

**EREMU
ELEKTROMAGNETIKOEN
ERAGINAREN ESZEPTIKOEI
ZUZENDUTAKO
ERANTZUN SORTA**

Garikoitz Perurena de Blas

"Ardura zaitez!" bloga – euskalnatura.net

Nire inguruko jendearekin askotan mintzatu naiz eremu elektromagnetikoei buruz. Gehienetan erradiazio hauei buruz gutxi nekiela pentsatuz. Baina elkarrizketa horietako askotan aferari buruz nik baino gutxiago dakien jendea badagoelaz ohartu naiz. Eta entzun nautenetako askok ez zuten (dute) uste eremu elektromagnetikoei guran eragin dezaketenik. Elkarrizketa guzti horietan jasotako galderak eta emandako erantzunen bildumatxoa egin dut honakoan.

Helburua bakarra: gaiak gogoeta bat merezi duela ohartaraztea.

“Zer dira eremu elektromagnetikoak?”

Erradiazio elektromagnetikoa airean zehar bidaiatzen duten energia-pakete txikiak dira. Energia-pakete horiek eguzkiak, lurrak edota ekaitz elektrikoek igortzen dituzte; bai eta korrante elektrikoaren sareak, etxetresna elektrikoek nahiz telekomunikaziorako erabiltzen diren aparailu gehienek ere (Osasunaren Munduko Erakundea - OME). Pakete hauek osagai elektrikoa eta osagai magnetikoa dute, eta uhin moduan hedatzen dira [1]. Bien artean eremu elektromagnetikoa osatzen dute.

Energia-pakete bakoitzaren uhina desberdina da; batzuetan uhinak motzak dira eta oszilazio azkarrak dituzte (frekuentzia altuko uhinak dira), eta beste batzuetan uhinak luzeak dira eta oszilazio motelak dituzte (frekuentzia baxuko uhinak) [2]. Hori aintzat hartuta energia-paketeak espektro elektromagnetikoan sailka ditzakegu.

Daukaten frekuentziaren arabera eremu elektromagnetikoek (energia-pakete horiek) energia kantitate desberdina garraiatzen dute; gamma izpiek (zentral nuklearrek igortzen dituzte) energia gehien garraiatzen dute, eta irrati-uhinek energia gutxien. Telefono mugikorrek erabiltzen duten eremu elektromagnetikoa irrati-uhinen eta mikrouhinen artean dago (3 Khz- 300 Ghz), oso frekuentzia baxuko uhina da [1].

Uhin moduan hedatzen diren energia-pakete hauek, kasuan kasu, materia zeharkatzeko gai dira; materiala osatzen duten atomoen arteko distantziaren arabera betiere. Hau da, atomoak euren artean oso gertu badaude oso uhin-luzera laburra duten erradiazioek bakarrik zeharkatu ahal izango dute [3]. Gainera, distantziarekin materia zeharkatzeko gaitasuna izugarri jaisten da; hau da, erradiazio-iturritik gertu energia-pakete horiek erradiazio-iturritik urrun baino materia zeharkatzeko gaitasun handiagoa dute.

[1] W. J. Duffin (1990). Electricity and Magnetism, Ed. McGraw-Hill Book Company (London).

[2] M. F. Iskander (1992). Electromagnetic Fields and Waves, Ed. Prentice-Hall (New Jersey).

[3] R. Becker (1964). Electromagnetic Fields and Interactions, Ed. Dover Publications (New York).

“Ba al dute WiFik, telefono mugikorrek... sortzen duten eremu elektromagnetikoek eraginik gure osasunean?”

Azanza eta Del Moralek egindako 25 urtetako ikerketa batean frekuentzia baxuko eremu elektromagnetikoak minbizia areagotu dezakeela ondorioztatu dute [4]. Ikerketa horretan astrozitoak aztertu dituzte, glia zelulek sortzen dituzten garuneko minbizien erantzule nagusiak. Astrozito zelula hauei besteak beste telefono mugikorrek erabiltzen duten eremu elektromagnetikoa erradiatu zitzaien, baina oso potentzia baxuan (0,6 mW) erradiatutako ehunetan beroak eragindako eraginak saihesteko.

Erradiazio horren ondoren zelulak izugarri ugartu zirela ikusi zen: proteina antiapoptotikoak areagotu ziren eta horrek minbizi prozesua aktibatu zuen [5]. Antza, eremu elektromagnetikoak zelularen mintzeko fosfolipidoetan eragiten duela ikusi ahal izan zuten eta eragin horren ondorioz kaltzioa askatzen dela [6] (C Kinasa entzimak eragiten duen prozesuaren antzeko baten bidez). Bada, hauexek dira kaltzioaren askapenak izan ditzakeen eraginak [7]:

- a) Muskuluen uzkurketa, neuronen aktibazioa...
- b) Kaltzio ioien kontzentrazio handiek toxizitatea eragiten dute, eta horrek bihotzekoak edota garuneko infartuak eragin ditzake.
- c) Zelularen zatiketa aktibatzen du. Ondorioz zelula kopurua handitzen da.
- d) Apoptosi mekanismoak (hots, zelulen genetikoki programatutako heriotza) oztopatzen ditu.

Ikerketa honetan argi geratu dira, beraz, giza-zelulei eremu elektromagnetikoa erradiatzeak dakartzan ondorioak. Halere, ikerlariak onartzen duten bezala, ezin dira in-vitro zeluletan behatutako eraginak gizakiaren osotasunari estrapolatu. Baina, molekula mailan bada ere, eremu elektromagnetikoen esposizioaren eta tumoreen agerpenaren arteko kausa-efektu erlazioa frogatu dute.

Alabaina, badaude gizaki mailan eremu elektromagnetikoen eta minbizien arteko kausa-efektu erlazioa frogatu ahal izan duten beste ikerketa batzuk ([8], [9], [10]). Eta horietan telefono mugikorra erabiltzeak garuneko tumoreak sortu ditzakeela ikusi dute. Egia da, ordea, epidemiologia ikerketa gutxi egin direla. Eta ez da harritzekoa. Izan ere, tabakoaren kasuan, adibidez, bi populazio desberdin daude (erretzaileak eta ez-erretzaileak), esposizioa kuantifikatu daiteke (erretako zigarro kopurua) eta kaltetutako organoa zein den argi dago (birikak). Baina, eremu elektromagnetikoen kasuan hiru parametro horiek finkatzea oso zaila da; latza da bi populazio desberdin ikertzea (eraginik gabekoak?), esposizio hori kuantifikatzea (zenbat denbora telefono mugikorraren eraginpean, adibidez?), bai eta zein organorengan eragiten duen ere. Bestalde, baliteke oraindik ere eragin nabarmenenak agertzeke egotea. Izan ere glioma batek garatzeko 15-30 urte behar ditu eta telefono mugikorrekin 15 bat urte baino ez daramatzate gure artean.

Eta eraginak ez daude bakarrik gizakiongan, noski. Ikerketa anitz egin dira animalien eremu elektromagnetikoekin duten eragina aztertzeko. Intsektuen kasuan, adibidez, frutaren euliaren (*Drosophila melanogaster*) ugaltzeko gaitasuna %50-60 murrizten zen eta malformazioak agertzen ziren telefono mugikorraren erradiaziopean, antenak dauden tokietatik erle-populazioak murrizten ziren... [11]. Ikerketa batean eremu elektromagnetikoekin baso-igel gorrietan duten eragina behatu zen: igelen garapena aztertu zen arrautzetatik metamorfosira arte antenetatik 140 metrotara zegoen urmael batean eta leku berean eremu elektromagnetikoetatik babestutako kutxa batzuetan hazitakoekin alderatu ziren [12]. Erradiaziopean hazitako zapaburuen %90a hil zen, eta erradiaziorik gabekoekin artean soilik %4a. Hegaztietan ere egin dira makina bat ikerketa. Horietako batek, adibidez, eremu elektromagnetikoekin txolarreengan duten eragina aztertu zuen. Horren arabera telefono mugikorraren antenak eta txolarreen populazioen beheakada zuzenki erlazionatuta zegoen [13].

- [4] M.J. Azanza, A. Del Moral. Posibles efectos biológicos de los campos magnéticos estáticos y alternos, de baja (0.1-100 Hz) y alta frecuencia (9.6 Ghz y 13.6 Ghz) en neuronas y astrocitos humanos, normales y de astrocitoma”. Zaragoza Unibertsitatea. (Argitaratu gabe)
- [5] C.Pérez-Castejón, R. N. Pérez-Bruzón, M.Llorente, N.Pes, C.Lacasa, T.Figols, M.Lahoz, C.Maestú, A. Vera, A.del Moral and M.J. Azanza. “Exposure to ELF-pulse modulated X band microwaves increases in vitro human astrocytoma cell proliferation” . *Histology and Histopathology*, vol.24, 1551-1561, 2009
- [6] Del Moral, A; Azanza, M. J.. “Model for the effect of static magnetic field on neurons”. *J. Magn. Mat.*, 114: 240-242., 1992
- [7] Woodgett R. E. (1994). *Frontiers in Molecular Biology: Protein Kinases*. Oxford University Press (Oxford, England).
- [8] L Hardell, M Carlberg, K Hansson Mild. “Use of cellular telephones and brain tumour risk in urban and rural areas”. *Occup Environ Med*:62:390–394, 2005
- [9] L Hardell, A. Hallquist, K Hansson Mild, M Carlberg, A. Pahlson, A. Lilja. “Cellular and cordless telephones and the risk for brain tumours”. *European Journal of cancer prevention*, 11: 377-386. 2002.
- [10] Hardell L, Sage C. “Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards”. *Biomed Pharmacother*. 62(2):104-9. 2008
- [11] A. Balmori. “Efectos de las radiaciones electromagnéticas de la telefonía móvil sobre los insectos”. *Ecosistemas* 15 (1): 87-95. 2006.
- [12] A. Balmori. “Mobile Phone Mast Effects on Common Frog (*Rana temporaria*) Tadpoles: The City Turned into a Laboratory”. *Electromagnetic Biology and Medicine*, 29 (1–2) : 31-35. 2009
- [13] A. Balmori O. Hallberg. “The Urban Decline of the House Sparrow (*Passer domesticus*): A Possible Link with Electromagnetic Radiation”. *Electromagnetic Biology and Medicine* Vol. 26, No. 2 , Pages 141-151. 2007

“Eragina dutela gezurra da; ez dago wi-fia eta telefono mugikorrek osasunarentzako kaltegarriak izan daitezkeela aurkitu duen ikerketa zientifiko seriorik”

Eraginak aztertzeko ikerketa ugari egin dira eta aipatutako guztiak aldizkari zientifikoetan argitaratu dira. Honek esan nahi du aldizkari zientifiko horrek eskatutako bahe zientifikoa igaro dutela, hau da, zientzialari-talde batek ikerlan hauen baliotasuna onartu duela. Gainera, kasu askotan ikerketa horiek izen handiko zientzialariek egin dituzte; A. Del Moral Materia Kondentsatuaren Fisikan katedraduna da, Magnetismoaren eta Ereku Magnetiko Intentsuen Laboratorioko zuzendaria eta 2008an Espainiar Estatuko Magnetismo Sari Nazionalaren irabazlea; M.J. Azanza, Magnetobiologian eta Biologia Zelularrean katedraduna da Zaragozako Unibertsitatean, Zaragozako Biomagnetismoaren Institutuko zuzendaria da, Osasun Ministerioaren “Osasun Publikoa eta Ereku Elektromagnetikoak” lantaldeko kidea...; A. Balmori Biologiako Doktorea da eta Gaztela-Leoiko Ingurumen Saileko kide izan zen. Argi dago, beraz, zertaz hitz egiten duen badakien jendea dela.

Baina askoz ikerketa gehiago ere egin dira. Bioinitiative proiektuan, adibidez, herrialde desberdinetako 26 zientzialarik gaiari buruz egin diren ikerketak aztertu dituzte eta onartu dute baimendutako erradiazio mugak zorroztu behar direla [14]. Edo Europar Batasunak finantzaturako REFLEX (Risk Evaluation of Potential Environmental Hazards from Low Energy Electromagnetic Field) proiektu entzutetsua, zeinetan 7 herrialde desberdinetako 12 ikerlari taldek telefono mugikorren erradiazioak zelulak eta DNA kaltetzen dituela adierazi baiten [15]. Baina haratago ere joan dira, eta badaude antenak eta minbiziak zuzenean lotzen dituzten ikerlanak ere ([16], [17]). 2002. urtean telefono mugikorrek osasunean eragiten dutela adieraziz 1000 medikuk txosten bat sinatu zuten, eta bertan neurriak hartu behar zirela exijitzen zuten [18].

Eta urteak dira aipaturako guztia telefono enpresek ere badakitela. Horren adierazgarri da 2001. urtean garaiko Airtel telefono enpresak (oraingo Vodafone) kontratatutako aseguru poliza bat, zeinetan eremu elektromagnetikoen heriotza ere eragin dezaketela onartzen baitzen [19]. Gauza bera onartu zuen Javier Aguilerak, Telefonikako mugikorren ataleko arduradunak, TVEko Documentos TV programak prestatutako *Contracorriente* izeneko dokumentalean; tamalez, nazioarteko enpresen presioengatik dokumentala bertan behera geratu zen, baina interneten aurki daiteke [20]. BBC kateak egindako dokumental batek ere WiFaren eragin kaltegarria salatzen du [21].

Beraz nahiko ikerketa, txosten eta susmo badaude eremu elektromagnetikoen eragin kaltegarria onartzeko. Eta testuinguru honetan OMEk (Osasunaren Munduko Erakundea) argitaratutako ebazpen ezagunean eremu elektromagnetikoen eragina ezin dela ukatu onartu du [22]. Baina gauza gehiago ere esaten ditu: Adibidez frekuentzia baxuko eremu magnetiko baten erradiaziopean dagoen populazio batean bi aldiz haur gehiagok leuzemia garatu dezakeela. Hori dela eta OMEk telefono mugikorrek darabilten eremu elektromagnetikoen erradiazioa 2B taldean sailkatu du, balizko minbizi eragile kontsideratuz.

[14] Bioinitiative Project: <http://www.bioinitiative.org/>

[15] European Union - Quality of Life and Management of Living Resources: "Risk Evaluation of Potential Environmental Hazards from Low Energy Electromagnetic Field". ([lotura](#)).

[16] H. Eger, K. Uwe Hagen, B. Lucas, P. Vogel, H. Voit "The Influence of Being Physically Near to a Cell Phone Transmission Mast on the Incidence of Cancer (Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunksendeanlagen auf die Krebsinzidenz)". *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 17,4. 2004.

[17] R. Wolf, D. Wolf. "Increased Incidence of Cancer near a Cell-Phone Transmitter Station" *International Journal of Cancer Prevention* Vol. 1: 2. 2004

[18] Freiburger Appell (2002). <http://www.igumed.de/apell.html>

[19] Airtelen aseguru poliza: ([lotura](#))

[20] Zentsuratutako Documentos TVren *A contracorriente* dokumentala: <http://vimeo.com/10668627>

[21] "WiFi: A Warning Signal" – BBC ([lotura](#))

[22] OMEren ebazpena (2011ko maiatzaren 31koa): ([web orrialdea](#)) ([ebazpena](#)) ([IARCren txostena](#))

“Kafea ere balizko minbizi-eragile kontsideratzen du OMEren talde horrek”

Bai, hala da. Izan ere, kafearen osagai aktiboa kafeina da. Bada, kafeinak zelula barruko erretikulu endoplasmatico leunaren (EEL) gainazalean dauden rianodina hartzaileekin erreakzionatzen du [23]. Ondorioz EELan gatibatuta dagoen kaltzioa askatzen da. Kaltzioaren askapen horren eragina zelula eta ehun bakoitzaren arabera da (muskuluen uzkurketa, neuronen aktibazioa...), baina jada aipatu dut kaltzio ioien kontzentrazio handiek toxizitatea ere eragin dezakeela, eta horrek bihotzekoak edota garuneko infartuak eragin ditzake. Halaber apoptosi mekanismoak oztopatzen dituenek tumoreak ager daitezke [24]. Beraz kafea ez dago gaizki sailkatuta OMEren talde horretan

[23] B. Alberts (1996). Molecular Biology Cell. Omega

[24] Woodgett R. E. (1994). Frontiers in Molecular Biology: Protein Kinases. Oxford University Press (Oxford, England).

“Baina kontrakoa adierazten duten ikerketak ere badaude”

Areago, ikerketa horietako batzuk OMEren baitako agentzia batek egin ditu, ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) agentziak hain zuzen ere. Fidagarritasuna bermatuta daukala dirudien agentzia serio bat. Bada, orain gutxi arte agentzia horretako zuzendaria Michael Repacholi zen, eremu elektromagnetikoek kalteak sortzen zituela esateko oinarri zientifiko sendorik ez zegoela esaten agertzen zen pertsona [25], eta OMEko Osasunaren Babesa saileko arduraduna. Ba Michael Repacholik kargua utzi behar izan zuen OMEko bere kideek OMErentzat lan egiten zuen bitartean 4 telefono enpresa handirengatik urtean 150.000 dolar jasotzen zituela salatu zutelako [26]. Beraz, ikerketak bahetu beharra dago, fidagarritasunaren izenean.

Eta ez da harritzekoa kontrakoa dioten ikerketak egotea. Azken finean zientzia hori da, esperimentatzea. Eta esperimentatzen denean batzuetan emaitza batzuk lortzen dira eta beste batzuetan beste batzuk. Baina kasua bere osotasunean aztertu behar da, Bioinitiative egitasmoan egin zuten bezala 1500 ikerlan baino gehiago aztertuz. Edo Henry Lai ikerlariak egindako 1995. eta 2005. urteen bitartean argitaratutako ikerketen azterketa [27]. Ondoko taulan ikerketa horietan jasotako emaitzak laburtu zituen:

1995. eta 2005. urteen artean mundu osoko aldizkarietan argitaratutako ikerketen azterketa (Lai, [27])		
Uhinek kaltetzen al dituzte?	Bai	Ez
Sistema urogenitala	4	1
Taupada markagailua	12	6
Odol zelulak	8	5
Mikronukleoak eta DNA	11	6
Nerbio-sistema eta sistema endokrinoa	4	2
Loa - garuna	16	8
Zirkulazio sistema eta bihotza	10	6
Melatonina kantitatea	1	3
Tumoreak	15	6
Zelulen arteko komunikazioa eta Ca kanalak	6	1
Proteinen egitura eta entzimak	6	2
Hilkortasuna eta enbrioaren garapena	4	1
Memoria; informazioa prozesatzea; jokaera	10	1
Trafiko istripuak	6	1
DNAren sintesia	1	0
Hesi hematoenzefalikoa	6	1
Entzumena eta audifonoekin interferentziak	2	0
Zelularen zatiketa	2	1
Antsietatea	1	0
Mikrouhinen sindromea: buruko mina, nekea...	5	0
Begiak	0	2
GUZTIRA	130 (71%)	53 (29%)

Laik egindako ikerketa honek agerian uzten duen bezala, egia da badaudela eraginik erakusten ez duten ikerketak, baina 1995-2005. urteen artean argitaratutako lanen %71ak eremu elektromagnetikoek eraginak sortzen zituztela ondorioztatzen zuten.

Beraz, egia da kontrakoa dioten ikerketak egon badaudela. Baina gaiari buruz argitaratu diren lanak osotasunean aztertu dituzten zientzialariek ondorio garbia atera dute: eremu elektromagnetikoak ez dira kaltegabeak. Halere, kontu honetan oinarri-oinarrizko printzipio bat argi eduki behar da: frogatu behar dena ez da uhinen kaltegarritasuna. Frogatu beharrekoa uhinak kaltegabeak direla da (noski, uhinak gurean mugarik gabe hedatzen hasi baino lehenago); eta eremu elektromagnetikoek

kalteak sortzen dituztela esaten duen ikerketa bakarra baldin badago, horrek nahikoa beharko luke arreta printzipioa aplikatzeko.

[25] “La OMS señala que no hay pruebas de que las antenas de telefonía móvil sean perjudiciales” - El País ([lotura](#))

[26] “El lobby de la telefonía móvil ¿ante los tribunales?” – Miguel Jara ([lotura](#))

[27] “UW Scientist Henry Lai Makes Waves in the Cell Phone Industry” – Seattle Health Magazine ([lotura](#))

“Wi-fi sareak eta telefono mugikorrek, irratia eta telebista bezalaxe, uhin elektromagnetikoen bidez funtzionatzen dute (...) uhin elektromagnetikoetan murgilduta bizi gara. Esaterako, eguzkitik datozkigun edo bonbilla batek sortzen dituen argi-izpiak ere uhin elektromagnetikoak dira”

Ez dut ukatzen. Eboluzioa eremu magnetiko naturalen eraginpean gertatu da. Are gehiago, magneto-hartzaileak, adibidez, hegazti migratzaileek edota erleek ere migratzeko erabiltzen dituzte. Baina ikertzaileek ezin dute ziurtatu gure lurraldeen estaldura eremu elektromagnetiko artifizialez betetzeak ez duela hegazti migratzaileengan edota erleetan eraginik izango, besteak beste. Eboluzioa bera horretan datza, datozkigun aldaketei moldatzen joatean. Eta eremu elektromagnetiko naturalera moldatu gara dagoeneko. Horren adibidea da, esaterako, eguzkitik datorkigun argia. Baina eguzkitik datorkigun argi edo energia elektromagnetiko horrek erritmo bat dauka: eguna/gaua. Erritmo zirkadianoa alegia. Eta eboluzio osoa izan dugu horretara egokitzeko. Berdina al da oraingo eremu elektromagnetiko artifizialen erritmoa? Denbora bera al daramagu erritmo horretara egokitzen? Ez.

Erritmo horiek interpretatzeaz arduratzen den organoa, edo organoetako bat behintzat guruin pineala da. Eta guruin pinealean arazoren bat dagoenean kronopatia bat agertzen da. Hau da, moldatzeko gaitasuna murrizten zaigula esan genezake. Bada, eremu elektromagnetiko artifizialek guruin pinealean eragiten dutela ikusi da [28]. Eboluzio osoan eremu elektromagnetiko naturalei moldatzen jardun duen organo batek eremu elektromagnetiko artifizialen eraginpean arazoak ditu.

Irratiei dagokienez, hauek telefono mugikorrek erabiltzen dutena baino frekuentzia baxuagoa erabiltzen dute, eta ondorioz irratiek darabilten eremu elektromagnetiko horiek energia gutxiago erradiatzen dute. Baina beste desberdintasun bat ere badago. Irratiak uhin-hartzaileak baino ez dira, ez dute erradiatzen. Eta gure telefono mugikorrek, ordenagailuek... oster, erradiazioa jasotzeaz gain, erradiatu ere egiten dute. Arestian aipatu dut distantziarekin materia zeharkatzeko gaitasuna izugarri jaisten dela; hau da, erradiazio iturritik gertu energia-pakete horiek erradiazio iturritik urrun baino materia zeharkatzeko gaitasun handiagoa dutela. Beraz, irratia kasuan erradiazio-iturria (irradi-antena) gure irratitik oso urrun dagoenez (eta erradiazio horrek energia gutxiago emititzen duenez)

eragina ez da sakelan dugun telefono mugikorrarena edo altzoan dugun ordenagailuarena bezalakoa, azken horiek guregandik oso gertu erradiatzen ari direlako (eta erradiazio horrek energia gehiago emititzen duelako).

[28] Bardasano, J.L., Elorrieta, J.I. (2000). Bioelectromagnetismo. Ciencia Y Salud. McGraw-Hill.

“Estatuak baimentzen badu zerbaitengatik izango da”

Uste dut statuak baimentzea ez dela inolako bermea. Are gutxiago beste estatu askotan egiten dena ikusita. Europar kontseiluak 1999. urtean 1999/519/CE txostenaren bitartez eremu elektromagnetikoen erradiazioa mugatzeko gomendioa egin zien Europar Batasuneko estatuei. Txosten horretan, jada 1999. urtean honako esaldia jaso zen: “Batasuneko hiritarrak eremu elektromagnetikoen esposizioak sortzen dituen eragin kaltegarri jakinetatik babestea guztiz beharrezkoa da (*Es absolutamente necesaria la protección de los ciudadanos de la Comunidad contra los efectos nocivos para la salud que se sabe pueden resultar de la exposición a campos electromagnéticos*). Beraz, jada 1999. urtean eremu elektromagnetikoek kalteak sortzen dituztela onartu zuten [29].

Espainiar statuak 1066/2001 Erret Dekretuaren bitartez Europar Kontseiluak egindako gomendioak bere egin zituen. Erret Dekretu honen arabera baimendutako erradiazio balio maximoak $900 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ inguru dira (erkidego batzuek muga hau zorroztu eta 400era jaitsi dute). Txinan baimendutako erradiazio balio maximoak $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ inguru dira. Errusian 10. Luxenburgon 2,4. Salzburgon, Austrian, 0,1 [31]. Gainera, Europar Batasunaren gomendioak balio hauek gainbegiratu eta garaietara doitu behar direla dio, baina espainiar statuak behintzat ez du oraindik horrelakorik egin. Beraz, 1999. urtean existitzen ziren telefono mugikorrentzako pentsatu ziren balio maximoak dira egun indarrean daudenak. Honek gure segurtasuna bermatzen al du? Ez dut uste; Areago 1999. urtetik hona teknologia asko aldatu delako. Gainera, argi dago erradiazio balio baxuagoekin ere telefono mugikorrek funtzionatu dezaketela, Austrian, Errusian, Luxenburgon... gertatzen den bezala

Bestalde, Europar Kontseiluak bereziki umeak babesteko eskaera egiten du. Eta horren harira estatu askok neurriak hartzen ari dira. Frantziak, adibidez, haurrak telefono mugikorrak erabiltzen agertzen diren iragarkiak debekatu ditu eta eskola publikoetan telefono mugikorrak erabiltzea debekatu die 14 urte baino gutxiago dituztenei [32]. Espainiak ere legedi berezia du horren inguruan, eta eremu zaurgarrietan (eskoletan, ospitaletan...) erradiazio balio maximoak murrizten ditu. Hori bai, umeak eremu zaurgarri horietan ez daudenean zer?

[29] Kontseiluaren 1999ko uztailaren 12ko 1999/519/CE gomendioa, gizartearen eremu elektromagnetikoenganako esposizioari buruzkoa ([lotura](#)).

[30] 1066/2001 Erret Dekretua. ([lotura](#)).

[31] Geosanix: <http://www.geosanix.com/legislacion/legislacion.htm>

[32] LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement: ([lotura](#))

“Egia balitz milaka minbizi kasu egongo lirateke. Zergatik ez dira ba horiek diagnostikatu?”

Oinarrian, diagnostikatzeko zailtasun handia dago. Alde batetik, komunitate zientifikoa ez da ados jartzen eraginak daudenetz. Eta bestetik (edo horregatik), oraindik ez dago eragin horiek diagnostikatzeko inolako protokolo medikurik. Bien bitartean gaitzak agertzen ari dira. Majadahondan, adibidez, Telefonicarenen antena batetik eta Iberdrolaren transformazio zentro batetik 15-20 metro eskasera 45 pertsona hil dira azkeneko urtetan [33]. Edo Gasteizko kasua, zeinetan parez pareko etxeetan 2 antena jarri eta oso denbora gutxira 7 pertsonen bat-batean minbizia garatu eta horietako 3 hil baitiren [34]. Kointzidentzia hutsa? Baliteke, baina susmagarria dela ezin ukatu. Eta hau ez dut nik bakarrik esaten: 2002. urtean telefono mugikorrek osasunean eragiten dutela adieraziz 1000 medikuk txosten bat sinatu zuten, eta bertan neurriak hartu behar zirela exijitzen zutela aipatu dut jada [35].

Bestalde, ikerlari batzuek eremu elektromagnetikoen eragina metatzen dela diote; baliteke kalteak orain ez agertzea, baina gure organismoan isilpean pilatzen ari direla esaten dute [36]. Tantaz tanta betetzen ari den edalontzi bat bezala. Baina edalontzia betetzen denean orduan bai, orduan ondorioak begi bistakoak dira: minbiziak, elektrohipersentiberatasunari lotutako min kronikoak...

[33] “45 muertos alrededor de una antena de telefonía y un centro de transformación” - Dsalud. 2005: n° 75. ([lotura](#)).

[34] “2 antenas, siete tumores” - Noticias de Alava, 2009ko otsailaren 9a.

[35] Freiburger Appell (2002). <http://www.igumed.de/apell.html>

[36] Bardasano, J.L., Elorrieta, J.I. (2000). Bioelectromagnetismo. Ciencia Y Salud. McGraw-Hill.

“Elektrohipersentiberak? Bai zera! Horiek elektroiratxoak dira! Iruzur hutsak!”

Esan dudan bezala, eremu elektromagnetikoen eraginako gaitzak diagnostikatzeko protokolorik ez dago. Eta ez dagoen bitartean eremu elektromagnetikoekin lotutako gaixotasunak eta abar ez dira sekula onartuak izango. Hemen. Zeren eta Suedian, adibidez, elektrohipersentiberatasuna

onartutako gaixotasun bat da. Eta honezkero 290.000 kasu baino gehiago diagnostikatu dira. Horregatik Europako Parlamentuak estatu kideei Suediak egindakoa aintzat hartu dezatela eskatu die ([37], [38]). Artean Madrilgo Lan Arloko epaitegiak langile bati ezgai agiria eman zion 2011. urtean hipersentiberatasun elektromagnetikoa zuela onartuz [39].

Beraz, estatu batek, Europako Parlamentuak, epaile batek... elektrohipersentiberatasuna onartu badute zergatik ez da onarpen hori ofizial egiten? Zergatik ez zaie horrelako gaixotasuna pairatzen ari direnei haien mina onartzen? Zeren eta mina izugarria omen da. Hainbestera ezean orain dela oso denbora gutxi Madrilgo pertsona batek bere buruaz beste egin baitzuen [40]. Eta bitxikeria bat: diotenez Gro Harlem Brundtlandek, Garapen Jasangarria kontzeptu ospetsuaren amak, kazetariei telefono mugikorrek erabiltzea debekatzen zien elektrosentibera omen zelako; albiste hau publiko egin zenean OMEren zuzendaritza utzi behar izan omen zuen [41].

[37] Europako Parlamentuaren 2008/2211(INI) ebazpena, 2009ko apirilaren 2koa. ([lotura](#))

[38] Europako parlamentuaren 1815 (2011) ebazpena, 2011ko maiatzaren 27koa. ([lotura](#))

[39] “Reconocida la incapacidad a una empleada por síndrome de hipersensibilidad a los móviles” Europa Press, 12/07/2011. ([lotura](#))

[40] “Comunicado de prensa de la Plataforma Estatal contra la Contaminación Electromagnética: Ante el suicidio el miércoles 28 de noviembre de Ángela Jaén, vecina de Pinto, Madrid, electrohipersensible (EHS) y afectada en su vivienda por las antenas de telefonía móvil”. ([lotura](#))

[41] “El lobby de la telefonía móvil ¿ante los tribunales?” – Miguel Jara ([lotura](#))

“Orduan, ez da telefono mugikorrik erabili behar?”

Argi dago, eta nik ere ez dut ukatuko, haririk gabeko teknologia asko hedatu dela gurean. Eta orain ezingo genuke haririk gabeko teknologia hori gabe bizi. Ez genuke jakingo. Baina gizarteari gaiari buruzko informazioa helaraztea ezinbestekoa da. Areago ez zaidalako iruditzen interneten gaiari buruz zabaltzen ari diren aldekoen eta kontrakoen arteko eztabaidak inor informatzeko gai direnik. Hori ez da informatzeko bidea, estatuak eta eragile ofizialek dute betebeharrak hori. Bestela bakoitzaren iritzi xumean oinarritutako informazio bilaketak ez duelako emaitza fidagarriak probesten. Informazio hori da gizarteari zor zaiona. Eta informazio horrekin hartuko dira hartu beharreko erabakiak.

Baina informazio hori iristen den bitartean haririk gabeko teknologia hemen dago, gure artean. Eta izugarri handitzen ari da teknologia horren kontsumoa. Nire helburua ez da gizarteak haririk gabeko teknologia edo telefono mugikorrek ez erabiltzea; ez naiz inozo bat. Baina bitartean gaixotasunak garatzen ari den jendea dago, arazoak dituen jendea, eta horiei ere begirunea zor diegula uste dut. Halaber, gaixotasunik garatu ez baina gaiarekin sentsibilizatuta dagoen jendea ere badago. Eta jende horrek neurriak eskatzen ditu haien etxean, haien eskoletan, haien lanean... eremu elektromagnetiko artifizial hauen eragina ahalik eta baxuena izan dadin. Comisiones Obreras

sindikatuak laneko arriskuak prebenitzeko garatu duen lan-protokoloa bezalako neurriak [42]. Edo Osakidetza argitaratutako gomendioak bezalako neurriak [43]. Edo Gipuzkoako Batzar Nagusiek Europako Batasuneko gomendioekin bat egitea bezalako neurriak [44]. Edo Eibarko antenak herritik 200 metrora aldatzeko erabakia bezalako neurriak [45]. Beraz, han hemenka neurriak hartzen ari dira. Neurriak hartzen dituzten horiek ere eroak edo inozoak dira?

Eta telefono-enpresak ez dira ergelak. Haiek ere atzeak ondo gordeta dauzkate. Irakurri bestela Movistar telefono enpresaren telefono baten gidaliburua. Bertan, besteak beste, esaten dute erradiazio magnetikoaren barneratzea neurtzeko segurtasun probak telefonoa gorputzetik 2cm-tara dagoela egiten dituztela, ohiko erabilera baldintzetan haien esanetan [46]. Nork erabiltzen du telefonoa gorputzetik 2cm-tara? Nik behintzat belarrian itsasten dut. Hurrengoan haiek eurek egiten duten gomendia jarraituko dut: “telefono mugikorra gorputzetik gutxienez 1,5cm-tako distantziara erabil ezazu” [47]. Edo ASANACEM/EEKNE (Eremu Elektromagnetikoengatik Kaltetutakoen Nafarroako Elkarteak) elkarteak argitaratutako Jardunbide Egokien Gidaliburuan jasotzen diren gomendioak [48]

[42] “Campos electromagnéticos: Criterios y medidas de Prevención en el ámbito de la Salud Pública y Laboral”. Comisiones Obreras ([lotura](#))

[43] “Campos electromagnéticos y efectos en salud”. Osakidetza ([lotura](#))

[44] Gipuzkoako Batzar Nagusien 72/2012 ebazpena, uhin elektromagnetikoak isurtzen dituzten euskarri eta egituren erabilerari buruzkoa. ([lotura](#))

[45] “Cobertura desde Ipurua: Las antenas de telefonía móvil de las cuatro operadoras se tendrán que concentrar en Eibar en un único punto, junto al depósito de agua”. El Correo ([lotura](#))

[46] LG-C305 gidaliburua – Movistar ([lotura](#))

[47] ZTE Skate gidaliburua – Movistar ([lotura](#))

[48] Jardunbide Egokien Gidaliburua – ASANACEM/EEKNE ([lotura](#))

“Orain ikastetxeetan, ospitaletan... ezin da antenarik jarri. Ez al da nahikoa horrekin?”

Ez. Aipatu dudak bezala umeak, adibidez, ez daude egun osoan eremu zaurgarri delako horren “babesaren” barnean, gero etxera edo edozein lekura doazenean erradiazio-maila altuak jasotzen egon baitaitezkeelako. Horretan datza legearen zentzugabetasuna: onartzen du umeak erradiazio elektromagnetikoetatik babestu behar direla; baina gero babes hori eskoletara mugatzen du jakinda ume batek etxean eskolan baino denbora gehiago igarotzen duela! Ez du zentzurik. Iruñeko Virgen del Camino ospitalearen ondoan dauden antenek zentzurik ez duten bezala. Edo Iruñeko Basoko Dorrearen gainean haurtzaindegi baten eta ikastetxe baten ondoan dauden antenek zentzurik ez duten bezala. Edo Iruñeko Larraona ikastetxearen gainean dauden antenek zentzurik ez duten bezala [49]. Edo fatxadetan kaletik 2 metro eskasera jartzen hasi diren antena txiki eta ezkutuek zentzurik ez duten bezala [50].

Eta zentzurik ez duen beste gauza bat telefono mugikorrek behar dituzten eremu elektromagnetikoak mugatzen den bitartean eskoletan WiFia sartzea da. Izan ere WiFiak ere eremu elektromagnetikoak sortzen ditu. Eta ez du balio esatea ondoko irratia ere eremu elektromagnetikoei esker funtzionatzen duela. Arestian aipatu dudana bezala irratia hartzaile moduan baino ez duelako lan egiten. Baina WiFiaren kasuan desberdina da. Egia da telefono-antenek baino askoz ere potentzia txikiagoa dutela. Baina, alde batetik, WiFia erradiatzen duen antena gugandik telefono-antena edo irradi-antena baino askoz ere gertuago egoten da gehienetan. Eta beste aldetik, WiFian konektatuta dagoen telefonoak edo ordenagailuak ere uhin elektromagnetikoaren igorle bezala lan egiten du sarera konektatuta dagoenean, beraz, erradiazioa gorputzetik oso gertu igortzen da.

Washingtongo Unibertsitateko ikerlari den Henry Laik 3000 ikerketa aztertu eta gero onartzen du ez dagoela emaitza argirik. Orain arte WiFiar buruzko ikerketen erdiak eragina badagoela diotelako eta beste erdiak eragina ukatzen dutelako [51]. Baina BBC kateak egindako “WiFi: A Warning Signal” dokumentalean Ingalaterrako eskolako gela batean WiFiak eragiten duen erradiazioa telefono-mugikorraren antena batek eragiten duena baino 3 aldiz handiagoa dela esaten da [52].

Modu batean edo bestean, WiFia eskoletatik, ospitaletatik, liburutegietatik eta beste hainbat eremu publikoetatik kentzen ari dira Ingalaterra, Frantzia, Alemania, Kanada, Austria edo Suitzan ([53] [54] [55]). Aitzitik, gurean eskola 2.0 programa abian da eta bertan, besteak beste, WiFia jartzen ari dira programa honetan parte hartzen duten eskoletan. Nire ustez WiFia gelatik bertatik mugitu gabeko erabilera batentzat ez da horren beharrezkoa. Hori bera pentsatuko zuten Lezoko ikastetxeko gurasoek. Eta Hezkuntza sailak, mendekuz, ordenagailu berri guztiak kendu zizkien [56].

Laburbilduz, baliteke WiFiaren kasuan gauzak telefono mugikorraren auzian bezain “argi” ez egotea. Baina haurrek eskoletan WiFiaren eraginpean igarotzen duten ordu kopurua jakinda nire iritzia da hobe dela zuhurtziaz jokatzeko.

[49] Infoantenas – Ministerio de Industria, energía y turismo ([lotura](#))

[50] Iruñerriko pikoantenas – Mapa ([lotura](#))

[51] “Posibles riesgos del mundo WiFi” – BBC, 2007ko maiatzaren 21 ([lotura](#))

[52] “WiFi: A Warning Signal” – BBC ([lotura](#))

[53] “La Bibliothèque Nationale de France renonce au WiFi” - Prentsa Oharra ([lotura](#))

[54] “Es peligrosa la tecnología WiFi” – Discovery Dsalud, 2007ko iraila, 97. Alea. ([lotura](#))

[55] “Regierung beschlossen, um die Installation von Wi-Fi in ihren Schulen bis zum zertifizierten Wissenschaft ungefährlichen verschieben” Frankfurt, Germany ([lotura](#))

[56] “Educación retira 45 portátiles de una escuela de Lezo pocos días después de instalarlos” – Deia, 2011ko otsailaren 19a ([lotura](#))

“WiFiaren kontra joatea gizartea informatzearen kontra joatea da”

Ez nago horrekin batere ados. Esaten da bai informazioaren aroan bizi garela. Eta egia da internet izan dela informazio hori eskuragarri bihurtu duen tresna nagusia. Baina ez dut uste WiFi denik internetera sartzeko modu ez bakarra ez eta onena ere. Kontu honetan ez naiz batere aditua, baina entzun dut WiFi ez dela batere segurua (pribatutasunaren aldetik esan nahi dut). Dakiena erraz sartu daitekeela sare berdinean dagoen beste baten gailuan. Ez dakit. Baina nik bankuetan ez dut WiFirik ikusi. Internetera sartzeko eta informatzeko modu gehiago (eta hobeak) daudela uste dut; batez ere horietako batzuk balizko kalte eragileak baldin badira.

“Horrelako ideiekin alarmismoa besterik ez da zabaltzen gizartean”

Nire asmoa ez da gizartea asaldatzea. Honekin argi utzi nahi dudana da ezin dela esan telefono mugikorrek edota WiFiak erabiltzen duten eremu elektromagnetikoek gudan eraginik ez dutenik. Eta horregatik zuhurtzia eskatzen dut. Zuhurtzia teknologia hau neurririk gabe hedatzen hasi baino lehen. Europako Parlamentuak 2008.ko 2007/2252(INI) ebazpeneko 21, 22 eta 23. puntuetan eskatzen duen zuhurtzia bera: Bioinitiative txostena aintzat hartu dadila eta 0,1 Mhz eta 300 Ghz arteko frekuentziei dagozkien araudiak zorroztu daitezela 1999. urteko neurriak zaharkituta geratu direlako [57].

Europar Batasunaren Itunaren 191. artikulua osasunarengan edo ingurumenean eragin daitezkeen balizko kalteei aurre egiteko Zuhurtzia Printzipioa onartzen du baldin eta eraginen kaltegabetasunari buruz zalantzarik balego. Hau da, ez badago argi zerbaitek kalterik eragingo ez duela Zuhurtzia Printzipioa aplikatu behar da balizko kalte horiek gerta ez daitezen. Beno, ba nire ustez ez dago argi telefono mugikorren eta WiFien eremu elektromagnetikoek kalterik eragiten ez dutela. Beraz, Zuhurtzia Printzipioa aplika dadila.

[57] Europako Parlamentuko 2008.ko iralaren 4ko 2007/2252(INI) ebazpena ([lotura](#))

[58] Europar Batasunaren Ituna ([lotura](#))

Helburua bakarra:

Gaiak gogoeta bat merezi duela ohartaraztea.



*Azaleko irudia: Michael Morgenstern,
mmorgenstern.com.*