Artículo publicado en el nº 19 de la revista de investigación Prisma Social con ISSN 1989-3469 - pp. 267-297

UER R-128 EN LA TV EN ABIERTO POR TDT EN ESPAÑA. UNA RECOMENDACIÓN OLVIDADA

Análisis de casos: 2013-2017

EBU R-128 ON TV IN OPEN BY TDT IN SPAIN. A RECOMMENDATION FORGOTTEN

Case study: 2013-2017

Manuel Sánchez Cid - Profesor Dr. del Departamento de Comunicación Audiovisual y Sociología. Facultad de Ciencias de la Comunicación. Universidad Rey Juan Carlos. España.
Dir. Grupo de investigación GISECOM y cofundador del Grupo de Audio Luis Solsona.

Francisco García García - Profesor Dr. del Departamento de Comunicación y Publicidad II. Facultad de Ciencias de la Información. Universidad Complutense de Madrid. España

Anto J. Benítez – Profesor Dr. del Departamento de Periodismo y Comunicación Audiovisual. Facultad de Humanidades, Comunicación y Documentación. Universidad Carlos III de Madrid. España

Resumen

El progresivo incremento de los niveles de sonido en buena parte del sector audiovisual y en concreto en las emisiones de televisión, ha provocado una merma de calidad en los contenidos, así como ha generado numerosas quejas por parte de los usuarios.

Como consecuencia, distintos organismos internacionales han realizado investigaciones basadas en la sonoridad con el fin de lograr un estándar a la hora de producir y emitir los contenidos sonoros, resultando en Europa la recomendación UER/EBU R-128[1].

En atención a lo anterior, este estudio valora de forma exploratoria y aproximativa el grado de cumplimiento de dicha recomendación en España

[1] Recomendación elaborada para solventar los problemas de sonoridad en las señales de audio a lo largo de toda la cadena de radiodifusión, englobando los procesos de producción, distribución y transmisión. Su primera publicación se dio en el año 2010. El documento se encuentra disponible en: https://tech.ebu.ch/docs/r/r128_2011_ES.pdf

entre los años 2013 y 2017. Para ello se ha seleccionado una muestra de 1.500 fragmentos de televisión emitidos por TDT en abierto, de los cuales, 400 han sido verificados con procesado en tiempo real mediante sistemas de medición contrastados. Los bloques analizados se corresponden con contenidos de diferentes cadenas, horarios, formatos y géneros. El resultado derivado permite obtener una visión ilustrativa capaz de facilitar respuestas a muchas dudas actuales, pudiendo anticipar que la media obtenida por canal, evidencia que la recomendación UER/EBU R-128 prácticamente no es tenida en consideración por la mayoría de los canales.

Abstract

The progressive increase in sound levels in a large part of the audiovisual sector and in particular in television broadcasts, has led to a reduction in the quality of the contents as well as to numerous complaints by users.

As a result, different international organizations have carried out research based on loudness in order to achieve a standard in producing and broadcasting the sound content, resulting in the EBU R-128 recommendation in Europe.

In the light of the above, this study assesses in an approximate way the degree of compliance of this recommendation in Spain between the years 2013 and the beginning of 2017. For this purpose, a sample of 1,500 television fragments issued by open DTT, of the 400 have been verified with real-time processing by means of contrast measurement systems. The analyzed blocks correspond to contents of different chains, schedules, formats and genres. The derived result allows to obtain an illustrative vision capable of providing answers to many current doubts, being able to anticipate that the average obtained by channel, evidences that the recommendation EBU / EBU R-128 practically is not taken into account by the majority of channels.

Palabras clave

Nivel de sonoridad; EBU R-128; Loudness; Sonido UHD; Sonido; Tecnología.

Keywords

Sound level; EBU R-128; Loudness; UHD sound; Sound; Technology.

1. Introducción

La digitalización del medio televisión ha permitido numerosos avances tanto en imagen como en sonido, pero la versatilidad mal entendida de algunos procesadores de audio, principalmente de dinámica[2] (compresores y maximizadores), ha provocado que una posible mejora se convierta en un verdadero problema para medios, profesionales y la mayoría del público,

[2] Sistemas de procesado capaces de comprimir, limitar y realzar el rango dinámico de la señal de sonido conforme a parámetros fundamentados principalmente en: umbral, proporción, tiempo de ataque, de caída y ganancia de salida.

como consecuencia directa de las diferencias de nivel de sonido generadas en los contenidos.

Este problema se ha hecho patente con la denominada "Guerra de Sonoridad"[3] (lucha por el mayor nivel de intensidad sonora), lo que se traduce en que la señal de audio que llega a los hogares no es la más adecuada, generando incomodidades en la recepción y provocando una demostrable disminución de la calidad en los contenidos. A tal fin, distintos organismos tanto públicos como privados se activaron con la intención de atender a un vacío normativo, dando como resultado un punto de encuentro con variados algoritmos basados en el concepto de sonoridad[4]. Algoritmos que permitieron generar una serie de recomendaciones como: la ITU-R BS. 1770-1/2[5], propuesta por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)[6]; la ABNT NBR 15602-2[7] propuesta en Brasil por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT); la ATSC A-85[8], propuesta en EE.UU por el Comité de Sistemas de Televisión Avanzada (ATSC); la UER/EBU R-128, recomendación propuesta por la Unión Europea de Radiodifusión (UER/EBU); así como propuestas de empresas como Dolby, siendo en este caso la DOLBY AC3 Metadata[9].

El interés mundial de organismos representativos hacia una necesidad real del sector, provocó que numerosas empresas de primer nivel hayan desarrollado instrumentos de medición y corrección basados en dichos algoritmos, considerando siempre la variedad de necesidades conforme a los medios y plataformas de difusión.

No obstante lo anterior, aunque la solución al problema parecía un hecho consumado, hay un aspecto fundamental, y es el relativo a la aplicación efectiva de dichas recomendaciones por los medios. Debemos recordar que en la mayoría de los casos, estos desarrollos derivan en recomendaciones que pueden aplicarse a voluntad del sector, como en el caso español. En este sentido, es oportuno señalar que el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital español (MINETUR), mediante la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y en su nombre el Foro Técnico de la Televisión Digital,

---

[3] Guerra de Sonoridad – para mayor información sobre los 10 puntos básicos referidos a dicho concepto, se ruega consultar el siguiente enlace: http://www.gremibaix.com/downloads/grupo_audio/10%20cosas%20que%20debes%20saber%20sobre%20la%20Sonoridad.pdf

[4] La sonoridad como medida perceptual de la intensidad de un sonido.

[5] ITU-R BS.1770: se centra en algoritmos para medir la sonoridad de los programas radiofónicos y el nivel de pico verdadero de la señal de audio. Es la base de la posterior R-128. https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/bs/R-REC-BS.1770-3-201208-S!!PDF-E.pdf

[6] La UIT es el organismo especializado de las Naciones Unidas para las Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC.

[7] ABNT NBR 15602-2 (2007): publicado por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas cubre los aspectos de codificación de audio y vídeo con aplicación a la norma SBTVD. http://atsc.org/wp-content/uploads/2015/03/Techniques-for-establishing-and-maintaining-audio-loudness.pdf

[8] ATSC A-85: norma que entró en vigor el 13 de Diciembre de 2012 para medir y controlar el volumen de audio de la programación digital. Ley CALM de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC). http://atsc.org/wp-content/uploads/2015/03/Techniques-for-establishing-and-maintaining-audio-loudness.pdf y http://atsc.org/newsletter/atsc-updates-calm-acts-tv-loudness-recommended-practice

[9] DOLBY AC3 Metadata: en lo tocante a la normalización de nivel, los tres factores controlados en AC3 por los metadatos son: Nivel de diálogo; Control de rango dinámico (DRC) y Downmixing. https://www.dolby.com/us/en/technologies/a-guide-to-dolby-metadata.pdf

se asesora con grupos de trabajo como el Grupo de Audio Luis Solsona[10], entre otros, que de forma reiterada han hecho hincapié en la estricta necesidad de un compromiso mayor por parte del Ministerio a la hora de aplicar la citada recomendación. Es decir, que la UER/EBU R-128 pase de ser mera recomendación a norma de obligado cumplimiento. Esta petición no se basa en una especulación circunstancial, sino en una necesidad acreditada por la propia valoración del sector profesional[11] y por el constante incremento de reclamaciones[12] que en estos últimos años se ha venido sucediendo por parte de organizaciones de telespectadores. No obstante, el art. 14.2 de la Ley Audiovisual establece el principio de separación e identificación de las comunicaciones comerciales respecto del resto de la programación, determinando que "el nivel sonoro de los mensajes publicitarios no puede ser superior al nivel medio del programa anterior".

Como se puede apreciar, en lo relativo al nivel de sonoridad el citado texto es confuso e inconsistente, ya que centra el problema únicamente en los contenidos publicitarios y hace mención a un nivel medio de emisión sin considerar posibles límites referenciales, lo que permite igualar toda la producción a posibles niveles desproporcionados. Esto pone de relieve que dicha redacción no establece una solución a un problema que, como se comprobará en el presente estudio, va mucho más allá del nivel sonoro de la publicidad.

2. Objetivos

El objetivo principal del presente trabajo es obtener una aproximación al grado de cumplimiento de la recomendación UER/EBU R-128 en los contenidos emitidos por televisiones en abierto por TDT en territorio español. Esto significa definir, capturar, medir y analizar los resultados conforme a los parámetros establecidos por la citada recomendación, siendo prioritario en este caso, el análisis del valor de sonoridad medio o nivel integrado, lo que equivale a obtener una estimación global del nivel de sonoridad tanto de los contenidos individualizados como del sumatorio de la muestra analizada. Este proceso permite delimitar numerosos datos aproximativos en lo referente a la tendencia general del conjunto del análisis, así como facilita asociar la sonoridad con tipología de contenidos, horarios y la línea ejecutiva de los distintos radiodifusores.

Aunque el resultado del estudio no puede considerarse como representativo (muestra de 1.500 fragmentos durante cuatro años, de los cuales 400 se han analizado de forma pormenorizada en tiempo real), es innegable que

[10] El grupo de Audio Luis Solsona nace como iniciativa de un grupo de profesionales y expertos para tratar los aspectos relacionados con el audio en la TV y su adaptación a las nuevas tecnologías, así como definir y fomentar la calidad de las emisiones. El nombre del grupo hace mención al reconocido profesional de sonido de TVE ya fallecido. http://cinevideonline.com/sector-mainmenu-28/asociaciones/633-nace-el-grupo-de-trabajo-sobre-audio-luis-solsona

[11] Solicitud manifestada en diferentes Jornadas Internacionales celebradas en España, reseñando por su trascendencia las celebradas en la URJC en el 2011; en el IRTVE en 2010, o el Broadcast IT Experience 2013. http://ifema.es/Institucional_01/noticias/INS_026367

[12] Consecuencia de las reiteradas quejas de los usuarios, el problema de los desajustes de sonido en las emisiones de TV ha llegado incluso al Defensor del Pueblo. Para mayor información se ruega consultar al siguiente enlace: http://www.puromarketing.com/45/7490/volumen-publicidad-algunas-cadenas-televisivas-sigue-siendo-demasiado-alto.html

los datos obtenidos permiten objetivar una realidad fehaciente fácilmente demostrable gracias al número de muestras y a los rigurosos procesos analíticos de medición asumidos. Este es un aspecto de relieve entre los objetivos del estudio, ya que un factor importante a la hora de acometerlo fue la posible trascendencia del mismo y su repercusión entre los distintos radiodifusores, por lo que se pretende que su divulgación posibilite un encuentro en el que se pueda reflexionar sobre los datos aportados.

A su vez, y como objetivo derivado, se entiende que la particularidad del trabajo aquí expuesto (no se ha localizado semejante estudio en España), permite especular con que la presente investigación puede hacer visible la necesidad de realizar una observación similar en otros medios, soportes y plataformas, con un claro y único fin: la unificación de un método de producción en pro de la mejora de los contenidos sonoros y del respeto hacia su audiencia.

2.1 Motivación del estudio

La apertura del sector televisivo español en los años 90 produjo la primera competencia directa por la audiencia, y por tanto, por la inversión publicitaria. Este afán de predominio se extrapoló a la publicidad y confusamente a sus niveles de intensidad sonora, siendo el inicio de una desafortunada carrera hacia un exceso sonoro prioritariamente en los contenidos intersticiales. Esta situación provocó las primeras llamadas de atención por parte del usuario, incómodo por el excesivo nivel con el que se producían y/o emitían los contenidos publicitarios. Dicha situación generó muchas dudas relativas a los procesos de producción, ya que en principio, todos los contenidos se generaban conforme a una relación de niveles de medición establecidos para todos los radiodifusores. Es decir, que aunque la publicidad y el resto de los contenidos se operasen con el mismo nivel objetivo de ajuste conforme a los medidores estandarizados, el nivel de sonoridad de la publicidad era mucho más elevado que el de la mayoría de los contenidos enlatados, y aún mucho más que el correspondiente a los producidos y emitidos en directo. Y aunque la respuesta puede albergar variados razonamientos técnicos, la clave estriba en la utilización intencionada de procesadores de dinámica y principalmente maximizadores[13] de nivel, siendo capaces estos últimos de manipular la señal provocando un nivel objetivo aparentemente ajustado a convención, pero con un nivel de sonoridad muy por encima de los valores de referencia recomendados.

No obstante, lo que en un principio aparentaba ser un problema concreto centrado en la producción publicitaria postproducida, con el tiempo y la multiplicación de canales el problema se ha convertido en algo mucho más complejo, ya que en la actualidad la problemática se amplía a la mayoría de las cadenas y contenidos, dándose un verdadero vaivén de niveles en la continuidad de cada canal y en la propia relación de niveles de un mismo contenido.

Esta circunstancia y el afán de obtener un consenso en el sector audiovisual español, implicando a todos los representantes y a los propios organismos

[13] Procesadores de dinámica utilizados generalmente en la masterización de contenidos. Poseen algoritmos capaces de limitar una señal conforme a un valor de medición objetivo y a su vez aumentar la señal de salida por encima del valor objetivo limitado.

oficiales, llevó a constituir un grupo de expertos que, mediante distintas actividades de divulgación como jornadas, seminarios, congresos y publicaciones, lograse la concienciación del sector hacia un estándar de calidad en la señal de audio de los contenidos audiovisuales. Esto aglutinó el esfuerzo de algunos grupos, entre los que destacan, GISECOM[14], el ya mencionado grupo de audio Luis Solsona y la sección española del AES[15]. La actividad fue intensa, logrando el interés y reconocimiento del propio MINETUR, así como la implicación directa de los más altos responsables de medios, empresas y organizaciones. Esto provocó un compromiso inicial de todas las partes (principalmente las de producción técnica), y aunque se convino un primer protocolo de actuación conforme a la R-128 (aumentando el control sobre la intensidad de las señales de audio de los principales radiodifusores de televisión, así como una investigación conjunta con toma de datos compartida), la realidad evidenció que los procesos de control se cumplieron escasamente. En lo relativo a la toma de datos y análisis de la misma, el compromiso únicamente se mantuvo en el tiempo por GISECOM, realizando una labor de toma de datos y análisis durante casi 6 años, lo que en gran medida ha permitido elaborar el presente trabajo. Pero este estudio no sólo representa un compromiso adquirido, va más allá. Representa la necesidad de evidenciar y concienciar sobre una problemática que en España parece no termina de solucionarse.

3. Metodología

El planteamiento metodológico se estable desde la perspectiva cuantitativa, aunque el resultado final redunde en un valor cualitativo relacionado directamente con el cumplimiento o no de la recomendación UER/EBU R-128, y, por tanto, con los valores de calidad en lo tocante al concepto de sonoridad de los distintos contenidos emitidos por los radiodifusores concernidos.

Conforme a los autores Wimmer y Dominick (1996:238), la investigación aquí realizada es claramente exploratoria, ya que no se han encontrado investigaciones semejantes que demuestren que la normalización de los niveles de sonoridad se está llevando a cabo en TDT en abierto en territorio español. Igualmente se entiende que no es representativa, al no haberse analizado todas las cadenas correspondientes al periodo establecido, así como tampoco se ha realizado una toma de datos expansiva que abarque el contenido total emitido por cada una de ellas (24 horas diarias, por los cuatro años de la investigación, por cada una de las cadenas existentes en cada momento), lo que muy a pesar de los autores supondría unos requisitos técnicos, humanos y económicos, muy superiores a los posibles de la presente investigación. Como se mencionó anteriormente, GISECOM propuso un estudio global de semejantes características al grupo de audio Luis Solsona (compuesto por representante de la mayoría de las cadenas), pero al evidenciarse una excesiva dilatación en el cumplimiento de la

[14] Grupo Investigador del Sonido Envolvente y la Comunicación. Se dedica a tareas de investigación y divulgación del conocimiento sobre los procesos de calidad de la señal de audio así como sobre los avances técnicos y expresivos. Su director y fundador es el Dr. Manuel Sánchez Cid.

[15] La sección española del AES es una subsección del Audio Engineering Society (Sociedad de Ingenieros de Audio). http://www.aes.org/ El responsable de la sección española en los últimos años ha sido Jesús Ramallo.

propuesta, GISECOM decidió asumir unilateralmente el estudio con las limitaciones lógicas entendibles.

No obstante, a pesar de ser un estudio no representativo, la variedad muestral definida por el número de tomas acreditadas con análisis temporal en tiempo real (400), así como la variedad de canales (35), el periodo temporal (tomas espaciadas durante cuatro años), y por supuesto, el rigor en el procedimiento de medición y obtención de los datos (herramientas de captura y medición avanzadas que asumen las recomendaciones ITU-R BS. 1770-1/2 y UER R-128), permiten considerar el resultado obtenido como una realidad objetiva. Por lo que, aunque los resultados no se puedan interpretar como significativos, representativos y extrapolables a todo el panorama español dentro del periodo señalado (2013 a 2017), el sumatorio de los datos derivados sí posibilita considerar el resultado como prueba veraz de un estado de la cuestión indiscutible. Por tanto, a pesar de las limitaciones ya comentadas, los autores consideran el estudio como un primer paso en pro de una investigación extensiva de mayor calado que pueda planificarse con una dimensión representativa y significativa.

En lo relativo a la selección de la muestra, se recoge una notable variedad de cadenas, primando en los criterios de selección factores como:

- Territorialidad y medio de transmisión;
- Selección de canales y plataformas;
- Franjas horarias;
- Duración y distribución temporal de las tomas;
- Tipología de contenidos;
- Periodo y distribución temporal del análisis;
- Formatos y codificaciones de audio.

3.1 Justificación de los elementos básicos a considerar en la planificación del estudio

3.1.1 Territorialidad y medio de transmisión

Lo primero fue decidir qué fuentes de emisión y territorio iban a considerarse. Por lógica, conforme a los objetivos del equipo investigador, se estableció una territorialidad controlable acorde a los medios de captación disponibles. En este sentido se contempló una dimensión espacial que fuera mínimamente significativa y que permitiera obtener una variedad de canales suficiente al alcance de una población mayoritaria, por lo que se decidió optar por la Televisión Digital Terrestre en abierto en territorio español.

3.1.2 Selección de Canales

En función de la premisa anterior (TDT en abierto en España), lo primero fue considerar el total de la oferta de canales, dando prioridad a los de ámbito nacional, aunque por una cuestión práctica de recepción de la señal, también se han valorado varias cadenas autonómicas como: Telemadrid, laOtra y Castilla la Mancha TV. Por su representatividad y nivel de audiencia, se primaron los canales principales de las plataformas de RTVE, MEDIASET y ATRESMEDIA. No obstante, por su representatividad temática, se valoró como fundamental incorporar canales externos a dichas tres plataformas. Como se comprobará, algunas cadenas han desaparecido, pero

sus datos han sido incluidos en el estudio por considerarse vinculantes. La selección de cadenas se presenta en la siguiente tabla:

RTVE	La 1	La 2	24 Horas	Teledeporte	Clan	
ATRESMEDIA	ANTENA 3 / HD	La Sexta / HD	Neox	Nova	Nitro	La Sexta 3
	Xplora					
MEDIASET España	Telecinco / HD	Cuatro / HD	Energy	Boing	FDF	
Otros	Paramount Channel	Disney Channel	MTV	Canal 8	DMAX	Marca TV
	Telemadrid / HD	Intereconomía TV	laOtra	Dkiss	HitTV	CMM TV / HD

Tabla 1. Cadenas analizadas.
Fuente: elaboración propia.

3.1.3 Horarios

Al no poder asumirse un registro extensivo de 24 horas por cada canal de la muestra, se estableció una diversidad de tomas centrada en horario de 08:00 a 24:00 horas. El motivo es abarcar las franjas horarias asociadas de forma genérica a los mayores niveles de audiencia, comprendiendo éstas: mañana (07:00 a 14:00 horas), sobremesa (14:00 a 17:00 horas), tarde (17:00 a 20:30 horas) y, noche 1 (20:30 a 24:00 horas).

3.1.4 Duración de las tomas

La cuestión es estratégica y se estudió profundamente, por lo que se valoró si era oportuno registrar programas íntegros, es decir, bloques independientes de inicio a fin con el total de su contenido (limitando en el presente caso la variedad y número de muestras), o por el contrario, era preferible aumentar el numero de tomas de tiempo reducido a lo largo de las distintas franjas horarias. Tras el pertinente cálculo comparativo[16], se consideró el modelo diversificado, ya que habilitaba un análisis más extenso y representativo. Por tanto, el planteamiento de fragmentos de entre 3 y 5 minutos se estableció como válido, por aglutinar una mayor variedad de muestras individuales, así como por abarcar una mayor diversidad de contenidos y de franjas horarias, lo que a priori se entendió como refuerzo de objetividad respecto al estado de la cuestión.

Por otro lado, es evidente que un fragmento de 4 minutos es una lectura parcial en lo tocante a sonoridad dentro de un programa o contenido íntegro de 60, 90 ó 120 minutos, pero a su vez, es plenamente significativo a nivel muestral, ya que permite englobar submuestras aptas como valores de sonoridad componentes de un todo parcial (cada programa independiente). Al fin y al cabo, la suma de submuestras temporales formaliza la medida goblal del programa y de la suma de programas, siendo la coincidencia reiterada un factor a tener en cuenta a la hora de la valoración definitiva. No obstante, además de las 400 tomas parciales medidas en tiempo real, se entendió oportuno registrar una serie de tomas con una duración de 30 y 60 minutos. La idea se fundamenta en el concepto de ratificación, sirviendo de proceso verificador respecto a los valores medios obtenidos de parte de la muestra (algunos canales), así como permite contrastar y verificar si la coincidencia con los valores derivados de las submuestras puede calificarse como tendencia. A su vez, a fin de comprobar de forma específica la

[16] Según cálculos aproximados, considerando el total de las 400 tomas con análisis a tiempo real y su margen de duración (entre 3 y 5 minutos), esto hubiera representado unos 26 programas de una hora, lo que sin duda hubiera relativizado el valor de la muestra.

diferencia de sonoridad entre un programa y el bloque publicitario, se registró una toma de 105 minutos correspondiente a un programa de máxima audiencia, dividiendo el contenido en tres partes (dos de programa de 45 minutos cada una y una de publicidad de 15 aproximados).

En lo relativo a la distribución de las tomas entre canales y atendiendo a los criterios de selección, se ha incrementando especialmente el número de unidades muestrales de las cadenas principales de cada plataforma conforme a su nivel de audiencia y valor representativo en la misma.

3.1.5 Tipología de contenidos

No se ha establecido una selección intencionada por tipología de contenidos, aunque se ha sido plenamente conciente de la variedad de franjas horarias asumidas y de la factible diversidad de programas conforme a la pluralidad de canales. No obstante, en el presente caso y de cara a su medición posterior, sí se ha considerado una doble clasificación atendiendo a los siguientes tipos de producción: directo y enlatado[17]. Esto se fundamenta en la propia recomendación UER/EBU R-128, ya que distingue perfectamente entre ambos conceptos, aplicando una diferencia en los valores de medida entre contenidos en directo y enlatados. Cuestión que será tratada convenientemente en el apartado 4.3.

Si bien es cierto, los distintos tipos de contenido pueden influir de forma significativa en aspectos como el rango dinámico, pudiendo presentar un valor muy diferente incluso entre contenidos relacionados, como por ejemplo: entre música clásica y ligera, o entre informativos diarios y programas debate, así como dentro de los deportes, es muy distinto el rango dinámico del tenis que el del fútbol, entre otros muchos casos. Pero aunque dicho valor se considera de suma importancia (por ser significativo a la hora de definir el procedimiento de producción), en el presente estudio el dato considerado en exclusiva es el denominado valor de sonoridad integrado, que representa el valor de sonoridad medio de cada contenido analizado y que a su vez permitirá obtener datos promediados relativos a canales, plataforma y grupos mediáticos, entre otros.

3.1.6 Periodo y distribución temporal del análisis

La planificación temporal del estudio se estableció en inicio para un periodo reducido dentro del año 2013, confiando en que la implementación de la recomendación UER R-128 se haría realidad a corto plazo por parte de los medios. Pero la evidente dilatación de su puesta en marcha e incluso su adormecimiento y casi olvido por parte de la mayoría del sector audiovisual español, generó un efecto de oscilación en la propia investigación, que se prolongó hasta finales del año 2015, cuando de forma definitiva se decidió impulsar la ampliación temporal del estudio en pro de una diversidad de datos conclusiva. Se estableció entonces un periodo máximo no mayor a cuatro años, por lo que a principios del 2017, calculado el número de tomas válidas registrado, se decidió que el cómputo muestral alcanzado era suficiente.

[17] Denominación que se aplica a los contenidos que han sido grabados previamente a su emisión, pudiendo ser postproducidos o no.

	2013	2014	2015	2016	2017
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

Tabla 2. Distribución temporal de las tomas consideras válidas.
Fuente: elaboración propia.

3.2 Determinación del formato de grabación

Para poder almacenar muestras sin alteración ninguna respecto a los valores proporcionados en origen por los canales emisores, era necesario utilizar un sistema de recepción y almacenamiento capacitado con los protocolos TS y MTS[18] (*Transpor Stream y* MPEG *Transpor Stream*), equivalentes a la señal exacta que emite el centro de producción. Por tanto, era imprescindible que dicha señal capturada no presentase anomalías respecto a la señal original emitida. Esto significa que la señal registrada en destino debía representar todos y cada uno de los valores de la señal emitida en origen. Cuestión que se cumplió en todo momento asegurando así la inviolabilidad de los datos recibidos.

Otro aspecto de relevancia fue determinar el *códec* de audio a utilizar. En este sentido, al buscar la mayor uniformidad en el total de la muestra, se decidió analizar aquellos canales cuyo *stream* o flujo de datos principal se basase en el *códec* de audio MPEG-2[19] (la mayoría), desestimando así el *códec* AC3[20] de Dolby Digital, al ser utilizado por una minoría de los canales seleccionados. Esto condicionó la toma de algunos canales HD (Alta Definición), principalmente pertenecientes a RTVE, siendo substituidos por su versión SD (Estándar Definición), sin generar alteración alguna en los valores referenciales de la muestra. Conforme a lo anterior, es oportuno señalar que en distintos canales se ha combinado el registro de la señal SD y HD, por utilizar en ambos casos el *códecs* de audio MPEG-2.

[18] El flujo de transporte (TS o MTS) es un formato contenedor de transmisión, así como de almacenamiento de audio, vídeo y metadatos. Protocolo que utilizado en sistemas de difusión permite que la señal recibida y almacenada sea equivalente a la señal original emitida por el centro de producción.

[19] MPEG-2 (*Moving Picture Experts Group* 2) es la designación para un grupo de estándares de codificación de audio y vídeo acordado por MPEG (grupo de expertos en imágenes en movimiento). MPEG-2, entre otros, es usado para codificar audio y vídeo en señales de transmisión como televisión digital terrestre, por satélite o cable.

[20] AC3 es un *códec* de Dolby Digital (tecnología de compresión de audio con pérdida), capaz de contener hasta seis canales de de audio y comprimir la información en una proporción de 10 a 1.

Igualmente fue necesario decidir el formato relativo al número de canales de sonido, pudiendo ser en estéreo o multicanal discreto 5.1[21]. La misma razón esgrimida en el caso anterior se consideró como óptima en este aspecto, optando por el formato estéreo al ser el mayoritariamente utilizado por los distintos canales analizados. Si bien es cierto, el sistema medidor utilizado permite trabajar con ambos formatos sin alterar en ningún sentido el dato resultante, pero la intención de uniformidad se consideró motivo objetivo suficiente para adoptar tal decisión.

3.3 Herramientas de captura y medición

La definición de este apartado resulta fundamental por las exigencias tecnológicas de las herramientas a utilizar, y porque de su desarrollo derivarán los datos definitivos del estudio. Para poder cumplir con los requerimientos del proceso de captura y medida, se deben considerar las siguientes herramientas y procedimientos.

En primer lugar, fue necesario disponer de un sistema sintonizador-grabador capaz de recibir señales TDT en SD y HD, así como permitir la gestión y registro de archivos tipo TS y MTS. Para ello se dispuso de dos sistemas: por un lado, el sintonizador-grabador multimedia externo modelo MEDIA ZAPPER HD2[22], y por otro, el sistema sintonizador-grabador integrado HAIER LET 32C800H. Ambos, capacitados para asumir los requisitos de formatos y *códecs* anteriormente citados.

En segundo lugar, se necesitaron varias herramientas basadas en sistemas informáticos. En un primer nivel operativo se utilizaron distintos ordenadores como plataforma base para la implementación de los programas soporte para la medición. En un segundo nivel se dieron dos posibilidades, siendo la primera, que el programa medidor de sonoridad pudiese implementarse en el ordenador como entidad autónoma independiente de un *software* soporte (cuestión que no se logró). Por ello, se recurrió a una segunda posibilidad, basada en el uso de un programa informático o *software* capaz de soportar el programa medidor de sonoridad en modo *plug-in*. Esto permitió abrir los distintos archivos registrados, y a su vez sobre los mismos, aplicar la utilidad del programa medidor. Es necesario recordar que tanto el programa editor como el programa medidor debían soportar la tipología de flujo de datos anteriormente citada. A tal fin se utilizó un editor de sonido profesional, en concreto, el Sound Forge Pro 10[23], y un medidor de sonoridad tipo *plug-in* que recogiese la recomendación UER/EBU R-128. Para ello se seleccionó el medidor de sonoridad VisLM-H de NUGEN Audio[24], y como refuerzo de contraste

[21] Formato de audio basado en 6 canales independientes capaces de reproducir un espacio de 360º en un solo plano, dividiéndose en: izquierdo frontal (L), derecho frontal (R), izquierdo trasero (Ls), derecho trasero (Rs), central (C) y LFE (*Low Frequency Effects* – Efectos de Baja frecuencia).

[22] Para mayor información sobre los sistemas de sintonización y grabación de la señal de TDT, se ruega consultar los siguientes enlaces: http://support.storex.fr/produits/STOREX-mediazapper_hd2.html?langue=es y http://www.haier.com/in/products/tv/index_1.shtml

[23] Sound Forge Pro 10 (versión de evaluación). En su día de Sony Creative Software Inc. y en la actualidad de Magix. Para mayor información sobre el producto se ruega consultar el siguiente enlace: http://www.magix-audio.com/au/sound-forge/

[24] Versión de evaluación del programa VisLM-H de NuGen Audio basado en la recomendación UER R-128. Obtenido de: http://www.nugenaudio.com/vislm-loudness-meter-plugin-standalone-application-aax-au-vst_11

puntual, el medidor de sonoridad del programa Sony Vegas 13[25] (ambos en su versión de evaluación). Este último procesador se utilizó a modo de comprobación y testeo con el fin de confirmar la igualdad de medida del valor integrado en ambos programas medidores.

3.3.1 Fiabilidad de la medición

Según Corbetta, el análisis o proceso de codificación debe producir los mismos resultados en repetidas pruebas, tanto con el mismo instrumento de medición como con instrumentos equivalentes (2003: 106). Por ello, para ratificar la validez de los medidores y de sus análisis, además del doble programa de medición utilizado para comprobar la equivalencia de datos resultantes, se verificaron de forma previa todos los procesos de medición mediante pruebas de nivel conforme a señales de ajuste de sonoridad proporcionadas por la propia UER/EBU[26]. Test que se aplicó a todos los medidores en los distintos ordenadores utilizados, siendo el resultado absolutamente satisfactorio conforme a los parámetros establecidos por la UER. Por ello, y conforme a lo que establecen Wimmer y Dominick (1996:184), los datos resultantes se consideran válidos a todos los efectos, ya que se asegura la fiabilidad tanto en las medidas como en los procedimientos, desembocando ambos en datos similares tras las mediciones con sistemas distintos.

4. Contenido

4.1 Marco de referencia

Para conocer el proceso de creación de la UER R-128 en el sector audiovisual europeo, resulta oportuno mencionar a Florian Camerer[27] y a Thomas Lund[28]. Ambos han participado activamente en el estudio, diseño y divulgación de los conceptos relativos a los niveles preceptúales de sonoridad, siendo Camerer fundador y presidente del grupo PLOUD[29] de la UER. El incesante trabajo de dicho grupo (participado por miembros de distintos organismos de radiodifusión europeos), dio como resultado la recomendación técnica UER/EBU R-128, así como los cuatro documentos que la complementan: EBU TECH DOC 3341, 3342, 3343 y 3344[30].

[25] Sony Vegas 13 es un programa de edición profesional de audio y vídeo que entre las diversas opciones que ofrece incorpora un medidor de sonoridad o *loudness* tipo UER/EBU R-128. Para mayor información se ruega consultar las pp. 54 y 574 del siguiente enlace: http://download.sonymediasoftware.com/manuals/vegaspro13.0_manual_esp.pdf

[26] La UER/EBU ofrece varias secuencias para probar el ajuste de los medidores de sonoridad y poder comprobar así el cumplimiento de los mismos. Para mayor información se ruega consultar el siguiente enlace: https://tech.ebu.ch/publications/ebu_loudness_test_set

[27] Florian Camerer es ingeniero en la ORF (corporación de radiodifusión austriaca). En 2008 propuso a la UER la creación de un grupo de trabajo que estudiase los problemas de sonoridad, el grupo PLOUD. Además de su trabajo en la ORF y en la UER, practica la docencia a nivel internacional en temas de surround y sonoridad.

[28] Thomas Lund es un especialista en estudios de percepción, convirtiéndose en una de las primeras personas en documentar la denominada "guerra de sonoridad" en la música. Ha publicado más de 40 artículos sobre el tema y contribuyó a la normalización de audio dentro de AES, ITU-R, UER, CENELEC y ATSC.

[29] El grupo PLOUD se funda en 2008 al amparo de la UER con la intención de estudiar los problemas de sonoridad en las emisiones por radiodifusión. Sus estudios dieron lugar a la publicación en el año 2010 de la UER/EBU R-128 y los documentos técnicos complementarios a la misma.

[30] UER R-128 se complementa con cuatro documentos relativos a: Medición de sonoridad (EBU 33431); Rango de sonoridad (EBU 3342); Directrices prácticas para producción y emisión (EBU 3343) y,

Conforme a datos de la UER, distintos radiodifusores[31] de países europeos como Alemania, Austria, Bélgica, Francia o Reino Unido, habrían adoptado de forma global la citada recomendación EBU R-128.

En cuanto al panorama español, destaca un grupo de profesionales con un alto nivel de compromiso que participó en la labor de divulgación e implementación de la aludida recomendación, reseñando los siguientes nombres propios: Dr. Pere Vila (director técnico de la Corporación de Radio y Televisión Española); Nacho Legorburu (director de Audio Spot y miembro de la EBU- ECA & FAR-PLOUD y la Academia de Televisión); Luis Sanz (miembro de la Junta Directiva de la Academia de Televisión); David Vivas (director técnico de Unitecnic); Gabriel Solsona (responsable de la Unidad de Sonido de TVE); Juan Carlos Díez (responsable de sonido de El Corte Inglés); Fernando Martín (director de EDSOL producciones); Suso Ramallo (Presidente de la sección española del AES) y, el Dr. Manuel Sánchez Cid (cofundador del grupo, director de GISECOM y profesor de la Universidad Rey Juan Carlos), así como otro buen número de colaboradores del máximo nivel y compromiso. Todos ellos son profesionales experimentados del sector audiovisual y forman parte del Grupo de Trabajo de Audio Luis Solsona, reconocido por el Foro Técnico de la Televisión Digital del Ministerio de Industria, Energía, Turismo y Agenda Digital. El cometido de dicho grupo es conseguir la integración de las mejores tecnologías y prácticas de audio en pro de una mejor comunicación, siendo su principal objetivo en primera estancia el medio televisión, pero sin descartar otros entornos audiovisuales. Además, el citado grupo tiene la tarea de analizar aspectos relacionados con el audio en televisión con el fin de elaborar documentos y guías de referencia para el sector, las cuales se encuentran disponibles en la página web del MINETUR[32].

A nivel de investigación específica, se considera oportuno citar un doble estudio previo realizado por los doctores Manuel Sánchez Cid (URJC) y Basilio Pueo (UA), que podría considerarse como la primera experiencia de campo en este sentido en España, ya que, por un lado se analizaron las valoraciones relativas a sonoridad en contenidos de TV a nivel nacional mediante la recogida de datos de una muestra de 100 estudiantes de ambas universidades pertenecientes a toda la geografía española, y por otro, mediante sonómetro homologado y calibrado se hizo una medición de presión sonora en dBA[33] en la recepción de contenidos de televisión en distintos monitores, consistente en el ajuste referencial y toma de muestras de todas las cadenas del momento, a distintas distancias, ángulos y niveles de intensidad. Ambos trabajos fueron expuestos en la Jornada Internacional de Loudness R-128 celebrada el 27 de abril de 2011 en la Facultad de

---

Directrices prácticas para los sistemas de distribución (EBU 3344). Para consultar dicha información se recomienda consultar los siguientes enlaces: https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3341.pdf - https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3342.pdf - https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3343.pdf https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3344.pdf

[31] La relación de radiodifusores adheridos se localiza en la plataforma de la UER: https://www.ebu.ch/search-results?q=R-128

[32] Informes y documentación realizada por el Grupo de Audio Luis Solsona recogida en la página del Foro Técnico de la Televisión Digital (MINETUR): http://www.televisiondigital.gob.es/TDT/ForoTecnico/Paginas/audio-tdt.aspx

[33] Decibelio A (dBA): unidad de medida que pondera el margen de frecuencias e intensidad de la escucha humana siendo menos sensible a bajas y altas frecuencias.

Ciencias de la Comunicación de la Universidad Rey Juan Carlos en el campus de Fuenlabrada[34].

En este sentido, es absolutamente reseñable la labor del Dr. Pere Vila (RTVE), cuyo esfuerzo por la divulgación e implantación de la UER/EBU R-218 ha sido fundamental, tanto en calidad de responsable de RTVE, como en calidad de investigador del medio y sus tecnologías. Muestra de ello son los numerosos eventos por él organizados, destacando el seminario EBU *Recommendation* 128-2010 organizado por el IRTVE el día 24 de febrero de 2011[35]. En igual medida es obligatorio citar al responsable de UNITECNIC[36], D. David Vivas, reconocido experto en tecnologías audiovisuales y colaborador fundamental en la organización de todos los eventos mencionados.

4.2 ¿Por qué la UER R-128?

Como es lógico, en el proceso de producción, tratamiento e intercambio de señales sonoras, es necesario establecer unos parámetros que permitan identificar, medir y consensuar la relación entre las magnitudes de intensidad. Esto es aplicable, o debería serlo, a todas las fases en las que se manejan señales de sonido de ámbito profesional. En lo relativo a la intensidad del sonido, el decibelio (dB) es la unidad básica, correspondiéndose con una escala logarítmica conforme a la sensibilidad del oído humano a las variaciones de intensidad sonora. Conscientes de esta peculiaridad a la hora de medir las señales audibles, desde un inicio se intentó establecer un tipo de medidor que permitiese identificar un valor próximo a la sonoridad percibida. Por ello, a finales de la década de los años 30 se estandarizó el medidor denominado Vúmetro, que a fecha de hoy sigue integrado en numerosos equipos. Pero a pesar de sus bondades, este sistema de medición no es capaz de identificar valores de sonoridad reales, por lo que no es un instrumento que verdaderamente represente una medida preceptual tangible. Otro aspecto a considerar es que no permite identificar con detalle los picos de nivel (lo que puede dificultar la homogeneización de niveles en un sentido práctico).

Nuevamente el desarrollo tecnológico entra en acción, introduciéndose en la década de los 80 otro tipo de medidor: el picómetro. Sistema que al igual que el vúmetro, permanece hasta nuestros días. El picómetro, en comparación con el vúmetro, resulta más operativo, ya que posibilita identificar el valor detallado de los picos de la señal.

Esta convivencia exige por necesidad una medida de ajuste y calibrado compatible entre ambos sistemas, por lo que se establecieron parámetros de referencia tanto para los procesos previos como para los de operación[37]. Pero sus características particulares así como los submodelos de medición

---

[34] La Jornada Internacional de Loudness EBU R-128 organizada en la URJC, contó con la presencia de numerosas figuras internacionales expertas en el campo del audio. Se trataron temas relativos a la aplicación de la sonoridad y se presentaron diversos informes e investigaciones relacionados. Para más información se recomienda consultar el siguiente enlace: http://www.unitecnic.com/es/noticia/unitecnic-colabor-en-jornada-internacional-loudness-ebu-r-128

[35] Seminario internacional en el que se debatió la cuestión de variación de niveles en los medios radio y televisión. http://www.panoramaaudiovisual.com/2011/01/19/el-instituto-rtve-organiza-un-seminario-sobre-loudness

[36] UNITECNIC: empresa española de ingeniería (diseño e instalación) que opera en el sector audiovisual y de la radiodifusión. http://www.unitecnic.com

[37] Conforme a la tipología de medidor, para el calibrado y ajuste de señales, entre otros, se utilizan: el tono de 1 KHz a 0VU, el tono de 1 KHz a -18 ó -20 dBFS, o el valor de pico de señal de -9 dBFS.

(VU Tradicional; VU Extendido; VU Logarítmico; UK PPM; EBU PPM; DIN PPM, o Nordic PPM), han generado un problema añadido a la hora de homogeneizar una medida de referencia en los procesos de producción y emisión. Esta falta de consenso para establecer uno u otro sistema, o las diferencias en la interpretación de una medición homogénea, fue, y es, causa de desequilibrios y desajustes del nivel de intensidad sonora en la recepción de los contenidos.

El problema se complica aún más con la aparición de los ya mencionados procesadores digitales denominados maximizadotes y ultramaximizadores. Sus algoritmos permiten incrementar el nivel de presión sonora por encima de los valores detectados por vúmetros y picómetros, es decir, pueden generar señales con un nivel de intensidad objetivo entendible como válido, pero con una dimensión de intensidad perceptual muy superior a dicho nivel referenciado, lo que puede provocar una extraordinaria diferencia de presión sonora frente a otros contenidos no procesados. Sin duda, éste es uno de los principales desencadenantes de la denominada "Guerra de Sonoridad", al tiempo que evidencia las carencias de dichos medidores.

Ante semejante problemática, la solución adoptada por la mayoría de los medios es comprimir la señal sonora en la salida del centro de producción. Esta aparente remedio en realidad genera problemas mayores, ya que consecuencia de la diversidad de contenidos y sus peculiaridades innatas de dinámica[38], se provoca una reducción de rango dinámico susceptible de dañar los aspectos creativos en muchos de ellos. Esta solución ha demostrado ser más perjudicial que efectiva.

Derivado de todo lo anterior y consecuencia directa del desproporcionado desfase de intensidad en la continuidad de las distintas cadenas (principalmente en contenidos publicitarios), con el tiempo se ha venido incrementando el número de quejas por parte de los usuarios. Esto ha sido el desencadenante final para que distintos organismos internacionales como la ITU, la FCC estadounidense, o la UER, entendiesen necesario desarrollar un método de medición capaz de interpretar la intensidad sonora conforme a una ponderación perceptual humana. He aquí el inicio del verdadero proceso de normalización de la sonoridad en los contenidos audiovisuales en la radiodifusión.

En este sentido, la ITU, como organismo que aglutina a los intereses generales de todos los radiodifusores de los distintos países integrados, genera los ya mencionados algoritmos para medir la sonoridad: ITU BS-1770 y 1771. Fruto de este proceso, la UER crea en 2008 un grupo de audio encargado de esta investigación (Grupo de Audio P-LOUD), viendo la luz en 2010 la recomendación UER/EBU R-128, con una clara misión: normalizar la sonoridad y el nivel máximo permitido de audio.

4.3 Rasgos genéricos de la recomendación UER R-128

La recomendación UER/EBU R 128 nace con la intención de solventar los problemas generados por la falta de uniformidad en el nivel de intensidad sonora de los contenidos audiovisuales. Para ello, se genera un método capaz de medir el nivel de sonoridad en todo tipo de contenidos a lo largo de toda la cadena de radiodifusión. O dicho de otra forma, una especificación que puede aplicarse a todos los procesos de la

[38] Entiéndase la diferencia de rango dinámico existente entre distintos tipos de producción como: informativos, musicales (clásica, ligera), ficción o deportes. Cada uno de ellos con su propia tipología.

señal de audio (producción, postproducción, distribución y emisión), con un claro fin, que en la recepción no se sufran desajustes de intensidad. Esto se traduce en un concepto globalizador de la sonoridad capaz de armonizar los niveles dentro de un mismo contenido, dentro de una misma emisora, y cómo no, entre diferentes emisoras.

Como se ha mencionado, Sonoridad o *Loudness*, va más allá del mero concepto de intensidad o volumen. Hace referencia al valor perceptual de la intensidad sonora, por lo que entre otros, su algoritmo no se centra en exclusiva en ninguno de los componentes del contenido sonoro (voz, música o efectos), sino que fundamenta su éxito en variables directas como: nivel, frecuencia y duración. En base a ello, la UER R-128 pretende, por un lado, uniformar la sonoridad media de todos los contenidos programados a un valor certero de -23 dBLUFS[39] (con un margen de ±1 LU[40] en aquellos contenidos emitidos en directo), y por otro, permitir un margen dinámico óptimo que no comprometa la sonoridad media de los programas.

Con afán de poder alcanzar la medición de todo tipo de contenidos, así como poder obtener datos detallados que faciliten un análisis más pormenorizado del modelo de producción y su sonoridad, la UER R-128 especifica tres nuevos parámetros de medida:

- Sonoridad de programa (*Programme Loudness*).
- Rango de sonoridad (*Loudness Range – LRA*).
- Nivel de pico verdadero (*True Peak Level – TPL*).

Señalamos de forma especial la Sonoridad de Programa, por ser la medida considerada de mayor utilidad en el presente estudio, ya que describe la sonoridad integrada a lo largo de todo un programa[41]. Este parámetro consiste en un número (expresado en LUFS), con un dígito después del punto decimal que indica la sonoridad media del programa o contenido. Para ello, el medidor empleado debe cumplir con la ITU-R BS.1770 con la inclusión de la función de puerta[42]. En dicha medida se acepta una desviación de ±1 LU para programas en los que la normalización exacta a -23 LUFS pueda representar complejidad. Por ejemplo, como programas en vivo. No obstante, la experiencia en programas en directo ha demostrado que es posible mantenerse dentro del margen de tolerancia de ±1 LU (entre -22 y -24 dBLUFS). En el caso de emisiones basadas en la ingesta de ficheros, si el valor de normalización no se ha logrado en el proceso de producción, cumplir con el citado valor de -23 LUFS presenta menor complejidad, ya que podrán ser normalizados al valor establecido aplicando la correspondiente ganancia o atenuación mediante el programa al uso para dicho proceso.

---

[39] El término LUFS (Loudness Units Full Scale), significa unidad de sonoridad referenciada a fondo de escala digital. Se emplea para niveles de sonoridad en programas medidos conforme a lo establecido en la UIT-R BS.1770.

[40] *Loudness unit* o unidad de sonoridad, se emplea para medidas relativas siendo 1LU equivalente a 1dB.

[41] En la R 128, la definición de la palabra "programa" se usa para referirse cualquier tipo de contenido que pueda medirse de principio a fin.

[42] Método de umbral de puerta de ruidos para aquellos sonidos que no alcancen un nivel mínimo de intensidad y/o silencio, y evitar así que puedan modificar los valores relativos.

La UER R-128 no especifica detalles sobre aspectos visuales de la *interface* gráfica de un medidor de sonoridad, pero en cambio, si especifica mejoras respecto al algoritmo BS.1770. Por ejemplo:

- Sonoridad momentánea (M) - Ventana temporal de 400 ms.
- Sonoridad a corto plazo (S) - Ventana temporal de 3 s.
- Sonoridad integrada (I) - desde "*start*" hasta "*stop*".

Como en el caso anterior, el valor denominado Sonoridad Integrada o *Integrated* (I) será el tenido en cuenta en la presente investigación, por representar el valor medio de cada uno de los contenidos analizados.

La recomendación se acompaña de: una guía específica para los contenidos de formato corto (UER R 128s1); una especificación de medición de sonoridad (UER/EBU Tech 3341); un descriptor de Rango de Sonoridad (UER/EBU Tech 3342); directrices de producción y emisión (UER/EBU Tech 3343) y, directrices prácticas para sistemas de distribución y reproducción (UER/EBU Tech 3344).

El reconocimiento de la UER/EBU R-128 ha sido masivo, siendo implementada en numerosos sistemas de medición de prestigio internacional, así como en más de 79 proveedores de servicios. Se destacan los siguientes sistemas de medición:

Fabricante	Modelo	Enlace
TC electronic	TM7, TM9,	http://www.tcelectronic.com/touchmonitor/
DK	MSD, PT0600	http://www.dk-technologies.com/about/
RTW	Touch Monitor	https://www.rtw.com/en/products/audio-monitors/touchmonitor-tm9.html
Wohler	Pandora	https://www.bhphotovideo.com/c/product/721663-
Harris	LLM-1770	http://www.imaginecommunications.com/sites/default/files/documentation/llm-
Tektronix	WFM6000/7000	http://www.tek.com/search/apachesolr_search/loudness
Trinnov	Smartmeter	https://www.trinnov.com/technologies/loudness-metering/instruments-smartmeter/instruments/
Nugen Audio	VisLM	http://www.nugenaudio.com/vislm-loudness-meter-plugin-standalone-application-aax-au-vst_11
Pinguin	diversos	http://www.masterpinguin.de/en/content/LdnServer.html
Dolby	LM 100	https://www.dolby.com/us/en/professional/broadcast/products/lm100.html

Tabla 3. Medidores de sonoridad.
Fuente: elaboración propia.

6. Resultados

Los siguientes datos obtenidos, se corresponden con el grueso de tomas medidas en tiempo real (400), siendo consideradas como principales frente a las 1.500 muestras medidas con valor aproximativo, que se desestimaron como dato probatorio al no poder acreditarse sus lecturas mediante un método fehaciente. No obstante, dichas 1.500 tomas sirvieron como sumatorio de valores parciales dentro de las propias submuestras.

Para simplificar en la mayor medida posible la variedad de resultados obtenidos y, conforme a que la presentación pormenorizada de la totalidad de los datos derivados (tablas y figuras) superaría de manera ostensible los límites espaciales de la mayoría de las revistas científicas, se ha decidido establecer una presentación de los valores resultantes atendiendo a los siguientes criterios:

6.1 - Valores medios de las muestras con duración entre 3 y 5 minutos

6.1.1 Media individual de sonoridad (valor Integrado) de cada una de las 6 cadenas nacionales estimadas como más representativas

La media se establece sobre un total de 96 muestras integradas dentro de las 400 tomas medidas en tiempo real.

TVE – La 1	TVE – La 2	Antena 3 SD + HD	Cuatro SD + HD	Telecinco SD + HD	La Sexta SD + HD
-19,4 LUFS	-21,0 LUFS	-19,5 LUFS	-19,4 LUFS	-18,3 LUFS	-19,7 LUFS
Valor más alejado de la recomendación UER R-128					

Tabla 4. Media individual de las 6 cadenas nacionales más representativas. *Fuente: elaboración propia.*

6.1.2 Media individual de sonoridad (valor Integrado) por cadena conforme a la totalidad de la muestra analizada

La media se establece en función de las 400 tomas medidas en tiempo real, representando un total de 96 muestras para los canales citados en la taba anterior y de unas 304 para el resto de los canales. Esta cifra no puede repartirse de forma equitativa entre todos los canales restantes, ya que existe variedad de tomas conforme al tiempo de duración o existencia de los mismos.

La 1 TVE	La 2 TVE	24 Horas	Teledeporte	Clan	Antena 3 / HD
-19,4 LUFS	-21,0 LUFS	-23,5 LUFS	-23,5 LUFS	-20,7 LUFS	-19,5 LUFS
Valor dentro de la recomendación UER R-128					
Valor próximo a la recomendación UER R-128 (por ser contenido enlatado)					
La Sexta / HD	**Neox**	**Nova**	**Nitro**	**Xplora**	**La Sexta 3**
-19,7 LUFS	-19,0 LUFS	-19,5 LUFS	-20,0 LUFS	-19,3 LUFS	-19,9 LUFS

Telecinco / HD	Cuatro / HD	Energy	Boing	FDF	Paramount Channel
-18,3 LUFS	-19,4 LUFS	-18,3 LUFS	-20,5 LUFS	-18,8 LUFS	-21,8 LUFS
Marca TV	**Disney Channel**	**MTV**	**Canal 8**	**DMAX**	**Intereconomía TV**
-20,6 LUFS	-23,4 LUFS	-18,2 LUFS	-19,7 LUFS	-21,3 LUFS	-19,0 LUFS
Valor más alejado de la recomendación UER R-128					
Telemadrid / HD	**LaOtra**	**DKiss**	**CMM TV / HD**		
-21,1 LUFS	-19,4 LUFS	-19,6 LUFS	-20,5 LUFS		

Tabla 5. Media individual de sonoridad (valor Integrado) de totalidad de la muestra.
Fuente: elaboración propia.

6.1.3 Media de sonoridad (valor Integrado) por plataforma o grupo mediático conforme a la muestra analizada

Se han estimado como grupos mediáticos y plataformas las más significativas, así como se han considerado como tal, aquellas que aglutinan a dos o más canales de la muestra analizada.

RTVE	ATRESMEDIA	MEDIASET España	Net TV	Autonómicas
- 21,6 LUFS	-19,6 LUFS	-19,1 LUFS	-22,6 LUFS	-20,3 LUFS

Tabla 6. Media de sonoridad (valor Integrado) por plataforma o grupo mediático.
Fuente: elaboración propia.

6.1.4 Media de sonoridad (valor Integrado) del total de la muestra analizada

Este dato representa el valor medio obtenido del sumatorio de las 400 tomas analizadas en tiempo real.

35 canales (incluidos versiones SD y HD). Media sobre 28.
- 20,2 LUFS

Tabla 7. Media de sonoridad (valor Integrado) total.
Fuente: elaboración propia.

6.2 - Resultados con muestras temporales de 30 minutos

Esta muestra se establece conforme a un valor temporal de 30 minutos. La intención es obtener un resultado independiente que permita ser contratado con los datos obtenidos de las tomas con duración de entre 3 y 5 minutos. Se plantea a su vez como elemento de verificación, ya que posibilitará concluir si las medidas derivadas de ambas duraciones guardan algún tipo de relación, ya sea por canales individuales o por plataforma/grupo mediático. Estas tomas realizadas los días 14 y 18 de Marzo de 2017.

6.2.1 Media individual de sonoridad (valor Integrado) de cada una de las 6 cadenas nacionales estimadas como más representativas.

El dato obtenido se corresponde con el valor individualizado de una única toma por canal medida en tiempo real.

TVE – La 1	**TVE – La 2**	**Antena HD**	**Cuatro HD**	**Telecinco HD**	**La Sexta HD**
-20,5 LUFS	-18,1 LUFS	-19,5 LUFS	-16,2 LUFS	-17,3 LUFS	-19,4 LUFS

Tabla 8. Media individual de las 6 cadenas nacionales más representativas.
Fuente: elaboración propia.

6.2.2 Media individual de sonoridad (valor Integrado) por cadena conforme a la totalidad de la muestra analizada

El dato obtenido se corresponde con el valor individualizado de una única toma por canal medida en tiempo real.

La 1 TVE	**La 2 TVE**	**Antena 3 HD**	**Cuatro HD**	**Telecinco HD**	**La Sexta HD**
-20,5 LUFS	-18,1 LUFS	-19,5 LUFS	-16,2 LUFS	-17,3 LUFS	-19,4 LUFS
Disney Channel	**Paramount Channel**	**DMAX**	**HIT TV**	**FDF**	**Telemadrid HD**
-21,9 LUFS	-18,6 LUFS	-24,4 LUFS	-14,4 LUFS	-17,7 LUFS	-19,4 LUFS

Tabla 9. Media individual de sonoridad (valor Integrado) por cadena.
Fuente: elaboración propia.

6.2.3 Media de sonoridad (valor Integrado) por grupo mediático conforme a la muestra analizada

RTVE	**ATRESMEDIA**	**MEDIASET España**	**Net TV**
- 19,3 LUFS	-19,45 LUFS	-16,75 LUFS	-20,3 LUFS

Tabla 10. Media de sonoridad (valor Integrado) por plataforma o grupo mediático.
Fuente: elaboración propia.

6.2.4 Media de sonoridad (valor Integrado) del total de la muestra analizada

Este dato representa el valor medio obtenido del sumatorio de las 12 tomas analizadas en tiempo real.

12 canales
- 18,9 LUFS

Tabla 11. Media de sonoridad (valor Integrado) total.
Fuente: elaboración propia.

6.3 - Resultados con muestras temporales de 60 minutos

Al inicio el presente trabajo se contempló la posibilidad de que, en caso de existir algún canal cuyo valor medio resultante de las muestras analizadas con duración de entre tres y cinco minutos, estuviera dentro de las cifras establecidas por la recomendación UER/EBU R-128, se realizarían tres medidas de 60 minutos por canal a fin de verificar si los resultados obtenidos ratifican o no la validez de los anteriores.

24 Horas De 10:00 a 11:00 horas	**24 Horas** De 14:00 a 15:00 horas	**24 Horas** De 18:00 a 19:00 horas
- 22,8 LUFS	-22,7 LUFS	-22,9LUFS

Tabla 11. Media de sonoridad (valor Integrado) con carácter verificador.
*F*uente: *elaboración propia.*

6.4 - Resultados con muestra de 105 minutos (90 + 15)

Considerando el anteriormente citado art. 14.2 de la Ley Audiovisual, que determina que "el nivel sonoro de los mensajes publicitarios no puede ser superior al nivel medio del programa anterior", y que fue creado al objeto de evitar la diferencia de nivel de los bloques publicitarios, el ejemplo analizado (caso puntual), intenta evidenciar si dicho artículo se cumple en el presente caso.

Antena 3 HD		
Parte 1	Publicidad	Parte 2
- 17,7 LUFS	-18,2 LUFS	-18,5 LUFS

Tabla 12. Partido de la Liga de Campeones de la UEFA.
*F*uente: *elaboración propia.*

7. Conclusiones

Como se ha reiterado en numerosas ocasiones, conscientes del valor exploratorio del presente trabajo, las observaciones derivadas del mismo tienen un valor basado en datos reales pero que en ningún caso pueden ser consideradas como representativas y extrapolables. No obstante, sí se puede afirmar que las reflexiones extraídas conforme a la muestra analizada, son reflejo de una realidad parcial, pero realidad al fin y al cabo. En consecuencia, las aportaciones que a continuación serán realizadas, han sido meticulosamente contrastadas y, por tanto, su valor, aunque relativo, es fidedigno e imbricado directamente con el devenir del sector.

Conforme al valor de Sonoridad de Programa o valor medio integrado aplicado en las mediciones de la muestra analizada, se derivan las siguientes conclusiones:

- La media obtenida por canal evidencia que la recomendación UER/EBU R-128 prácticamente no es tenida en consideración por la mayoría de los canales.
- Sólo el canal 24 Horas cumple la recomendación en todas las tomas realizadas, estando sus valores medios (-23,5 LUFS) dentro de los márgenes establecidos de -23 LUFS ±1 LU, por ser emisiones en directo.

Medida que a su vez ha sido ratificada en los tres bloques independientes de 60 minutos, mostrando los datos obtenidos aún mayor proximidad al valor principal de la recomendación (-22,8; -22,7 y -22,9 LUFS).
- El canal Teledeporte evidencia una media de -23,5 LUFS, que se valora como aceptable con reservas, al ser una media obtenida de contenidos tanto enlatados como en directo.
- Disney Channel muestra un valor medio muy próximo a la recomendación (-23,4 LUFS), pero al ser sus contenidos enlatados, no puede considerarse que la cumpla, aunque evidencia una clara intencionalidad por asumirla.
- Los canales de contenido estrictamente musical, en el presente caso MTV y HIT TV, son los que poseen un nivel más alejado de la recomendación, aportando unos valores medios de -18,2 y -14,4 LUFS respectivamente, lo que se traduce en niveles más elevados respecto al resto. Esto puede ser significativo a varios niveles: bien como reflejo de un concepto de producción musical completamente alejado de la recomendación, bien por un desajuste propio de los canales, o bien como una combinación de ambos.
- En la muestra de entre tres y cinco minutos, son Telecinco y Energy los canales con mayor nivel medio de presión sonora (-18,3 LUFS en ambos casos), lo que significa que junto con MTV, son los más alejados de la recomendación, imprimiendo a su señal un nivel excesivamente alto.
- En la muestra de 30 minutos, son Cuatro y Telecinco (-16,2 y -17,3 LUFS respectivamente), los canales que junto con HIT TV, más alejados están de la norma, con un nivel medio de presión sonora excesivo.
-En lo relativo a la media por grupos mediáticos o plataformas, MEDIASET es en ambas tandas (duración de entre tres y cinco minutos y en la de 30), la que emite con mayor nivel de presión sonora (-19,1 y -16,7 LUFS respectivamente), estando claramente alejados ambos datos de la citada recomendación. Por el contrario, Net TV es la plataforma con la media más próxima a la UER/EBU R-128.
- Resulta llamativo observar que la comparativa de niveles medios por plataforma o grupo mediático a título individual, ofrece en todos los casos una mayor desviación de la recomendación conforme más alejada está la fecha de emisión de la señal medida de la fecha de creación de la recomendación. Este incremento del nivel de presión sonora evidencia un claro alejamiento del concepto por el que en su día fue creada la citada recomendación.
- Este dato queda ratificado al comparar la media global del sumatorio de ambos bloques de muestras, siendo de -20,2 LUFS la media del bloque de entre tres y cinco minutos, y de -18,9 LUFS la del bloque de 30 minutos (muestra medida en fecha más reciente). Lo que demuestra que en el presente caso, conforme pasa el tiempo, el nivel de sonido es mayor y más se aleja del nivel de sonoridad propuesto.
- Otro aspecto a considerar, es que la tendencia general de desviación se inclina hacia un incremento de los niveles de sonoridad (lo que equivale a una cifra menor de -23 LUFS). En el primer bloque muestral no se ha obtenido ningún valor medio que presente una cifra con un nivel de sonoridad menor (cifra por encima de -23). Esto no significa que no se hayan encontrado casos puntuales en el desglose individualizado total, pero en ninguno de los valores medios obtenidos del total de la muestra se da dicha circunstancia. No obstante, en el segundo bloque muestral de 30 minutos, el canal DMAX presentó un valor de -24,4 LUFS, que igualmente incumple el valor recomendado por la R-128, pero en el presente caso con un nivel de presión sonora menor.

- Llamativamente significativo es el valor asociado al incumplimiento de la recomendación conforme al margen diferencial de niveles, siendo en la primera muestra de 5,3 LUFS (- 18,2 y -23,5 LUFS), y en la segunda de casi el doble, con una cifra de 10 LUFS (-14,4 y -24,4 LUFS). Esto parece demostrar que la uniformidad de niveles se aleja de la recomendación de forma paralela al paso del tiempo. Es decir, a mayor lejanía temporal de la recomendación, menor uniformidad en los niveles.
- Otro aspecto notable es el observado en el apartado 6.4, que aporta una cuestión de peso que se traduce en que el citado art. 14.2 de la Ley Audiovisual, no parece ser una solución al problema de los desajustes de nivel de la publicidad, ya que como se aprecia en el ejemplo, el nivel del bloque publicitario es incluso más correcto que el bloque precedente (primera parte del programa igual a -17,7 LUFS, bloque publicitario integrado igual a -18,2 LUFS y segunda parte del programa igual a -18,5 LUFS). Lo que en ningún caso significa que ambos sean correctos, estando los tres muy alejados del valor recomendado de -23 LUFS. Esto pone de relieve que la Ley Audiovisual está muy lejos de representar una solución.

En opinión de los autores, el establecimiento de un concepto de sonoridad óptimo a nivel general en los medios, pasa por un mayor compromiso por parte del Gobierno de turno (como ya se ha hecho en otros países a nivel mundial), ya que es evidente que la voluntad de la mayoría de los medios españoles es más que cuestionable. En este sentido y por la propia experiencia de los autores conforme a las distintas jornadas y eventos internacionales organizados, es necesario recalcar que, algunos responsables del MINETUR así como los departamentos técnicos de los distintos medios citados, suelen estar muy concienciados al respecto, siendo otras estancias relativas a la gestión las que parecen no sentirse tan comprometidas. Cuestión de relieve y de máxima preocupación, pues la solución pasa por un consenso integrado a todos los niveles, lo que, a fecha de hoy, no parece próximo en territorio español.

En definitiva, se considera que la solución es factible, pero si se desea una implementación próxima, se requerirá de una acción singular por parte de los órganos de gobierno correspondientes.

7. Bibliografía

ABNT NBR 15602-2. (2007). *Televisión digital terrestre. Codificación de video, audio y multiplexación. Parte 2: Codificación de audio.* ISBN 978-85-07-00882-8. Recuperado de: http://listas.fi.uba.ar/pipermail/tv_digital/attachments/20110909/3e348392/attachment.pdf

ATSC. (2013). *ATSC Recommended Practice: Techniques for Establishing and Maintaining Audio Loudness for Digital Television (A/85:2013).* Recuperado de: http://atsc.org/wp-content/uploads/2015/03/Techniques-for-establishing-and-maintaining-audio-loudness.pdf

Bloggin-zenith. (2014). *Anuncios de televisión y volumen: prohibiciones y consecuencias (II).* [Blog]. Recuperado de: *http://blogginzenith.zenithmedia.es/anuncios-television-volumen-prohibiciones-consecuencias-ii/*

Broadcast It Experience. (2013). *Ponencia de Manuel Sánchez Cid en mesa redonda sobre Audio multicanal y Loudness* [archivo de vídeo]. Recuperado de https://vimeo.com/78918442

Corbetta, P. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid: McGraw-Hill.

DOLBY. (2005). *Dolby Metadata Guide.* Recuperado de: https://www.dolby.com/us/en/technologies/a-guide-to-dolby-metadata.pdf

EBU. (2010). *Diez cosas que debes saber sobre la Sonoridad*. *Guerra de Sonoridad.* Recuperado de: http://www.gremibaix.com/downloads/grupo_audio/10%20cosas%20que%20debes%20saber%20sobre%20la%20Sonoridad.pdf

EBU. (2010). *Loudness (PLOUD). Loudness Test Set. Helps Members to understand loudness metering and levelling.* Recuperado de: *https://tech.ebu.ch/loudness*

EBU. (2016). *TECH DOC 3341. Loudness Metering: "EBU Mode" Metering to supplement EBU R 128 Loudness Normalization. Supplementary Information For R128. Version 3.0.* Recuperado de: https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3341.pdf

EBU. (2016). *TECH DOC 3342*. *Loudness Range: a measure to supplement EBU R 128 Loudness Normalization*. *Supplementary Information For R128. Version 3.0.* Recuperado de: https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3342.pdf

EBU. (2016). *TECH DOC 3343. Guidelines for production of programmes in accordance with EBU R 128. Version 3.0.* Recuperado de: https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3343.pdf

EBU. (2016). *TECH DOC 3344. Guidelines for distribution and reproduction in accordance with EBU R 128. Supplementary Information For R128. Version 2.1.* Recuperado de: https://tech.ebu.ch/docs/tech/tech3344.pdf

ecoteuve.es. (s.f.). *Audiencias*. Recuperado de: http://ecoteuve.eleconomista.es/canales/index.php

Grupo de Audio TDT. (s.f.). *Documentos sobre Sonoridad elaborados y aprobados por consenso por el Grupo de Trabajo de Audio del Foro Técnico de la Televisión Digital.* Recuperado de: http://www.televisiondigital.gob.es/TDT/ForoTecnico/Paginas/audio-tdt.aspx

ITU-R. (2012). *Recommendation BS.1770-3. Algorithms to measure audio programme loudness and true-peak audio leve*l. Recuperado de https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/bs/R-REC-BS.1770-3-201208-S!!PDF-E.pdf

Panorama Audiovisual. (2011, 19 de Enero). "El Instituto IRTVE organiza un seminario sobre loudness". *Panorama Audiovisual*. Recuperado de: http://www.panoramaaudiovisual.com/2011/01/19/el-instituto-rtve-organiza-un-seminario-sobre-loudness

RTVE-AES. (2011). *Ponencia de Florian Camerer sobre EBU-R 128* [archivo de vídeo]. Recuperado de https://vimeo.com/searc_h?q=Florian_Camerer sobre EBU- R 128

Sánchez Cid, M. (2011). *Nivel de sonoridad en los procesos de transmisión y recepción de contenidos sonoros en Radio y TV en España.* Ponencia presentada en la Jornada Internacional de Loudness R-128 URJC. Abril 2011, Fuenlabrada, España.

Servimedia. (2014, 8 de Mayo). "El Gobierno toma medidas contra los 'subidones' de volumen en los anuncios de televisión". *El Mundo.* Recuperado de: http://www.elmundo.es/television/2014/05/08/536b5e73268e3edc428b4571.html

Sound Forge. MAGIX. (s.f.). *Advance Audio Waveform Editor for PC* [sitio web]. Recuperado de: http://www.magix-audio.com/au/sound-forge/

UER-EBU. (2011). *Recomendación R-128. Normalización de la sonoridad y nivel máximo permitido de las señales de audio.* Recuperado de: https://tech.ebu.ch/docs/r/r128_2011_ES.pdf

Unitecnic. (2011). *Unitecnic colaboró en la Jornada internacional Loudness EBU R-128.* Recuperado de: http://www.unitecnic.com/es/noticia/unitecnic-colabor-en-jornada-internacional-loudness-ebu-r-128

VisLM 2. NUGEM Audio. (s.f.). *Industry Standar Loudness Metering* [sitio web]. Recuperado de: http://www.nugenaudio.com/vislm-loudness-meter-plugin-standalone-application-aax-au-vst_11

Wimmer, R.D. y Dominick, J.R. (1996). *La investigación científica de los medios de comunicación*. Barcelona: Bosch Casa Editorial.