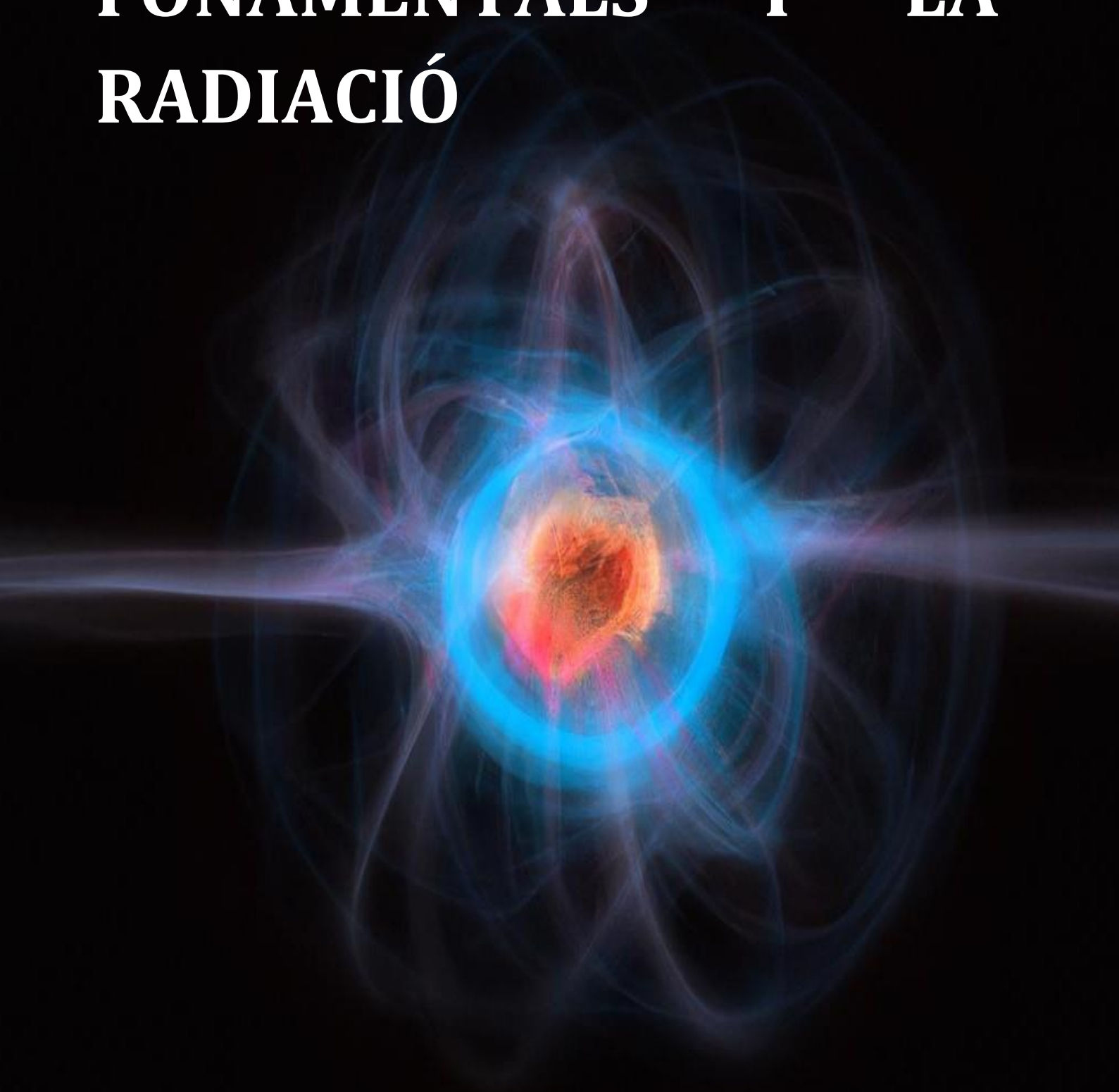


ANNEX: LES PARTÍCULES FONAMENTALS I LA RADIACIÓ



Leon Lederman

ÍNDEx

6.1. Distribució de Poisson de la radiació de fons	3
6.2. Taula de dades de la intensitat del detector de fums	3
6.3. Taula de dades de la intensitat del penjoll de tori	4
6.4. Taula de dades de la manta de tori	4
6.5. Taula de dades del càlcul del temps mort del Detector Geiger	5
6.6. Taula de dades del càlcul del temps mort del Detector Alfa	5
6.7. Taula de dades del càlcul del temps mort del Detector Model	6
6.8. Mesures dels CPM del radó ocasionat a diferents parts del'habitatge	7
6.9. Experiència de les mesures en CPM emeses pel KCL amb blindatge i sense	8
6.10. Funcionament del detector Geiger Cajoe v1.1	9
6.11. Codi Arduino emprat en el marc pràctic	10
6.12. La pseudociència: un perill amagat	10

ÍNDEx DE FIGURES

Figura 1. Esquema de funcionament del detector Geiger	9
Figura 2. Pantalla LCD connectada a l'Arduino UNO	9
Figura 3. Monitor sèrie de l'Arduino rebent dades d'una emissió radioactiva	9
Figura 4. Penjoll de tori emprat en la part pràctica	10
Figura 5. Descripció d'una suposada "energia quàntica" dels venedors del penjoll de la figura que promet efectes curatius.	10

6.1. Distribució de Poisson de la radiació de fons

DISTRIBUCIÓ POISSON	# d'esdeveniments	Probabilitat que succeeixi		
	1	0,00%	21	1,92%
	2	0,00%	22	2,61%
	3	0,00%	23	3,41%
	4	0,00%	24	4,26%
	5	0,00%	25	5,11%
	6	0,00%	26	5,90%
	7	0,00%	27	6,55%
	8	0,00%	28	7,02%
	9	0,00%	29	7,26%
	10	0,00%	30	7,26%
	11	0,00%	31	7,03%
	12	0,01%	32	6,59%
	13	0,02%	33	5,99%
	14	0,05%	34	5,29%
	15	0,10%	35	4,53%
	16	0,19%	36	3,78%
	17	0,34%	37	3,06%
	18	0,57%	38	2,42%
	19	0,89%	39	1,86%
	20	1,34%	40	1,39%

6.2. Taula de dades de la intensitat del detector de fums

GRUIX (mm)	0	0,06	0,12	0,18	0,24	0,3	0,36	0,42
	79	99	81	81	68	76	69	74
	107	89	72	74	73	91	82	81
	103	92	80	84	81	81	68	77
	114	93	81	67	66	74	67	71
	103	92	79	78	72	79	79	84
	109	83	70	59	84	79	60	87
	112	73	84	76	74	76	76	77
	96	84	91	84	69	54	64	64
	110	81	81	66	81	89	84	72
	101	88	69	70	80	85	67	69
MITJANA (CPM)	103,4	87,4	78,8	73,9	74,8	78,4	71,6	75,6

6.3. Taula de dades de la intensitat del penjoll de tori

GRUIX (mm)	0	0,06	0,12	0,18	0,24	0,3	0,36	0,42
	185	99	89	43	53	45	35	35
	228	115	67	55	46	50	41	37
	200	98	66	42	59	56	46	40
	210	116	74	59	35	52	47	41
	191	132	89	55	46	64	48	45
	201	96	73	56	47	37	49	48
	225	100	72	50	48	33	35	35
	203	111	78	64	64	48	39	38
	208	140	84	47	64	46	40	37
	177	84	80	53	36	39	53	39
MITJANA (CPM)	202,8	109,1	77,2	52,4	49,8	47,0	43,3	39,5

6.4. Taula de dades de la manta de tori

GRUIX (mm)	0	0,06	0,12	0,18	0,24	0,3	0,36	0,42
	432	229	127	70	47	68	53	45
	537	241	135	83	52	50	57	43
	481	276	134	79	60	58	49	48
	487	279	145	81	66	55	54	51
	517	248	113	84	60	63	51	50
	518	273	126	79	70	48	44	44
	502	243	124	81	53	53	52	48
	501	259	119	92	61	53	50	47
	496	258	145	58	50	47	49	50
	491	252	121	74	60	52	50	46
MITJANA (CPM):	496,2	255,8	128,9	78,1	57,9	54,7	50,9	47,2

6.5. Taula de dades del càlcul del temps mort del Detector Geiger

	MESURA S ₁ (CPS)	MESURA S ₂ (CPS)	MESURA S ₃ (CPS)
	3,87	4,07	8,87
	5,27	4,47	7,87
	5,00	5,67	8,27
	5,47	3,87	8,93
	4,27	4,40	7,53
	4,33	3,47	7,33
	5,27	4,53	8,67
	4,33	4,40	8,80
	4,33	3,73	8,93
	5,40	4,27	7,87
MITJANA (CPS)	4,75	4,29	8,31

6.6. Taula de dades del càlcul del temps mort del Detector Alfa

	MESURA S ₁ (CPS)	MESURA S ₂ (CPS)	MESURA S ₃ (CPS)
	19,5	17,5	26,0
	20,4	17,4	23,3
	20,1	17,9	26,3
	21,3	19,1	23,5
	19,2	18,7	24,9
	19,1	17,7	25,7
	20,9	17,9	23,5
	20,6	17,4	24,6
	19,3	17,3	23,9
	18,5	18,6	25,7
MITJANA (CPS)	19,9	18,0	24,7

6.7. Taula de dades del càlcul del temps mort del

Detector Model

	MESURA S ₁ (CPS)	MESURA S ₂ (CPS)	MESURA S ₃ (CPS)
	3,17	3,05	5,42
	3,07	2,93	5,10
	2,92	3,02	5,32
	3,00	3,37	5,32
	2,93	3,03	5,02
	3,05	3,15	5,47
	2,93	3,20	4,92
	2,58	3,22	5,28
	2,62	3,12	5,02
MITJANA (CPS)	2,90	2,93	5,77

6.8. Mesures dels CPM del radó ocasionat a diferents parts del'habitatge

MOSTRA GARATGE (CPM)	MOSTRA MENJADOR (CPM)	MOSTRA LAVABO (CPM)
116	63	32
130	65	23
137	66	31
109	58	33
139	66	40
120	58	36
114	57	29
109	55	27
113	45	24
101	55	26
101	52	39
108	52	29
99	53	30
104	52	28
97	72	35
122	36	33
99	47	33
111	51	32
101	61	30
107	57	26
106	49	36

MITJANA 21 EXPERIMENTS	112	56	31
MITJANA-RF	82	26	1

6.9. Experiència de les mesures en CPM emeses pel

KCL amb blindatge i sense

	EXPERIÈNCIES SENSE BARRERA	EXPERIÈNCIES AMB BARRERA
	98	36
	82	42
	88	33
	88	40
	85	36
	90	34
	102	43
	84	45
	67	39
	92	40
	95	48
	95	34
	91	40
	93	36
	73	39
	96	33
	97	35
	73	34
	101	43
	82	39
	105	40
	89	35
	90	38
	93	37
	89	42
	94	36
	85	39
	88	43
	87	40
	90	34
MITJANA:	89	38
MITJANA-RF	59	8

6.11. Codi Arduino emprat en el marc pràctic

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h> //Biblioteca específica per el LCD |
#include <Wire.h>
#define PERIOD 15000.0 // (15 segons) definim un període de quinze segons
volatile unsigned long CNT; //variable de les contes
unsigned long dispPeriod; // variable per mesurar el temps
unsigned long CPM; // variable per mesurar les contes per minut
volatile unsigned long CPS; //variable per mesurar les contes per segon
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);
void setup() { // setup
  lcd.init (); // encen la pantalla LCD
  lcd.backlight(); //ilumina la pantalla
  CNT = 0;
  CPM = 0;
  dispPeriod = 0;
  lcd.setCursor(0,0); //Fixem el cursor de la pantalla a l'inici (0,0)
  lcd.print(" SENDER GEIGER"); //Escriu a la pantalla "Sender Geiger"
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" Geiger Counter ");
  delay(2000); // Espera 2 segons
  cleanDisplay(); //Neteja la pantalla

  attachInterrupt(0,GetEvent,FALLING); // Event al pin 2
}

void loop() {
  lcd.setCursor(0,0); // imprimeix la variable CPM al LCD
  lcd.print("CPM:");
  lcd.setCursor(0,1); //imprimeix la variable CNT al LCD
  lcd.print("CNT:");
  lcd.setCursor(5,1);
  lcd.print("CPS:"); // imprimeix la variable CPS al LCD
  lcd.setCursor(14,1);
  lcd.print(CNT); // Imprimeix les CNT al costat del text imprès abans

  if (millis() >= dispPeriod + PERIOD) { // Si han passat 15 segons
    cleanDisplay(); // Neteja la pantalla

    lcd.setCursor(5, 0);
    CPM = CNT*4; //Multiplica les CNT obtingudes per 4 i aconseguim les CPM
    lcd.print(CPM); //Imprimim les CPM al costat del text imprès abans
    CNT = 0; //Resetegen les CNT a 0
    dispPeriod = millis();
    lcd.setCursor(10, 1);
    lcd.print(CPS); //Imprimeix les CPS
    CPS = CPM/60; //Obtenim les CPS dividint les CPM entre 60
  }

  void GetEvent() { // Rep l'event (la partícula ionitzant el gas) de l'aparell
    CNT++;
  }

  void cleanDisplay() { // Rutina per netejar el LCD
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.setCursor(0,0);
  }
}
```

6.12. La pseudociència: un perill amagat

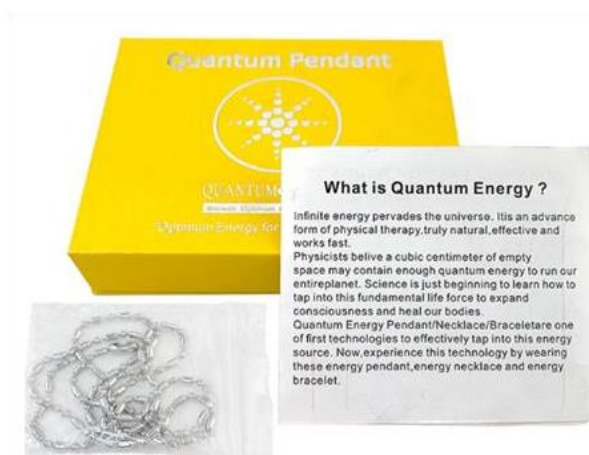


Figura 5. Descripció d'una suposada "energia quàntica" dels venedors del penjoll de la figura que promet efectes curatius.



Figura 4. Penjoll de tori emprat en la part pràctica

Aquestes imatges corresponen a un article posat a la venda a l'AliExpress. Promocionen un collar que conté òxid de tori com citant textualment: “Un penjoll d’energia, de cadena quàntica d’acer inoxidable amb més de 5000 ions... un accessori de salut.”

Aquest tipus d’articles amb la intenció de ser més atractius utilitzen terminologia aparentment científica sense ser-ho, provocant el consum dels més crèduls i ignorants que desconeixen la realitat darrere això. Empren vocabulari com energia quàntica, energia escalar o ions negatius que segons ells tenen poders curatius. Alguns argumenten dient que els ions milloren el sistema immunitari i creen camps magnètics que separen les cèl·lules sanguínies, incrementant el consum d’oxigen i millorar la circulació. Altres addueixen que aquests penjolls emeten energia escalar, capaç de: reduir la inflamació, destruir virus i bacteris, protegir l’ADN, retardar l’envelliment, lluitar contra les cèl·lules canceroses, enfortir el “biocamp” del cos i prevenir les ones electromagnètiques d’afectar la salut.

No només tot això és fals, sinó que moltes d’aquestes característiques són l’efecte oposat que provoquen aquests tipus d’articles.

Tot i que aquest tipus de pràctiques pugui semblar innòcua pel fet que menteixen sobre les propietats del producte, la realitat és la contrària. Precisament, molt d’aquests articles no enganyen dient que produeixen ions, però l’única manera de fer-ho és implementant material radioactiu que els creï, el que sol ser l’òxid de tori com l’exemple mencionat.

Com s’ha parlat durant tot el treball, la radiació ionitzant és nociva pel nostre cos, ja que poden ser causants de càncers i mutacions genètiques, però aquesta depèn tant de la intensitat de la font com del temps d’exposició. Tot i que la intensitat és relativament baixa, també en part perquè pel preu assequible al qual venen els productes, el temps d’exposició és gairebé sempre, tenint en compte que els penjolls

o polseres són accessoris quotidians, estaries sotmès a radiació constantment el que definitivament pot derivar en problemes de salut si l'ús perdura durant anys.

Aquest és el principal problema de la pseudociència, la perillositat amagada darrere efectes miraculosos basant-se en un concepte de la ciència esbiaixat i fals. Però no fem res al respecte. Un d'aquests articles ha estat emprat en la part pràctica com a font emissora de radiació. Com pot ser que articles així estiguin a la venda amb tanta facilitat promocionant efectes curatius quan aquests són perjudicials?