

Introducció

A l'hora d'escollir el tema del treball de recerca vaig pensar que el millor era tractar d'un tema que era important per mi.

Des de fa temps a casa acollim durant l'estiu nens afectats per l'accident de Txernòbyl. Sempre havíem sentit diferents teories; ens deien que els nens que realitzaven estades d'un mes fora de la zona contaminada els ajudava a retardar de 6 a 7 anys l'aparició de malalties.

Volia concretar si realment les estades a Catalunya dels nens bielorrusos i ucraïnesos els ajudaven. Per això vaig pensar si era possible fer un estudi dels nivells de radioactivitat en el seu organisme. Sabia que els nens tenien més bona salut després d'una estada fora del seu país, passaven un millor hivern, però el que realment m'interessava era saber de quina manera els ajudavem amb aquestes estades.

Per fer-ho, primer havia de saber com, a qui, de quina manera... afectava la radioactivitat.

Necessitava trobar la informació adequada. Gràcies a la doctora Valentina Smolnikova que em va facilitar les primeres dades i em va ensenyar a interpretar-les vaig poder tirar endavant aquest treball.

El treball està dividit en tres parts, primer s'expliquen els fets, a continuació quines van ser les conseqüències i finalment trobem l'estudi i millora dels nens que han fet estades a Catalunya del 2007 al 2009.

Fonaments teòrics

1. Situació de la central

La central nuclear de Txernòbyl es troba a Pripyat, Ucraïna, a 18 Km al nord-oest de la ciutat de Txernòbyl, a 16 Km de la frontera entre Ucraïna i Bielorússia i a 110 Km al nord de la capital ucraïnesa, Kiev. La planta de la central constava de quatre reactors amb capacitat de produir 1.000 MW de potència elèctrica cada un. Entre 1977 i 1983 es van posar en marxa progressivament els quatre primers i l'accident va parar la construcció dels dos següents que estaven previstos.

El nucli del quart reactor, de tipus RBMK, estava compost per un tambor de grafit de 1.700 tones dins el qual hi havia 1.600 tubs metàl·lics de pressió que contenien 190 tones de diòxid d'urani en forma de barres cilíndriques. Per aquests tubs de pressió circulava aigua pura que quan s'escalfava proporcionava vapor a la turbina. Entre aquests conductes de combustible hi havia 180 tubs anomenats barres de control els quals estaven formats per acer borat que ajudaven a moderar la reacció en cadena dins el nucli del reactor.

2. L'accident

El 26 d'abril de 1986 es va proposar realitzar una prova amb la intenció d'augmentar la seguretat del reactor. Per fer-ho havien d'esbrinar durant quant temps continuaria generant electricitat la turbina de vapor una vegada tallat el subministrament elèctric extern. Les bombes refrigerants d'emergència, en cas d'avaria, requerien d'un mínim de potència per posar-se en marxa i els tècnics de la planta desconeixien quin era aquest limit. Una vegada tallat el subministrament elèctric extern es desconeixia si la turbina podria mantenir les bombes en funcionament.

Per realitzar la prova els tècnics no podien aturar el reactor ja que volien evitar un fenomen conegut com a enverinament per xenó. Els operaris van inserir les barres de control per disminuir la potència del reactor i aquest va disminuir fins a 30 MW. Amb un nivell tan baix, els sistemes automàtics poden detenir el reactor. Per evitar-ho els operaris van desconnectar els sistema de regulació de potència, el sistema d'emergència refrigerant i altres sistemes de protecció. A 30 MW de potència comença l'enverinament per xenó i per evitar-ho els operadors van augmentar la potència del reactor pujant les barres de control. De les 170 barres d'acer borat, les regles de seguretat exigien que hi hagués sempre un mínim de 30 barres baixades, en aquesta ocasió van deixar-n'hi només 8. Els sistemes d'emergència estaven desactivats i el reactor va experimentar una pujada de potència molt ràpida que els operaris no van poder detectar a temps. A la 01:23, 4 hores després de començar la prova, alguns operaris s'adonen que alguna cosa no va bé, però quan volen baixar de nou les barres de control, aquestes no responen, ja estaven deformades per la calor. Tot seguit les van desconnectar per permetre'ls caure per gravetat. L'aigua evaporada va rebentar totes les tuberies provocant una immensa explosió, la qual va aixecar el sostre del reactor i llavors va entrar oxigen a l'interior que va fer incendiar les barres de grafit.

En aquest moment una segona explosió va rebentar el què quedava del reactor, llençant més de 8 tones de material radioactiu a l'atmosfera (de 200 a 500 vegades superior a la radioactivitat alliberada per les bombes d'Hiroshima i Nagasaki).



Imatge 1: Vista de la central després de l'explosió

El nucli del reactor es fonia, és a dir, es convertia en una massa radioactiva que alliberava grans quantitats de radioactivitat i calor.

La explosió va provocar 20 incendis que els bombers van aconseguir apagar a les 9 del matí del dia següent. Per tal de minimitzar la reacció nuclear es varen llençar mitjançant helicòpters més de 5.000 tones de diferents materials. Primerament hi varen tirar 40 tones de carbur de bor, a continuació 800 tones de dolomita i 2.400 de granalla de plom per tal d'extingir el foc i refrigerar el nucli.

Finalment, amb l'objectiu de retenir els productes de fissió van abocar-hi 1.800 tones de sorra, tot i que va fallar degut a que hi havia massa radioactivitat i un elevada temperatura que va produir que la sorra acabés fonent-se i cristal·litzant-se.



Imatge 2: Sarcòfag

Durant els mesos següents es va construir un sarcòfag gegantesc fet amb 410.000 metres cúbics de formigó i 7.000 tones d'acer. La construcció es va acabar el novembre de 1.986.

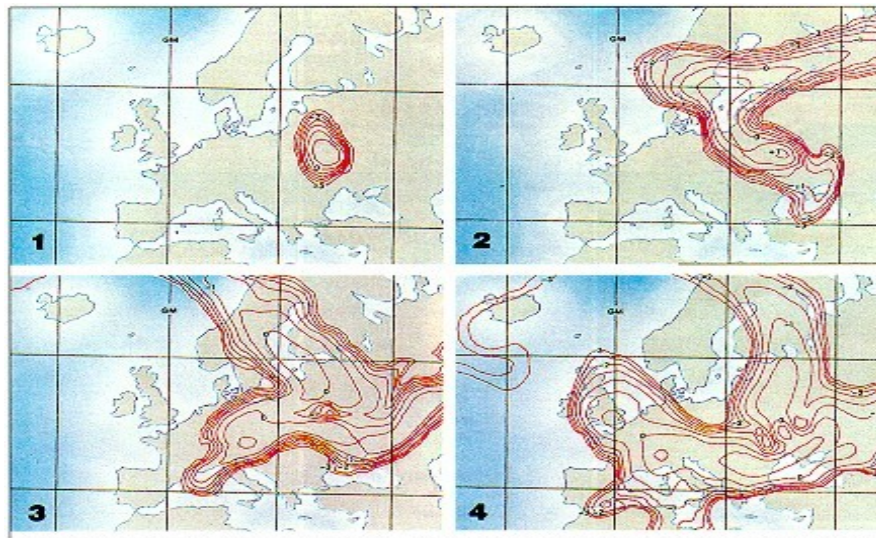
El material alliberat per l'explosió contenia diferents elements radioactius amb vides mitjanes molt diferents, els qual afecten de diferent manera l'organisme. A continuació tenim una taula on podem veure els diferents materials alliberats amb els seus respectius períodes de semidesintegració.

Isòtop	Període de semidesintegració
Cesi 137 (^{137}Cs)	30,17 anys
Cesi 134 (^{134}Cs)	2,06 anys
Estronci 90 (^{90}Sr)	28,82 anys
Ruteni 106 (^{106}Ru)	1 any
Ceri 144 (^{144}Ce)	290 dies
Plata 110 (^{110}Ag)	252 dies
Plutoni 238 (^{238}Pu)	87,71 anys
Plutoni 239 (^{239}Pu)	24.131 anys
Plutoni 241 (^{241}Pu)	14,35 anys
Americi 241 (^{241}Am)	432 anys
Curi 242 (^{242}Cm)	162,76 dies
Curi 244 (^{244}Cm)	18,09 dies
Iode 131 (^{131}I)	8,04 dies

3. Expansió de la contaminació

Després l'accident, el govern de l'antiga URSS no va notificar res del què succeïa i per això en cap moment es varen explicar els fets i les seves possibles conseqüències. No va ser fins 3 dies més tard de l'explosió que a Noruega es va detectar que els treballadors d'una de les seves centrals tenien un percentatge de radioactivitat més alta del normal, és per això que van començar a comprovar si hi havia alguna fuga en algun lloc de la seva central i el resultat va ser negatiu. Van continuar investigant fins que van descobrir que el vent venia de l'est. Després de comprovar que totes les centrals nuclears estiguessin en bon funcionament i van arribar a la conclusió que es tractava de Txernòbyl. La contaminació va arribar a la major part d'Europa afectant amb diferents nivells segons la direcció del vent.

Tot seguit tenim el mapa de com es va expandir la radioactivitat. Aquesta es propagava segons la direcció del vent, per la qual cosa es va anar estenent per tot Europa, arribant també als Estats Units.



Fuente: "Ciencias ambientales e da saúde", texto de Ramón Varela Díaz para la materia "Ciencias Medioambientales y de la Salud" del 2º Ciclo de E.S.O. Editorial Alfosa Terra (1996).

Imatge 3: expansió de la radioactivitat

4. Problemes en el medi

Durant els dies següents de l'accident els ecosistemes van canviar molt. Es diu que van desaparèixer les abelles durant tres dies, els ocells van marxar i no van tornar fins al cap de 3 setmanes. Els únics animals que hi havia en abundància eren els cucs i els escarabats, animals que en el passat ja havien viscut en zones molt contaminades i havien evolucionat per poder sobreviure a alts nivells de radioactivitat. L'abundància d'escarabats i cucs significa alts nivells de contaminació; els pagesos no ho sabien i per ells l'abundància de cucs significava més menjar per les gallines. De manera que les gallines quedaven altament contaminades.

Una altre font important de contaminació era l'aigua. Totes les partícules radioactives que hi queien quedaven atrapades i es combinaven amb les molècules d'aigua. A partir d'aquí podem dir que si l'aigua és contaminada tot el sòl també ho és, per tant l'herba amb la que s'alimenten els animals té una gran quantitat de radiació que l'animal acumula i la transmet als humans ja sigui a través de la carn o de la llet. És un clar exemple de cadena alimentària radiocontaminada.

5. Les primeres víctimes

Tot i que parlem d'una gran quantitat de víctimes de Txernòbyl, les xifres no son exactes. L'antiga URSS i l'actual govern ucraïnès i bielorús no ha donat dades concretes.

5.1 Liquidadors



Imatge 4: "liquidadors"

Els primers dies després de l'accident es va intentar absorbir la radioactivitat amb productes químics que no van arribar al nucli, tot seguit van proposar la idea d'utilitzar robots però tampoc va funcionar degut a que l'electrònica no suportava l'alta radiació o bé els aparells es quedaven atrapats a les runes.

Els primers en arribar a la central van ser els bombers de Prypiat, a la 1:30 de la matinada d'aquell 26 d'abril els van avisar que hi havia un incendi a la central i hi varen anar amb camises, sense els uniformes de lona. A les 7 del matí ja hi havia els primers bombers a l'hospital, poques hores després eren traslladats a l'hospital de Moscou on van ser aïllats i van morir setmanes després.

Eren anomenats liquidadors tots aquells que d'una manera o altre, van treballar per "liquidar" els efectes de l'explosió.

Els liquidadors o biorobots eren els homes, aproximadament uns 600.000, que les autoritats van fer treballar amb alts nivells de radiació. Es tractava d'obriers, soldats i voluntaris amb una edat mitjana de 33 anys. S'intentava evitar que hi anessin els més joves sense fills. Van ser ells els que es van ocupar de minimitzar les conseqüències de l'accident de la central nuclear. Estaven comandats pel general Nicolai Tarakanov, el qual va enviar 3.000 reservistes de l'exercit, protegits amb vestits de plom de 30 Kg de pes, que els hi donava l'aparença de guerrers medievals, a dalt de la teulada. Se'ls cridava amb grups de quatre, havien de córrer fins a arribar als blocs escampats de 30 o 40 Kg de grafit i els havien de llençar a l'interior del forat que havia deixat el reactor. Els comandants eren conscients que la radiació era mortal i per això el temps que estaven a sobre la teulada no podia passar dels 2 minuts. Al mateix temps, obrers i voluntaris, construïen el sarcòfag.

5.2 Persones evacuades

Després de l'accident molta gent va ser evacuada, entre ells hi havien els habitants de la ciutat de Prypiat, l'actual ciutat fantasma, situada a 3 Km de la central. Amb 30.000 habitants, fou construïda perquè els treballadors i les seves famílies poguessin viure a prop de la planta nuclear.

El dia 29 d'abril, militars protegits amb mascaretes de gas obligaren als habitants de Prypiat a agafar documents, roba i diners per 3 o 4 dies i marxar de la ciutat. Els habitants de Prypiat van ser els més afectats. La nit de l'accident tots sortien per les finestres de casa per poder veure les flames de la central pensant-se que era un petit incendi, l'endemà els nens jugaven al carrer, les famílies anaven a fer un pícnic al riu i s'hi banyaven i fins i tot la gent es casava, per ells era un dissabte qualsevol.



Imatge 5: autobusos evacuant Prypiat

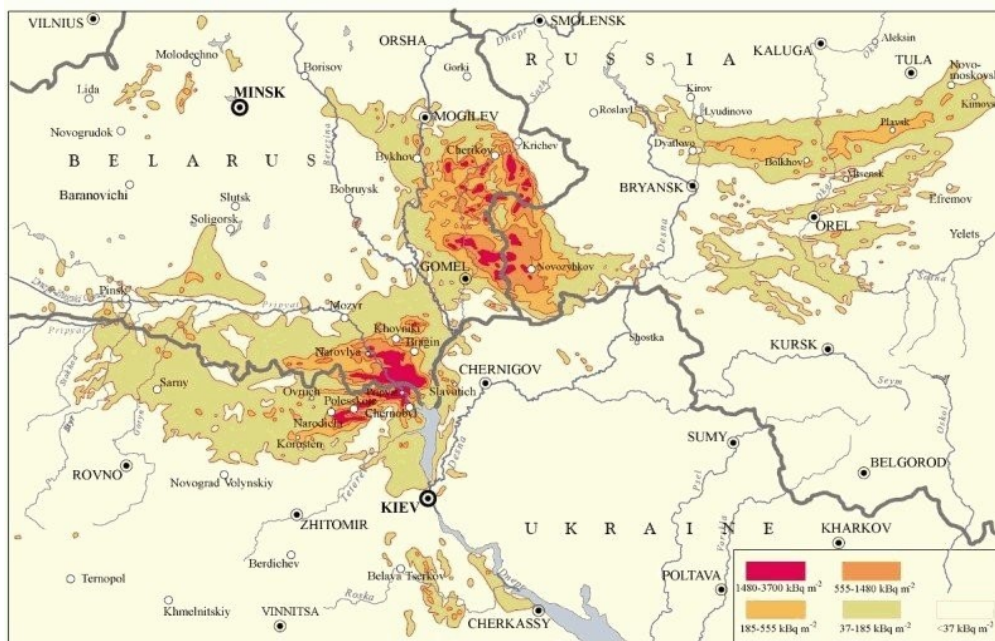
Altres pobles evacuats van ser els que estaven a un radi de 30 Km de la central nuclear ja que es creia que era la zona més afectada. En aquest radi s'hi trobaven pobles tan de Ucraïna com de Bielorússia. La majors part dels habitants d'aquesta zona vivia en petites aldees de no més de 30 persones, es dedicaven al conreu de la terra i als anys que anava bé podien arribar a fer 3 collites de blat, a més a més, tots tenien els seus animals i es guanyaven la

vida venent tot el què produïen a casa. Moltes d'aquestes persones no volien marxar de casa; després de ser evacuats hi varen tornar al cap de pocs mesos. Allà hi van trobar els gossos que havien deixat, els animals del bosc es passejaven pels carreres famolencs, tot havia canviat.

5.3 Persones no evacuades

Fora de la zona d'exclusió el sòl continua estant altament contaminat. Les persones que viuen en aquests llocs, ja sigui a 40, 50 o 100 Km de la central, no se'ls considera igual d'afectats que els vivien dins el radi dels 30 Km.

Es tracta d'una àrea de 136.000 Km² (4 vegades la superfície de Catalunya) de Rússia, Bielorrússia i Ucraïna on hi viuen i continuen vivint un total de 2.000.000 de persones, majoritàriament agrícoles. Els nivells de radioactivitat del sòl en aquesta àrea varien entre 37 i 1.500 KBq/m².



Imatge 6: nivells de Cesi 137 dipositats en el sòl després de l'accident

6. Restes radioactives

Tots els vehicles utilitzats per evacuar a la gent o bé que havien estat a prop de la central, és a dir, helicòpters, vehicles blindats, camions i qualsevol tipus d'aparell motoritzat, es netejaven cada dia amb un líquid descontaminant, tot i així esdevenien una font important de radioactivitat. Actualment trobem més de 800 llocs d'emmagatzematge de residus nuclears dins del radi de 30Km de la central i entre ells hi ha l'espectacular cementiri a l'aire lliure d'aparells contaminats.



Imatge 7: cementiri radioactiu

Recerca experimental

7. Conseqüències anys després

7.1 Radioactivitat en els aliments. Consells pràctics de l'Institut Belrad per minimitzar-los

La gran quantitat de partícules alliberades per l'explosió es va anar estenent per una ampla zona i al seu pas deixava el sòl contaminat, aquesta radioactivitat va entrar en la cadena alimentaria dels diferents éssers vius. D'aquesta manera podem parlar dels diferents de concentració de Cesi 137 en diferents productes alimentaris.

Aliment	Nivell ^{137}Cs	Nivell màxim permès adults	Nivell màxim permès nens
Llet	1.400-2.600 Bq/Kg	1.000 Bq/Kg	400 Bq/Kg
Bolets	947Bq/Kg		50-70 Bq/Kg

Tot i aquests elevats nivells de radioactivitat, l'institut Belrad ha descobert diferents maneres per disminuir un tan per cent el nivell de radioactivitat en els aliments. A continuació veurem quines son les mesures que s'han o més ben dir s'haurien de prendre abans de menjar-se els diferents productes vegetals o animals.



Imatge 8: Gamma-radiòmetre RUG-92: mesura la radioactivitat en els aliments

El procés culinari i tecnològic correcte de l'alimentació fa que sigui possible reduir significativament el contingut de radionúclids. D'aquesta manera, hi ha diferents aspectes que hem de tenir en compte:

· **Regles s'haurien de tenir en compte quan es cuina:**

- Rentar amb consciència la verdura, els bolets i les fruites del bosc amb aigua corrent.
- Remullar la carn en aigua fresca abans de cuinar-la.
- Durant el preparament de la carn, s'hauria de canviar la sal unes quantes vegades.
- Quan es cuinin peixos frescos dels rius contaminats, s'ha de tallar el cap i treure les espines.
- Les patates i les pastanagues s'han de rentar dues vegades abans i després de pelar. Quan es cuini col s'han d'eliminar una o dues fulles superiors.
- Els bolets assecats o frescos s'han de remullar en aigua salada durant com a mínim dues hores.
- Podem disminuir la quantitat de ^{137}Cs dels bolets bullint-los uns 10 minuts.
- La llet contaminada es pot utilitzar per fer nata o mantega després de bullir-la.
Els derivats de la llet sempre contenen menys radionúclids que la llet fresca.

· **Aliments augmenten les defenses del cos contra la influència de radioactivitat:**

- productes rics amb iode
- peix, nous franceses, mongetes, pèsols, fetge, all, etc.
- productes que continguin calci, com per exemple patates, síndries, fruits secs i lleguminoses

- plantes que tenen efecte antimutagènic com pastanagues, carbassa, col, rave, cebes, pebrot verd i fulles de menta.
- productes que ajuden a eliminar els radionúclids en els humans, com el té verd, les panses, els cítrics, les pomes i la remolatxa.
- productes que contenen pectina: poma, pruna, remolatxa, rave, pastanagues, col, melmelada, baies, etc.
- Es diu que l'alcohol ajuda a eliminar els radionúclids en els humans ja que té propietats protectores de radiació específica. Una mica de vi negre pot augmentar la resistència a la radiació.

Aquests productes no poden estar contaminats, és a dir, no poden ser produïts a les àrees contaminades.

7.2 Efectes de la ingestió de la radioactivitat a l'organisme

De tots els isòtops radioactius alliberats per l'explosió de la central nuclear, n'hi ha alguns que afecten més el cos humà que altres. D'aquesta manera podem parlar dels més abundants i com afecten en el cos. En la següent taula veiem diferents isòtops, com son assimilats pel cos, a on afecten més i amb quina malaltia s'associen.

Isòtop	Assimilat al cos	Acumulació	Malaltia associada
Iode 131	Com el Iode no radioactiu	Glàndules tiroides	Càncer de tiroides
Cesi 137	Com el Potassi	A tot el cos	Càncer de tiroides. Patologia gastrointestinal, hepàtica, hematològica i renal
Estronci 90	Com el Calci	Ossos	Càncer dels ossos, neoplàsies hematològiques
Plutoni	Com el Ferro	Eritròcits, medul·la òssia i músculs	Leucèmies i limfomes

7.3 Estudis de Yuri Bandazhevsky

Yuri Bandazhevsky va néixer el 9 de gener de 1957 a Bielorússia. Director de l'institut medic de Gomel és un científic que va estudiar les conseqüències de l'accident de Txernòbyl.

El doctor Y. I. Bandazhevsky després de l'accident de Txernòbyl va estar realitzant diferents estudis sobre com afectava el Cesi 137 en el cos humà a partir d'autòpsies, i va fer treballs experimentals amb petits rosegadors després d'alimentar-los amb blat contaminat i de rebre injeccions de Cesi 137.



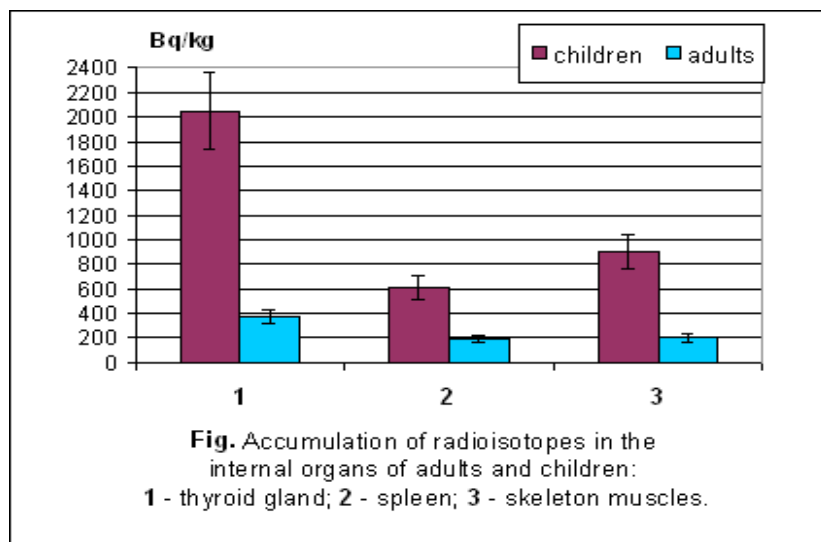
Imatge 9: Yuri Bandazhevsky

Després d'una ingestió oral d'aliment contaminant, la distribució del ^{137}Cs en els diferents òrgans varia segons l'espècie. Les rates, per exemple, acumulen de 10 a 14 vegades més radionúclids al cor i als ronyons que els hámsters.

Pel que fa als estudis de reproducció els hámsters son molt més adequats que les rates ja que el ^{137}Cs produeix les mateixes anomalies al fetus que en les dones altament radiocontaminades.

Amb totes les autòpsies realitzades Y. I. Bandazhevsky va demostrar que hi ha una gran diferència en el nivell de ^{137}Cs en els diferents òrgans del cos. En els humans aquests nivells varien segons l'edat, el sexe i l'activitat diària.

El gràfic següent és una mostra de la diferencia entre l'acumulació de Cesi 137 en els adults i en els nens en diferents òrgans, les glàndules tiroides (1), la melsa (2) i en els muscles (3)



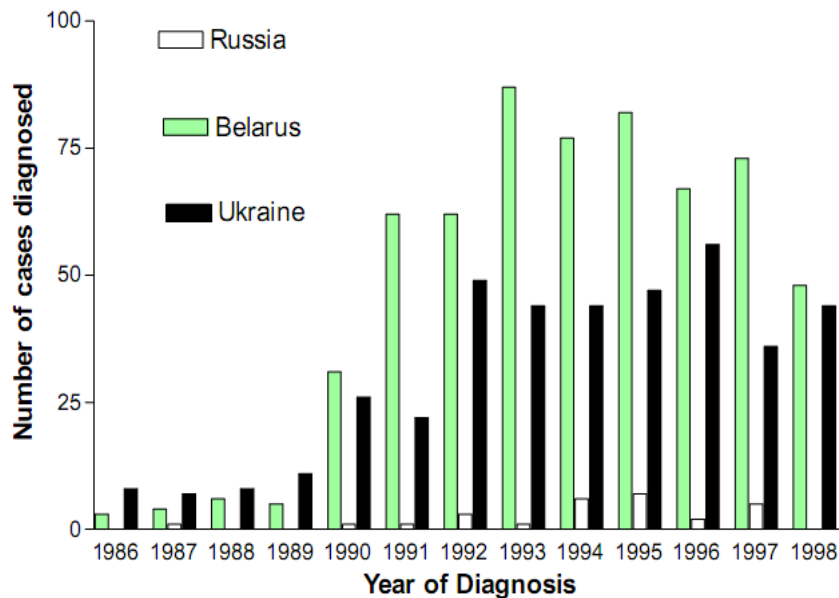
Taula 1: Acumulació de la radioactivitat en els òrgans dels adults i els nens.

A continuació tenim una taula que ens mostra la radioactivitat en els diferents òrgans mesurada a partir de les autòpsies realitzades a 52 nens de la zona de Gomel.

Òrgans	Bq/Kg
Tiroides	2.004 ± 288
Suprarenals	1.576 ± 290
Pàncrees	1.359 ± 650
Tim	930 ± 278
Músculs esquelètics	902 ± 234
Intestí prim	880 ± 140
Intestí gros	758 ± 182
Ronyons	645 ± 135
Melsa	608 ± 109
Cor	478 ± 106
Pulmons	429 ± 83
Cervell	385 ± 72
Fetge	347 ± 61

Com podem veure cada un dels òrgans del cos absorbeix la radioactivitat d'una manera diferent, és per això que podem parlar de la freqüència en que es donen alguns càncers

En el següent gràfic veim que el càncer de tiroides és el més freqüent a Bielorrússia tot i que a Rússia i a Ucraïna també n'hi ha alguns casos. Observem que a partir de 1990 el nombre de càncers de tiroides comença a augmentar molt ràpidament.



Taula 2: Nombre de casos de càncers de tiroides a Ucraïna, Bielorrússia i Rússia.

7.4 Morbiditat. Estudis de Valentina Smolnikova.

Valentina Smolnikova va néixer el 27 d'octubre de 1941 a la ciutat de Pisk, a la província de Gomel, Bielorússia. Va començar a exercir de pediatra el 1966.

Des de l'accident de la central nuclear de Txernòbyl, ha estat observant els nens de la regió de Buda-Koishelovo. Poc després de l'accident va dur a terme diferents projectes per ajudar a les persones afectades fins que va conèixer a Vasili Nesterenko, el qual es dedicava a estudiar com la radioactivitat afectava en l'interior de l'organisme. A partir d'aquest moment van començar a fer campanyes de caire informatiu explicant els efectes de la radioactivitat, com disminuir-la dels aliments i també controlava el nivell de radioactivitat de la població.



Imatge 10: Valentina Smolnikova realitzant el gràfic de natalitat i mortalitat

Valentina Smolnikova va anar recollint les dades per tal de poder veure com ha anat afectant la radioactivitat al llarg del temps.

Els efectes de la radioactivitat un cop dins de l'organisme humà són diversos i, varien segons el període de temps que fa que els elements radioactius han estat alliberats al medi ambient. A continuació veiem una taula en la qual hi podem observar les malalties més freqüents ens els habitants de Bielorússia un any abans de l'accident i els anys conseqüents a l'accident.

MALALTIES DE TOTA LA POBLACIÓ BIELORUSSA
(en 100000 habitants) EN ANYS

Nº	Malaltia	1985	1986	1991	1996	2002	2008
1	Càncers	213,7	247,0	178,2	282,0	378,3	469,6
2	Càncer de tiroides	0	1,9	5,7	12,8	16,7	7,9
3	Infarts	9,2	21,1	12,0	55,3	106,1	94,4
4	Malalties congènites	9,8	-	-	42,0	25,3	47,2
5	Sumatori de la regularitat			46.602,0	44.924,9	50.795,2	59.257,0

(Dades proporcionades per la doctora Valentina Smolnikova)

La taula ens mostra que les malalties estudiades en aquest cas són molts més freqüents després de l'accident (any 1.986) una mostra molt clara de que a mesura que passen els anys els habitants estan més afectats.

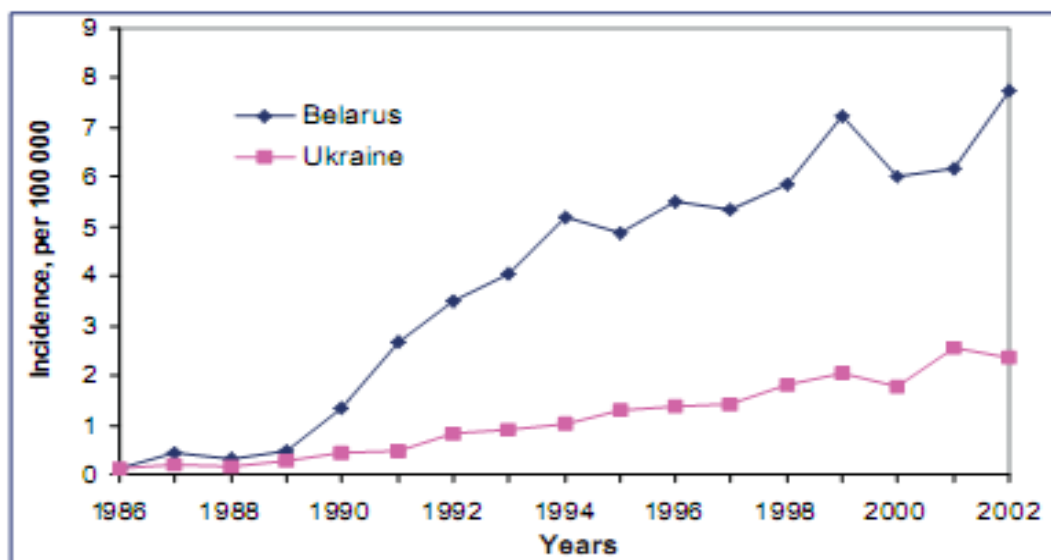
Podem veure que després de deu anys és quan observem el brot més fort de totes les malalties que com ja hem dit, la radioactivitat és un element acumulatiu.

A la taula, a l'apartat de les malalties congènites no tenim dades entre els anys 1.986 i 1.991 això ens fa pensar que: o bé no hi havia gent que patís aquesta malaltia, o bé no se'n tenien dades, o les dades han sigut amagades.

Tal com hem vist a la taula, les malalties més freqüents són els càncers, encara que la Organització Mundial de la Salut (OMS) afirma en els seus estudis que són només 4.100 el nombre de càncers produïts directament per la radioactivitat.

El director de l'Agència Internacional de Investigació sobre el Càncer (IARC) ha publicat a la revista *International Journal of Cancer* els seus estudis de manera que ens afirma que fins el 2.065 hi haurà 16.000 càncers de tiroides i 25.000 càncers d'altres tipus, relacionats directament amb la radioactivitat. En el document esmentat anteriorment també parla de 16.000 morts de càncer, però afirma que les xifres no són exactes ja que el nombre de defuncions podria oscil·lar entre 6.700 i 38.000 en el pitjor dels casos.

El següent gràfic ens mostra l'evolució del càncer de tiroides en nens i adolescents de 7 a 14 anys. Com podem veure a Bielorússia el nombre de casos de càncer de tiroides és molt més freqüent ja que és una àrea molt més contaminada que Ucraïna.



*Gràfic 1: incidència del nombre de càncers de tiroides segons
I. Bandazhevsky*

En la taula següent hi observem un estudi de les malalties infantils més freqüents deu anys després de l'accident. Podem veure que la majoria de les malalties que pateixen els nens són malalties que aquí, a Catalunya, les pateixen la gent de la tercera edat i que són poc freqüents en persones joves. Tal com hem vist en la primera taula, el número de persones afectades és cada cop major a mesura que passen els anys. Això és un altre cop una mostra clara de que la radioactivitat és un element acumulatiu i que amb el temps els efectes són més greus. Si ens fixem en les malalties de l'aparell digestiu veiem que tal com hem dit augmenten però, que als anys 2005 i 2006 les xifres són menors, això pot ser degut a que aquest dos anys la gent es va alimentar menys dels productes de l'hort, ja fos per la falta de pluja, la temperatura, etc. Segurament van haver de comprar més aliments del que és habitual i el més probable és que aquests aliments fossin importats, és a dir, no contien radioactivitat.

LES MALALTIES INFANTILS
(en 100.000 habitants) EN ANYS

Nº	Tipus de malaltia	1996	2003	2005	2006	2008
1	De la sang	247,3	769	1.098,6	1.316,5	2.066,2
2	Del sistema urinari	376,3	526,9	676,1	926,4	1.130,8
3	Del sistema nerviós	741,9	2.036,5	736,4	2.145,9	2.157,07
4	De l'aparell digestiu	225,8	2.762,7	1.992	1.658,8	3.895
5	Sumatori de la regularitat	79.053,8	127.356,9	75.962,8	87.427,6	117.074,3

(Dades proporcionades per la doctora Valentina Smolnikova)

A més de les malalties que pateixen els nens també n'hi ha que tenen minusvalideses. Les estadístiques diuen que a l'any 2008 hi havia 2.521 persones minusvàlides, entre elles 80 eren nens. Se sap que des del 2.002 el numero de nens minusvàlids no és tant alt com en anys anteriors, degut a que les malalties s'han detectat abans i s'han pogut començar a tractar.

MINUSVALIDESES ENTRE ELS NENS

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Nombre	19	13	14	20	15	14	9	7

(Dades proporcionades per la doctora Valentina Smolnikova)

A l'any 2001 un 30% dels nens que naixien ja tenien diferents malalties. A l'any 2004-2005 el percentatge de nens nounats malalts ja s'havia elevat fins a un 50%. Aquestes malalties són les del sistema nerviós, les dels ossos (per exemple osteoporosis), malalties mentals i les malalties als ulls com cataractes.

Un altre dels problemes que preocupen més a la pediatra Valentina Smolnikova és l'augment de la diabetis infantil. Al 2008 es va observar que hi havia 125 nens amb malalties genètiques. En 7 nens que es van diagnosticar l'any 2008, es va veure que un d'ells tenia diabetis, un altre tenia una malaltia del sistema nerviós, dos d'ells tenien malalties genètiques, un leucèmia, un tenia cataractes i l'últim tenia una malaltia a la columna vertebral.

Com ja hem vist hi ha molts nens que pateixen diferents malalties, és per això que estadísticament els nens es separen en diferents grups. A continuació tenim una taula on veiem el percentatge de nens de cada grup. El quart grup, és a dir, el de nens amb minusvalideses no en tenim dades degut a que no se'n fan estadístiques i si se'n fan el govern no les publica.

Tal i com veiem a la taula el percentatge de nens sans va disminuint a mesura que passen els anys, veient un cop més que les conseqüències de la radioactivitat seran majors un cop passat els 30 anys de l'accident. En canvi, el percentatge de nens amb al·lèrgies a algun aliment augmenta, això vol dir que, o bé el cos no accepta la radioactivitat acumulada per aquell producte o que el sistema digestiu està cada cop més afectat. També veiem que el percentatge de malalties cròniques en els nens és cada cop més elevat.

GRUPS DE LA SALUT INFANTIL

Grup de salut	2003	2005	2008
1-Nens pràcticament sans	46,30%	45,50%	34,99%
2- Nens amb al·lèrgies a algun aliment	46,40%	42,40%	49,85%
3- Nens amb malalties cròniques	7,30%	10,40%	13,62%
4-Nens amb minusvalideses	*	*	*

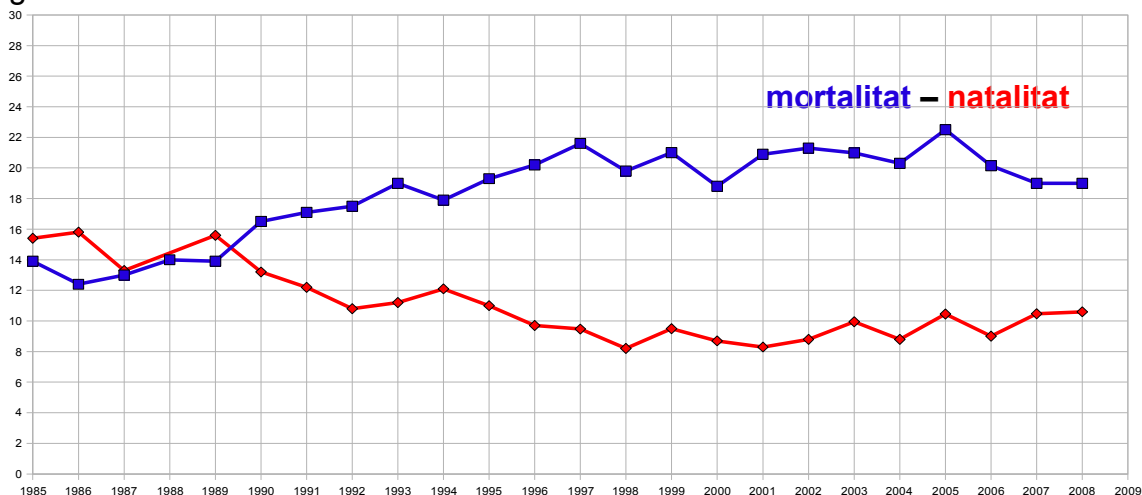
(Dades proporcionades per la doctora Valentina Smolnikova)

*no en tenim dades ja que no se'n fan estadístiques

(si se'n fan el govern no les publica.)

7.5 Situació demogràfica i malformacions

A part de totes les malalties que hem anant observant podem veure que la situació demogràfica a Bielorússia no és gaire bona. A continuació observem un gràfic de la natalitat i la mortalitat des del 1985 fins el 2009.



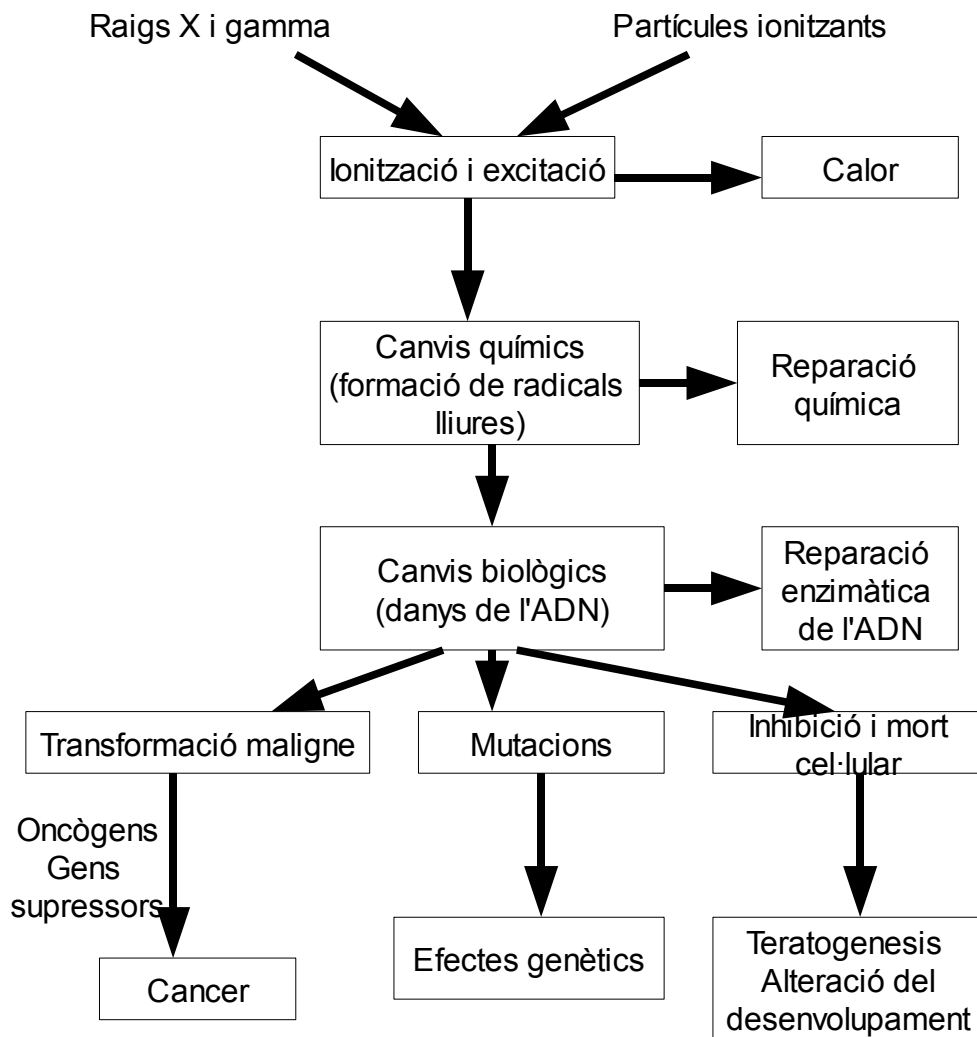
(Dades proporcionades per la doctora Valentina Smolnikova)

A la gràfica observem que després de l'accident la taxa de mortalitat ha anat augmentant i la natalitat ha disminuït cada vegada més, la qual cosa ens fa veure que el nivell de població no es manté i representa un risc demogràfic pel país. Això és degut a diferents causes:

- Les estadístiques demostren que l'edat mitja en què es casen les dones és 23,8 anys i la dels homes és de 25,9 anys. A més a més, el primer fill el tenen a 24,2. El què més preocupa als metges actualment és que avui en dia estant donant a llum les dones que van néixer abans de l'accident.
- A partir de 1989 comença la disminució del nombre de naixements i no solament a la regió de Buda-Koishelovo (la més afectada com hem vist en el mapa) sinó que disminueix a tot Bielorússia, això ens fa pensar que en el futur el nombre de naixements serà encara més reduït.
- Un altre factor que influeix en la disminució de la taxa de natalitat és que de un 14,5% a un 20% dels matrimonis no poden tenir fills per diferents raons. Si tenim en compte la informació de la sanitat pública en quant a la planificació familiar i el nombre d'avortaments veiem que la reserva de naixement és molt baixa. Un exemple molt clar el podem veure a l'any 2007, a la república de Bielorússia van néixer 103,6 mil nens. Tot i així el nombre de persones registrades que van avortar va ser de 38 mil, a més a més, dels que no van ser registrats. Per tant si les dones no haguessin avortat els nombre de nens nascuts hauria sigut 141,8 mil, un valor que no és suficient per mantenir els nivells de població.

El BNR (Registre Nacional de Bielorússia) de malformacions congènites (CM) està funcionant des de 1979, el que fa és vigilar els naixements amb malformacions. Cada any el BNR controla uns 80.000 naixements. Juntament amb ells hi treballa l'Institut de Malalties Hereditàries de Bielorússia, on s'hi inclouen les anomalies embrionàries trobades en els fetus i obtingudes a partir d'avortaments legals (aproximadament uns 43.000 casos). Pel que fa al registre de malalties autosòmiques anatòmiques en trobem uns 3.000 casos i també uns 3.000 del registre de síndromes de malformacions congènites múltiples.

Un altre problema important, ja esmentat anteriorment, que produeix la radioactivitat són les malformacions, aquestes son produïdes pels raigs X i gamma dels diferents materials radioactius i per les partícules ionitzants alliberades per l'explosió. Aquestes reaccionen de manera que acaben produint danys en l'ADN la qual cosa pot donar lloc a càncers, malformacions i altres malalties relacionades amb els cromosomes i les cèl·lules.



Dibuix 1: diagrama dels efectes dels raigs-X i gamma i de les partícules ionitzants

Treball de camp

8. Reducció del nivell de radiació interna en casos reals

8.1 Metodologia

L'institut de la seguretat radioactiva BELRAD de Minsk va ser fundat l'any 1990, es tracta d'una organització independent de l'estat. Els dos fundadors més importants d'aquesta organització són Vasili Nesterenko i Yuri Bandazhevsky.

Vasili Nesterenko va néixer el 2 de desembre de 1934 a Krasny Kut a Ucraïna. Va estudiar a la Universitat Tècnica Estatal de Moscou i es va fer professor de ciències tècniques. Els seus treballs científics es van centrar en la física nuclear i en la seguretat radiològica.

Des del moment de l'accident el seu interès i preocupació va ser la salut de les persones.

Va avaluar la situació radioactiva amb el màxim de detall possible i en va fer la exhibició en diferents mapes de contaminació del territori bielorús.

Vasili Nesterenko va morir el 25 d'agost de 2008.



Imatge 11: Vasili Nesterenko

La radioactivitat en el cos humà es mesura a l'Institut de la seguretat radioactiva BELRAD on hi podem trobar un laboratori d'espectrometria d'irradiació de l'home per tal de definir la quantitat de radionúclids de Cesi 137 que hi ha acumulat en un organisme. L'institut Belrad està equipat de diferents aparells que poden mesurar la radioactivitat dels aliments, els quals han estat construïts pel mateix institut.

El laboratori està equipat per set complexes "SCREENER-3M". Es tracta d'una cadira de diagnostic creada per determinar l'activitat de la irradiació gamma dels radionúclids en el cos humà i per identificar l'activitat d'aquesta dosis. Es tracta d'un detector el qual determina l'activitat dels radionúclids incorporats que són el Cesi 137, Cesi 134, Potassi 40, Radi 226, Tori 232, Magnesi 54, Cobalt 60 i Iode 131 entre altres.



Imatge 12: membre de la ONG fent la mesura de la radioactivitat a l'Institut Belrad l'any 2007

Actualment, l'element més important que forma la radiació interna és el Cesi 137 el qual es mesura en Becquerel per kilogram (Bq/Kg). Per determinar el perill que el nivell de radiació interna provoca a l'organisme l'institut Belrad ha donat una sèrie de valors els quals són diferents pels nens i pels adults:

Nivell d'interferència o de control pels nens- 20 Bq/Kg

Nivell màxim permès als nens- 70 Bq/Kg

Nivell d'interferència o de control pels adults- 70 Bq/Kg

Nivell màxim permès als adults- 200 Bq/Kg

A més de mesurar la concentració dels radionúclids, el complex "SCREENER-3M", també mesura la concentració de potassi en l'organisme humà, molt important per la salut de la persona. L'isòtop radioactiu natural del Potassi 40 té una proporció constant sobre els altres isòtops, és per això que mesurant la concentració del radionúclid Potassi 40, el complex calcula automàticament tota la concentració de potassi de l'organisme en grams.

Al mateix temps calcula la norma de concentració de potassi per cada persona la qual depèn del sexe, l'edat i el pes d'aquesta.

L'institut Belrad ha creat un producte que ajuda a disminuir la quantitat de radiació acumulada en el cos humà. Aquest producte és la mal anomenada PECTINA. Es tracta d'un producte fet a base de poma, enriquit amb pectina, vitamines B_2 , B_6 , B_{12} , vitamina C, vitamina E, betacarotè, àcid fòlic, microelements (K, Zn, Se), edulcorants, àcid cítric i lactosa. Es tracta d'un producte que no conté ni conservants ni aromes artificials. El seu nom comercial és Vitapect. Prenent aquest producte durant 25-30 dies és possible reduir del 40 al 60% la concentració de radionúclids en l'organisme.



Imatge 13: Vitapect

Pel que fa al mètode de prendre Vitapect es recomana que es dissolgui una cullerada de cafè del producte en 100 o 150 ml d'aigua.

Els adults han de prendre una cullerada de cafè 3 cops al dia, els nens han de prendre una cullerada de cafè 2 cops el dia, durant 25-30 dies.

Un cop han passat els 20-30 dies, s'ha de tornar a prendre al cap de 3 mesos.

8.2 Experiències de la ONG Osona amb els nens i resultats

La ONG Osona amb els nens va néixer a l'any 1996 amb motiu dels 10 anys de l'accident. Van començar a participar amb els programes de la UNESCO que organitzava per fer estades de nens i nenes de la zona afectada per la catàstrofe de Txernòbyl als diferents països d'Europa Occidental. Durant 10 anys han estat treballant amb l'associació humanitària Ukrainka de Kiev i actualment es treballa amb l'associació El futur dels nens de Txernòbyl, també de Kiev.

Al 2007 Osona amb els nens va ampliar el seu projecte a Bielorússia després de conèixer la pediatra Valentina Smolnikova, presidenta de l'associació Ajudem els nens de Txernòbyl, del poble Buda-Koishelovo a la regió de Gomel. Des del 2007 Osona amb els nens ha pogut obtenir resultats numèrics de com disminueix el nivell de radioactivitat als nens després de fer una estada de un més fora del seu país. A continuació n'estudiarem els cassos dels anys 2007, 2008 i 2009, separant també els nens i les nenes i després farem un estudi dels nens que han vingut un any, els que n'han vingut dos i els que han vingut tres anys.

8.2.1 Grup any 2007

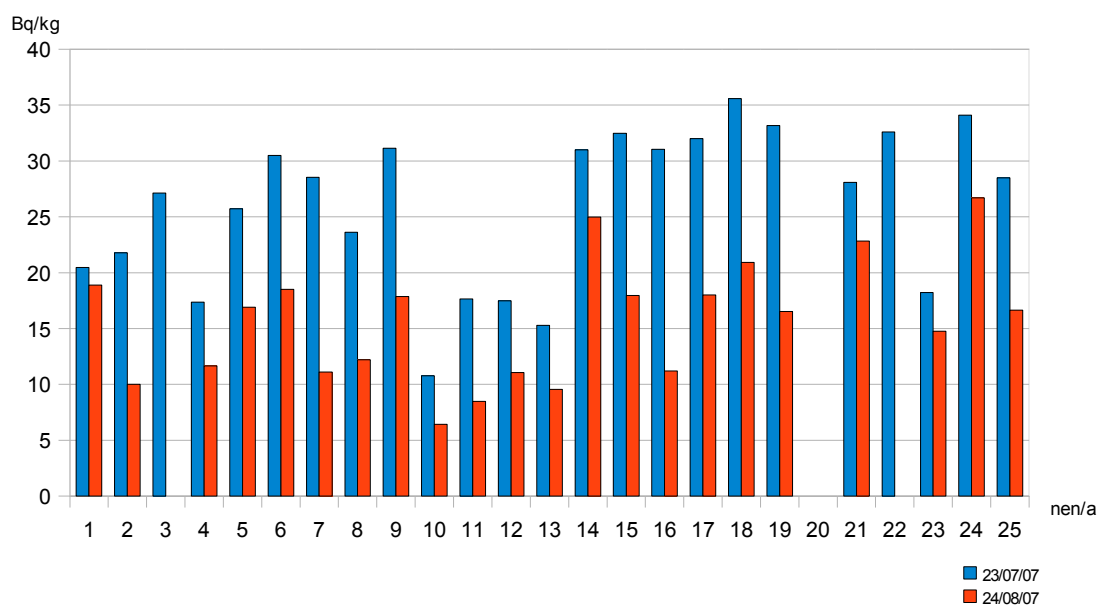


Imatge 14: Grup de nens de Bielorússia any 2007

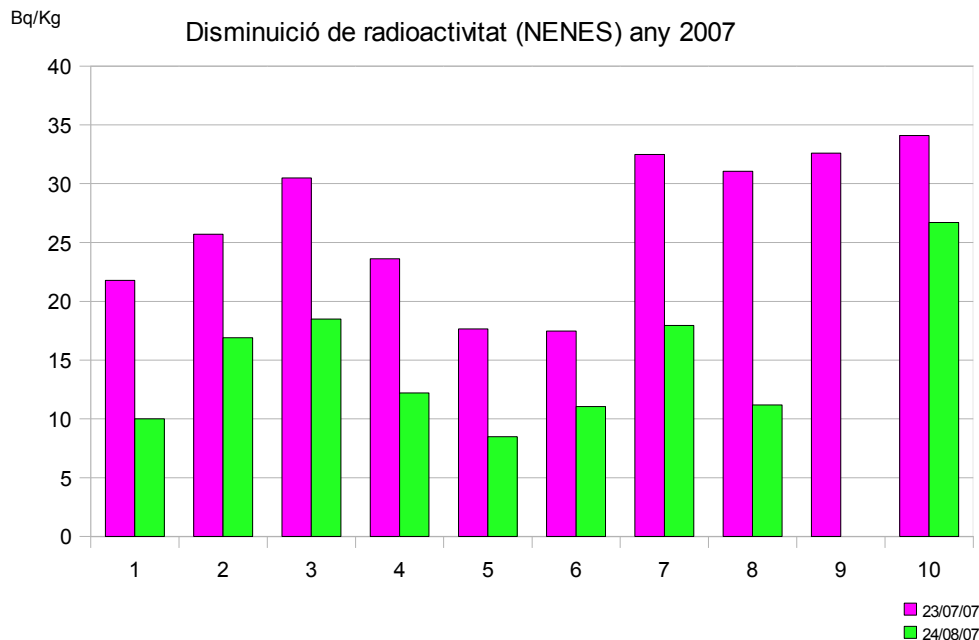
Mesures radioactivitat 2007

Nº	Cognom	Nom	Any	23/07/07					24/08/07					Disminució Cs134-137 (%)
				Pes (Kg)	Potassi norma (gr)	Potassi actual (gr)	falta potassi %	Cs134-137 (Bq / Kg)	Pes (Kg)	Potassi norma (gr)	Potassi actual (gr)	falta potassi %	M-137 (Bq)	
1	ANONICHAU	ALLAKSANDR	1998	34	76	50	-34,21	20,46	33	78	44	-43,59	18,88	-7,72
2	BANADYSEVA	VOLHA	1998	26	49	34	-30,61	21,77	27	51	34	-33,33	10	-54,07
3	BELLACHKOU	ULADZIMIR	1998	27	60	34	-43,33	27,13	28	62	41	-33,87	0	-100
4	HERANKOU	ANTON	2000	26	58	36	-37,93	17,36	27	61	33	-45,9	11,66	-32,83
5	HUTSANKOVA	VIKTORYA	1999	20	38	30	-21,05	23,71	21	39	32	-17,95	16,91	-34,23
6	KARPENKA	KATSIARINA	1997	29	54	42	-22,22	30,49	28	52	34	-34,62	18,5	-39,32
7	KARPUKHIN	BORIS	1998	35	78	49	-37,18	28,54	34	76	40	-47,37	11,11	-61,07
8	KIRPICHOVA	NASTASSIA	2000	21	40	31	-22,5	23,61	21	40	32	-20	12,2	-48,33
9	KIRYLIN	DZMTRY	1998	24	53	33	-37,74	31,14	23	51	0	-100	17,86	-42,65
10	KUKHARCHYK	DZMTRY	1997	93	174	178	2,3	10,78	88	165	180	9,09	6,43	-40,35
11	KUNTS	DARYA	1997	39	73	57	-21,92	17,65	40	75	49	-34,67	8,49	-51,9
12	MARTSEVICH	DARYA	1997	43	80	58	-27,5	17,47	41	77	53	-31,17	11,06	-36,69
13	MATSYANAU	RAMAN	1998	31	69	44	-36,23	15,28	34	76	43	-43,42	9,57	-37,37
14	MEKHANIKAU	IVAN	1998	29	64	43	-32,81	31	28	62	35	-43,55	24,97	-19,45
15	MACHYKAVA	DARYA	1998	27	51	34	-33,33	32,48	27	51	36	-29,41	17,95	-44,74
16	MILYACHENKA	NATALIJA	1997	28	52	40	-23,08	31,05	28	52	36	-30,77	11,19	-63,96
17	PNEHIN	DZMTRY	1998	31	69	42	-39,13	31,99	30	67	35	-47,76	18	-43,73
18	PUHACHOU	ALLAKSANDR	1999	26	58	40	-31,03	33,58	25	56	35	-37,5	20,93	-41,17
19	SALAVEI	ALLAKSANDR	1997	29	64	42	-34,38	33,17	28	62	36	-41,94	16,52	-50,2
20	SHARSHNOU	IHAR	1997						27	60	38	-36,67		
21	SHAUTSOU	ANDREI	1998	34	76	48	-36,84	28,08	23	51	32	-37,25	22,82	-18,73
22	SIALIUK	VIKTORYIA	1998	21	39	34	-12,82	32,6	21	39	32	-17,95	0	-100
23	TARAN	STANISLAU	1999	27	60	35	-41,67	18,23	26	58	37	-36,21	14,77	-18,98
24	YUDZINA	MARYNA	1998	23	43	33	-23,26	34,1	23	43	35	-18,6	26,7	-21,7
25	ZAITSAU	IVAN	1998	30	67	41	-38,81	28,49	30	67	40	-40,3	16,65	-41,56
	Mitjanes						-28,69	24,97				-35,79	13,73	-42,03

Després d'observar atentament les taules de l'any 2007 veiem que en general els nens i nenes han disminuït una mitjana d'un 42,03% el que és una mostra clara que pot arribar a baixar fins i tot a la meitat. Hi ha el nen numero 20 que no en tenim dades ja que va arribar tard al control i no li van poder mesurar. Podem parlar d'alguns cassos concrets, per exemple, el tercer nen, Beliachou Ulatzimir, veiem que ha disminuït el 100%, si ens ho mirem amb atenció veiem que va arribar que li faltava un 43,33% de potassi i va marxar que només ni faltava un 33,87%, és a dir va recuperar potassi i per tant va substituir el cesi, el qual va disminuir. Un altre cas interessant és el de la nena Salialiuk Vicktorya a la qual també li va baixar el cesi al 100%, en el seu cas, però la falta de potassi li va augmentar, tot i que no va ser un augment gaire important.

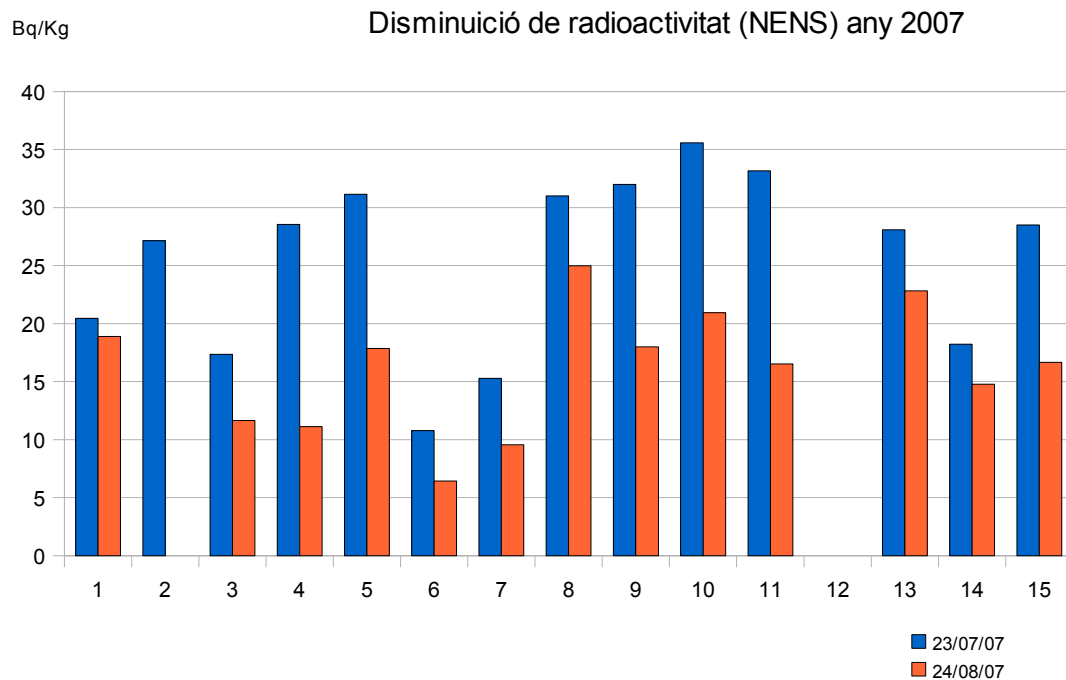


A continuació ens fixarem en la diferencia entre els nens i les nenes. En general veiem que els nens venen amb una falta de potassi superior a la de les nenes i que quan marxen aquesta falta continua sent superior. Pel que fa al Cesi, els nens venen amb una mitjana de 23,82 Bq/Kg i les nenes amb 26,69 Bq/Kg, es a dir, amb més alta radioactivitat. A l'hora de marxar observem que els nens disminueixen un 37,05% i les nenes un 49,49%, això ens fa pensar que son les nenes les que més cesi perden.



Tot i així tenim un cas especial en el grup dels nens, el sisè nen, Kukharchyk Dzimitry, es tracta d'un nen obès i diabètic el qual veiem que li falta molt poc potassi i que a més a més el seu nivell de radioactivitat el dia de l'arribada és molt més baix que el dels altres (10,2 Bq/Kg), quan marxa veiem que ha disminuït un 40,35% és a dir, el nivell de Cesi és de 6,43 Bq/Kg. Hem de dir que aquest nen té problemes de tiroides, la qual cosa li provoca obesitat, i és per això que el seu nivell de radioactivitat és més baix, ja que té més massa corporal per repartir-la.

El gràfic que trobem a continuació correspon a la disminució de radioactivitat dels nens a l'any 2007. Com ja hem dit, del nen numero 12 no en tenim dades perquè va arribar tard a la mesura.



8.2.2 Grup any 2008

A la pàgina hi trobem les dades de l'any 2008.

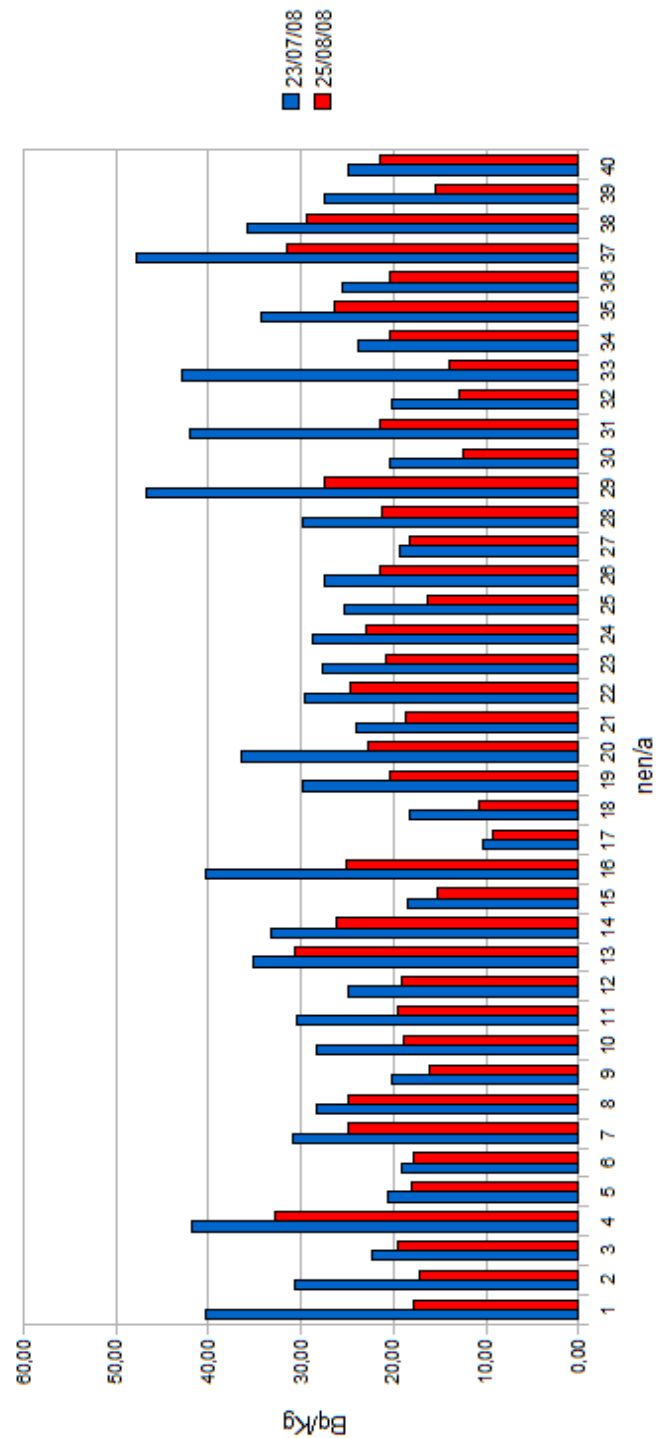
Mesures Radioactivitat 2008

Nº	Cognom	Nom	Any	23/07/08					25/08/08					Disminució Cs134-137 (%)
				Pes (Kg)	Potassi norma (gr)	Potassi actual (gr)	falta potassi%	Cs134-137 (Bq / Kg)	Pes (Kg)	Potassi norma (gr)	Potassi actual (gr)	falta potassi %	Cs134-137 (Bq / Kg)	
1	ALAHINSKI	YAUHENI	1998	31	69	45	-34,78	40,34	32	71	42	-40,85	17,92	-55,58
2	ANONICHAU	ALIAXNADR	1998	39	86	57	-33,72	30,55	41	91	57	-37,36	17,15	-43,86
3	BABROU	ANDREI	1999	32	71	46	-35,21	22,26	31	69	43	-37,68	19,45	-12,62
4	BALDUYEU	DZIMIRY	2000	22	49	37	-24,49	41,88	24	53	42	-20,75	32,85	-21,56
5	BANADYSEVA	VOLHA	1998	27	50	42	-16,00	20,56	29	54	41	-24,07	18,04	-12,26
6	BELIACHKOU	VLADZIMIR	1998	30	66	45	-31,82	19,08	30	66	43	-34,85	17,88	-6,29
7	HERANKOU	ANTON	1999	28	62	33	-46,77	30,92	29	64	41	-35,94	24,80	-19,79
8	HUTSANKOVA	VIKTORYIA	1999	22	41	29	-29,27	28,25	22	41	42	2,44	24,96	-11,65
9	IVANOU	ANDREI	1998	33	73	47	-35,62	20,18	34	75	48	-36,00	16,12	-20,12
10	KALENKOVICH	KRYSITSYNA	1998	41	77	45	-41,56	28,34	43	81	44	-45,68	18,84	-33,52
11	KAPULOVICH	NATALIA	1999	38	71	42	-40,85	30,38	38	71	43	-39,44	19,57	-35,58
12	KARPUKHIN	BORIS	1998	38	84	41	-51,19	24,93	41	91	58	-36,26	19,04	-23,63
13	KARPUKHIN	HLEB	1996	53	117	87	-25,64	35,18	54	119	52	-56,30	30,70	-12,73
14	KIRPCHOVA	NASTASSIA	2000	34	64	37	-42,19	33,30	34	64	45	-29,69	26,23	-21,23
15	KIRYLENKA	YANA	1999	33	62	48	-22,58	18,39	33	62	41	-33,87	15,25	-17,07
16	KNIAZEVA	KATSARYNA	2000	21	39	37	-5,13	40,35	22	41	41	0,00	25,06	-37,89
17	KUKHARCHYK	DZIMIRY	1997	109	241	263	9,13	10,35	103	228	213	-6,58	9,35	-9,66
18	KUNTS	DARYA	1997	46	85	58	-31,76	18,34	48	89	48	-46,07	10,66	-41,88
19	KURACHENKA	KSNEYA	1999	20	38	36	-5,26	29,79	22	41	36	-12,20	20,35	-31,69
20	KUZMEN	DZIANIS	1999	30	67	42	-37,31	36,38	31	69	43	-37,68	22,80	-37,33
21	LAPTSKAYA	INA	1999	29	54	33	-38,89	24,11	28	52	41	-21,15	18,64	-22,69
22	LUKOMSKI	ARISTOM	1999	30	67	32	-52,24	29,60	31	69	42	-39,13	24,59	-16,93
23	MAKLAKOVA	YANINA	1999	22	41	37	-9,76	27,75	23	43	37	-13,95	20,91	-24,65
24	MARTSEVICH	AKSANA	2000	27	50	42	-16,00	28,78	28	52	39	-25,00	22,86	-20,57
25	MARTSEVICH	DARYA	1997	52	97	83	-14,43	25,23	51	95	72	-24,21	16,25	-35,59
26	MARTYNAVA	MARYNA	1999	30	56	42	-25,00	27,38	31	58	43	-25,86	21,48	-21,55
27	MASLONCHANKIRYNA		1999	23	43	36	-16,28	19,23	25	47	38	-19,15	18,23	-5,20
28	MATSYANAU	RAMAN	1998	39	86	45	-47,67	29,88	38	84	45	-46,43	21,23	-28,95
29	MIALESKA	SIARHEI	2000	25	56	39	-30,36	46,77	26	58	36	-37,93	27,47	-41,27
30	MILYACHENKA	NATALIA	1997	30	56	39	-30,36	20,45	30	56	39	-30,36	12,45	-39,12
31	NEMTSOVA	NASTASSIA	1999	27	51	41	-19,61	41,93	26	49	38	-22,45	21,35	-49,08
32	PRACHARENKA	ZARYNA	1998	32	60	37	-38,33	20,23	34	63	47	-25,40	12,95	-35,99
33	PRYMACHOVA	YULIYA	1998	28	52	42	-19,23	42,95	30	56	40	-28,57	13,94	-67,54

Mesures Radioactivitat 2008

Nº	Cognom	Nom	Any	23/07/08					25/08/08					Disminució Cs134-137 (%)
				Pes (Kg)	Potassi norma (gr)	Potassi actual (gr)	falta potassi %	Cs134-137 (Bq / Kg)	Pes (Kg)	Potassi norma (gr)	Potassi actual (gr)	falta potassi %	Cs134-137 (Bq / Kg)	
34	PUHACHOU	ALIAKSNADR	1998	29	64	42	-34,38	23,86	28	66	42	-36,36	20,48	-14,17
35	SALAVEI	ALIAKSNADR	1997	29	64	33	-48,44	34,32	30	66	43	-34,85	26,27	-23,46
36	TSARANKOVA	MARINA	1999	28	52	32	-38,46	25,50	29	54	41	-24,07	20,37	-20,12
37	TSERAKHAU	MIKITA	2000	28	63	42	-33,33	47,70	27	60	39	-35,00	31,52	-33,92
38	TSIMASHKOU	ALIAKSNADR	1999	20	44	36	-18,18	35,89	22	49	41	-16,33	29,35	-18,22
39	YUDZINA	MARINA	1998	23	43	31	-27,91	27,35	26	48	37	-22,92	15,37	-43,80
40	ZAKHARCHUK	DZINTRY	1998	37	82	44	-46,34	24,80	38	84	44	-47,62	21,42	-13,63
Mitjanes							-29,68	29,09				-29,64	20,6	-27,06

Disminució radioactivitat

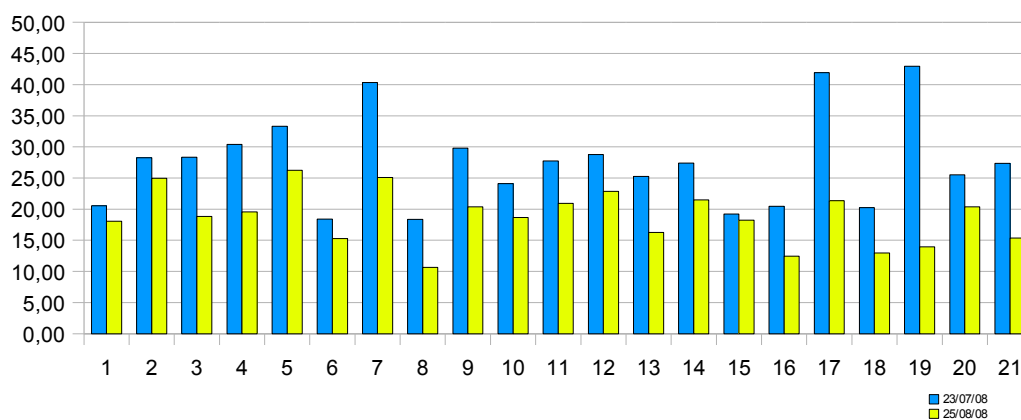


Si a continuació ens fixem en les dades de l'any 2008, el primer que veiem és que no hi ha hagut cap nen que hagi disminuït al 100% el nivell de radioactivitat. En part podem veure que venen amb un nivell més alt de radioactivitat que l'any anterior, això és degut a que tal com ens van dir les monitores bielorrusses l'any 2008 va començar a ploure molt aviat i per tant van obtenir moltes més collites, els que és un indicatiu clar de que van menjar molts més productes del camp que no pas adquirits.

Si observem el gràfic veiem que el nivell de radioactivitat ha disminuït una mitjana d'un 27,6% molt menys que l'any 2007. El més curiós de tot és que n'hi ha alguns que disminueixen molt (55%, 67%, etc.) i n'hi ha d'altres que gairebé no disminueixen el nivell de radioactivitat.

Ara ens fixarem amb les dades de les nenes. Podem veure clarament que en general han disminuït molt menys que l'any 2007 i que a més a més arriben amb un nivell molt més alt. Les quatre nenes que més han disminuït han estat la 8, la 17, la 19 i la 21, amb la qual cosa podem dir que no són els que més radioactivitat porten els que disminueixen més sinó que tot depèn del metabolisme de cada un d'ells i de l'estat anímic.

Disminució de radioactivitat (NENES) any 2008



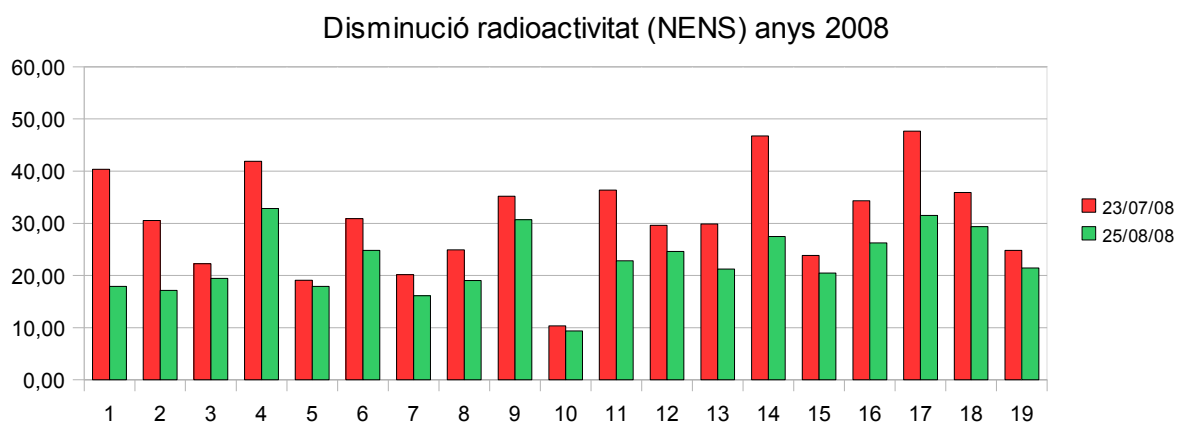
En el cas de Kunts Darya, la nena numero 8, ha disminuït un 41,88% el nivell de Cesi, també li ha disminuït el potassi, això és degut a que tal com ens va informar la família acollidora a la nena se li acabava de morir la mare, menjava molt poc, li va venir la regla, per la qual cosa podem dir que tot això va influir en la disminució de cesi i de potassi.

El cas de la nena numero 17, Nemtsava Nastassia, és completament diferent, en aquest cas disminueix molt el cesi i el potassi molt poc, segurament és degut a que aquesta nena va perdre una mica pes.

El tercer cas, la nena numero 19, veiem que ha disminuït un 67,54% el nivell de la radioactivitat, és a dir, més de la meitat, però el més curiós és que ella també va perdre potassi.

El quart cas és el més normal, la nena Yudzina Marina va perdre cesi i va augmentar potassi, a més a més d'engreixar-se.

Si ens fixem a continuació amb les nenes que van disminuir poc veiem que la primera Banadyseva Volha va disminuir tan sols un 12,26%, a més a més de perdre potassi. La segona, Hutsankova Viktoryia el més curiós de tot és que va disminuir molt poc el cesi però va recuperar molt potassi i en tenia per sobre de la norma. I finalment l'últim cas a destacar per haver baixat poc és el de la nena numero 15, Maslionchanka Iryna, un cas molt estrany ja que perd poc cesi i poc potassi.



Tot seguit si observem la taula dels nens veiem que la majoria d'ells han disminuït una mitjana d'un 23%, tot i que veiem alguns casos que disminueixen molt o poc.

Si ens fixem en el primer nen, Alahinski Yauheni veiem que és el que més ha disminuït el nivell de cesi, un 55,58%, i també veiem que ha disminuït el potassi, cosa que ens fa pensar que és un nen que bevia molta aigua i que orinava molt. Els altres dos casos que comentarem seran els de el nen numero 5, Beliachkou Uladzimir que tan sols ha disminuït un 6,29% el cesi, és un valor molt baix però no tenim dades d'aquest nen així que no podem saber el que passa. L'altre cas és el de Kukharchyk Dzimitry, com ja hem comentat abans es tracta d'un nen obès, hem de recordar que la radioactivitat expressada en Bq/Kg es refereix a desintegracions atòmiques per segon i per kilogram per tant el nivell de radioactivitat és casi igual que el de tots els altres. És per això que només disminueix un 9,66% el nivell de cesi.



Imatge 15: Grup de nens Bielorússia any 2008

8.2.3 Grup any 2009

El primer que veiem és que hi ha 5 nens que han baixat el 100% el nivell de radioactivitat en el seu cos. En general veiem que la majoria han baixat aproximadament un 40,54% tot i que n'hi ha alguns que només han disminuït un 16% el nivell de la Cesi 137.

El més important d'aquest any és que la majoria de nens han recuperat el potassi que els hi faltava, cosa que no veiem els altres anys.



Imatge 16: Grup de nens Bielorússia any 2009

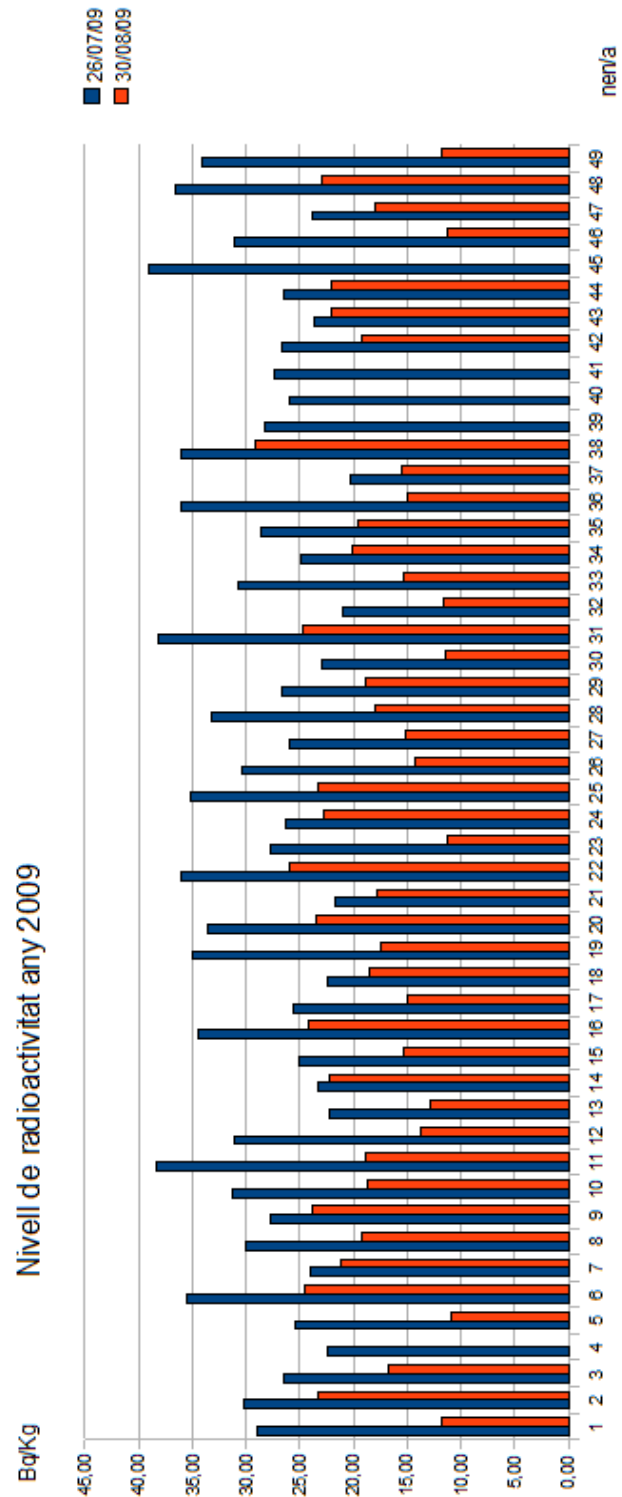
Mesures Radioactivitat 2009

				26/07/09					30/08/09					
Nº	Cognom	Nom	Any	Pes (Kg)	Potassi norma (gr)	Potassi actual (gr)	falta potassi %	Cs134-137 (Bq / Kg)	Pes (Kg)	Potassi norma (gr)	Potassi actual (gr)	falta potassi %	Cs134-137 (Bq / Kg)	Disminució Cs134-137 (%)
1	ALAHINSKI	YAUFENI	1998	38	84	45	-46,43	29,02	37	82	61	-25,61	11,80	-59,34
2	ANONICHAU	ALIAXS ANDR	1998	45	99	53	-46,46	30,26	45	99	75	-24,24	23,35	-22,84
3	ANONICHAVA	MARYNA	2001	22	41	31	-24,39	26,40	24	45	41	-8,89	16,65	-36,93
4	BABROU	ANDREI	1999	39	86	45	-47,67	22,39	39	86	65	-24,42	0,00	-100
5	BALDUYEU	DZMIRY	2000	26	58	33	-43,10	25,47	27	59	47	-20,34	10,97	-66,93
6	BARANAU	ALIAXS ANDR	1999	24	53	31	-41,51	35,46	25	55	43	-21,82	24,57	-30,71
7	BARSUKOVA	TATSIANA	1999	37	69	40	-42,03	24,00	38	71	61	-14,08	21,23	-41,54
8	BELLACHKOU	ULADZIMIR	1998	33	73	36	-50,68	29,94	33	73	50	-31,51	19,17	-35,97
9	CHARNAUSKI	DZIANIS	2000	26	58	32	-44,83	27,65	29	64	46	-28,13	23,73	-44,18
10	DRALOVA	VIKTORIYA	1999	22	41	28	-31,71	31,28	23	43	42	-2,33	18,66	-40,35
11	HNDZNA	LIZAVETA	2000	24	45	28	-37,78	38,39	24	45	41	-8,89	18,81	-51
12	HUTSANKOVA	VIKTORIYA	1999	25	47	27	-42,55	31,00	25	47	42	-10,64	13,76	-55,61
13	IVANOU	DZMIRY	1999	35	78	40	-48,72	22,22	35	76	54	-28,95	12,79	-42,44
14	IVANOVA	NASTASSIA	2000	33	62	37	-40,32	23,21	34	64	53	-17,19	22,20	-4,35
15	KALENKOVICH	KRYSTINA	1998	49	91	54	-40,66	25,07	50	93	90	-3,23	15,31	-38,93
16	KAPYLOVICH	NATALIA	1999	42	78	45	-42,31	34,36	43	80	71	-11,25	24,18	-29,63
17	KARPUKHIN	BORIS	1998	40	88	45	-48,86	25,54	42	93	70	-24,73	14,98	-41,35
18	KARPUKHIN	HLEB	1996	58	127	82	-35,43	22,33	58	127	108	-14,96	18,56	-16,88
19	KAZHAMIAKIN	DZMIRY	1999	34	75	40	-46,67	34,93	35	78	57	-26,92	17,44	-50,07
20	KAZLOVA	KARYNA	2000	25	47	29	-38,30	33,60	25	47	44	-6,38	23,38	-30,42
21	KIRPCHOVA	NASTASSIA	2000	42	79	45	-43,04	21,76	41	77	66	-14,29	17,88	-17,83
22	KIRYLENKA	YANA	1999	36	67	38	-43,28	35,97	37	69	58	-15,94	25,90	-28
23	KLIMANKOVA	ALBINA	2001	21	39	33	-15,38	27,66	22	41	41	0	11,27	-59,26
24	KNIAZEVA	KATSIARYNA	2000	24	45	28	-37,78	26,36	24	45	44	-2,22	22,82	-13,43
25	KURACHENKA	KSENIYA	1999	23	43	37	-13,95	35,23	25	47	46	-2,13	23,30	-33,86
26	KUZMIN	DZIANIS	1999	35	78	39	-50,00	30,45	35	78	58	-25,64	14,31	-63
27	LAPTSKAYA	INA	1999	33	62	36	-41,94	25,90	33	62	48	-22,58	15,14	-41,54
28	LIALIUKHAVA	KRYSTINA	2000	31	58	35	-39,66	33,18	32	60	50	-16,67	17,92	-45,99
29	LUKONSKI	ARTIOM	1999	34	75	39	-48,00	26,65	34	75	57	-24	18,84	-29,31
30	MAKLAKOVA	YANINA	1999	24	45	30	-33,33	22,97	26	48	45	-6,25	11,37	-50,5
31	MARTSEVICH	AKSANA	2000	30	56	33	-41,07	38,11	31	58	52	-10,34	24,71	-35,16
32	MARTYNAVA	MARYNA	1999	31	58	34	-41,38	21,01	34	63	56	-11,11	11,64	-44,6
33	MATSYANAU	RAMAN	1998	43	95	51	-46,32	30,72	42	93	69	-25,81	15,24	-60,39
34	MIALESKA	SIARHEI	2000	28	62	36	-41,94	24,93	29	64	47	-26,56	20,16	-19,13
35	MIAHSHKOU	KIRYL	1999	50	111	64	-42,34	28,64	51	113	89	-21,24	19,52	-31,84
36	NEMITSAVA	NASTASSIA	1999	30	56	30	-46,43	36,03	30	56	50	-10,71	14,91	-68,62
37	PRAKHARENKA	ZARYNA	1998	37	69	40	-42,03	20,30	40	74	63	-14,86	15,44	-23,94

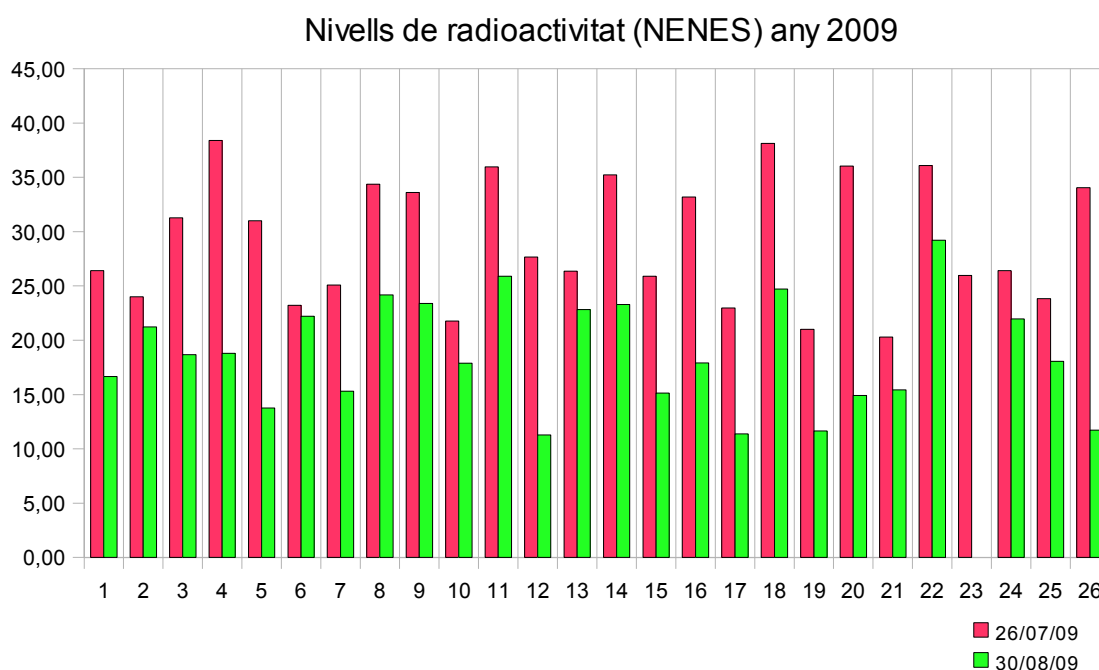
Mesures Radioactivitat 2009

N°	Cognom	Nom	Any	26/07/09				30/08/09				Disminució Cs134-137 (%)		
				Pes (Kg)	Potassi norma (gr)	Potassi actual (gr)	falta potassi %	Cs134-137 (Bq / Kg)	Pes (Kg)	Potassi norma (gr)	Potassi actual (gr)		falta potassi %	
38	PRYMACHOVA	YULIYA	1998	36	67	38	-43,28	36,08	37	69	60	-13,04	29,20	-19,07
39	RUBANAU	ANDREI	2001	26	58	34	-41,38	28,18	26	58	46	-20,69	0,00	-100
40	RYBUSHKINA	HANNA	1999	32	60	34	-43,33	25,96	34	63	53	-15,87	20,79	-19,92
41	SALAVEI	ALIAKSANDR	1997	39	66	35	-46,97	27,27	32	70	51	-27,14	0,00	-100
42	SHAUTSOU	ANDREI	1998	27	59	30	-49,15	26,72	26	57	44	-22,81	19,21	-28,11
43	STALJAROU	ANDREI	2000	38	85	46	-45,88	23,56	37	82	55	-32,93	22,10	-6,2
44	TSARANKOVA	MARYNA	1999	30	56	31	-44,64	26,40	32	60	52	-13,33	21,97	-16,78
45	TSEKAKHAU	MIKITA	2000	33	73	38	-47,95	39,02	34	76	56	-26,32	0,00	-100
46	TSMASHKOU	ALIAKSANDR	1999	24	53	30	-43,40	30,99	23	51	40	-21,57	11,26	-63,67
47	YUDZINA	MARYNA	1998	27	50	30	-40,00	23,84	27	50	45	-10	18,05	-24,29
48	ZAPOUSKI	ANTON	2000	25	56	34	-39,29	36,56	24	53	43	-18,87	22,97	-37,17
49	ZHURO	VALERIYA	2000	30	56	31	-44,64	34,04	24	45	41	-8,89	11,72	-65,57
	Migjanes						-41,6	28,92				-17,07	16,50	-40,54

Nivell de radioactivitat any 2009



Si a continuació ens mirem la taula de les nenes veiem que cap d'elles ha disminuït al 100%. Alguns casos interessants són el de la sisena nena, Ivanova Nastassia la qual tan sols disminueix un 4,35% el nivell de cesi 137, tot i així veiem que recupera molt potassi. Un altre cas semblant a aquest és el de la segona nena Barsukova Tatsiana, que només baixa un 11,54% el cesi 137 però igual que Ivanova Nastassia li augmenta molt el nivell de potassi.

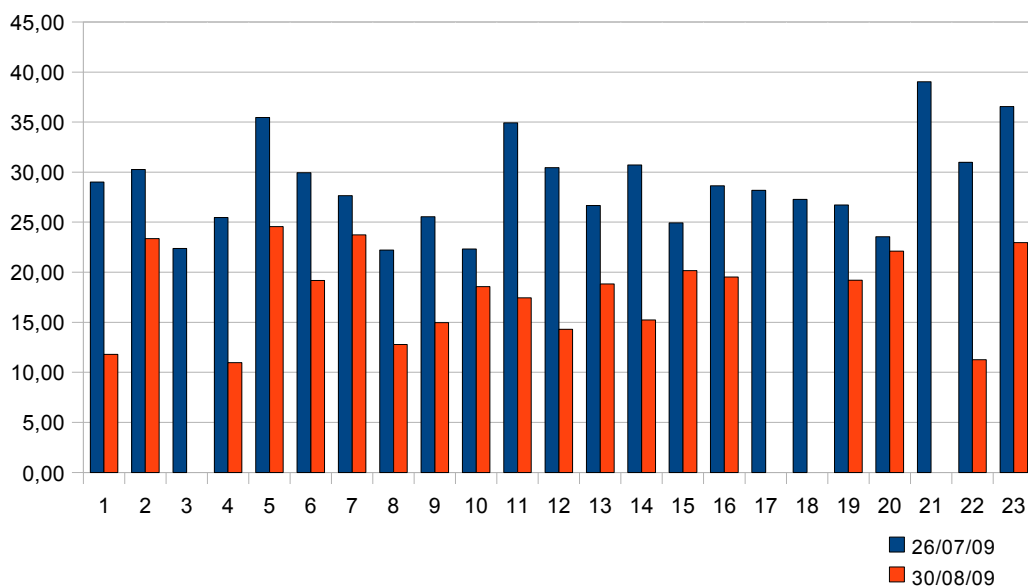


Pel que fa a les nenes que més han reduït el nivell de Cesi 137, ens fixarem en Hutsankova Victorya que l'ha reduït un 55,61% i que a més a més també ha recuperat gran part del potassi que li faltava. Un cas semblant és el de Nemstava Nastassia que disminueix un 58,62% el cesi i també recupera la major part del potassi.. Un altre cas interessant és el de Klimankova Albina que a més a més de disminuir un 59,26% el nivell de cesi recupera tot el potassi.

Per acabar tenim el cas de Zhuro Valeria, la nena que més ha disminuït, un 65,57% , la qual també ha recuperat gran part del potassi que li faltava.

Tot seguit veurem la gràfica dels nens. La primera diferència important que observem és que al contrari que en les nenes, en ells si que en trobem que han disminuït al 100% el nivell de cesi 137, concretament són quatre nens. Això ens fa pensar que els nens com que es mouen més i practiquen més esport que les nenes, suen més i per tan alliberen radioactivitat amb la suor igual que passa amb l'orina. El més important de tot és que tots quatre han recuperat la major part del potassi que els faltava.

Tot i això trobem casos que son completament diferents. Per exemple en nen numero 20, Staliarou Andrei només ha disminuït un 6,2 % el nivell de cesi 137 tot i així ha recuperat potassi.



A continuació el que farem serà fixar-nos en la diferència d'un any a l'altre, és a dir, els nens i nenes que han vingut dos anys i els que han vingut tres anys.

Per començar ens fixarem en els nens i nenes que han vingut l'any 2007 i el 2008. Com que només en són 7 ens fixarem en ells un per un.

Després observarem la taula dels nens que han vingut els anys 2008 i 2009, dels quals només n'estudiarem alguns.

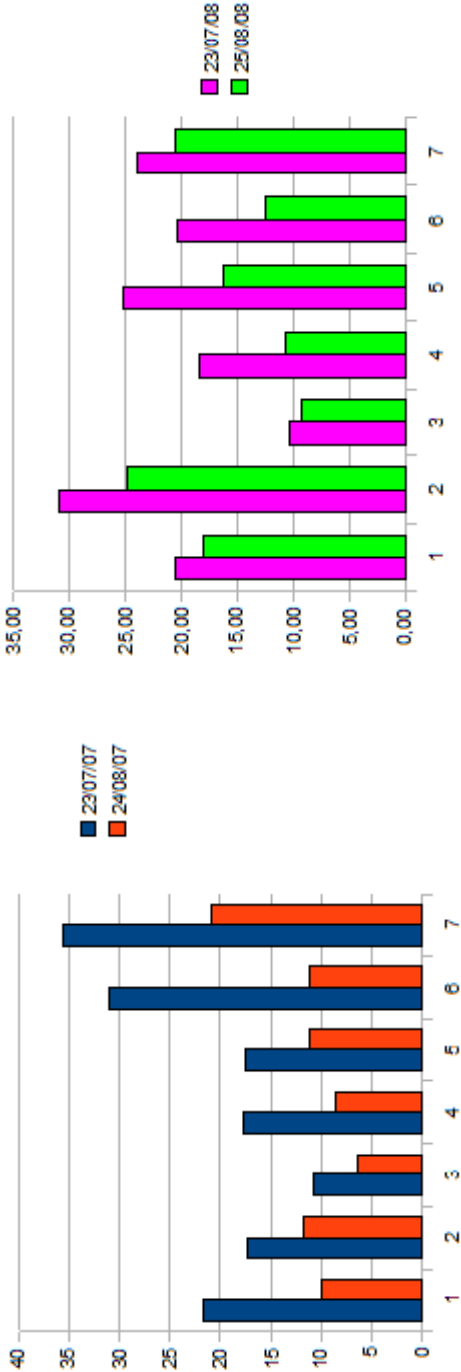
Per últim farem un anàlisi del tots els nens que han vingut 3 anys.

8.2.4 Comparació anys 2007 i 2008

A continuació tenim una taula on podem comparar els diferents nivells de radioactivitat els anys 2007 i 2008.

Mesures nens 2007-2008

				2007		2008						
Nº	Cognom	Nom	Any	23/07/07		24/08/07		23/07/08		25/08/08		Disminució Cs134-137 (%)
				Pes (Kg)	Cs134-137 (Pes (Kg)	Pes (Kg)	Cs134-137 (Disminució (Kg)	Pes (Kg)	Cs134-137 (Bq / Kg)	Pes (Kg)	Cs134-137 (Bq / Kg)	
3	BANADYSEVA	VOLHA	1998	26	21,77	27	10	27	20,56	29	18,04	-12,26
1	HERANKOU	ANTON	1999	26	17,36	27	11,66	28	30,92	29	24,80	-19,79
4	KUKHARCHYK	DZMIRY	1997	93	10,78	88	6,43	109	10,35	103	9,35	-9,66
2	KUNTS	DARYA	1997	39	17,65	40	8,49	46	18,34	48	10,66	-41,88
5	MARTSEVICH	DARYA	1997	43	17,47	41	11,06	52	25,23	51	16,25	-35,59
6	MILYACHENKA	NATALIA	1997	28	31,05	28	11,9	30	20,45	30	12,45	-39,12
7	PUHACHOU	ALIAKSNADR	1998	26	35,58	25	20,93	29	23,86	28	20,48	-14,17
	Miçones				21,67		11,39		21,39		16	-24,64



La primera nena, Banadyseva Volha, veiem que l'any 2007 va disminuir un 54,07% el nivell de radioactivitat, és a dir, va passar de 21,77 Bq/Kg a 10 Bq/Kg, la qual cosa és una disminució considerable, en canvi a l'any 2008 només va disminuir un 12,26% comparat amb l'any anterior és una quantitat molt petita, va passar de 20,56 Bq/Kg a 18,04 Bq/Kg.

Pel que fa al cas de Herankou Anton, l'any 2007 va disminuir un 32,83%, va arribar amb 17,36 Bq/Kg i va marxar amb 11,66 Bq/Kg, en canvi el 2008 va disminuir un 19,79% el nivell de Cesi 137, va arribar amb 30,92 Bq/Kg i va marxar 24,80 Bq/Kg

El següent cas que analitzarem és el de Kukharchyk Dzimitry que com ja hem comentat anteriorment es tracta d'un nen obès, per la qual cosa sempre arriba amb un nivell de cesi molt més baix que tots els altres nens, tot i així veiem que el 2007 disminueix un 40,35% i el 2008 només un 9,66% el nivell de radioactivitat.

Si ens fixem en el cas de Kunts Darya veiem que els dos anys ha disminuït un nivell bastant alt de radioactivitat. Veiem que el 2007 va arribar amb 17,65 Bq/Kg i va marxar amb 8,49 Bq/Kg, per tant va disminuir un 51,9%, pel que fa al 2008 va disminuir un 41,88% ja que va arribar amb 18,34 Bq/Kg i va marxar amb 10,66 Bq/Kg.

Quan ens fixem en Martsevich Darya veiem que el 2007 disminueix un 36,69% i el 2008 un 35,59%, la reducció és gairebé la mateixa els dos anys.

Pel que fa a Milyachenka Natallia veiem que el 2008 (-39,12%) va disminuir una mica menys de la meitat del que havia disminuït el 2007 (-63,96%).

L'últim cas en el que ens fixarem és el de Puhachou Aliaksnder observem diferència bastant gran entre un any i l'altre. El 2007 va disminuir un 41,17% el nivell de radioactivitat, concretament va passar de 35,58 Bq/Kg a 20,93 Bq/Kg, en canvi a l'any 2008 va disminuir un 14,17% el nivell de cesi ja que va passar de 23,86 Bq/Kg a 20,48 Bq/kg.

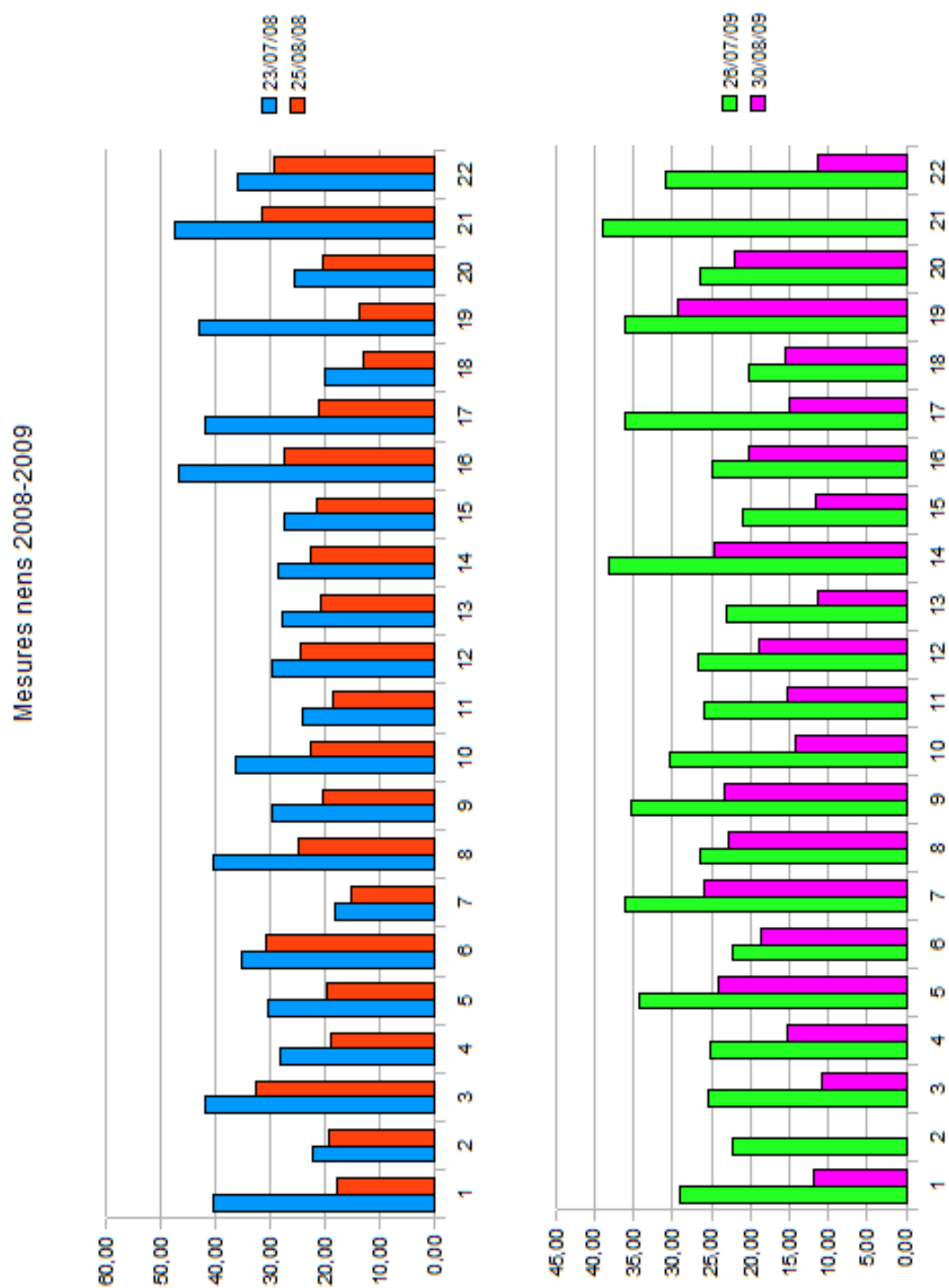
8.2.5 Comparació anys 2008 i 2009

Ara analitzarem les dades dels nens i nens que han vingut els anys 2008 i 2009. El que farem serà agafar una mostra dels casos més interessants.

En la taula següent podem comparar les dades dels nens que van venir els anys 2008 i 2009.

Mesures nens 2008-2009

Nº	Cognom	Nom	Any	2008				2009			
				23/07/08	25/08/08	26/07/09	30/08/09	Disminució Cs134-137 (%)	Pes (Kg)	Cs134-137 (Bq / Kg)	Disminució Cs134-137 (%)
1	ALAHINSKI	YAUHENI	1998	31	40,34	32	17,92	-55,58	38	29,02	-59,34
2	BABROU	ANDREI	1999	32	22,26	31	19,45	-12,62	39	22,39	-100
3	BALDUYEU	DZIMIRY	2000	22	41,88	24	32,85	-21,56	26	25,47	-56,93
4	KALENKOVICH	KRYS TS YNA	1998	41	28,34	43	18,84	-33,52	49	25,07	-38,93
5	KAPYLOVICH	NATALIA	1999	38	30,38	38	19,57	-35,58	42	34,36	-29,63
6	KARPUKHIN	HLEB	1996	53	35,18	54	30,70	-12,73	58	22,33	-16,88
7	KIRYLENKA	YANA	1999	33	18,39	33	15,25	-17,07	36	35,97	-28
8	KNIATZEVA	KATSIAR YNA	2000	21	40,35	22	25,06	-37,89	24	26,36	-13,43
9	KURACHENKA	KS NEIYA	1999	20	29,79	22	20,35	-31,69	23	35,23	-33,86
10	KUZMIN	DZIANIS	1999	30	36,38	31	22,80	-37,33	35	30,45	-53
11	LAPITSKAYA	INA	1999	29	24,11	28	18,64	-22,69	33	25,90	-41,54
12	LUKOMSKI	ARISTOM	1999	30	29,60	31	24,59	-16,93	34	26,65	-29,31
13	MAKLAKOVA	YANINA	1999	22	27,75	23	20,91	-24,65	24	22,97	-50,5
14	MARTSEVICH	AKSANA	2000	27	28,78	28	22,86	-20,57	30	38,11	-35,16
15	MARTYNAVA	MARYNA	1999	30	27,38	31	21,48	-21,55	31	21,01	-44,6
16	MTALESKA	SIARHEI	2000	25	46,77	26	27,47	-41,27	28	24,93	-19,13
17	NEMITSAVA	NAS TASSIA	1999	27	41,93	26	21,35	-49,08	30	36,03	-58,62
18	PRAKHARENKA	ZARYNA	1998	32	20,23	34	12,95	-35,99	37	20,30	-23,94
19	PRYMACHOVA	YULIYA	1998	28	42,95	30	13,94	-67,54	36	36,08	-19,07
20	TSARANKOVA	MARYNA	1999	28	25,50	29	20,37	-20,12	30	26,40	-16,78
21	TSERAKHAU	MIKITA	2000	28	47,70	27	31,52	-33,92	33	39,02	-100
22	TSINASHKOU	ALIAKSNADR	1999	20	35,89	22	29,35	-18,22	24	30,99	-63,67
	<i>Mijanes</i>				32,81		22,19	-30,37		28,87	-42,38



Per començar ens fixarem en el nen numero 2, Babrou Andrei, veiem que tan un any com l'altre arriba amb un nivell semblant de radioactivitat, però el 2008 només disminueix un 12,62% i en canvi el 2009 disminueix el 100%.

Pel que fa al nen numero 3, Balduyeu Dzimitry, el primer any va arribar amb 41,88 Bq/Kg i va disminuir un 21,56% el nivell de Cesi 137, pel que fa al 2009 va arribar amb 25,47 Bq/Kg i va disminuir un 56,93% la radioactivitat; sembla doncs, que la bona adaptació i l'estat anímic hi han influït.

Knianzeva Katsiaryna, la nena numero 8, és interessant ja que el 2008 va venir amb un nivell de radioactivitat alt, un 40,35 Bq/Kg i va disminuir també bastant, un 37,89% menys, en canvi el 2009 va venir més baixa, 26,36 Bq/Kg i va disminuir molt poc el nivell de radioactivitat, un 13,43%.

Pel que fa a Kudzmin Dzianis, el nen numero 10, veiem que el primer any disminueix un 37,33% i el segon un 53%, tot i que la diferència del nivell de radioactivitat quan va arribar d'un any a l'altre no és tant gran.

Pel que fa a Mialeshka Siarhei, el nen numero 16, veiem que el 2008 disminueix un 41,27% el nivell de Cesi 137 i el 2009 un 19,13%, la qual cosa ens fa pensar que si comparem els valors amb els que arriba, a partir de valors inferiors a 25 Bq/Kg, és més difícil i lent disminuir el nivell de radioactivitat.

El següent cas, el de la nena Primachova Yuliya, veiem que el primer any disminueix un 67,54% el nivell de radioactivitat, en canvi, el segon any només disminueix un 19,13%, tot i així també veiem que el valor de cesi en el cos és més baix d'un any a l'altre.

L'últim cas en que ens fixarem és el de Tserakhau Mikita, el qual l'any 2008 va disminuir un 33,92% el nivell de Cesi 137 i el 2009 el va disminuir al 100%. Pel que sabem es tracta d'un nen molt actiu que es va adaptar molt bé a la família.

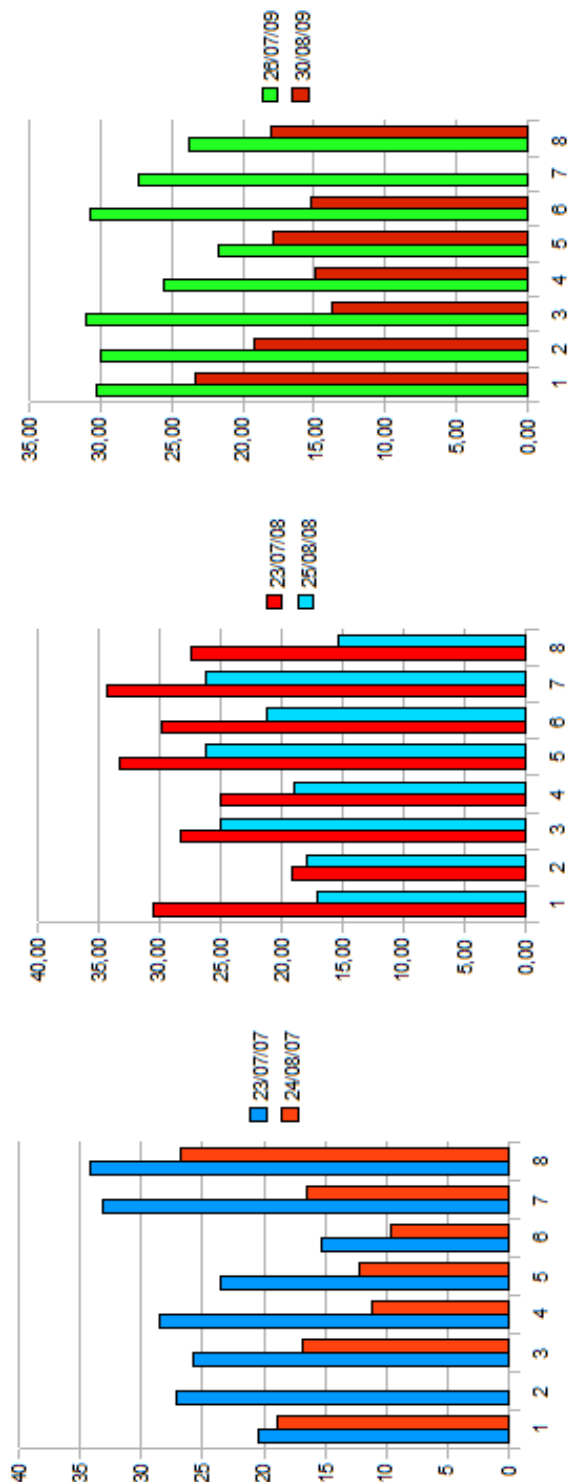
8.2.6 Comparació anys 2007, 2008 i 2009

Finalment analitzarem les dades dels nens i nens que han vingut els anys 2007, 2008 i 2009. En aquest cas si que farem un estudi de tots ells.

La taula que hi ha a continuació correspon a les dades dels nens que han vingut tres anys.

Mesures 2007-2008-2009

				2007				2008				2009			
				23/07/07	24/08/07			23/07/08	25/08/08	26/07/09	30/08/09				
Nº	Cognom	Nom	Any	Pes Csl34-137 (Kg)	Pes Csl34-137 (Bq / Kg)	Disminució Csl34-137 (%)	Pes Csl34-137 (Kg)	Pes Csl34-137 (Bq / Kg)	Disminució Csl34-137 (%)	Pes Csl34-137 (Kg)	Pes Csl34-137 (Bq / Kg)	Disminució Csl34-137 (%)			
1	ANONICHAU	ALIAKSNADR	1998	34	20,46	33	18,88	-7,72	39	30,55	41	17,15	45	23,35	-22,84
2	BELIACHKOU	ULADZIMIR	1998	27	27,13	28	0	-100	30	19,08	30	17,88	33	19,17	-35,97
3	HUTSANKOVA	VIKTORYIA	1999	20	25,71	21	16,91	-34,23	22	28,25	22	24,96	25	13,76	-55,61
4	KARPUKHIN	BORIS	1998	35	28,54	34	11,11	-61,07	38	24,93	41	19,04	42	14,98	-41,35
5	KIRPICHOVA	NASTASSIA	2000	21	23,61	21	12,2	-48,33	34	33,30	34	26,23	42	17,88	-17,83
6	MATSYANAU	RAMAN	1998	31	15,28	34	9,57	-37,37	39	29,88	38	21,23	43	15,24	-50,39
7	SALAVEI	ALIAKSNADR	1997	29	33,17	28	16,52	-50,2	29	34,32	30	26,27	32	0,00	-100
8	YUDZINA	MARYNA	1998	23	34,1	23	26,7	-21,7	23	27,35	26	15,37	27	18,05	-24,29
Mitjanes				26	13,99		-45,08	28,46	21,02	-25,36	27,54	15,30	-43,53		



El primer cas, Anonichau Aliaksnder, veiem que l'any que ha disminuït més ha estat el 2008, un 43,86%, tot i ser l'any en que venia amb el valor més alt de Cesi 137. Pel que fa al 2007 va disminuir molt poc, un 7,72% i el 2009 un 22,84% el nivell de Cesi 137.

Beliachkou Uladzimir és un cas curiós, ja que el primer any va disminuir al 100% el nivell de radioactivitat, el segons tan sols el va disminuir un 6,29% i el tercer un 35,97% .



Imatge 3: Hutsankova Viktoryia

El tercer cas, la nena Hutsankova Viktoryia, veiem que cada any ha arribat amb el nivell de cesi 137 més alt, el 2007 amb 25,71 Bq/Kg, el 2008 amb 28,25 Bq/Kg i el 2009 amb 31 Bq/Kg. Pel que fa a la disminució del nivell de radioactivitat també ha anat variant tot i que aquest últim any ha estat el que més ha disminuït, un 55,61% de cesi 137.

En el següent cas, Karpukhin Boris, veiem que la diferència entre el cesi 137 d'un any a l'altre del dia que arriba no és tan gran com en altres casos, tot i que el 2007 és l'any que disminueix més, un 61,07 %. Hem de dir que es tracta d'un nen molt actiu i que a més a més li agradava molt fer esport.

La nena Kirpichova Nastassia és un altre cas interessant ja que cada any ha anat disminuint menys el nivell de cesi, el 2007 un 48,33%, el 2008 un 21,23% i el 2009 un 17,83%. Tal com ens ha dit la família, la nena aquest any bevia menys suc de fruites que els altres anys i estava molt nerviosa.



Imatge 4: Kirpichova Nastassia

El següent cas, el nen Matsyanau Raman, veiem que l'any que ha disminuït més ha estat aquest últim, un 50,39%, encara que el 2007 va perdre un 48,33% de Cesi 137 i el 2008 un 21,23%.

El setè cas, Salavei Aliaksnadr, l'any 2007 redueix un 50,2% el cesi, el 2008 un 23,46% i el 2009 un 100%. Curiosament, l'any que disminueix menys els Cesi 137 és l'any que arriba amb un nivell més alt de radioactivitat.



Imatge 5: Yudzina Maryna

Pel que fa a l'últim cas, Yudzina Maryna, observem que l'any que disminueix més és el 2008, un 43,8% menys de Cesi 137, pel que fa al 2007 i al 2009 disminueix pràcticament el mateix tot i que el 2007 va arribar amb un valor més alt de radioactivitat.

9. Conclusions

Un cop realitzats els estudis dels diferents anys i del diferents nens, s'ha pogut veure que tots ells després d'una estada d'un mes fora del seu país disminueixen el nivell de ^{137}Cs que tenen en l'organisme i paral·lelament recuperen potassi.

Aquesta disminució no és en tots els nens igual, sinó que depèn de molts factors.

El primer és el metabolisme de cada nen. Com és lògic no tots responen igual als diferents elements.

Analitzant els grups durant tres anys, on les reduccions mitjanes van ser, l'any 2007 un 42%, l'any 2008 un 27% i l'any 2009 un 40,54%, podem crear dins de cada any un subgrup format per nens que arriben amb un valor de ^{137}Cs més elevat que 25 Bq/Kg i d'aquesta manera observar que les disminucions de ^{137}Cs d'aquest grup son molt semblants a les de la mitjana.

Es dona el cas que per qüestions meteorològiques, l'any 2008, els horts de Bielorrússia van començar a ser productius 8 setmanes abans del que és habitual, per tant, els infants van alimentar-se durant 8 setmanes més de productes frescos. A conseqüències d'això la disminució és més lenta durant el curt període d'estada a Catalunya i la reducció és més petita.

Intentàvem predir que la radioactivitat també s'eliminava per la suor, suposant que, tal i com diuen les famílies acollidores, els nens fan més exercici que les nenes durant les estades a Catalunya. Pel que fa a la diferència de disminució de ^{137}Cs entre els nens i les nenes, s'observa que els anys 2007 i 2008 les nenes disminueixen més que els nens, en canvi a l'any 2009 passa el contrari.

Analitzant alguns casos particulars i realitzant consultes a les famílies acollidores, podem pensar que l'estat anímic dels nens influeix en la disminució de radioactivitat.

Un exemple és el de la nena N. K. una nena que a casa seva, la situació familiar sembla estable, tot i que van haver de separar-la de la seva germana perquè la germana de dos anys menys. Hi ha molta gelosia per part de la petita i aquesta la maltractava físicament i psicològicament. És per això que aquesta nena viu més hores amb l'avia que amb la mare. El setembre del 2008 la germana petita va començar a anar a la mateixa escola. La nena va quedar molt bloquejada amb els temes escolars i l'estiu del 2009 estava molt preocupada perquè no sabia sumar i restar. Degut als nervis que això li provocava, podem pensar que és per aquesta raó que va disminuir molt menys que la mitjana.

Un altre cas de l'efecte de l'estat anímic és el del nen A. P. es tracta d'un nen que els seus pares són morts i viu amb els avis i amb un germà adolescent, en una aldea on tan sols hi ha 10 cases i a 35-40 minuts de l'escola. El primer any es va integrar molt bé a la família i va disminuir molt (un 41%), en canvi al segon any, estava més rebel, només volia menjar capricis (fanta, patates i macarrons), no acceptava res de les coses de la família, ni roba, ni joguines, res. La situació a casa seva, havia canviat, el seu germà adolescent havia passat a ser un alcohòlic, que a més a més robava les coses de casa i se les venia per poder-se comprar alcohol. Aquesta situació li provocava un estat de por o angonya i això segurament va fer que disminuís molt poc el nivell de ^{137}Cs .

Un altre factor que s'ha observat és que els nens que arriben amb un nivell de ^{137}Cs més baix de 20-25 Bq/Kg la reducció percentual és menor.

No s'ha pogut establir un criteri del tot clar per determinar quins son els factors que fan que la radioactivitat afecti més o menys i que es redueixi d'una forma important durant l'estada d'un mes a Catalunya. Tot i així queda clara la millora dels nivells de radioactivitat en tots els nens i nenes.

La majoria de famílies acollidores que tenen nens que ja han fet alguna altra estada a Catalunya ens fan notar que els nens han passat l'hivern anterior amb menys malalties, això vol dir que les estades milloren també el seu sistema immunitari.

En la majoria dels casos hi ha també una millora psicològica per part dels nens. Aquest treball queda obert a la continuïtat d'aquests estudis i a possibles comparacions amb altres dades.

“Abans de visitar Espanya jo no em podia imaginar que aquesta vida existís de veritat i pensava que només era en propaganda publicitària o en les pel·lícules. I resulta que tot això existeix! Vosaltres viviu amb tanta naturalitat com creixen les flors, repartiu alegria sense adonar-vos-en.

Pot ser recordareu com de tristos vam arribar els nens i jo a casa vostra. He tornat feta una altra persona. Heu escalfat el meu cor i la meva ànima.

He comprés moltes coses... Ara estic segura que els nostres nens també han canviat.

I mentrestant ens escriurem cartes, intercanviarem notícies i esperarem trobar-nos, no importa on, a Buda-Kosheliovo o a Torelló.

Tinc fe que ens veurem algun dia.”

Valentina Smolnikova

Molt sovint ens quedem callats.

Ni cridem ni protestem.

Aguantem, com sempre ho hem fet; aguantem.

Perquè encara no hem trobat les paraules adequades.

Perquè ens fa por tocar aquest tema...

No ho sabem fer...

És una experiència insòlita, com son insòlits els interrogants....

La plegaria de Txernòbyl - Svetlana Aleksievich

Bibliografia

ALEKSIEVICH, Svetlana: *La plegaria de Chernobyl: Cronica del futuro*. Ed. Casiopea 2002

LÓPEZ ARNAL, Salvador i RODRÍGUEZ FARRÉ, Eduardo: *Casi todo lo que usted desea saber sobre los efectos de la energía nuclear en la salud i el medio ambiente*. Ed. El Viejo Topo 2008

CENTER FOR BIOLOGICAL MONITORING (Maine): *Information about source points of anthropogenic radioactivity. A Freedom on Nuclear Information Resource*. 2003

WHO (World Health Organization): *Chernobyl: The true scale of the accident- 20 years later a UN Report Provides Definitive Answers and Ways to Repair Lives* 5 setembre 2005.

WHO: *Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes*. (editors: B.Bennet, M. Rapacholi i Z. Carr) Ginebra 2006

AIEA (Agencia Internacional de la Energía Atómica): *The Chernobyl Forum 2003-2005. Chernobyl's Legacy: Health, Environmental and Socio-Economic Impacts*. Viena 2006

FAIRLIE Ian, SUMNER David: *The other report on Chernobyl*. Berlin, Abril 2006

Health Consequences of Chernobyl in Children. Abstracts. (Fernex, Nesterenko, G.Bandazhevskaya...)

GREENPEACE: *The Chernobyl Catastrophe, Consequences on Human Health*.
2006

http://ca.wikipedia.org/wiki/Accident_de_Txernòbil

<http://ca.wikipedia.org/wiki/Liquidador>

http://en.wikipedia.org/wiki/Yury_Bandazhevsky

<http://salvemos-el-mundo.blogspot.com/2008/11/liquidadors-els-herois-de-txernbil.html>

http://www.cccb.cat/ca/exposicio-hi_havia_una_vegada_txernobil-12974

<http://www.osonanens.gesbisaura.cat/archivos/23-405-document/nou9.pdf>

<http://www.eurocult.org/uploads/docs/295.pdf>

<http://www.scribd.com/doc/3936959/Belrad-Nesterenko>

<http://www.motherearth.org/prisoner/banda.php>

<http://curiosoperoinutil.com/2006/04/27/el-accidente-de-chernobyl/>

<http://www.unscear.org/unscear/en/chernobyl.html#Health>

<http://rsbl.royalsocietypublishing.org/content/early/2009/03/13/rsbl.2008.0778.full?sid=379311a7-0a3a-4e29-92bb-d0136c8be211>

<http://www.chernobyl-project.com/>

<http://www.pandorawordbox.com/>

<http://pripyat.com>