

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1702-0

Directrices para reducir el riesgo de ataques de epilepsia fotosensible causados por la televisión

(Cuestión UIT-R 47/6)

(2005)

Cometido

La presente Recomendación surge como consecuencia de un gran número de estudios que se han realizado en todo el mundo sobre la epilepsia fotosensible. Las directrices propuestas en esta Recomendación tienen por objeto proteger el segmento vulnerable de telespectadores que sufre de epilepsia fotosensible y que, por consiguiente, es propenso a padecer ataques causados por luces parpadeantes, entre las que se pueden mencionar cierto tipo de imágenes de televisión. Se solicita a las organizaciones de radiodifusión que sensibilicen a los productores de programas sobre los riesgos que supone crear contenido de imágenes de televisión que puedan ocasionar ataques de epilepsia fotosensible en televidentes susceptibles a este tipo de imágenes. En los Apéndices 1 a 5 aparece información adicional sobre este tema.

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que en diversas partes del mundo se han registrado varios casos de ataques epilépticos fotosensibles individuales o colectivos en personas vulnerables, particularmente en niños, causados por imágenes de televisión parpadeantes;
- b) que si bien las imágenes de televisión proyectadas en los receptores de televisión no son la causa directa de epilepsia fotosensible, éstas pueden provocar ataques en personas que sufren de esta patología;
- c) que es conveniente identificar medidas a fin de evitar la creación involuntaria de material para la radiodifusión de televisión que pueda provocar ataques de epilepsia fotosensible;
- d) que las medidas deben ser proporcionales a los riesgos y que no deben constituir una barrera para las organizaciones de radiodifusión o los productores de programas;
- e) que el impacto de las medidas en los radiodifusores o productores de programas puede variar según el tipo de programas que difundan;
- f) que, a fin de que su aplicación sea eficaz, tales medidas deben ser sencillas y de fácil comprensión para los productores de programas no técnicos:
 - que en el caso de alguna programación en directo, tales como los telediarios, a menudo la producción del programa escapa al control del radiodifusor;
 - que los resultados de la medición para evaluar la conformidad con las directrices dependen de una serie de parámetros de medición;

- que el entorno de observación y el dispositivo de presentación, que puede afectar la posibilidad de que surjan problemas en televidentes susceptibles, pueden ser diferentes dependiendo del estilo de vida a nivel mundial;
- g) que no se puede erradicar completamente el riesgo de que los televidentes más sensibles sufran ataques:
 - que algunos televidentes muy susceptibles pueden protegerse colocando un filtro en el receptor;
 - que debido a la complejidad de la cadena de radiodifusión de extremo a extremo en la que participan muchas organizaciones y tecnologías, que va desde la captura de la imagen hasta la presentación de la misma, pasando por la producción, la edición, la radiodifusión y la recepción, y teniendo en cuenta el entorno de observación, no existe ninguna organización que pueda controlar totalmente de extremo a extremo este efecto,

recomienda

- 1 que se aliente a las organizaciones de radiodifusión a sensibilizar a los productores de programas sobre los riesgos que supone crear contenido de imágenes de televisión que puedan causar ataques de epilepsia fotosensible en telespectadores susceptibles,

recomienda además

- 1 que los productores de material de programas para la radiodifusión de televisión, los fabricantes de equipos de usuario, y los telespectadores, consulten la información técnica que figura en los Apéndices;
- 2 que se realicen más estudios en los que se reconozca la existencia de diferentes tipos de programas en los entornos de radiodifusión;
- 3 que debido a la complejidad de los aspectos médicos que hay que tener en cuenta, se consulte a las organizaciones médicas internacionales adecuadas (por ejemplo, la Organización Mundial de la Salud), y se informe continuamente sobre esta cuestión.

Apéndice 1

Información técnica sobre las imágenes parpadeantes en televisión destinada a las organizaciones de producción de programas

Las imágenes parpadeantes o intermitentes y cierto tipo de imágenes estáticas de carácter repetitivo pueden causar problemas a algunos de los telespectadores propensos a la epilepsia fotosensible. El análisis de la información procedente de fuentes médicas de gran renombre en esta área [Abramov y otros, 2000; Binnie y otros, 2001; Binnie y otros, 2002; Clippingdale e Isono, 1999; Harding, 1998; Harding y Jeavons, 1994; Nemtsova, 2001; Wilkins, 1995] y la experiencia de las organizaciones de radiodifusión han dado lugar a la elaboración de directrices encaminadas a reducir el riesgo de exposición a los estímulos dañinos potenciales.

Por su propia naturaleza, la televisión es un medio que difunde imágenes intermitentes. Las imágenes transmitidas normalmente se renuevan 50 ó 60 veces por segundo, en cuyo caso el barrido entrelazado genera intermitencia 25 ó 30 veces cada segundo. Es, por tanto, imposible eliminar el riesgo de las imágenes intermitentes en televisión que causan convulsiones en telespectadores que sufren de epilepsia fotosensible. Con el fin de reducir el riesgo, deben aplicarse las siguientes directrices sobre contenido visual cuando se observan claramente imágenes intermitentes o imágenes estáticas de carácter repetitivo en condiciones normales de observación doméstica. Cabe señalar que aún se desconoce hasta qué punto pueden causar algún daño las secuencias sucesivas de intermitencias «potencialmente peligrosas» durante un largo periodo de tiempo. Si, tal como lo sugieren algunos médicos, el riesgo de sufrir un ataque aumenta con la duración de la intermitencia, se ha calculado que una secuencia de imágenes intermitentes que dura más de 5 s podría constituir un riesgo aun cuando sea conforme con las directrices que se mencionan más adelante.

Una intermitencia es potencialmente peligrosa cuando se producen un par de cambios opuestos en la luminancia (es decir, un aumento en la luminancia seguido de una disminución, o una disminución seguida de un aumento) de 20 cd/m^2 o más (véanse las Notas 1 y 2). Esto se cumple únicamente cuando la luminancia en pantalla de la imagen más oscura es inferior a 160 cd/m^2 . Independientemente de la luminancia, la transición al rojo saturado o desde ese color también es potencialmente peligrosa.

Se permiten intermitencias aisladas sencillas, dobles o triples, pero no se permiten secuencias de intermitencias cuando se producen algunos de los fenómenos que se mencionan a continuación:

- el área de intermitencias combinadas que se producen simultáneamente ocupa más de un cuarto de la pantalla (véase la Nota 3); y
- hay más de tres intermitencias en el lapso de un segundo. Lo anterior significa que las intermitencias consecutivas para las cuales los flancos anteriores están separados por nueve cuadros o más se aceptan en un entorno de 50 Hz, y los separados por diez cuadros o más se aceptan en un entorno de 60 Hz, independientemente del brillo o de la zona de pantalla.

Las secuencias de imágenes que cambian rápidamente (por ejemplo, los cortes rápidos) pueden causar ataques si se producen en zonas de pantalla intermitentes, en cuyo caso se aplican las mismas restricciones que a las intermitencias.

NOTA 1 – La luminancia de las formas de onda de vídeo no constituye una medida directa para controlar el brillo de las pantallas de televisión. No todos los dispositivos domésticos presentan las mismas características de gamma, pero puede suponerse una pantalla con una gamma de 2,2 para determinar las mediciones eléctricas realizadas con objeto de comprobar la conformidad con estas directrices (véase el Apéndice 2).

NOTA 2 – En las mediciones para comprobar la conformidad con estas directrices, se supone que las imágenes que se visualizan son conformes con el «entorno de observación doméstico» descrito en la Recomendación UIT-R BT.500 en el que el blanco más intenso corresponde a una iluminación de pantalla de 200 cd/m^2 .

NOTA 3 – Puede suponerse que el sobrebarrido de los receptores de televisión modernos domésticos oscila normalmente entre $3,5\% \pm 1\%$ de la anchura o altura de toda la imagen (como se indica en la Recomendación Técnica de la Unión Europea de Radiodifusión R95-2000).

NOTA 4 – La utilización de analizadores automáticos de señales de vídeo puede ser útil para alertar al personal de producción sobre las posibles violaciones de las directrices relativas al material de vídeo.

Referencias Bibliográficas

- ABRAMOV, V. A., KRAPIVINA E. N. y MISHENKOV, S. L. [julio de 2000] Ecological problems of teleradiobroadcasting. Seminar of Moscow A.S. Popov's Scientific Technical Society on Broadcasting and Telecommunication, Velikie Luky.
- BINNIE, C. D., EMMETT J., GARDINER, P., HARDING G. F. A., HARRISON D. y WILKINS, A. J. [2001] Characterizing the flashing television images that precipitate seizures Proc. IBC2001.
- BINNIE, C. D., EMMETT, J., GARDINER, P., HARDING, G. F. A., HARRISON, D. y WILKINS, A. J. [julio/agosto de 2002] Characterizing the flashing television images that precipitate seizures, *SMPTE J.*
- CLIPPINGDALE, C. e ISONO H. [octubre de 1999] Photosensitivity, Broadcast Guidelines and Video Monitoring. Proc. IEEE International Conference on Systems, Man & Cybernetics SMC'99, Tokio, Japón.
- HARDING, G. F. A. [marzo de 1998] TV can be bad for your health. *Nature Medicine*, Vol. 4, 3.
- HARDING, G. F. A. y JEAVONS, P. M. [1994] *Photosensitive Epilepsy*. ISBN: 0 898683 02 6.
- NEMTSOVA, S. R. [2001] The research on main characteristics of audiovisual systems with position of ecological protection of information consumer. Dissertation for the doctorate on technical sciences, Moscú, Rusia.
- WILKINS, A. J. [1995] *Visual Stress* ISBN 0 19 852174 X.

Apéndice 2

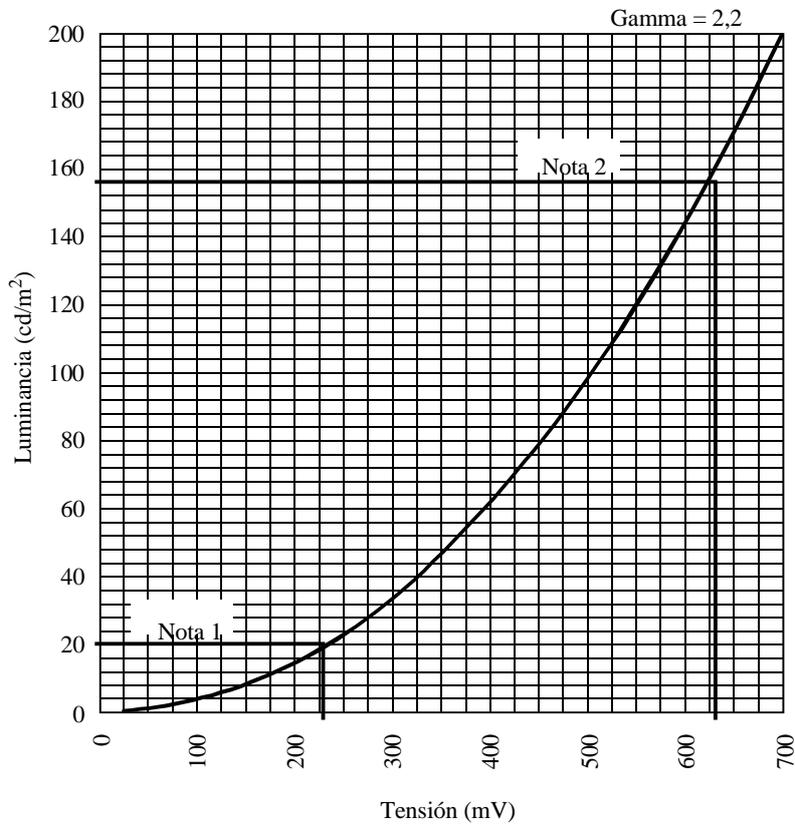
Medición de la luminancia

La luminancia de la pantalla puede medirse utilizando un fotómetro portátil con una característica de la «Commission internationale de l'éclairage» diseñada para tomar muestras de la pantalla de televisión. Las condiciones de visualización son similares a las del «entorno de observación doméstico» descritas en la Recomendación UIT-R BT.500. Con el fin de obtener resultados precisos, debe configurarse ante todo el brillo y el contraste de la pantalla utilizando PLUGE (Recomendación UIT-R BT.814), de modo que el blanco más intenso corresponda a una iluminación de pantalla de 200 cd/m².

Otra posibilidad es consultar el gráfico y el cuadro de la Fig. 1 si las mediciones eléctricas resultan más convenientes. Se muestra la relación típica entre la tensión de luminancia (monocroma) y la luz emitida por una pantalla de televisión.

Los dos métodos presentan incertidumbres en las mediciones. Sin embargo, puede preverse que las imágenes parpadeantes o las imágenes estáticas de carácter repetitivo descritas como potencialmente peligrosas se perciban sin dificultad. Las imágenes potencialmente peligrosas de este tipo sólo aparecen raras veces en el transcurso de la emisión con escenas que parecen ser naturales o que representan la vida real; como ejemplos pueden citarse los destellos de los flashes de los fotógrafos o las luces estroboscópicas en una discoteca. Uno de los objetivos de esta directriz es ayudar a los productores de programas a evitar la creación involuntaria de efectos de vídeo que contengan imágenes parpadeantes o imágenes estáticas de carácter repetitivo que puedan resultar peligrosas.

FIGURA 1
Luminancia de la pantalla en función de la tensión de luminancia



Tensión (mV)	Luminancia (cd/m ²)
0	0,1
25	0,4
50	1,2
75	2,3
100	3,8
125	5,8
150	8,3
175	11,2
200	14,6
225	18,6
234	20,1
250	23
275	28
300	33,5
325	39,5
350	46,1
375	53,2
400	61
425	69,3
450	78,1
475	87,6
500	97,6
525	108,3
550	119,5
575	131,4
600	143,9
625	157
631	160
650	170,7
675	185
700	200

Nota 1 – Una tensión de luminancia de 234 mV produce una luminancia de 20,1 cd/m². Si la imagen más brillante de un destello o de una imagen estática es superior a este nivel, se considera que la imagen es potencialmente peligrosa cuando la luz emitida entre las imágenes más oscuras y más brillantes difieren en 20 cd/m² o más.

Nota 2 – Una tensión de luminancia de 631 mV produce una luminancia de 160 cd/m². Si la imagen más oscura de un destello o imagen estática es inferior a este nivel, se considera entonces que la imagen es potencialmente peligrosa cuando la luz emitida entre las imágenes más oscuras y más brillantes difieren en 20 cd/m² o más.

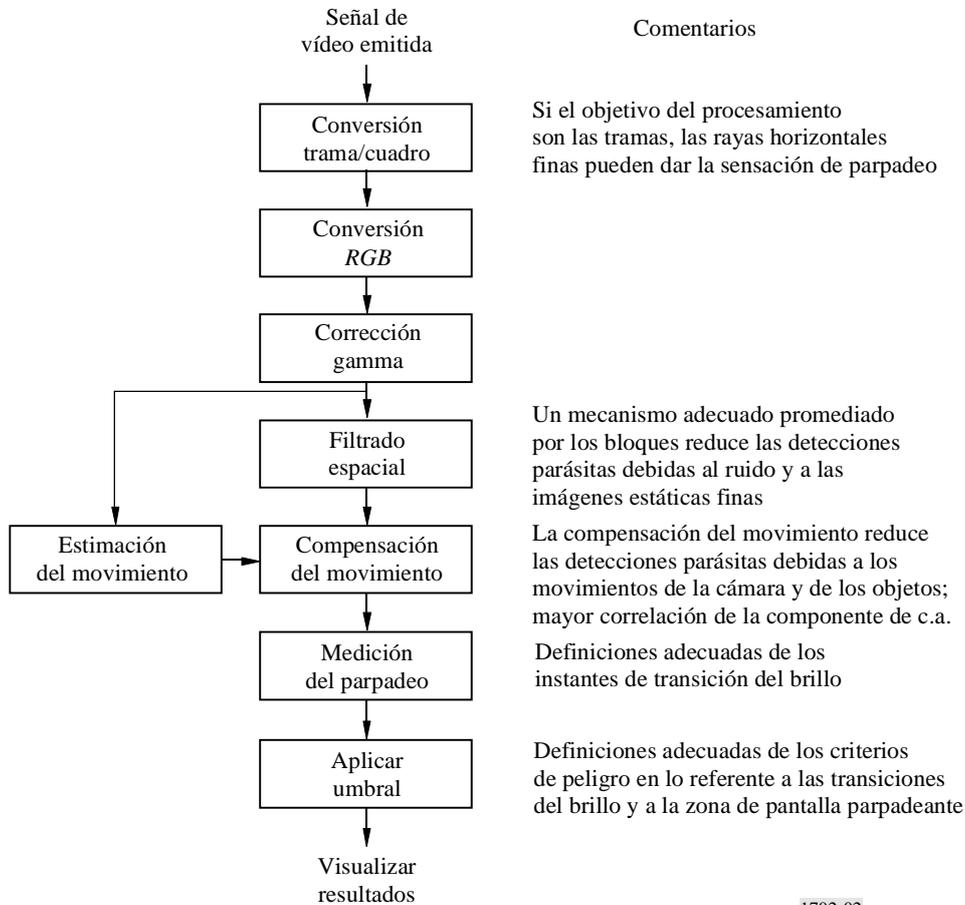
Apéndice 3

Ejemplo marco para una especificación de medición unificada

Los resultados de las mediciones realizadas para comprobar la conformidad con las directrices dependen de una serie de parámetros de medición. Dado que sería conveniente que para el intercambio internacional de programas se empleen especificaciones de medición coherentes a nivel mundial, será necesario estudiar con más detenimiento esta cuestión a fin de elaborar una especificación unificada que sea conforme con la directriz. El organigrama de flujo de la Fig. 2 constituye un ejemplo marco para elaborar una especificación de medición de esta índole. Será necesario definir esquemáticamente y en detalle cada bloque. Es probable que también se necesiten definiciones y criterios de detección más explícitos a la hora de elaborar las directrices sobre la utilización del color rojo saturado.

FIGURA 2

Ejemplo marco para una especificación de medición unificada



Apéndice 4

Técnicas de filtrado para reducir las imágenes parpadeantes en la televisión

Puede suponerse que gracias a las mediciones realizadas para reducir el riesgo de la transmisión de estímulos potencialmente peligrosos, tal como se describen en el Apéndice 1, se proporciona un alto grado de protección para la inmensa mayoría de personas que sufren de fotosensibilidad.

Sin embargo, en algunas personas muy susceptibles, las mediciones para reducir los estímulos temporales antes de la transmisión podrían restringir de modo inaceptable la calidad de las imágenes difundidas, en detrimento de la mayoría de los espectadores. Con el fin de lograr que estas personas extremadamente susceptibles puedan mirar la televisión sin que corran el riesgo de sufrir un ataque, pueden aplicarse técnicas de filtrado en el receptor.

La inclusión opcional de mediciones en los receptores tiene la ventaja de proporcionar protección contra las imágenes parpadeantes que, de vez en cuando, puedan aparecer involuntariamente procedentes de muy diversas fuentes de vídeo.

Se han identificado dos tipos de medición.

Filtrado temporal adaptable

El filtrado temporal adaptable debe reducir los estímulos cuadro a cuadro o trama a trama en la región de 10-30 Hz. Los fabricantes son los encargados de determinar los parámetros exactos para la creación de tales filtros, pero normalmente podría esperarse una reducción de 20 dB o más en las frecuencias temporales de 10 Hz o superiores. Debe llegarse a una solución de compromiso entre la eficacia de la protección y el grado de borrosidad de las imágenes.

Filtros ópticos compuestos

Para algunos espectadores extremadamente fotosensibles, puede utilizarse un filtro óptico compuesto que reduzca considerablemente la respuesta fotoparoxística. Un filtro de esta naturaleza logra que los espectadores muy susceptibles puedan mirar las pantallas de televisión o de los ordenadores, algo que anteriormente era imposible hacer.

Normalmente un filtro eficaz debe estar compuesto de varios elementos de filtrado óptico, un filtro que refleje selectivamente la luz roja de longitud de onda larga, y un filtro que absorba de manera uniforme la luz en el espectro visible (densidad neutra).

Apéndice 5

Información técnica sobre los entornos de observación

Aunque la aplicación de directrices técnicas para limitar la aparición de imágenes parpadeantes en televisión resulte eficaz para reducir el número de casos de epilepsia fotosensible causada por la televisión, existen otros factores, además del contenido de los programas, que pueden causar problemas:

- *Entorno de observación:* es probable que una determinada parte del material del programa pueda causar más problemas a los telespectadores fotosensibles si se ve la televisión en un cuarto completamente oscuro o en una pantalla más brillante o más ancha; o si el telespectador se encuentra muy cerca de la pantalla.
- *Perfil de edad del espectador:* se ha observado que los niños y los jóvenes menores de 20 años constituyen la población más propensa a la fotosensibilidad, riesgo que disminuye a medida que aumenta la edad.

Una combinación de estos factores puede aumentar aún más la posibilidad de que surjan problemas, por esa razón, el brindar asesoramiento a los telespectadores (y a los padres de los espectadores más jóvenes) acerca de los entornos de observación adecuados puede ser una medida preventiva importante.

Por consiguiente, es aconsejable mirar la televisión en un cuarto bien iluminado y a una distancia de al menos dos metros, en particular cuando se ven programas destinados a los telespectadores más jóvenes, tales como los programas de dibujos animados.
