambiental sobre el paisatge, la flora o la fauna, deguda a la presència d'una mina a cel obert o d'un immens edifici que allotja reactors destinats a la producció o reciclatge del "combustible" o bé a la producció d'energia útil.

Les millors centrals tenen un rendiment inferior al 33 %, un límit que ens determinen les inexorables lleis de la termodinàmica, i per tant més d'un 66 % de l'energia emprada s'elimina en forma de calor. L'atmosfera i la hidrosfera poden eliminar aquest excés calòric per simple dilució, però sempre al preu d'una notable transformació en el microclima proper als reactors, que deixa afectades de manera persistent les condicions físiques del biotop i altera la biocenosi habitual a l'ecosistema anterior a la presència del reactor. Les instal·lacions nuclears tenen una vida limitada; en arribar la seva jubilació en la primera dècada del segle vinent, no podran ésser desmuntades, s'hauran de taponar amb ciment i quedaran com a enormes volums totalment inútils.

Les centrals nuclears, molt criticades, no representen un greu risc, malgrat la possibilitat d'accidents com els de Harrisburg o de Txernòbil; del primer sabem que es va tractar d'un error humà i que, en el moment de l'accident, no hi havia cap tècnic superior a la central; del segon, no se n'han revelat les causes.

Hi ha un excessiu hermetisme, per part dels responsables de les centrals nuclears, que tal volta sigui degut al temor de l'espionatge industrial i tecnològic o al possible terrorisme. Les poblacions properes a mines, instal·lacions o al pas del ja famós "tren nuclear" se senten desprotegides: hi ha recel en lloc de diàleg. Aquesta situació té múltiples responsables, generalment més lligats a l'Administració política que no pas a les empreses implicades. La pròpia població, teòricament amenaçada, mostra un desinterès desesperant quan es fan xerrades-col·loqui que aporten informació sobre tècniques de protecció civil o d'educació sanitària.

És un fet que les centrals nuclears compleixen unes mesures generals de seguretat més estrictes que no pas la resta d'indústries; ja abans de la seva instal·lació es fa un estudi del terreny avaluant riscos de moviments sísmics i variacions meteorològiques importants. Es planifiquen les mesures de radioprotecció, tant per al personal com per a les poblacions veïnes, abans d'iniciar la construcció, i aquesta es realitza seguint les normes més estrictes. A Vandellós I no hi ha hagut cap accident o incident imputable a la radioactivitat i el nombre d'accident "convencionals" ha estat discretament inferior a la mitjana general: pot haver-hi accidents no radiològics però relacionats directament amb el reactor, deguts a la piscina, que conté un líquid càustic i protegeix el nucli, i al gas carbònic dedicat a la refrigeració d'aquest.

Resulta difícil de valorar quin és el risc real que representa una central nuclear per a les poblacions veïnes. La d'Ascó, concretament, és massa reduïda per arribar

a conclusions fiables. Cal tenir present la possibilitat d'accidents limitats, que sols requereixin mesures d'allament i descontaminació, o de catàstrofes que obliguin a una ràpida evacuació.

La protecció civil antinuclear es va iniciar per fer front al perill d'una guerra nuclear i fins al 1983 no va incorporar el concepte del risc existent a causa de les centrals atòmiques. Actualment, de la medicació rutinària de la radioactivitat ambiental en té càrrec la Guàrdia Civil, i el Ministeri de l'Interior té uns plans d'alerta radioactiva, en cas de guerra o d'accident, que preveuen una actuació interna de cara a la central i una d'externa per a la població afectada, i ambdues actuacions anirien coordinades per una interfase. Cal preveure les necessitats de descontaminació, l'aprovisionament d'aigua i aliments segurs, l'establiment vigilat o el sacrifici dels animals supervivents i, sobretot, les accions destinades a aconseguir una eficaç evacuació de les àrees afectades, vies, vehicles i llocs de destinació. Les persones irradiades presenten un risc de càncer de tiroide, que es pot prevenir administrant 130 mg/dia de iode, un fàrmac contraïndicat en cas de gestació, ulcus, hiper o hipotiroidisme.

No està ben especificat qui s'haurà d'encarregar dels grans irradiats, que fins ara no han existit; tanmateix, cal recordar que els millors especialistes són els encarregats d'administrar altes radiacions com a terapèutica preventiva del rebuig en els empelts d'òrgans, però els organismes actuals ni tan sols mencionen la seva existència.

No hi ha plans concrets de cara a les 53 poblacions travessades, i amenaçades, per les 15 tones de residus radioactius que cada mes transporta el "tren nuclear", un mitjà de transport que s'hauria de suprimir, ja que l'evacuació dels residus cap al sud de França es pot fer per via marítima amb molta més seguretat.

Hi ha un seguit important de possibles contaminacions radioactives que no tenen res a veure amb les centrals nuclears; la majoria de fonts radioactives ni tan sols es consideren com a tals: la radiologia solament es considera com a font potencialment perillosa des de fa 5 anys i les revisions són pràcticament nul·les en centres privats; en canvi, els grans hospitals prenen mesures de radioprotecció molt completes que són supervisades per físics. Aquests s'encarreguen dels mesuraments i del calibratge dels equips detectors en els serveis de radiodiagnòstic, teràpia oncològica i medicina nuclear. Ara per ara solament es preveuen revisions mèdiques per al personal de les centrals nuclears i dels serveis de radiologia i medicina nuclear, amb controls d'entrada i d'altres de periòdics. Cal avaluar la possible capacitat operativa de les funcions hemàtica (defenses), hepàtica (metabolisme), renal (eliminació) i cutània (barrera). Juntament amb l'estat general, es demana un ECG i un EEG quan potser seria més aconsellable un psicotest, que no es fa. El seguiment dels limfòcits és un dels mitjans més fiables per avaluar les repercussions de la radioactivitat en un organisme.

Moltes altres activitats industrials entren, o produeixen, focus d'emissions radioactives, com les indústries de precisió, la microelectrònica, la radiologia de les soldadures i la combustió de lignits que allibera residus radioactius. Un cas particular, no gens menyspreable en algunes àrees properes a terrenys primaris, ve do-

nat per les emissions de radó en terrenys granítics o pel ciment obtingut a partir d'aquestes roques.

Es tracta, en la majoria de casos, d'un "risc acceptable", eufemisme lligat a la quantia dels beneficis econòmics derivats, més que als perjudicis reals per a la salut. De moment les estadístiques mèdiques no demostren morbiditat en els grups d'individus que treballen en indústries que presenten risc de radiacions ionitzants, però hi ha una insuficiència metodològica, derivada de l'important biaix que representa la selecció prèvia del personal estudiat. Actualment es té una bona experiència sobre el risc d'irradiacions aïllades, fins i tot a altes dosis, però no hi ha hagut cap seguiment fiable de les accions derivades de l'exposició a dosis baixes continuades.

La presència d'una radioactivitat "de base", d'origen còsmic, per emanacions de terrenys o a partir de fonts no registrades, dificulta la interpretació de dades sobre el risc d'irradiacions conegudes i explica la diversitat d'opinions sobre les prevalences de carcinomes, hemopaties diverses, immunodeficiències o malformacions en la descendència.

Com a professionals de la salut manifestem el nostre rebuig total envers la guerra nuclear i les destruccions que comportaria, i recomanem als ciutadans responsa-

bles que eliminin tot l'armament nuclear, únic mitjà d'evitar el que seria una "epidèmia final".

Considerem que l'energia nuclear produeix un impacte seriós en el nostre entorn i pot afectar la nostra salut. El risc màxim d'aquest tipus d'energia es deu als residus que genera: la seva magnitud està en funció de la persistència i la difusió d'aquest tipus de contaminants. Les centrals nuclears, gràcies a les normes estrictes de seguretat, representen un risc mínim per al seu personal i per a les poblacions veïnes; tanmateix, no podem descartar el perill d'un error humà responsable d'accidents d'abast imprevisible.

Hi ha una sèrie d'activitats industrials que generen un risc de radioactivitat elevat per la seva intensitat i pel fet d'ésser totalment ignorat.

La proliferació d'alguns exàmens mèdics genera una exposició innecessària a radiacions electromagnètiques. Les autoritats competents han de prendre mesures per reduir el risc d'irradiació i preveure actuacions destinades a garantir la seguretat i la salut de les poblacions exposades.

L'energia nuclear no és ni l'únic ni el pitjor dels perills que amenacen el nostre entorn: la pol·lució produïda per les indústries químiques també és un factor preocupant.