

# ÍNDIX

Introducció .....	9
PRIMERA PART. El cos transparent	
Els ossos de la senyora Roentgen .....	15
El cos dissecat .....	19
La transparència dels vius .....	25
Més enllà dels raigs X.....	31
Missatges en els gens .....	39
Entre la utilitat i la privacitat.....	49
SEGONA PART. El cervell transparent	
Una fama no volguda.....	71
Aparells per penetrar en la ment.....	81
Endevinar el pensament .....	87
El moment de la neuroètica.....	95
La llibertat i la responsabilitat, sota el microscopi....	101
Prevenir el delicte: neurociències i mesures socials ...	109
TERCERA PART. La societat transparent	
Les eines de vigilància de l'Estat .....	125
El ciutadà com a font de dades.....	133

Què es pot saber amb la informació: embarassos, atur i grip.....	137
Pot curar, el <i>big data</i> ? .....	143
Causalitat i casualitat .....	151
Ciudadans en el núvol .....	155
El panòptic mundial .....	159
El panòptic a casa.....	165
Vigilats i dirigits.....	169
Màquines o humans: qui decideix?.....	179
Prevenir el delicte: els oracles perillosos .....	185
És inevitable quedar enredat a les xarxes?.....	191
Les dades, el petroli del segle XXI .....	201
Conclusions .....	209
Bibliografia.....	215

## INTRODUCCIÓ

El desembre del 1896, algú que signava com M. Griffith comentava, en un article publicat a la revista mensual britànica *Pearson's Magazine*: “Aviat no serem res més que una pila de gelatina transparent els uns per als altres” (Shail, 2012). Griffith escrivia regularment articles sobre ciència en aquella publicació i en aquest cas descrivia l’anomenat “ull elèctric” que havia construït un científic indi, Jagadis Chunder Bose, autor d’altres invents i de recerques sobre ones hertzianes i sobre botànica.

L’ull elèctric era un dispositiu que intentava compensar les limitacions que, segons Bose, tenim els humans. Ell es referia que podem escoltar només un petit rang de sons i que podem veure també un estret marge de l’espectre de les ones electromagnètiques. El seu invent, deia, permetria captar llums invisibles i faria possible veure-hi a través de portes, parets de totxo o fins i tot granit.

No tothom creia que l’ull elèctric tingués aquestes possibilitats, però Griffith se les prenia prou seriosament com per fer veure que la intimitat quedava amenaçada. Feia tot just un any que Roentgen havia descobert els raigs X i Griffith ja s’aventurava a dir que el descobriment de Bose anava tan

enllà dels raigs X com aquests s'havien distanciat de la fotografia.

En realitat, l'ull elèctric no va permetre travessar parets, tot i que l'aparença anecdòtica del tema no ha de fer menys tenir altres aportacions de Bose a la ciència (Kothari, 1958). Potser, fins i tot, li va inspirar alguns del seus escrits de ciència-ficció. Però aquí no ens interessa tant resseguir l'ull elèctric com destacar la reacció que va tenir la senyora Griffith, amb aquest temor que la ciència i la tecnologia aviat farien perdre totalment la intimitat i transformarien les persones en éssers transparents.

En aquell moment, com hem dit, els raigs X tenien un any de vida. El telèfon existia des de feia dues dècades escasses. Marconi tot just començava a fer demostracions sobre la transmissió de missatges a través de les ones. El cervell era gairebé una caixa negra, amb petites esclatxes per on es filtrava algun indici sobre el seu funcionament. Tot i així, es començava a patir pel manteniment de la intimitat.

Han passat vora 120 anys des de l'article de Griffith. Encara no som, per sort, gelatina transparent per als altres, però diverses tècniques ens han portat a un terreny que aleshores no es podia ni suposar. De fet, alguns aparells d'imatgeria mèdica ens retraten com si certament fóssim gelatina. Uns altres s'endinsen en el nostre cervell i fins i tot en el nostre pensament. I gairebé tots estem proporcionant tantes dades i tan diverses sobre nosaltres que l'ull elèctric de Bose es quedaria curt.

L'objectiu d'aquest assaig és mostrar com ha evolucionat la capacitat de penetrar en el cos humà i de conèixer els nostres hàbits i els nostres comportaments i les nostres inten-

cions. I a partir d'aquí, mostrar les possibilitats que s'obren, però també les amenaces que creen a la nostra intimitat i a les nostres llibertats, i la discriminació que poden provocar. Fa vora un quart de segle ja vam exposar a *Les cruïlles de la utopia* (Duran, 1992) els reptes que la genètica, les ciències del cervell i la informàtica plantejaven. Els avenços de les dues últimes dècades han fet que alguns d'aquells riscos s'hagin potenciat extraordinàriament i que fins i tot alguns dels que apuntàvem aleshores semblin ara jocs de nens, a causa de les possibilitats actuals de la tècnica. El que no ha canviat és la necessitat d'un debat a fons sobre els usos d'aquests avenços, perquè puguin servir per millorar la societat amb el mínim risc per a la llibertat individual.

Hem dividit l'estudi en tres parts. A la primera, "El cos transparent", mostrem el camí que ha portat de les primeres disseccions i estudis anatòmics a l'exploració amb aparells de raigs X o amb els més moderns de ressonància magnètica. Més endavant exposem tot allò que la genètica permet saber o suposar i de quina manera es pot utilitzar, tant amb bones intencions com amb d'altres gens bones.

La segona part, "El cervell transparent", ens porta des de les antigues suposicions sobre el funcionament d'aquest òrgan fins a les tècniques modernes que no només ens permeten descobrir l'anatomia i els mecanismes cerebrals, sinó fins i tot intentar conèixer els pensaments o les intencions d'un individu.

Finalment, "La societat transparent" descriu l'incrèible volum d'informació que circula sobre nosaltres a Internet i de quina manera pot ser utilitzada. Exposem les dificultats per sostreure's a aquesta gairebé absoluta transparència i re-

flexionem sobre possibles solucions, si més no, per pal·liar-ne els efectes negatius.

A finals del segle XIX, no era Griffith l'única persona que s'esverava davant dels avenços que podien atacar la intimitat. Potser a principis del segle XXI estem tan acostumats a la tecnologia que no som prou conscients de certs efectes negatius que pot tenir. La nostra intenció és aportar informació i elements per al debat, per evitar que algun dia esdevinguem, de debò, la gelatina que havia imaginat Griffith.

Desembre, 2015

## ELS OSSOS DE LA SENYORA ROENTGEN

El 8 de novembre del 1895, un home esvelt i seriós, amb barba i amb posat distingit, s'aixecava de sopar a la Universitat de Würzburg, a Alemanya, on dirigia el Departament de Física. Mentre menjava, el seu pensament estava encara al laboratori, capficat en un fenomen que havia observat aquella tarda.

L'home es deia Wilhelm Roentgen, tenia cinquanta anys i en portava uns quants estudiant els raigs catòdics. Aquella tarda havia estat utilitzant un nou tipus de tub per produir aquells raigs. Era l'anomenat *tub de Crookes*, perfeccionat per Philipp Lenard, un jove col·lega de Roentgen. Aquest havia apagat els llums i envoltat el tub amb una cartró negre per evitar que els raigs es dispersessin i per protegir el metall. I la casualitat havia fet que el feix anés a parar a una pantalla negra que reposava damunt d'una cadira, a uns metres de distància. Allà s'hi podia veure una resplendent lletra *A*, que era de color verd, tot i que Roentgen no ho va distingir perquè patia ceguesa als colors.

La lletra, la devia haver escrit algun alumne després de mullar el dit en una solució de platinocianur de bari. Però Roentgen encara no ho devia saber i, sobretot, no sabia per

què desapareixia la lletra quan apagava el tub de raigs i tornava a aparèixer quan l'encenia de nou. I encara li cridava més l'atenció que es pogués veure una lletra a una distància tan gran i que el cartró negre no barrés el pas a aquells raigs.

Per això no va ser estrany que, capficat en aquell fenomen desconegut, tornés al laboratori després de sopar i tornés a il·luminar aquella lletra resplendent que, com si l'atzar volgués ser també juganer, era una *A*, com un índex alfabètic que allà començava alguna cosa important.

A partir d'aquella nit, es va dedicar a estudiar els misteriosos raigs i a esbrinar quins cossos els impediaven el pas i quins no. Hi posava un llibre prim, n'hi posava un de molt gruixut... El coneixement imprès no alterava el recorregut dels raigs, que arribaven a la pantalla amb la mateixa força. Hi interposava una caps de fusta i els raigs no s'aturaven, però, a la pantalla, sí que s'hi veia l'ombra de la moneda que contenien. Començava a descobrir que alguns metalls, com el plom, barraven el pas als raigs. Mentrestant, gran aficionat a la fotografia, no es conformava a observar, sinó que impressionava plaques fotogràfiques que servien de prova del fenomen. Eren les primeres radiografies.

I, finalment, va interposar la seva mà entre els raigs i la pantalla. I aleshores es va convertir en el primer home que veia la imatge dels seus propis ossos. Així va constatar que els ossos també aturaven els raigs misteriosos i en projectaven l'ombra a la pantalla.

Després d'unes proves amb imants, va descobrir que aquells raigs es comportaven de forma diferent als catòdics. Eren, doncs, d'una altra naturalesa, una naturalesa encara desconeguda. I els va anomenar *raigs X*, amb la lletra que designa les incògnites en matemàtiques.



El 22 de desembre va portar la seva dona, Anna Bertha, al laboratori. Li va fer posar la mà davant del tub, va connectar-lo perquè es generessin els raigs i a la pantalla van quedar dibuixats els ossos de la senyora Roentgen, amb el bonic detall de l'anell de casada, que, com els ossos i essent de metall, era impermeable a aquells raigs. Roentgen va fer vuit impressions d'aquella imatge, que amagava una altra bonica metàfora: els raigs no podien travessar ni els components de l'esquelet humà ni el símbol del compromís amorós.

Roentgen va enviar les imatges i les seves observacions sobre el fenomen perquè es publicuessin a les actes de la Societat Fisicomèdica de Würzburg. Van aparèixer-hi el 28 de desembre i la troballa va començar a causar sensació en la comunitat científica. El físic alemany va enviar còpies del treball i de les radiografies a col·legues seus. Entre ells, a Franz Exner, que dirigia l'Institut de Física de Viena. El pare d'Exner editava el diari *Neue Freie Presse* i quan el seu fill li va mostrar les imatges i li'n va explicar les bases científiques, va intuir una bona història. El 5 de gener del 1896, la mà de la senyora Roentgen ocupava part de la portada del diari, junt amb unes explicacions força clares sobre el descobriment. Ho va veure un redactor britànic que vivia a Viena i ho va telegrafiar al *Chronicle* de Londres. I a partir d'aquí, els ossos de la mà d'Anna Bertha Roentgen van recórrer Europa i van travessar l'Atlàntic. Era la primera dona que mostrava les intimitats òssies a milers de persones.

Els raigs X van tenir un extraordinari impacte científic, mèdic, social i cultural. Les seves aplicacions no van trigar gens a aparèixer i algunes polèmiques, tampoc. Les recances sorgiren aviat. Artistes, literats i humoristes no se'n pogueren

estar de fer-los servir d'una manera o altra. L'interior del cos començava a oferir-se no només als professionals de la salut, sinó al públic general. I, per primer cop, aquest interior es podia veure en persones vives i que no patien cap ferida greu ni cap malaltia angoixant. El segle XIX acabava amb el descobriment de l'interior del cos dels vius, després d'unes quantes centúries en què la possibilitat d'esbrinar com era el dels morts ja havia causat prou debats i enfrontaments.