

La salut i les ones Wi-Fi a les aules

Avui en dia, ja que estem en el projecte 1x1, cada cop és més probable que algun pare i també docent, per què no, tingui dubtes amb el tema de les ones Wi-Fi i ens faci alguna de les preguntes fatídiques, que només ho són si no tenim informació contrastada i amb criteri. Per exemple:

- Però les ones Wi-Fi no són del mateix tipus que les de les antenes de la xarxa telefònica per als mòbils GSM?
- És cada aula un gran forn microones on els nostres fills es couen a l'ast?
- Què ens fregeix més, una antena Wi-Fi o el propi portàtil quan envia dades cap a internet?

És obvi que si no hem estudiat una mica el tema no tranquilitzarem a ningú que ens ho preguntí preocupat, pobre d'ell, per més convincents que creguem ser. Anem doncs a estudiar el tema i veureu com es poden fer càlculs concrets i llavors les respostes a la majoria de les preguntes com les anteriors cauen pel seu propi pes.

Per començar cal saber que d'ones l'univers n'és plè i de totes les freqüències i amplituds. N'hi ha tantes i tan variades que si les poguessim veure totes seria una bojeria. De fet en veiem unes quantes, concretament les ones que la seva freqüència està entre la de la llum vermella i la de la llum violada.

A partir d'aquí podem aclarir que les ones són fenòmens ondulatoris que propaguen energia. Si ens imaginem una línia ondulada, l'energia vindria determinada per l'amplitud de les ones (el molt que se separen de l'eix d'ondulació) i la freqüència per com d'apretades estan les ones entre si.

Des d'un punt de vista físic la freqüència es sol mesurar en Hertz (Hz) que indica el nombre de vegades per segon que la ona ondula. Per exemple el corrent domèstic europeu ondula a una freqüència 50 Hz és a dir cada segon fa 50 pujades i 50 baixades d'ona.

L'energia en canvi té moltes cares i per aquest resum escollirem la vessant de la potència que se sol mesurar en Watt (W). Per exemple una bombeta clàssica de 60 W consumeix una energia de 60 Watt en total que es transforma en varies formes d'energia com llum, calor i unes poques altres radiacions (altres ones). Una combinació possible podria ser: 26W en energia lumínica, 30W en energia tèrmica i 4W en altres radiacions. Noteu que a igualtat de potència com més freda és una font de llum més luminància dóna (fa més llum).

Dit tot això cal llavors entendre que la forma en que ens afecten les ones depen de quatre paràmetres:

- La **freqüència**: (efecte *per bandes*) no ens afecta igual les ones de llum violada, que les de llum ultraviolada A o ultraviolada B; i també paral·lelament no ens afecta igual una ona de radio FM que una de Wi-Fi o una microona
- La **potència**: (efecte *directament proporcional*) aquí està molt clar que a doble potència ens afectaria el doble o la meitat si baixem la potència al 50%

- La **distància** a l'emissor: (efecte *inversament proporcional al quadrat*) i aquesta és una de les grans sorts que ens salva en bona part; si allunyem l'emissor al doble de distància la radiació que rebem és la quarta part, però també cal tenir en compte que si ens acostessim a la meitat de la distància els efectes es quadruplicarien
- El **temps**: (efecte *directament proporcional*) aquí també a doble temps doble efecte i a meitat de temps ens afectarà la meitat, a igualtat de la resta de paràmetres

A partir d'aquí amb una simple calculadora i una taula de potències màximes o típiques emeses per diferents equipaments electrònics que emetin ones de freqüències similars podem fer-nos una idea molt precisa de com ens afectarà un equip en comparació a un altre (fixeu-vos que dic "en comparació a un altre").

És a dir el que farem ara no és obrir un debat sobre si un equip en concret és o no és perjudicial per a la salut, sino que farem una llista de fonts d'energia ondulatoria de freqüència similar i la ordenarem de més a menys potència, calculant l'efecte relatiu respecte de la font més potent de la llista. D'aquesta manera fugirem de la subjectivitat que ens portaria cap a la discussió i ens centrarem en dades objectives no opinables.

Al primer li donarem valor 1 i a la resta un valor més gran indicant quantes vegades **menys** ens afectarà en funció de la diferència de potència i distància. El càlcul vé a ser una regla de tres composta però tenint en compte de treballar amb el quadrat de la distància. (Nota: si opineu que alguna distància a una font de radiació pot ser diferent en el vostre cas, només cal que refeu la regla de tres sense oblidar d'elevant la distància en cm al quadrat).

Per calcular la taula hem deixat el temps constant de forma que ens dona els efectes de les fonts a igualtat de temps d'exposició a llurs radiacions (vegeu al final de la taula una altra manera d'utilitzar-la usant la variable temps).

La taula de les fonts similars a les ones Wi-Fi ordenades de més a menys potència, que són més comunes avui en dia, és aquesta:

- Explicació de les dades:
 - Reducció de l'efecte -- Font de radiació (Potència i distància a orgue vital en cm)
 - 1 -- radiació màxima d'un **mòbil GSM 850/900** (2W a 1cm)
 - 1600 -- radiació màxima d'un **modem 3G/UMTS** de classe 1 (2W a 40cm)
 - 2 -- radiació màxima d'un **mòbil GSM 1800/1900** (1W a 1cm)
 - 20000 -- fuga típica d'un **for de microones** (1W a 100cm)
 - 4 -- radiació típica dels **telèfons mòbils** (0,5W a 1cm)
 - 1600 -- radiació típica d'un **telèfon mòbil escoltant per auriculars** (0,5W a 20cm)
 - 6400 -- radiació màxima d'un **modem 3G/UMTS** de classe 2 (0,5W a 40cm)
 - 200000 -- radiació típica d'una **antena Wi-Fi al sostre** (0,4W a 200cm)
 - 12800 -- radiació màxima d'un **modem 3G/UMTS** de classe 3 (0,25W a 40cm)
 - 25600 -- radiació màxima d'un **modem 3G/UMTS** de classe 4 (0,125W a 40cm)
 - 200000 -- radiació típica d'un **router Wi-Fi domèstic** (0,1W a 100cm)
 - 100000 -- radiació típica d'un **portàtil Wi-Fi enviant dades** a internet (32mW a 40cm)
 - molt despreciable -- radiació fixa de microones del **fons de l'univers** (deguda al big bang)
-

Exemple 1 de com utilitzar la taula: "una hora davant un portàtil enviant dades per Wi-Fi ens afectarà 100.000 vegades menys que una hora parlant per un mòbil GSM 900 enganxat a l'orella".

Exemple 2 usant la variable temps: "una hora parlant per un mòbil GSM 900 enganxat a l'orella ens afectarà igual que 100.000 hores (11,4 anys) permanentment davant un portàtil enviant dades per Wi-Fi sense parar".

Salut a tothom,

--Jaume Solé

Equip IMAE | TALÈNCIA, Catalunya Recerca

Equip EDUCAT1x1 | Departament d'Educació | Generalitat de Catalunya