

LA TELEFONIA MÒBIL I LA SALUT

Què és la telefonia mòbil i com funciona?

És un sistema de radiocomunicació bidireccional que utilitza ones electromagnètiques per transmetre veu i dades entre dos punts a través de l'espai. El sistema de radiocomunicació de la telefonia mòbil està format per:

- Una estació base (antena de telefonia), que envia el senyal als telèfons mòbils i que també rep senyal dels telèfons mòbils.
- Els telèfons mòbils, que envien i reben senyal des de les estacions base

Per tal de fer possible una comunicació eficaç cal disposar d'una infraestructura adequada que proporcioni suficient cobertura. Els telèfons mòbils utilitzen una xarxa d'estacions base que permet que les persones usuàries puguin fer trucades i rebre-les des de quasi qualsevol lloc.

De la mateixa manera que els sistemes de televisió i radio, els telèfons utilitzen camps electromagnètics (CEM), concretament les ones de radiofreqüència (RF) per connectar el terminal de la trucada amb l'estació base més propera.

Els CEM són la combinació d'un camp elèctric i un camp magnètic en el que les ones es propaguen per l'aire, en línia recta i a la velocitat de la llum. Aquesta és la raó per la qual els habitants d'una llar situada directament sota un estació base no rebrà pràcticament cap radiació. La potència del senyal disminueix a mesura que ens allunyem de l'antena i encara disminueix més quan travessa parets. Així, a l'interior dels edificis els nivells de potència de l'estació base seran més baixos que a l'exterior. La potència d'emissió de les estacions està compresa entre uns pocs watts i 100 watts i la dels telèfons mòbils entre 0,1 i 2 watts.

Els telèfons mòbils només transmeten energia quan estan encesos. La potència també disminueix en augmentar la distància i, en conseqüència, l'exposició de l'usuari a les RF. Així, una persona que usa el telèfon a una distància entre 30 i 40 cm. del cos (escriure missatges, ús d'internet o del dispositiu mans lliures) estan menys exposats que els que l'usen acostant l'auricular a l'orella. El nivell d'exposició també augmenta o disminueix amb la quantitat de trucades i la durada. L'ús de dispositius en llocs amb bona recepció comporten una disminució del nivell d'exposició en disminuir la potència de transmissió.

Les estacions base donen servei a una àrea de cobertura coneguda com a cel·la. Generalment, l'àrea de cobertura d'una estació base es divideix en tres zones anomenades sectors, i s'utilitza una antena, en forma de pannel vertical, per cobrir cada sector. La mida de cada cel·la està limitada per la potència de les estacions base i per les característiques del terreny (Fig. 1).

El nombre de comunicacions simultànies que pot suportar una cel·la és limitat i, per aquesta raó, si el nombre de trucades s'incrementés sensiblement podria ser necessari instal·lar noves estacions base. La intensitat del CEM dins de la zona de cobertura de l'estació base depèn del nombre de persones que estan utilitzant el telèfon a cada moment.

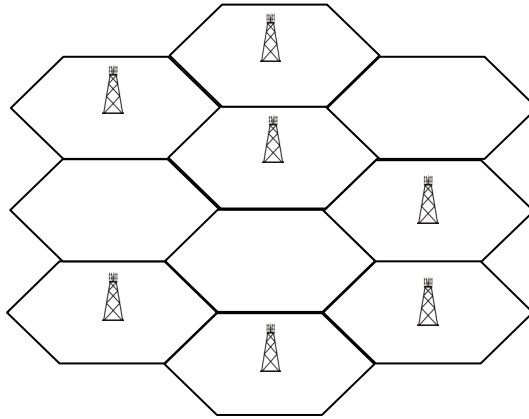
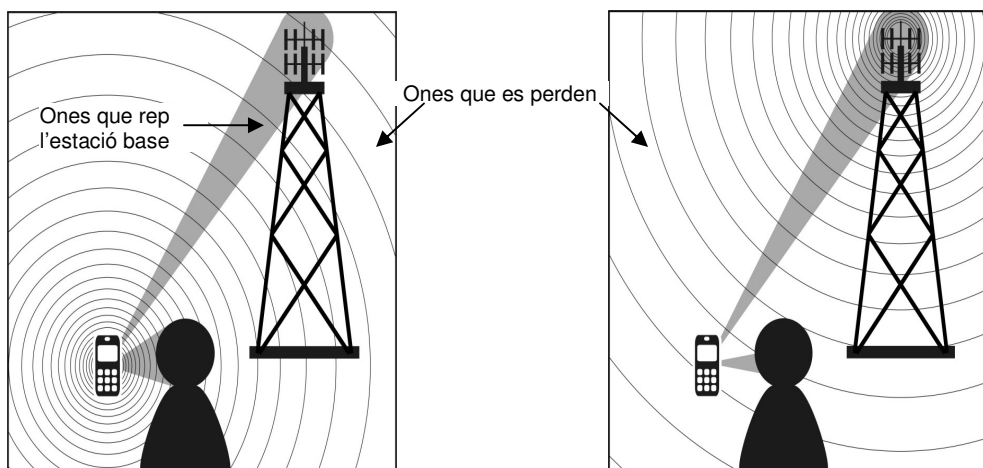


Fig. 1: Estructura cel·lular de les xarxes de telefonia mòbil

Quan una persona parla per el seu telèfon mòbil, aquest converteix la seva veu en RF. Aquestes ones viatgen per l'aire fins que arriben a la estació base més propera. L'estació base torna a enviar aquesta trucada a través de la xarxa de telefonia mòbil fins que arriba a la persona a qui s'està trucant.



Es veu afectada la salut per l'exposició als CEM de la telefonia mòbil?

Les ones dels CEM les podem classificar en dos tipus. Les ionitzants, com els raigs X i la llum ultraviolada, que són ones d'alta freqüència amb energia suficient com per ocasionar danys a l'ADN de les cèl·lules dels teixits a dosi elevades. Les no ionitzants, que són les radiacions de freqüència més baixa, com són les radiofreqüències a les que operen les xarxes de telefonia mòbil no tenen suficient energia per trencar els enllaços d'ADN cel·lulars. Aquestes radiacions però provoquen un increment de la temperatura -efectes tèrmics- especialment si la distància que els separa de la font emissora és molt petita. Exemple: forns de microones.

Des del punt de vista científic s'estudien experimentalment els efectes associats amb l'exposició als CEM d'organismes vius. En els estudis sobre els efectes que no són tèrmics, s'avalua si l'exposició als CEM pot produir alteracions de la fisiologia cel·lular o processos cancerosos.

La OMS va endegar fa uns anys el denominat "Projecte CEM", un estudi de gran abast en el que participen nombrosos centres de recerca de diferents països, i que té per objectiu revisar tots els estudis realitzats fins el present i omplir alguns buits detectats, per tal d'avaluar de manera més precisa i àmplia els riscos potencials sobre la salut dels CEM.

Quan ens plantejem si l'exposició als CEM comporta efectes nocius per a la salut humana cal diferenciar entre els efectes a curt termini o a llarg termini.

Antenes i salut

Els serveis de l'Ajuntament de Barcelona i de l'Agència de Salut Pública de Barcelona segueixen de prop les investigacions i revisions dels criteris actuals. Cap de les revisions de la literatura científica que s'han portat a terme fins ara ha conclòs que les estacions base puguin tenir efectes adversos per a la salut humana. Pels efectes a llarg termini hi ha encara un cert grau d'incertesa, doncs aquest sistema opera des de 1990 i són pocs anys per avaluar processos sobre la salut que requereixen anys d'exposició.

Degut a aquest cert nivell d'incertesa, mentre no s'obtinguin noves conclusions, la Organització Mundial de la Salut (OMS), la Comissió Europea, diversos centres de recerca independents i la majoria dels governs, determinen uns nivells de referència o unes distàncies de protecció que hom considera actualment suficients per a salvaguardar la salut de la població en general. Amb aquesta finalitat s'aplica el principi de precaució, que té per objectiu prevenir raonablement l'exposició humana a nivells de risc significatius sense esperar a disposar de resultats concloents.

Telèfon mòbil i salut . Efectes a curt termini

Els efectes que es coneixen de l'exposició als CEM, que provenen del telèfon mòbil, i que podrien incidir sobre la salut de les persones es relacionen amb l'escalfament dels teixits. La major part de l'energia de l'exposició a ones de radiofreqüència dels telèfons mòbils, s'absorbeix per la pell i teixits superficials i l'augment de temperatura observat al cervell o d'altres òrgans del cos resulta insignificant.

Fins aquest moment els estudis sobre l'efecte de l'exposició als CEM, que provenen dels telèfons mòbils, en l'activitat cerebral, funció cognitiva, trastorns del son o del ritme cardíac i la pressió arterial, no han estat concloents de cap efecte perjudicial.

El fenomen conegut com «hipersensibilitat electromagnètica» no està acceptat per organismes internacionals com la OMS perquè s'ha demostrat que els símptomes apareixen amb independència de l'exposició als CEM.

Telèfon mòbil i salut. Efectes a llarg termini

Les investigacions epidemiològiques que analitzen els riscos a llarg termini de l'exposició a CEM s'han centrat sobretot en trobar un nexa entre els tumors cerebrals i l'ús de telèfons mòbils. Nombrosos tipus de càncer no es detecten fins molts anys després de l'inici de l'exposició que pot provocar el tumor. Com que l'ús dels telèfons mòbils no es va generalitzar fins els 90, a dia d'avui els estudis epidemiològics només poden analitzar els tipus de càncer que es manifesten més aviat. Els resultats d'estudis en animals coincideixen en que l'exposició a llarg termini a CEM no provoca un augment del risc de càncer.

S'han dut a terme o estan en curs estudis epidemiològics (estudis de casos i controls i de cohorts prospectius) multinacionals de gran magnitud. Com a conseqüència d'un d'ells, l'any 2011 l'Agència Internacional d'Investigacions sobre el Càncer (IARC) va classificar

els CEM de radiofreqüència com a possible carcinogen en éssers humans (grup 2B). Aquesta decisió es va basar en els resultats de l'estudi INTERPHONE, coordinat per l'IARC. INTERPHONE és un estudi de casos i controls amb la participació de 13 països. L'estudi no va trobar un augment de risc d'aparició de glioma ni de meningioma per l'ús del telèfon mòbil durant més de 10 anys. Va trobar indicis d'augment del risc de glioma entre les persones que havien usat el telèfon durant més hores i temps continuat. Els investigadors van considerar però que els biaixos i errors limitaven la garantia d'aquestes conclusions.

Si bé la informació obtinguda en l'estudi INTERPHONE no és concloent, l'ús cada cop més freqüent del telèfon mòbil i la manca d'exposició per períodes superiors als 15 anys, evidencien la necessitat de seguir investigant la relació entre l'exposició a aquests aparells i el risc de càncer cerebral. Existeixen estudis en curs per analitzar més a fons els efectes a llarg termini de l'ús dels telèfons mòbils en població més vulnerable com són els nens.

Quines són les mesures correctores i preventives adoptades?

A Espanya les instal·lacions de telefonia mòbil estan subjectes al Real Decreto 1066/2001 i a la Llei 12/2012 de 26 de desembre de mesures urgents de liberalització del comerç i determinats serveis. Segons aquesta Llei, les empreses operadores, per tal de poder instal·lar una antena de telefonia mòbil, han de presentar una declaració responsable expressant el compliment dels requisits establerts en la normativa vigent. Només s'exigeix llicència municipal quan s'ocupen superfícies majors a 300 m², quan es produeix un impacte en el patrimoni històric o quan l'impacte és en espais naturals.

Pel que fa Catalunya, des de l'any 2005 la Generalitat disposa d'equips de monitoratge permanent per tal de mesurar i controlar de forma contínua i remota, les emissions de les estacions base de telefonia mòbil. En cas que els nivells d'emissió arribessin als límits establerts per la normativa, un equip d'inspecció realitzaria mesures de camp i es contactaria amb les operadores per prendre les mesures correctores adients.

En el municipi de Barcelona, l'Ajuntament preveu augmentar els actuals sistemes de control remot a 30 sondes fixes i 1 mòbil, per a cobrir la totalitat de la ciutat, garantint el control objectiu i transparent de les emissions, en el marc del Programa de Governança Radioelèctrica de la Generalitat de Catalunya. Actualment la ciutat disposa de 12 sondes i de procediments de control i mesuraments d'accés obert online a càrrec de la Generalitat.

Normativa i criteris d'aplicació actual

REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. BOE núm. 234 de 29 de septiembre.

Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Recomendación del Consejo del 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE. DOCE 30.7.1999. L1999/59.

LEY 12/2012 de 26 de diciembre, de medidas urgentes de liberalización del comercio y determinados servicios. BOE núm. 311 de 27 de diciembre de 2012.

Més informació

Els camps electromagnètics: Projecte Internacional CEM. Organització Mundial de la Salut (OMS: <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatIsEMF/es/index.html>)

Notes informatives de la OMS: <http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/information sheets/es/index.html>

Informes del Comitè sobre el Projecte Internacional d'Investigació en CEM (OMS) <http://www.who.int/peh-emf/publications/reports/en/index.html>

Articles del Projecte Internacional d'Investigació en CEM (OMS): http://www.who.int/peh-emf/publications/sci_journal/en/index.html

ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection del 2009). Comissió internacional especialitzada en la protecció de les ones no ionitzants.

[Informe Exposure to High Frequency Electromagnetic Fields, Biological Effects and Health Consequences \(100 kHz-300 GHz\):](#)

AEEC (Associació Espanyola contra el Càncer). [Campos electromagnéticos y cáncer: preguntas y respuestas.](#)

Unió Europea [Segon Informe \(2008\) sobre l'Aplicació de la Recomanació del Consell 1999/519/EC.](#)

Unió Europea [Primer Informe \(2002\) sobre l'Aplicació de la Recomanació del Consell 1999/519/EC.](#)

Generalitat de Catalunya, Societat de la Informació.

a <http://www.gencat.cat/societatdelainformacio/smrf.htm> es pot accedir al sistema de monitoratge de radiofreqüències de la Generalitat, i seleccionant el municipi de Barcelona podem escollir la sonda que ens interessa, i obtenir les mesures on-line o informes corresponents als períodes de temps que ens interessin.

Generalitat de Catalunya, Governança radioelèctrica <http://governancaradioelectrica.gencat.cat/>

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Informació sobre instal·lacions radioelèctriques i nivells d'exposició. Es poden consultar les característiques i la mesura anual més recent de qualsevol antena

<http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/medioAmbiente/emisionesradioelectrica s.htm> y <http://geoportal.mityc.es/visorCartografico/index.jsp>

FEMP (Federació Espanyola de Municipis i Províncies, 2012). Antenes de Telefonía: Preguntas frecuentes. <http://www.femp.es/files/3580-109-fichero/Folletos%20Ayto s.- Ciudadanos%20SATIFEMP%20Individual.cdr.pdf>

Mobile phones and health. Independent Expert Group on Mobile Phones. National Radiological Protection Board (UK). 2000. Es pot consultar a: <http://www.iegmp.org.uk/>

CREAL (Center for research in environmental epidemiology) : <http://www.creal.cat/>

Estudis en curs:

Mobi-kids: <http://www.mbkds.net/>

Estudis finalitzats:

Interphone: <http://interphone.iarc.fr/index.php>