

## **“LA FASCINACIÓN POR LA TECNOLOGÍA; LUCES Y SOMBRAS”**

**Dr. Ginés Madrid**

**Discurso de Ingreso en la Real Academia de Medicina y Cirugía de la Región de Murcia**

**12 de noviembre de 2013**

### **LA FASCINACIÓN**

A lo largo de los últimos 50 años se han producido algunos de los avances tecnológicos que más han influido en la calidad de vida y en la felicidad del ser humano. Los transportes, las comunicaciones, la carrera espacial, los fármacos, la biomedicina y un larguísimo etcétera de hitos del conocimiento se han venido sucediendo, casi con descaro, y se han ido instalando en nuestra rutina existencial.

Un denominador común en todos ellos ha sido que, en el momento de darse a conocer, ejercieron auténtica sorpresa y fascinación al comprobar con cierto orgullo que los límites del conocimiento humano están todavía lejos y que, conforme nos apunta el maestro Vargas Llosa, *los confines de lo imposible son cada vez menos nítidos*. Pero de la misma forma, tras un periodo de tiempo variable, parece como si todos ellos hubieran perdido su embrujo y hubiesen acabado en un rincón del desván.

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua y también el de D<sup>a</sup> María Moliner, tras recordarnos su raíz latina (*fascinare*), resumen, las múltiples acepciones del término *fascinación*, como una suerte de atracción o seducción irresistible que siente una persona hacia algo o hacia alguien, en función de sus características o condiciones.

Se proponen otra interminable retahíla de significados, tales como alucinación, encantamiento, hechizo, encandilamiento y una rica, variada e inagotable sinonimia, para terminar con un lacónico y en cierta medida premonitorio, engaño.

Y no es descabellado aceptar la proporción de engaño que cada cual quiera atribuirle, ya que la fascinación podríamos decir que *es un estado de ánimo, generalmente transitorio, que se puede generar ante una situación de admiración extrema frente a determinadas propiedades que nuestros sentidos descubren en algo o en alguien, y que nos impide reaccionar con un análisis crítico y racional frente a los auténticos valores de aquello que nos fascina*.

La abducción que la fascinación ejerce sobre cada uno de nosotros es bien diferente y tiene mucho que ver cómo estén repartidos el conocimiento, la información y la capacidad de análisis y reflexión de cada cual. Cuanto mayores sean estos atributos, menos desmedido e incontrolado será el efecto de la fascinación.

Digamos que entre admirar y caer rendidamente fascinado hay un trecho que se suele salvar dignamente si somos capaces de aplicar las reglas de la razón.

Otra vez el diccionario de la lengua certifica el significado de las palabras y nos recuerda que *razonar*, por cierto, es ordenar las ideas en la mente para tratar de llegar a una conclusión objetiva.

Se podría, por tanto, colegir, que el ser humano no precisa solo tener más información y supuestamente de calidad, sino capacidad para reflexionar acerca de la que ya tiene. Y ello, aparentemente tan sencillo, resulta arduo en una sociedad como la nuestra en la que el ruido predomina sobre la información.

El filósofo Marina hace una aproximación muy lúcida al problema cuando nos recuerda que *"si entre el estímulo y la acción no establecemos un periodo de reflexión, aunque sea fugaz, seguiremos siendo monos acelerados"*

La fascinación no entiende de edad, sexo ni condición social, aunque bien es cierto que puede contener matices en función del objeto que la provoca.

Los más maduros, aunque conservemos nuestra capacidad de sorpresa y de curiosidad, no cabe duda que estamos influidos de un saludable hábito de escepticismo, que modula la atracción desmedida por lo nuevo y nos ayuda a enfrentarlo de una manera más sosegada. Por el contrario, los contenidos que forman parte de las investigaciones en la frontera del conocimiento científico, donde lo real parece imaginario, ejercen un enorme poder de fascinación especialmente en los niños y jóvenes.

La causa o el objeto de la fascinación también tiene algunos matices en función del género, si bien cada vez menos perceptibles, ya que nuestra sociedad, al menos en eso, va siendo cada vez más homogénea.

En cuanto a la condición e inquietud social y cultural, no existe evidencia de que el efecto de la fascinación pueda tener diferencias llamativas, salvo en el propio acceso a los objetos de culto, fundamentalmente por razones económicas o de conocimiento.

Y todo ello tiene que ver, probablemente, con que al utilizar elementos que despiertan la imaginación y la emotividad, la fascinación nos atrapa de una manera vertiginosa y despierta el interés hacia lo desconocido.

Y llegados a este punto, surge la cuestión *¿Es posible, al menos, atemperar la fascinación?*

Hay algunas iniciativas innovadoras, fundamentalmente en el ámbito educativo, para tratar de aliviar el exagerado impacto que tiene la fascinación en la sociedad actual.

La pedagogía de la fascinación fomenta el espíritu de superación y de descubrimiento y constituye una posible clave para mejorar esa enseñanza basada en mínimos conformistas. Genera transferencia de conocimiento, al mismo tiempo que favorece el desarrollo de un pensamiento crítico (analítico y sintético), y permite llegar hasta la aplicación práctica de lo aprendido, anticipando ideas novedosas que resuelvan problemas reales o sugieran líneas de innovación o invención. En resumen, se centra en el desarrollo de procesos cognitivos más avanzados que la simple adquisición o comprensión de la información ya conocida, con una disposición clara y decidida a educar para la vida.

## **LA TECNOLOGÍA**

El término tecnología tiene, asimismo, raíces griegas (*téchnè: arte, técnica, oficio y más comúnmente destreza, y logos: estudio de algo*). Erróneamente, solemos utilizar el término tecnología, de una forma simple y muy restringida para referirnos a determinados equipamientos, generalmente vanguardistas e íntimamente relacionados con los sistemas de información y comunicación y con la investigación en general. Y la tecnología no es solo un equipo o un software, lo es también un procedimiento de trabajo y, por supuesto un fármaco, un suero, una vacuna y un larguísimo etcétera de herramientas que utilizamos para satisfacer nuestras necesidades.

Podríamos, por tanto, definir la Tecnología, como *el conjunto de saberes, conocimientos, habilidades y destrezas, relacionadas con procedimientos, máquinas, herramientas e ingenios, naturales o artificiales, en general bienes y servicios, que permiten cubrir necesidades, anhelos, deseos e incluso compulsiones humanas y facilitan nuestra adaptación al medio en el que vivimos*.

La actividad tecnológica influye en el progreso social y económico, pero es conveniente tener en cuenta que, su carácter abrumadoramente comercial, hace que en ocasiones, esté más pendiente de satisfacer los deseos de los más prósperos que de los requerimientos esenciales de los más necesitados, lo que tiende, además, a hacer un uso no sostenible del medio ambiente. Por el contrario, la tecnología también puede ser usada para proteger el medio y evitar que las crecientes necesidades

provoquen un agotamiento o degradación de los recursos materiales y energéticos del planeta o aumenten las desigualdades sociales.



### Tecnologías apropiadas, tecnologías punta y nuevas tecnologías

En términos generales, una tecnología es apropiada, adecuada o ajustada, cuando beneficia a las personas y al medio ambiente y debería cumplir determinadas características:

- Debería evitar el daño a las personas y reducirlo al máximo posible en el resto de seres vivos.
- Respetar y conservar el patrimonio natural y cultural para las futuras generaciones.
- Mejorar las condiciones de vida de las personas independientemente de su estatus social.
- Respetar los derechos y posibilidades para su uso y disfrute.
- Mostrar el mínimo impacto de efectos adversos.
- Priorizar de modo absoluto la satisfacción de las necesidades humanas básicas de alimentación, vestimenta, vivienda, salud, educación, seguridad personal, participación social, trabajo y transporte.

### Tecnología punta

Es un concepto con una clara connotación de innovación y que, aunque no siempre acertadamente, se relaciona con la frontera del conocimiento. Es un término que, en ocasiones, es utilizado con oscuros intereses comerciales. Hay 3 ámbitos cuyo impacto social es mucho más reconocido y admirado; las *biotecnologías*, con una aplicación fundamental en la salud y calidad de vida de las personas y con la

nanotecnología como icono de un futuro sorprendente; las tecnologías derivadas de los *nuevos materiales*; y las tecnologías de la *información*, para las que, incluso, se acuñó el concepto de tecnologías digitales.

En cualquiera de sus variantes, constituyen, para muchos países, elementos estratégicos de primer orden que aseguran una posición de privilegio en la competencia económica y comercial internacional. La historia, incluso la contemporánea, está llena de ejemplos de conflictos, que aún tratando de disfrazarse de nobles razones, ocultan lisa y llanamente el interés bastardo por conseguir una situación de predominio en el mercado de las materias primas. Sirvan como ejemplo el Coltán, el Grafito y algunas otras, rodeadas de comportamientos poco éticos por parte de quienes las explotan.

Además de las funciones básicas que, en términos generales, se atribuyen a la tecnología, existen otras que, aunque debieran ser menos trascendentes, no ocultan su papel:

Por un lado está la función estética que, además de la adecuación a las necesidades en general, busca la belleza a través del color, la forma, la textura o bien prestaciones de escasa utilidad práctica para seducir al consumidor. La importancia de la función estética es a veces determinante y oculta o distrae otros aspectos mucho más relevantes de la tecnología en cuestión.

Esta función se puede presentar, en ocasiones, con mensajes aparentemente contradictorios en la forma, aunque bien orientados en el fondo. La arruga se provoca o se disimula en función del fin que queramos conseguir. Por ejemplo, el Dr. Klein elimina la arruga de la piel promocionando el uso de botox, mientras que Adolfo Domínguez introduce la arruga en el vestido utilizando nuevos tejidos.



Por otro lado, está la función puramente simbólica que busca el alardeo, cuando no el mantenimiento de un estatus social, político o geoestratégico determinado, en lugar de satisfacer las necesidades básicas del ser humano y del medio ambiente. En este

apartado podríamos citar múltiples ejemplos que se han venido sucediendo a lo largo de la historia, como la construcción de edificios emblemáticos, los avances de la tecnología militar, la carrera espacial, o el uso cotidiano y exhibicionista de artículos como computadoras, telefonía y otros signos externos, consciente y descaradamente mostrados para hacer prevalecer nuestro estatus sobre los demás.



tec.nologia.com

educastur.princast.es

dc233.4shared.com

centromipc.com

Aunque el simple término "*tecnología*" está rodeado de un aura de curiosidad y admiración, cuando no de rendida fascinación, su desarrollo, elección y utilización, debería estar sometida a la verificación previa de su previsible impacto, mediante las siguientes cuestiones generales propuestas por Mc Luhan:

¿Qué cambios supone para el ser humano y para el medio ambiente la incorporación de la nueva tecnología?

¿Qué bienes o servicios preserva y cuáles aumenta?

¿Qué carencias recupera o revaloriza?

¿A qué sustituye o limita su uso?

Y la respuesta a dichas cuestiones es relevante porque toda tecnología es susceptible de provocar efectos no deseados sobre el ser humano, no solo por sus contenidos sino también por el uso que de ella hacemos.

Entramos pues en otra dimensión fundamental cual es la vertiente ética en el uso de las tecnologías. Asunto fundamental aunque extraordinariamente proceloso y siempre con el riesgo de entrar en la demagogia y la especulación.

La tecnología no es un fin en sí mismo, es un medio para conseguir la mejor calidad de vida posible del ser humano, en un equilibrio razonable con el medio en el que se este se desenvuelve, y que permita garantizarla continuidad para las futuras generaciones.

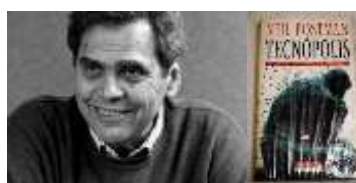
Como acabo de apuntar, no hay tecnologías buenas ni malas, lo son, simplemente, en función de la utilización que de ellas hacemos. Por tanto, los juicios éticos no son aplicables a la tecnología en sí, sino al uso que le damos. Si la tecnología la orientamos exclusivamente desde la perspectiva del lucro, genera prejuicios sociales frente a la propia tecnología y su función, además de perjuicios evidentes como desigualdades, ineficiencias y deterioro del medio ambiente.



Cuando hay seres vivos involucrados, como en el caso de las personas y de los animales de laboratorio, en el ámbito de las tecnologías médicas, la experimentación tiene restricciones éticas inexistentes para la materia inanimada.

Las consideraciones morales rara vez entran en juego para las tecnologías militares y, aunque existen acuerdos internacionales limitadores de las acciones admisibles para la guerra, como la Convención de Ginebra, estos acuerdos son frecuentemente violados por los países, con argumentos de supervivencia y hasta de mera seguridad.

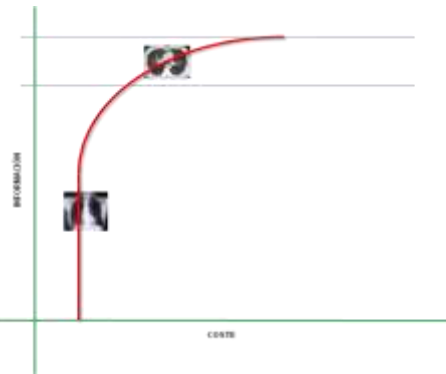
Neil Postman, director del Departamento de Cultura y Comunicación de la Universidad de Nueva York y autor, entre otros, de libros tan determinantes como *"Tecnópolis. La rendición de la cultura a la tecnología"*, publicó un ensayo en 1.998, poco antes de su desaparición, con el título *"5 cosas que necesitamos conocer acerca del cambio tecnológico"*, que sigue aportando luces para entender este fenómeno y comprender el impacto cultural de las innovaciones tecnológicas.



Postman planteó 5 ideas plenamente vigentes en la actualidad:

- *La cultura siempre paga un precio por la tecnología.* Adoptar socialmente la tecnología, conlleva transformaciones culturales que, en algunas ocasiones pueden tener una dimensión traumática. Nadie duda de que por cada beneficio que ofrece una nueva tecnología, aparece también, bien de forma simultánea o diferida, su correspondiente perjuicio. Más adelante expondré algunos ejemplos que podemos identificar en el proceso de la asistencia sanitaria.
- *Los cambios tecnológicos generan ganadores y perdedores.* En general, las innovaciones tecnológicas generan desequilibrios, ya que benefician a unos y perjudican a otros, incluso, en muchos casos, no tienen impacto social alguno. Paradójicamente y con frecuencia, el discurso de los beneficiados trata de convencer a los demás. Un ejemplo claro lo tenemos en los efectos demoledores que Internet está causando en la prensa escrita. Acabamos de conocer el caso Amazon-Washington Post, pero también tenemos ejemplos para aplicar al ámbito sanitario, como la equidad de acceso, el coste de oportunidad o el principio ético de justicia, en donde en cierta medida existen, no debemos ocultarlo, ganadores y perdedores.

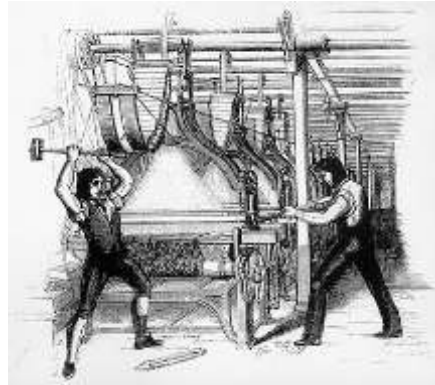




- *Las nuevas tecnologías tienen prejuicios hacia las anteriores.* Las ideas innovadoras van, generalmente, investidas por un halo de expectativa desmedida, pregonando en todas direcciones y por todos los medios, que lo nuevo supera a lo viejo y que, por tanto, es caduco y hay que olvidarlo. Esta tendencia está haciendo mella en nuestro medio sanitario, en donde se podría aplicar aquel dicho de la sabiduría popular de “*matar moscas a cañonazos*”. Para concretar con un ejemplo apropiado, no resulta infrecuente prescribir una TC de tórax sin detenernos lo suficiente, incluso sin prescribir antes, una modesta y humilde radiografía. La curva de rentabilidad de los procedimientos diagnósticos nos indica que con la RX de tórax obtenemos mucha información a un coste bajo, y que conforme utilizamos procedimientos más complejos, la información se encarece y puede llegar a ser ineficiente e incluso con mayores riesgos.
- *El cambio tecnológico no es un proceso acumulativo.* Los nuevos medios modifican todo el ecosistema informativo anterior, por lo que las consecuencias del cambio son vastas cuando no impredecibles y, a veces irreversibles.
- *La tecnología tiende a volverse mítica.* El entusiasmo que generan los avances tecnológicos se convierte en una especie de idolatría ya que se considera que la tecnología forma parte del orden natural de las cosas y que es como una especie de regalo de la naturaleza, olvidando que se trata de innovaciones producidas en contextos políticos e históricos determinados.

Pero las tecnologías no siempre tuvieron buena imagen social ni provocaron fascinación, ni tan siquiera fueron recibidas como aliadas y con los brazos abiertos. Más bien al contrario. En los albores de la 1ª Revolución Industrial en el Reino Unido,

a caballo entre los siglos XVIII y XIX, surgió un movimiento reivindicativo, el *ludismo*, liderado por *Ned Ludd*, cuyo objetivo era impedir con violencia los avances tecnológicos que empezaban a implantarse en los antiguos telares británicos y que, según sus seguidores, suponían una amenaza para sus puestos de trabajo y sus salarios. Los *luditas* fueron considerados, desde entonces, un claro ejemplo de resistencia a la innovación tecnológica.



Obviamente, no pretendo ni mucho menos influir ni hacer proselitismo en pro del *ludismo* y tratar de reproducir la animadversión hacia los desarrollos tecnológicos. Si así pareciese, no les faltarían a Vds. motivos para dudar de mi cordura.

Otra cosa bien diferente es tratar de reforzar y acomodar nuestros valores para no ser abducidos y caer en el empacho tecnológico y sus consecuencias derivadas.

### ***FASCINACIÓN POR LA TECNOLOGÍA***

Uno de los valores de nuestros días es la novedad, y nuestro imperativo cotidiano, la innovación. Lo nuevo se renueva a sí mismo a una velocidad tal que cualquier estudio sobre sus consecuencias va siempre muy rezagado. Podríamos decir pues que ante la fascinación que genera estamos cada vez más desprotegidos. Este es uno de los paradigmas de nuestro tiempo.

Varias son las causas a las que se puede atribuir la fascinación por la tecnología.

*Quizás las siguientes, sin excluir cualquier otra, podrían ser las más relevantes:*

1) El *hedonismo* que ha venido apoderándose de la sociedad de nuestro tiempo, a lo largo de los últimos 40 años, al menos en nuestro entorno geográfico y cultural, suplantando en cierta medida el sentido y el fin de la vida misma. Sentirse cómodo y

conforme con uno mismo se ha convertido en un estatus claramente marginal e insuficiente, que nos arrastra a buscar el placer como fin supremo de nuestra existencia. Nuestra filosofía de vida ha girado drásticamente de lo estoico a lo epicúreo.

2) El abrumador empacho de Información, con frecuencia de escasa calidad y claramente interesada en dirigirnos hacia una determinada dirección, en muchas ocasiones con indudables intereses espurios que nos tientan hacia el consumismo. Todo ello se convierte, ante determinadas noticias, en un formidable bombardeo mediático en el que, habitualmente, el fin justifica los medios.

El "notición" de que nuestro admirado Leo Messi se iba a realizar una RM para comprobar su estado de salud y conocer su disponibilidad para el próximo partido, fue causa de suficiente entidad y relevancia como para que, durante días, se publicase en diferentes medios de todo el mundo, y llegase a ser *trending topic* en las redes sociales.





Sin duda han tenido una gran influencia los medios de comunicación, aunque también nosotros, los propios profesionales, por la ligereza con la que a veces tratamos estos asuntos. Las Escuelas de Ética más renombradas claman por la implantación de guías de buenas prácticas en la elaboración y difusión de las noticias, sobre todo para determinados ámbitos estratégicos y sensibles, como es el caso de la salud. Si no lo hacemos así, la vanidad de algunos y los intereses comerciales de otros, pueden conducirnos a un estado de desencuentro nocivo entre la intencionalidad de quien genera la noticia y la expectativa de quien la recibe.

El Roto, con su habitual magisterio nos recuerda que cuando los medios cesaron de hablar de la gripe, la población dejó de estornudar.



3) Crisis de valores. Se trata, con insistencia pertinaz y con indisimulada frivolidad, de aumentar de forma exagerada nuestras expectativas respecto de la vida, la belleza, la felicidad etc., obviando otros valores fundamentales. Este, desafortunadamente, es el sino de nuestro tiempo.

Una consecuencia de los vaivenes de la tecnología es su rápida *vulgarización*, que nos conduce muy a menudo a utilizarla sin pensar en sus efectos adversos.



Les cuento un ejemplo muy ilustrativo; uno de los serios problemas, todavía sin resolver, por parte de las Agencias Espaciales, es la protección integral de los astronautas frente a las radiaciones que se generan en el espacio. Son numerosas y con un efecto adverso demoledor, hasta el punto, que se considera que durante un viaje con una duración aproximada de 250 días, la radiación que reciben los tripulantes se sitúa en el límite de la tolerancia humana.

Pues bien, este riesgo real, con base científica y con reflejo en las revistas de mayor prestigio e impacto, no ha sido suficiente como para disuadir a los cientos de

aguerridos aventureros de todo el mundo que se afanan en hacer reservas para los próximos viajes turísticos al espacio.

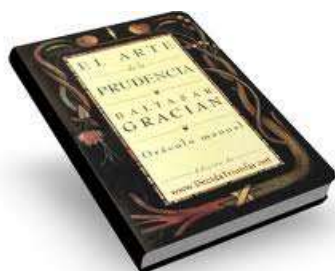


Como consecuencia de la vulgarización se llega a frivolizar con la utilización de determinados avances tecnológicos, orientándolos hacia su vertiente más banal. Y es, justamente en estos momentos, cuando aparecen los efectos colaterales más indeseables como el intrusismo o la mercantilización más escandalosa. Desde ecografías hepáticas gratis en las farmacias para descartar esteatosis, hasta obstétricas, en plazas públicas, para que los papás puedan disfrutar de las facciones del niño y especular sobre su parecido.

Encontrarse este tipo de realidades en países de Hispanoamérica y también, aunque sorprenda, en EEUU, no es en absoluto excepcional. En la vieja Europa también empieza a cundir el ejemplo.

## LA TECNOLOGÍA RADIOLÓGICA

Aprendí a leer a Gracián, y digo bien, aprendí, porque para entender a ese genio de la cordura hay que aprender a leerlo. Y aprendí, a valorar su ingenio, lucidez y sentido común, pero sobre todo su prudencia, atributo, sin duda, muy necesario para enfrentarse a la fascinación desmedida.



Y con la misma prudencia que él nos recomienda, afronto y asumo el contenido de estas reflexiones que, probablemente carezcan de evidencia científica, pero que en cualquier caso están sustentadas en la observación, la curiosidad y la experiencia acumulada tras una trayectoria de 45 años de intensa convivencia y compromiso con la Radiología.

Mi primer recuerdo del término Radiología es claramente sensorial y vinculado al olor característico de la sala de revelado desprendido por el ácido acético de las cubetas de revelador y fijador, con los que aprendí las tareas básicas en mi época de alumno interno de Radiología y Terapéutica Física en la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid. Las labores en el cuarto oscuro forman parte de mis experiencias profesionales más precoces. Cómo han cambiado las cosas desde entonces y no solo en la jerga radiológica. Posiblemente, para cualquiera de nuestros residentes actuales, el concepto de cuarto oscuro les podría hacer imaginarse una suerte de encierro con tortura incluida.

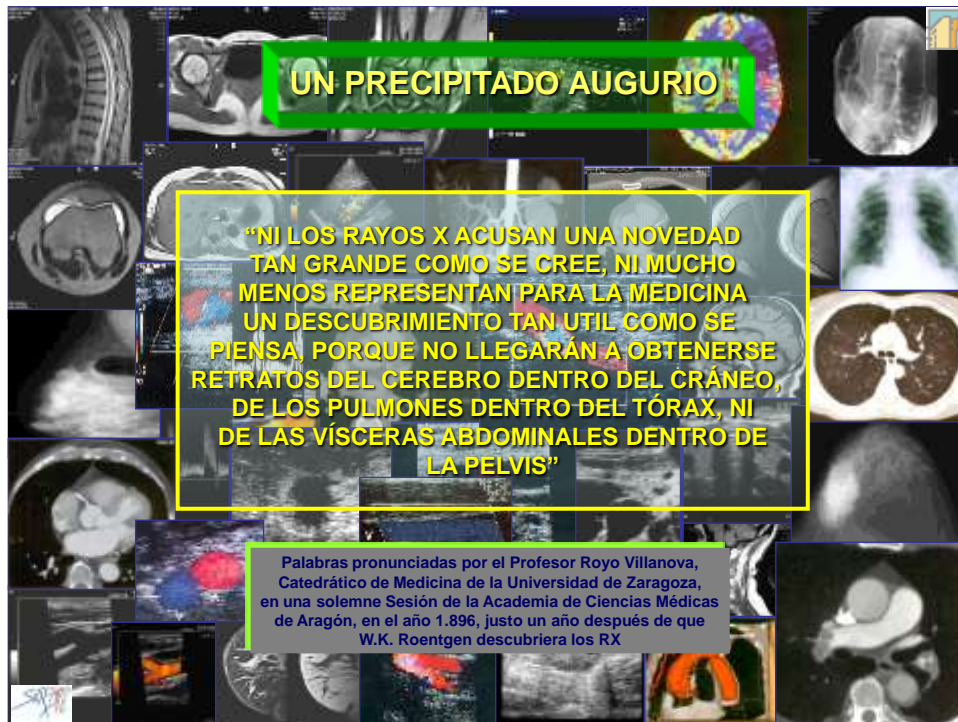
He sido testigo privilegiado de los hitos más relevantes que transformaron la Radiología a lo largo de los últimos 50 años, pasando de ser casi una manualidad técnica a una de las especialidades con mayor presencia e influencia en la medicina moderna. Y he asistido, en algunos casos con incredulidad manifiesta, a las rápidas, incesantes y decisivas aportaciones de la tecnología radiológica.

#### Evolución tecnológica. Cambios e hitos más importantes

La Radiología, nacida como especialidad en el año 1.895, es una de las ciencias médicas más jóvenes y, sin embargo, es de las que mayor peso específico tiene en la medicina moderna.

Nadie, ni tan siquiera el insigne Profesor Royo Villanova podría imaginarse esta espectacular evolución, cuando en la sesión de apertura de la Real Academia de Medicina de Zaragoza, justamente un año después del descubrimiento de los Rayos X





pontificó con un precipitado augurio del que posiblemente habría de arrepentirse el resto de sus días:

*“Ni los Rayos X acusan una novedad tan grande como se cree, ni mucho menos representan para la medicina un descubrimiento tan útil como se piensa, porque no llegarán a obtenerse retratos del cerebro dentro del cráneo, de los pulmones dentro del tórax, ni de las vísceras abdominales dentro de la pelvis”*

A pesar de este desafortunado vaticinio, nuestra especialidad se vio pronto avalada por grandes radiólogos que colocaron junto a la **técnica** el **método**, entendido como orientación del pensamiento y que incluye la elección del procedimiento más adecuado (**técnica radiológica**), el reconocimiento y análisis de los signos (**semiología**) y la interpretación de los mismos (**semántica**).

El Radiólogo se convierte rápidamente en el clínico que utiliza los RX en la búsqueda de signos, al igual que otros se sirven del estetoscopio o del fibrogastroscoPIO, tratando de encontrar todo lo que, en función de los datos clínicos y de la técnica empleada, se puede observar a través de la imagen radiológica.



Junto a la Radioterapia y la Medicina Nuclear, el Radiodiagnóstico procede del tronco común de la Radioelectrología, del que, al igual que ocurriera en el resto del mundo, se segregó en la década de los 60 para dar paso al Radiodiagnóstico moderno.

A lo largo de los últimos 50 años, la Radiología ha venido perfeccionando su instrumental y se ha constituido en núcleo de cristalización, alrededor del cual se han ido agrupando otras técnicas que, al tener en común la utilización de agentes físicos y la presentación de una visión morfológica, nos ha permitido hablar de **Tecnología de la Imagen**.

Todo ello ha dado paso a una nueva forma de entender la especialidad que, bajo la denominación de **Radiología Integrada o Diagnóstico Radiológico Combinado**, no es sino la traducción y puesta en práctica de lo que en la teoría se ha venido llamando algoritmo o simplemente pauta. Es, en suma, aquella situación que permite que, una vez entregada la responsabilidad diagnóstica del paciente al Servicio de Radiología, pueda ser estudiado con nuestros procedimientos de imagen de manera que, siguiendo un orden lógico, obtengamos un resultado preciso en el diagnóstico de su proceso.

Es, sin duda, aquella situación ideal en la que el radiólogo puede realizar su auténtica misión aplicando el **Método** a la exploración radiológica a la vez que permite que un volante de prescripción se transforme en una **hoja de consulta radiológica**.

Su vertiginoso desarrollo ha dado lugar en los últimos años, en la misma medida en que ha ocurrido en otras disciplinas médicas, a la aparición de **Áreas de especial dedicación o subespecialidades**, entre las que destacan por su solera la Radiopediatría, la Neurorradiología y la Radiología Intervencionista.

Esta inercia, ampliada en el momento actual con la Radiología Abdominal, Torácica, Cardíaca, Musculoesquelética y otras, así como la introducción de modernos conceptos en la forma de entender la práctica radiológica como la *Cross Sectional Imaging*, nos está acercando, cada vez más, a un nuevo sistema organizativo, al que denominamos “**Órganos y Sistemas**”, en el que se hace cada vez más patente la figura del **radiólogo consultor**.

Y todo lo anterior inmerso en una nueva cultura que ha venido cambiando por completo el concepto clásico de imagen, cuál es la **Radiología digital**. El soporte,

archivo, distribución, consulta, en suma, la gestión de la nueva imagen radiológica se vio completamente modificada con este nuevo hito.

Recientemente y siguiendo la inacabable sucesión de avances que han marcado la corta historia de nuestra especialidad, hemos asistido a la incursión definitiva en el **análisis funcional** de la enfermedad. Conceptos como **imagen molecular** son hoy una prodigiosa realidad cuyas aplicaciones generales, aunque más decididamente en el ámbito de la Neurología y de la Oncología, están ofreciendo resultados verdaderamente sorprendentes, ya que nos van a permitir enfrentarnos a la enfermedad en su fase más precoz y vulnerable, antes de que comiencen a operar los cambios morfológicos.

Para que nos hagamos una idea del impacto que ha tenido la Radiología en la asistencia sanitaria, baste con recordar la evolución que se ha producido, tanto en el equipamiento como en su utilización. El parque radiológico en el mundo desarrollado se ha duplicado prácticamente a lo largo de los últimos 10 años, impulsado tanto por el uso creciente de los procedimientos de imagen (a lo largo de los últimos 15 años, según datos de la UNSCEAR, hemos aumentado extraordinariamente el número de pruebas radiológicas en el mundo, pasando de 1.380 millones a los 3.143 millones actuales), como por los avances tecnológicos que se han venido sucediendo sin tregua alguna y sin apenas tiempo para evaluar los resultados.

La mayor parte del equipamiento que utilizamos hoy, responde al concepto de plataforma digital, especialmente sensible a la obsolescencia tecnológica y, por tanto, con unos estándares de renovación muy exigentes.

### La sobreprescripción radiológica; causas

Antes de exponer mis argumentos intentando afrontar este asunto, creo de justicia hacer un comentario sobre uno de los aspectos más delicados de la actividad médica.

La toma de decisiones clínicas, inmersa en la incertidumbre, es un proceso complejo y sometido a muchas variables, en el que deberá finalmente ser valorada la utilidad de cualquier prueba diagnóstica para un paciente en concreto. En este contexto es imprescindible conocer adecuadamente las distintas técnicas de imagen, es decir, su

capacidad para clasificar correctamente a los pacientes en categorías o estados, en relación con su enfermedad y que, típicamente son 2; estar o no enfermo y tener una respuesta positiva o no al tratamiento.

Dicho lo anterior, podemos afirmar con certeza que, como también sucede en otros países, hay sobreprescripción y, por ende, sobrediagnóstico. Y esto sucede, entre otras causas:

- Porque hay una fascinación por la tecnología de la imagen médica, que atrapa tanto a los profesionales como a los propios pacientes y a la sociedad en su conjunto. Le atribuimos, además, un efecto mágico que nos hará más altos, más guapos, más inteligentes y, con un poco de fortuna, incluso inmortales. Además, nunca como hasta ahora la Radiología había sido tan accesible pero, a la vez, tan compleja. Prescriben todos de todo, incluidos los médicos residentes en sus estadios más precoces de formación, y todo ello, con independencia del nivel de formación y conocimiento que puedan tener. Llegamos a pensar solo en los beneficios sin tener en cuenta los efectos adversos propios de cualquier desarrollo tecnológico.
- Porque existe una llamativa variabilidad en la práctica clínica, sin duda propiciada por la escasa utilización de guías y protocolos de actuación, así como por la ausencia de organismos evaluadores con autoridad, prestigio y capacidad de control. Somos el país de Europa con más Agencias Regionales de Evaluación de Tecnología Sanitaria y en el que menos influencia tienen sus dictámenes sobre la práctica asistencial. Se necesitan con urgencia organizaciones que, como el NICE en el Reino Unido, instauren metodologías para la realización de estudios de coste-efectividad y coste-beneficio para las diferentes tecnologías antes de su implantación definitiva y, sobre todo, que ostenten la capacidad de arbitraje para garantizar una disciplina razonable de uso.



- Porque la evidencia científica sobre el impacto de nuestras decisiones es todavía escasa. De las actuaciones médicas habituales, más del 40% carecen de evidencia científica, o dicho de otro modo, en más del 40% de nuestras decisiones no sabemos con certeza si lo que estamos haciendo, al margen de nuestra buena voluntad, es realmente lo más eficaz, efectivo y eficiente para el paciente. Si a todo ello añadimos que en España, a diferencia de lo que ocurre en todo el mundo, no existen sistemas de acreditación, certificación y recertificación profesional que ayuden a garantizar un nivel óptimo de mantenimiento y actualización en la formación de los médicos, el problema seguirá latente.
- Porque la organización actual de nuestro Sistema Sanitario, nos impide dedicar el tiempo necesario para hablar con nuestros pacientes. La comunicación que establezcamos y la pedagogía que podamos ejercer sobre ellos, en aspectos relacionados con la utilización de las pruebas radiológicas, tiene siempre un retorno positivo traducido en una disminución de la prescripción inducida por el propio paciente.
- Por cautela o por si acaso o, dicho de manera más formal, por practicar la medicina defensiva, sobre todo, cuando se trabaja en escenarios con un plus de riesgo añadido, en los que el nivel de incertidumbre es alto y la toma de decisiones rápida. A ello podríamos añadir que la incertidumbre genera el sentimiento humano de duda, que no es otra cosa que *la vacilación del ánimo frente a 2 decisiones*. La duda desmedida conduce a una inseguridad extrema que, en muchos casos, es el preludio de la sobreactuación médica. La justificación de una prueba radiológica está condicionada por la duda diagnóstica, y esta, al estar vinculada a la personalidad de cada uno, es subjetiva y condiciona la perspectiva que podamos tener de la enfermedad y de su gravedad, repercusión etc.
- Por ausencia de sistemas de información eficaces que impiden la adecuada gestión e intercambio de la documentación clínica, provocando repeticiones indiscriminadas de estudios, etc. Hemos avanzado, sin duda, pero aún nos queda un largo trecho para homologarnos con los mejores. Quizás estemos pagando la excesiva dispersión organizativa y de gestión de nuestro Sistema Nacional de Salud.
- Porque queremos obtener una certeza anatomopatológica a través de las imágenes. Es cierto y con legítimo orgullo lo pregonó, que el proceso del

diagnóstico radiológico, tanto por las herramientas de las que disponemos como por el excelente y reconocido nivel profesional de los radiólogos, es cada vez más depurado. Pero intentar llegar a conseguir diagnósticos de certeza anatomopatológica, aparte de llevarnos a un conflicto competencial que nunca nos perdonarían nuestros amigos patólogos, sería un ejercicio de arrogancia que nos conduciría a resultados no deseados.

### La sobreprescripción radiológica; consecuencias

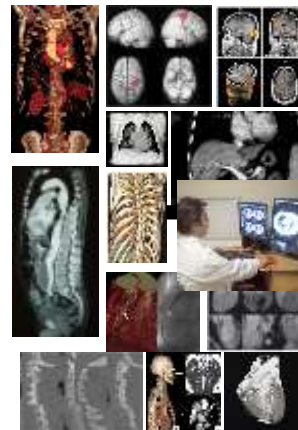
Las causas y las consecuencias se retroalimentan permanentemente y por ello es conveniente recordar algunos datos de interés. Aunque la OMS nos recuerda que el 80% de las decisiones médicas en el mundo desarrollado se toman con la ayuda de los RX, sin embargo, como también se encargan de insistir las Agencias de Evaluación de Tecnología independientes y de mayor prestigio en el mundo, al menos, el 30% de pruebas que se prescriben no tienen ningún tipo de justificación ni impacto en el diagnóstico o tratamiento del paciente. Esta proporción se mantiene cuando la comparamos con las numerosas encuestas anónimas realizadas entre los profesionales prescriptores. Además de lo anterior, hemos de incidir en que los foros internacionales más prestigiosos en el ámbito de la protección radiológica nos exhortan a que utilicemos las pruebas radiológicas de manera racional para minimizar sus efectos adversos.

Creo que repasar las luces de la tecnología radiológica de los últimos 40 años sería una empresa ardua y sin fin ya que, con alta probabilidad, pocas tecnologías médicas habrán influido de manera tan determinante en el progreso de la medicina moderna y, por ende, en la salud y calidad de vida de los ciudadanos.

Pero también, creo que es importante recordar y reflexionar acerca de las sombras, que las tiene, ya que, de esta manera, podremos neutralizar en cierta medida su efecto fascinador para utilizarla de una manera más adecuada, objetiva y beneficiosa para todos.

Desde mi modesta perspectiva, las consecuencias fundamentales derivadas de un uso inapropiado de la Radiología son, al menos, las siguientes:

- Impacto cultural en el acto médico, que afecta de manera directa y con consecuencias al acto médico en sí, repercutiendo en las relaciones médico-enfermo de una manera determinante. Se está empezando a sustituir la anamnesis por la prescripción, en lugar de ser esta una consecuencia de aquella y nos estamos apeando poco a poco de los conocimientos convencionales para dar paso a un nuevo paradigma en el ejercicio de la medicina. El proceso asistencial ha sido siempre la línea argumental de los profesionales sanitarios a lo largo de buena parte del siglo pasado. Tenía, como las buenas películas, muy pocos actores y se basaba en una relación interpersonal en la que los problemas, en buena medida, se resolvían con las 3 preguntas clásicas ¿qué le pasa? ¿desde cuándo? y ¿a qué lo atribuye?, y con escaso apoyo tecnológico.



En muy pocos años el proceso asistencial ha ido evolucionando en complejidad, fundamentalmente como consecuencia de la irrupción tecnológica y de la globalización del conocimiento y, por supuesto, por una clara y creciente exigencia social.

Hemos pasado, pues, de una relación interpersonal, basada en la confianza, la sinceridad y la empatía y en un conocimiento clínico generalista que nos permitía ver al paciente como un todo, a otro escenario, completamente diferente, en donde la eclosión de la tecnología ha ido pareja, seguramente por inducción, con una pérdida preocupante de habilidades clínicas. Y todo ello a partir de las múltiples perspectivas superespecializadas desde las que, actualmente, observamos a un paciente y su enfermedad. Perspectivas que como no seamos capaces de gestionar adecuadamente, terminaremos dando

la razón al perspicaz dramaturgo Bernard Shaw cuando afirmaba que *"el superespecialista es aquel que cada vez sabe más acerca de una cosa cada vez más pequeña, para terminar, sabiéndolo todo acerca de nada"*



Bernard Shaw (1.856-1.950)

El acto médico ha ido cambiando a lo largo de los años su sustento clínico por un apoyo tecnológico exagerado y esta evolución nos está orientado hacia un nuevo paradigma en el ejercicio de la medicina con diferentes consecuencias. No cesaré en seguir insistiendo en que este cambio o lo gestionamos de manera sensata, o podría llegar a ser negativo para la esencia del acto médico.

La relación médico-enfermo que D. Gregorio Marañón, D. Pedro Laín y una pléyade de excelsos humanistas médicos del pasado siglo se encargaron de glosar, y cuyo sustento fundamental era la relación de confianza mutua, se encuentra, en la actualidad en franca decadencia.

La tecnología, que debería haberse convertido en el mejor aliado de los profesionales, ha terminado superándolos y, lo que es peor, que la confianza de los pacientes hacia ellos, ha ido disminuyendo, en beneficio de aquella. Todo ello contribuye a que nuestros enfermos no identifiquen frente a ellos a nadie que sea capaz de interpretar sus sentimientos y emociones, y deposita toda su expectativa en las pruebas, a las que otorga un efecto mágico en la resolución de su enfermedad. Como antes adelantábamos, bien por planteamientos mediáticos inapropiados, bien por intereses en promover su uso o por otras razones, lo cierto es que el ciudadano no considera concluido un acto médico de calidad, salvo que medien las pruebas diagnósticas más modernas.

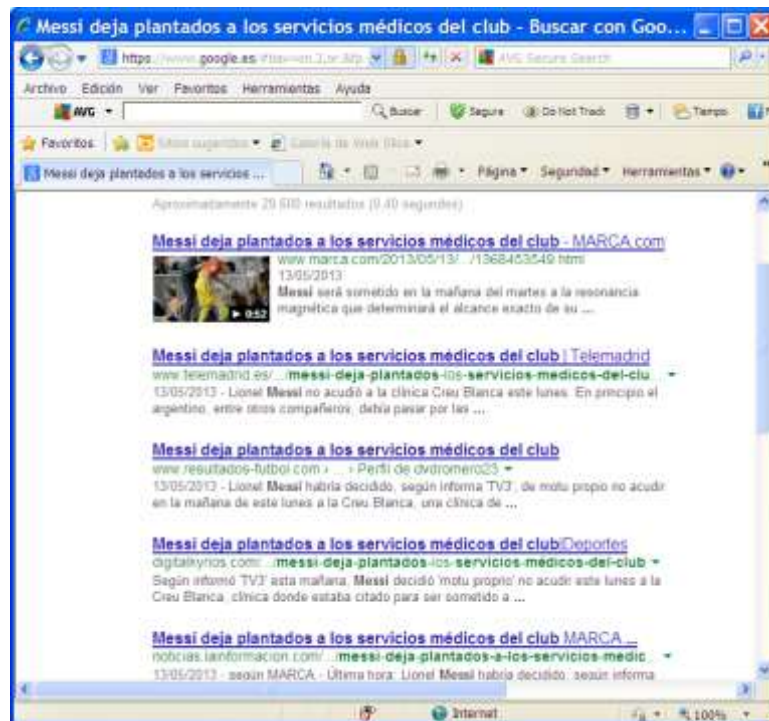
Fíjense y díganme si no tengo razón. Escuchen el contenido de esta otra noticia, cuyo titular dice así *"Messi deja plantados a los servicios médicos del club"*, y publicada a los 4 vientos: *"Messi decidió "motu proprio" no acudir este*

*lunes a la clínica donde estaba citado para ser sometido a un examen médico, aunque sí lo hizo a la Creu Blanca para realizarse una Resonancia Magnética".*

¿Les suena de algo?, pues esto que hace nuestro admirado Leo, dejando plantado al Dr. Ricard Pruna, con el excelente currículum que debe tener, es exactamente lo que viene ocurriendo en nuestra sociedad; el médico pierde visibilidad en favor de la tecnología.



Lionel Messi y Dr. Ricard Pruna



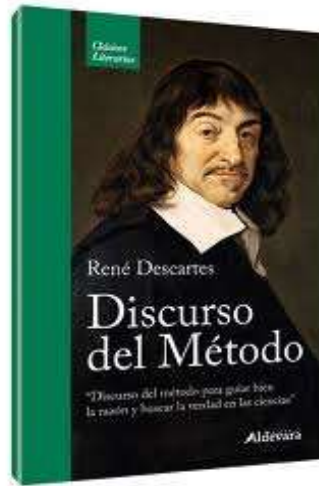


Aún a pesar de todo lo dicho, no sería ni justo ni objetivo, otorgar a la tecnología la exclusiva responsabilidad del deterioro de la relación médico-enfermo. Hay algunos otros factores determinantes que el tiempo y el momento nos impiden abordar.

- La cascada clínica es otra de las consecuencias bien conocida y estudiada de la sobreprescripción radiológica. El término, como ya saben, hace referencia a una cadena de acontecimientos iniciados por una prueba innecesaria, un resultado inesperado, o por la ansiedad del paciente o del propio médico que, a su vez, originan nuevas pruebas poco aconsejables o tratamientos que pueden causar efectos adversos de diferente magnitud. La cadena de eventos se hace imparable cuanto más avanzan y conducen a un riesgo innecesario para la integridad física o psicológica del paciente. Se nos atribuye a los médicos una especial capacidad para crear enfermos o, dicho de otra forma, para convertir en enfermedad algo que objetivamente no lo es, bien porque es consecuencia de la propia biología o porque se trata de hallazgos marginales sin ningún tipo de transcendencia. No obstante, transmitimos involuntariamente el mensaje, bien recomendando revisiones y controles innecesarios, o bien no proporcionando las debidas explicaciones, de que no nos encontramos ante un cuadro patológico. Si, además, nuestro interlocutor sufre de hipocondría o de ignorancia en cualquier grado, el enfermo imaginario está servido.
- Hacemos una medicina de zapping. Prescribimos pruebas diagnósticas, a veces de manera compulsiva. Con frecuencia, como decíamos anteriormente, la fase de prescripción supera en importancia, cuando no sustituye por completo, a la de anamnesis (y para qué hablar de la exploración física). Y no conviene olvidar que en la fase de anamnesis es precisamente el momento en el que comienza a generarse el vínculo de la confianza médico-paciente. Esto implica que no disponemos de un diagnóstico clínico, al menos de presunción, razonablemente establecido. Y a partir de ese momento, somos cautivos de la información que nos vayan aportando las diferentes pruebas solicitadas. Vamos recibiendo resultados aleatoriamente hasta que, por fin, uno de ellos nos orienta hacia la causa del problema clínico.

Llegado este punto, seguramente habría que reflexionar acerca de a que le atribuimos el término de “*prueba complementaria*”, si al fonendoscopio o a la radiografía de tórax.

Y al escuchar estas afirmaciones, la mayoría de los aquí presentes estaría en su derecho a pensar que esto solamente sucede cuando nos abandona el sentido común, y que ese dislate ocurre en muy pocas ocasiones.



amparofilosofia.wordpress.com

Descartes con su inteligente ironía se encarga de recordarnos algo muy importante para poner las cosas en su sitio, y nos dice: *“El sentido común parece ser la cosa mejor repartida del mundo, pues cada uno piensa estar tan bien provisto de él, que aún aquellos más difíciles de contentar en todo lo demás, no acostumbran a desear más del que ya tienen”*.

- Coste de oportunidad. Es otra de las consecuencias, a veces menos perceptibles, de la utilización inapropiada de pruebas radiológicas. El término fue acuñado por Friedrich von Wieser en su Teoría de la Economía Social del año 1.914 y, conceptualmente, se refiere al *coste de la mejor opción no realizada* o, desde el punto de vista económico, *el coste de la no realización de una inversión*. Se refiere a aquello de lo que alguien se priva o renuncia cuando hace una elección o toma una decisión.

Como sucedió en otros muchos casos, los términos económicos acabaron introduciéndose en el ámbito de la medicina y formando parte de su jerga habitual.

Un ejemplo práctico en el ámbito de la utilización de la tecnología, podría ser el siguiente: si la capacidad de un Sistema, Servicio de Salud, Hospital o Servicio de Radiología para la realización de pruebas de TC o RM, está predeterminada en función de los recursos disponibles que tiene asignados, es evidente que si se sobrepasa por una falsa o inapropiada demanda, los pacientes que

realmente se puedan beneficiar de dicha atención, podrían verse obligados a esperar en detrimento de su salud.

Es una situación que se observa con cierta frecuencia ya que la demanda suele superar a la oferta y, habitualmente, ni la una ni la otra coinciden con la necesidad real. No resulta sencillo obviar este problema ya que quien prescribe desconoce la capacidad del Servicio de Radiología y la demanda que en ese momento está soportando. Solamente es posible sortearlo cuando todos seamos conscientes de que los recursos son limitados y de que tenemos la obligación moral de utilizarlos con sentido común.

El impacto del coste de oportunidad se puede atenuar mejorando la comunicación entre los profesionales que prescriben las pruebas y aquellos otros que las realizan.

- Ineficiencia y quizás cierto grado de despilfarro. Dejando al margen a los Estados Unidos de América y a Japón, absolutos líderes mundiales en el uso de pruebas radiológicas (*solo en EEUU, se ha pasado de 3 a 62 millones de TC y de 6 a 18 de estudios de MN, en los últimos 25 años, con un aumento del 600% de la dosis radiante poblacional debida a las aplicaciones médicas*), ¿cómo se comporta nuestro entorno geográfico y cultural?

En Europa existe una llamativa variabilidad y con un rango exagerado. Entre los países con mayor índice de utilización se encuentran Alemania y Bélgica (1.200-1.400 exámenes/1.000 habitantes/año), y en el extremo opuesto, Escandinavia y Reino Unido (600-700 exámenes/1000 habitantes/año). Esta diferencia está muy relacionada con una tradición de cautela social hacia las radiaciones ionizantes de estos últimos países.

En España, nuestra tasa, hace escasamente 10 años, era de 600 exámenes/1.000 habitantes/año, pero hemos pasado a los 800 como consecuencia del desarrollo social y de la mayor accesibilidad a la asistencia sanitaria y a la tecnología médica. Es llamativo que superemos ampliamente a algunos países del norte de Europa, cuando los indicadores de salud poblacionales son similares.

Nuestra Comunidad, según arrojan los datos del Mapa Radiológico de la Región de Murcia, muestra una moderada sobreutilización con respecto a la media nacional y nos sitúa en los 950 exámenes/1.000 habitantes/año.

### *¿Y cómo utilizamos la Radiología respecto a otras CCAA?*

Aunque sabemos que utilizamos las pruebas de imagen en una proporción mayor que la media nacional, otra cosa bien diferente son los aspectos cualitativos. Si bien en este sentido y para poder hablar con certeza habríamos de considerar aspectos como el impacto de las pruebas de imagen en la salud y calidad de vida de nuestra población, en el momento actual no existen datos suficientes en la literatura científica que nos permitan aplicar y extrapolar estándares.

No obstante, sí que disponemos de información cuantitativa que pone de manifiesto la llamativa y preocupante *variabilidad* con la que prescribimos las pruebas radiológicas. En nuestro medio y en cierta correspondencia con algunas otras Comunidades Autónomas, las solicitudes de Tomografía Computada y de Resonancia Magnética, oscilan entre un rango 3 y 80 estudios/10.000 habitantes/año y entre 2 y 30 estudios/10.000 habitantes/año, respectivamente.

La causa fundamental de estas diferencias tan llamativas es la ausencia de protocolos homologados y de guías clínicas que disminuyan la variabilidad por parte de todos los profesionales implicados.

### *¿Y cuánto es el gasto y el potencial ahorro tanto en España como en la Región de Murcia?*

Aceptando que la Radiología, aún a pesar del volumen en que se practica y del coste del equipamiento que utiliza, supone un capítulo económico relativamente pequeño si se compara con otras áreas de gasto como la farmacia, no obstante, sabemos que en España se realizan sobre 35.000.000 de estudios radiológicos al año, con un coste total aproximado de 1.225.000.000 €. Teniendo en cuenta que la tasa de estudios innecesarios oscila en el 30%, según admiten tanto los foros técnicos como profesionales, podríamos concluir afirmando que gastamos inapropiadamente casi 400.000.000 €/año. En el caso de nuestra Comunidad, el número de estudios anuales realizados es de 1.150.000, con un gasto total que asciende a casi 45.000.000 €/año (incluidos recursos propios y concertados), de manera que si aplicásemos medidas para reducir las exploraciones innecesarias (sobre el 30%) podríamos conseguir un ahorro superior a los 13.000.000 millones €/año.

- Porque no somos conscientes de que la tecnología, aún a pesar de lo segura que resulta, siempre tiene efectos adversos. No solemos tener en cuenta el

análisis riesgo-beneficio antes de prescribir una prueba de imagen, y esto nos lleva a utilizarla de forma rutinaria. Me parece pertinente relatar una experiencia muy reveladora que se repite inexorablemente desde hace 5 años. Participo en la docencia del Módulo de Protección Radiológica del Programa Transversal para Médicos Residentes de la Región de Murcia. Una de las cuestiones que formulo públicamente a los asistentes, residentes de 1º año de las diferentes Áreas de Salud, con el ánimo de conocer su perfil como prescriptores, es la siguiente: ¿Quiénes de los aquí presentes han prescrito en alguna ocasión una TC (TAC)? Aunque el comienzo es siempre tímido, el aula se va llenando de manos en alto, asintiendo con manifiesta complacencia a mi pregunta. A continuación, continúo con el interrogatorio ¿Y quiénes de los que lo han hecho conocen la dosis radiante que ha recibido el paciente? El silencio se hace sobrecogedor y he observado, incluso, que algunos, quizás los más pudorosos, se ocultan tras el respaldo del sillón.



Algunos efectos deterministas por sobre dosis en TC



- La utilización de la Radiología, como sucede con cualquier otra tecnología médica está sujeta a consideraciones éticas.

Tres son los principios fundamentales de la bioética que podrían verse involucrados si se diese un ejercicio inapropiado en la utilización tecnológica; los principios de no maleficencia, de autonomía y de justicia.

El primero de ellos, *no maleficencia*, nos recuerda que lo prioritario es no hacer daño (*primum non nocere*) y este principio es especialmente relevante cuando utilizamos procedimientos radiológicos con efectos adversos reconocidos. En estos casos es aconsejable aplicar la cautela y, sobre todo, realizar una ajustada valoración entre el riesgo previsible y el beneficio esperado. En ello se basa fundamentalmente el concepto médico-legal de justificación de las pruebas.

En segundo lugar, también se podría ver comprometido el principio de *justicia*, que nos demanda un reparto equitativo de los recursos disponibles que la sociedad pone en nuestras manos, en función de las necesidades objetivas de

nuestros pacientes. El concepto de coste de oportunidad, en buena medida, tiene su fundamento práctico en el principio de justicia.

Finalmente, el principio de *autonomía*, que nos recuerda que el paciente debe ser autónomo en la toma de decisiones que afectan a su salud, y que para ello hemos de proporcionarle información de calidad adecuada a las circunstancias personales de los usuarios. Nunca debemos olvidar que la información es parte consustancial del propio acto médico, y que cuando se utiliza con mesura, de manera objetiva y sin alarmismos, y con el objetivo inequívoco de ayudar al paciente en el proceso de toma de decisiones, enriquece y preserva las relaciones médico-enfermo.

### Conclusión final y algunas soluciones

Creo que los profesionales no hemos gestionado apropiadamente nuestra alianza estratégica con la tecnología, incluso me atrevería a decir que hemos perdido algunas cosas. Un reto importante será intentar recuperar el papel del médico frente a las “máquinas” aunque no contra las máquinas. Nuestra alianza con la tecnología, que conforme significa la palabra alianza define una situación de beneficio mutuo, se ha mostrado, en muchos casos, como una amenaza, porque ha restado presencia y

visibilidad a los profesionales en el contexto del acto médico. No se trata de optar por una opción *tecnofóbica* o *tecnofílica* frente a la Radiología. Los Rayos X han supuesto uno de los hitos fundamentales en la historia de la medicina, con beneficios demostrados en salud y calidad de vida, mucho más relevantes que sus efectos no deseados. Sería censurable, por ello, no utilizarlos cuando sea preciso.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Aranaz JM.** La asistencia sanitaria como factor de riesgo: los efectos adversos ligados a la práctica clínica. Gaceta Sanitaria. 2006. Vol. 20

**Carr N.** Tecnología de la información. [http://www.econ.uba.ar/www/departamentos/sistemas/plan97/tecn\\_informac/rota/Zimerman/Nicholas%20Carr](http://www.econ.uba.ar/www/departamentos/sistemas/plan97/tecn_informac/rota/Zimerman/Nicholas%20Carr).

**Carr N.** Un mundo distraído. [http://elpais.com/diario/2011/01/29/babelia/1296263535\\_850215.html](http://elpais.com/diario/2011/01/29/babelia/1296263535_850215.html)

**Castell P.** Enganchados a las pantallas: televisión, videojuegos, Internet y móviles. 2002. Barcelona: Planeta

**Cerezo JM.** El impacto de Internet en la prensa escrita. Cuadernos/Sociedad de la Información. Fundación Auna. 2003. Madrid

**Colina CE.** McLuhan y las tecnologías de la comunicación. Humanitas (Portal temático en Humanidades). <http://www.uco.es/ciencias-juridicas/diego/nuevodercho/doctorado/comunicacion/McLuhan>.

**Cremades J.** Micropoder. La fuerza del ciudadano en la era digital. Madrid: Espasa Calpe; 2007.

**Cruz J.** Pedagogía de la fascinación. [http://mascapaces.net/?page\\_id=188](http://mascapaces.net/?page_id=188)

**García JP.** 4 Efectos secundarios y negativos de la tecnología. <http://tecnomarketingnews.com>

**Girona L.** Luces y sombras de la prestación farmacéutica en España: a propósito de los antidepresivos y antipsicóticos. Gaceta Sanitaria. 2006. Vol. 20

**González Quirós JL.** El porvenir de la razón en la era digital. Madrid: Síntesis; 1996.

**González Quirós JL.** Anatomía de una fascinación. Revista de Occidente. 2006; 206 (VI-98):145-156.

**González Quirós JL.** La cultura digital: una revolución que amenaza sus fundamentos. Dendra Médica. Revista de Humanidades. 2012; 11(1): 130-38

**Gutiérrez I.** Desinversión basada en la evidencia en España. Atención Primaria. 2011; 43(1):3-4

**Lanier J.** Contra el rebaño digital. [http://elpais.com/diario/2011/12/31/babelia/1325293949\\_850215.html](http://elpais.com/diario/2011/12/31/babelia/1325293949_850215.html)

**Lorente S.** Juventud y teléfonos móviles: algo más que una moda. Revista de estudios de juventud. nº 57. 2002

**Luri G.** La escuela contra el mundo. El optimismo es posible. Barcelona: Ediciones Ceac. 2010

**Luri G.** La fascinación de las nuevas tecnologías. [http://www.elperiodico.com/es/noticias/sociedad/fascinación-las-nuevas-tecnologías](http://www.elperiodico.com/es/noticias/sociedad/fascinacion-las-nuevas-tecnologias). 2012

**Madrid G.** Ponencia “La Digitalización de la Radiología y los cambios organizativos”. Mesa redonda “Digitalización Integral de Servicios de Radiología”. XVIII Congreso Nacional de Ingeniería Hospitalaria. Oviedo 18-20 octubre 2000.

**Madrid G.** Ponencia “Las carencias y limitaciones de nuestro modelo actual”. Mesa redonda “El radiólogo y la Radiología; lo que no se conoce no existe”. VI Reunión Nacional de Gestión y Calidad en Radiología de la SEGECA. Alicante, 25-25 octubre de 2.007

**Madrid G.** Ponencia “Formulación de Planes Estratégicos en Servicios de Radiología. Mesa Redonda “Cómo elaborar un proyecto de gestión para Radiología”. 5ª Aula de Gestión y Calidad en Radiología de la SEGECA. Madrid, 8 abril de 2.010

**Madrid G.** Ponencia “Qué hacer cuando fallan nuestros planes de seguridad”. Mesa Redonda “Gestión del Riesgo en Radiología”. XXXI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Radiología. Granada, 25-28 mayo de 2.012

**Martín AT.** El merchandising: contratos de reclamo mercantil. 1999. Pamplona: Aranzadi

**Postman N.** Tecنópolis; la rendición de la cultura a la tecnología. Barcelona: Galaxia Gutenberg; 1996

**Peiró S.** ¿A qué incentivos responde la utilización hospitalaria en el Sistema Nacional de Salud? Gaceta Sanitaria. 2006. Vol. 20



**Revuelta G.** Salud y medios de comunicación en España. Gaceta Sanitaria. 2006. Vol. 20

**Solsona F.** Los RX en la Ciencia, la Industria y la Medicina. Ed. Heroldo de Aragón. Zaragoza 1977.

**Solsona F.** Manual de Tomodensitometría. MAZ, Zaragoza 1981

<http://www.pediatribasadaenpruebas.com/2011/08/lo-que-radian-las-radiografias.html>

<http://introfilosofia.wordpress.com/2009/10/28/critica-a-la-idea-de-tecnopolis/>

<http://www.slideshare.net/KaterineBurneo/incertidumbre-2873332>