

# HDMI2.0

Juan Pablo Arias Duarte  
jpariasduarte@gmail.com

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción  
Facultad de Ciencias y Tecnología



**Abstract.** En este trabajo hablaremos sobre uno de los estándares para la conexión de dispositivos de audio y video más utilizados en la actualidad el HDMI (High-Definition Multimedia Interface). Se tratara sobre sobre su evolución, características, versiones en especial la HDMI 2.0 donde la compararemos con sus antecesores, como tambien sus aplicaciones, etc.

**HDMI**<sup>TM</sup>  
HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE

## 1 Introducción

Con el transcurrir de los últimos años la industria del entretenimiento realizó grandes logros en lo que concierne a las tecnologías de reproducción de audio y vídeo.

Gracias a eso es posible tener un "cine en casa", utilizando, por ejemplo, pantallas o proyectores de alta resolución conectados a un sistema de audio potente y de alta fidelidad.

Actualmente tenemos una gran cantidad de contenidos multimedia en internet donde podremos disfrutar de la calidad HD gracias a los cables HDMI.

HDMI (sigla para High-Definition Multimedia Interface) surge por que una de los mayores problemáticas en años anteriores era la confusión de cables para realizar la conexión de todos los dispositivos de video y sonido. Consiguió comunicar a través de un solo cable al mismo tiempo audio y vídeo, y dejó atrás la época en que necesitabas muchos cables para transmitir audio y video. Además de eso, toda transmisión del HDMI es realizada a través de señales digitales, lo que hace a la tecnología apta para transmitir vídeo y audio de altísima calidad.

La transmisión de audio y vídeo digital en alta definición no es tarea sencilla, pues se requiere de tecnología que soporte una alta velocidad, sin que eso implique una pérdida de calidad. Es así que se anuncia el nuevo estándar HDMI 2.0, que servirá para reproducir contenido en 4K (UHD) y también mejorará la calidad de sonido.

## 2 Qué es HDMI?



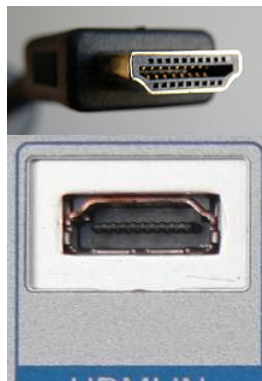
**Fig. 1.** Cable HDMI.

HDMI es un estándar de conectividad global desarrollado por un conjunto de las más grandes empresas en el ámbito de la electrónica tales como Hitachi,

Panasonic, Philips, Sony, RCA, Toshiba y Silicon Image. Es lanzada a fines del año 2002.

Actualmente más de 800 compañías alrededor del mundo han adoptado el estándar HDMI y lo incorporan en la fabricación de sus productos.

Anteriormente se conectaba de forma separada los cables de video y sonido esto podría generar una maraña de cables que dificultaban la conexión de los distintos dispositivos, con la llegada del HDMI todo esta problemática se acabó ya que con un solo cable de alta calidad se transfiere de forma bidireccional los datos de video y sonido y así los componentes individuales pueden comunicarse entre sí para poder intercambiar las informaciones fundamentales con las que podremos optimizar y ajustar de forma automática para una operación sencilla y sin problemas de nuestros componentes conectados. [1][9]



**Fig. 2.** Fichas Macho y Hembra del Cable HDMI.

## 2.1 Tipos de cables HDMI

Hay cinco tipos de conectores HDMI. Tipo A / B se define en la especificación HDMI 1.0, tipo C se define en la especificación HDMI 1.3, y tipo D / E se define en la especificación HDMI 1.4.

**Tipo A:** El enchufe (macho) posee de las siguientes dimensiones 13,9 mm x 4,45 mm, y el receptáculo (hembra) sus dimensiones son de 14 mm x 4,55 mm. Hay 19 pines, con ancho de banda para soportar todos los modos de SDTV, EDTV y HDTV. Es compatible eléctricamente con un solo enlace DVI-D.

**Tipo B:** Este conector es 21,2 mm x 4,45 mm y tiene 29 pines, que lleva seis pares diferenciales en lugar de tres, para su uso con pantallas de muy alta

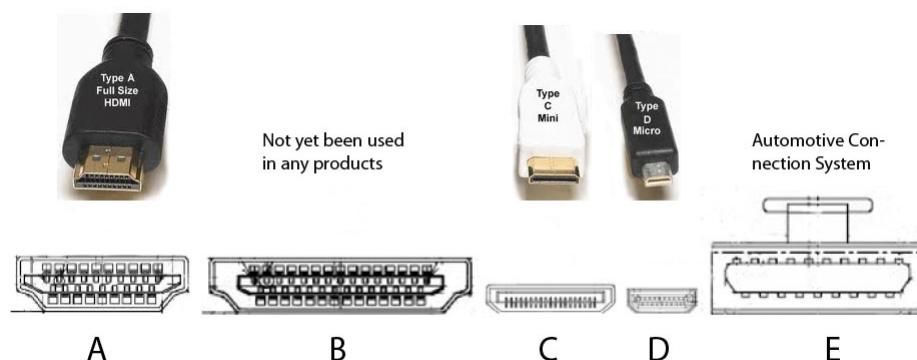


Fig. 3. Cable HDMI.

resolución como WQUXGA (3840 x 2400). Es eléctricamente compatible con dual-link DVI-D, pero aún no se ha utilizado en cualquiera de los productos. Sin embargo, el uso de los tres pares diferenciales adicionales se reserva como de la especificación 1.3.

**Tipo C:** Este conector Mini es menor que el enchufe tipo A, que mide 10,42 mm x 2,42 mm, pero tiene la misma configuración de 19 pines. Está dirigido a dispositivos portátiles. Se diferencian con el tipo A por que todas las señales positivas de los pares diferenciales se intercambian con su correspondiente escudo, se le asigna el / Ground CEC DDC al pin 13 en vez de 17 pines, el CCA se asigna al pin 14 en lugar de 13 pines, y el pasador reservado es 17 en lugar del pasador 14 El mini conector tipo C puede ser conectado a un conector de tipo A mediante un cable de tipo A-to-type C cable.

**Tipo D:** Este conector Micro reduce el tamaño del conector a algo parecido a un conector micro-USB que mide sólo 6,4 mm x 2,8 mm. A modo de comparación, un conector micro-USB es 6,85 mm x 1,8 mm y un conector USB tipo A es de 11,5 mm x 4,5 mm. Mantiene los 19 pines estándar de los tipos A y C, pero la asignación de contactos es diferente de ambos. [2]

**Tipo E: (Automotive Connection System)** Sistemas de vídeo de automóviles son cada vez más populares, y los fabricantes de automóviles han estado buscando una manera de incorporar la conectividad HDMI en sus vehículos. La especificación HDMI 1.4 brinda un nuevo sistema de conexión del automóvil robusto, diseñados específicamente para satisfacer los exigentes requisitos de la carretera.

El nuevo sistema de conexión del automóvil consta de dos elementos :

Un nuevo tipo de cable Automotive HDMI , diseñado para conexiones dentro de un vehículo y probado para llevar a cabo bajo las tensiones únicas del entorno de conducción , tales como vibraciones y temperaturas extremas.

Una nueva categoría de bloqueo conector HDMI , conocido como el conector tipo E, diseñado para asegurar conexiones internas dentro de un vehículo . Los propietarios de los vehículos equipados con HDMI podrán disfrutar fácilmente de vídeo de alta definición de sus juegos personales multimedia , cámaras de vídeo de alta definición, y otras fuentes digitales, mientras que este en marcha en su vehículo.

[2] [12]

A modo de Resumen, el conector de cable HDMI considerado como estándar es el llamado tipo A, contiene 19 pines. También existe un segundo tipo de mayor resolución bautizado como tipo B, con 29 pines, que aún no ha sido generalizado en el mercado. Este tipo permite comunicar un canal de vídeo en formato expandido con una pantalla de alta resolución, más elevada que la del formato de 1080p.



**Fig. 4.** Cables tipo A con 19 pines y tipo B con 29

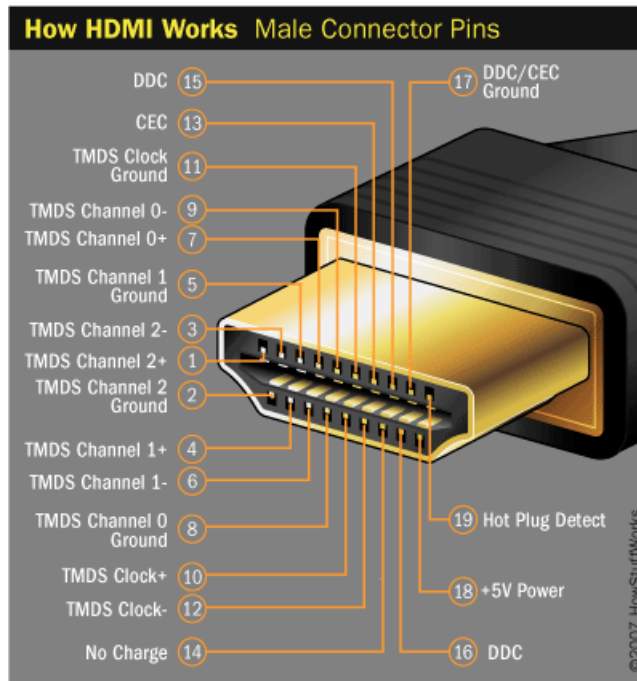
El cable HDMI tipo A es compatible hacia atrás con un enlace simple DVI, que son utilizados por los monitores y tarjetas gráficas modernas en las computadoras.

Una fuente DVI puede conectarse a un monitor HDMI, o viceversa, por medio de un adaptador o cable adecuado, pero el audio y las características de control remoto HDMI no estarán disponibles. Además, sin el uso de HDCP, la calidad de vídeo y la resolución podrían ser degradadas artificialmente por la fuente de la señal para evitar al usuario final ver o, mayormente, copiar contenido protegido. El HDMI tipo B es, de forma similar, compatible hacia atrás con un enlace trial DVI. [2][11]

## 2.2 Especificaciones técnicas

**Canal TMDS:** Lleva audio, vídeo y datos auxiliares.

Método de señalización: de acuerdo a las especificaciones DVI 1.0, enlace simple



**Fig. 5.** Cable tipo A de 19 pines

(HDMI tipo A) o enlace doble (HDMI tipo B).

Frecuencia de píxeles de vídeo: de 25 MHz a 165 MHz (tipo A) o a 330 MHz (tipo B).

Formatos de vídeo por debajo de 25MHz (ej.: 13.5MHz para el 480i/NTSC)son transmitidos usando un esquema de repetición de píxeles.

Se pueden transmitir hasta 24 bits por píxel, independientemente de la frecuencia.

Codificación de los píxeles: RGB 4:4:4, YCbCr 4:2:2, YCbCr 4:4:4.

Frecuencias de muestreo del audio: 32 kHz, 44,1 kHz, 48 kHz, 88,2 kHz, 96kHz, 176,4 kHz, 192 kHz.

Canales de audio: hasta 8.

**Canal CEC (Consumer Electronics Control) (opcional):** Usa el protocolo estándar AV Link.

Usado para funciones de control remoto.

Bus serie De doble sentido en cable único.

Definido en la especificación HDMI 1.0.

### 2.3 Características del HDMI:

**Protección anticopia:** La conexión hdmi está diseñada para no permitir que el usuario realice copias de la información de audio y vídeo transmitidos, ya sean copias autorizadas o no. cualquier marca o fabricante que quiera incluir hdmi en sus equipos debe solicitar una autorización . en caso de que el fabricante insistiera en agregar un sistema de que el equipo sí le permita al usuario hacer copias, el equipo podría ser retirado del mercado, y en el futuro otros fabricantes o marcas con equipos hdmi tendrían la orden de no transmitirles el contenido de audio y vídeo.[3]

**Conversión digital- digital:** En HDMI no existe la conversión digital- analógica, lo que genera una pérdida de calidad.

Al ser todo digital, no existe la compresión y por lo tanto no hay pérdida de calidad ni en video ni en audio todas las señales mantienen su originalidad.[3]

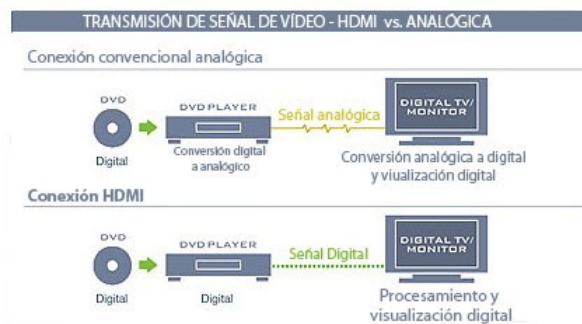


Fig. 6. Transmisión de señal de Video - HDMI vs Analógica

**Universalidad:** HDMI transmite audio y video a cualquier tipo de dispositivo acoplado a la norma.

Como por ejemplo: Los sistemas operativos ( Microsoft, Linux, Mac osx, etc). Reproductores(tablets) Televisores de última generación como LCD, LED, plasma, etc.[3]

**Reproducción de audio multicanal:** Con el HDMI podemos escuchar todas nuestras películas en sonido 5.1 o 7.1 atreves de un solo cable así conseguimos una sensación sonora del sonido envolvente (Surround). Además el sonido PCM Lineal de alta calidad que proporciona el audio DVD no llega a reproducirse con todo su potencial cuando las señales digitales son transmitidas mediante cables analógicos. Con una conexión analógica convencional, la señal digital del audio

DVD se convierte en analógica antes de ser reproducida por los altavoces. La calidad final del sonido transmitido es inferior a la original.[3]

## 2.4 Longitud del cable

En sus especificaciones no se ha definido una longitud máxima, aunque es inevitable que se pueda atenuar la señal conforme se aumenta el trazado de su recorrido. Por el contrario, HDMI sí que ha especificado un nivel mínimo de potencia para sus compuestos, garantizando con ello la calidad del producto y de los servicios ofrecidos. Con todo, las calidades del cable variarán en función de los materiales utilizados para su construcción, lo que ayudará también a aumentar la longitud. En cualquier caso, se ha previsto la corrección de los problemas de atenuación de señal o de interferencia a través de la utilización de un ecualizador adaptativo. [4]

## 2.5 Calidades y ventajas del cable HDMI

La calidad de estos cables se enmarca dentro de dos categorías: la categoría 1 (estándar de HDTV) y la categoría 2 (la de alta velocidad).

Los cables de la primera categoría se han construido con conductores de 28 awg para obtener una longitud de 5 metros, y con conductores de 24 awb para alcanzar longitudes que van desde los 12 hasta los 15 metros. Gracias al establecimiento de esta categoría se ha logrado estandarizar la calidad y la longitud del cable, pudiendo especificar en cada caso cuáles son los formatos admitidos por el cable en función de su sistema de construcción.

Algunas ventajas del HDMI son:

Ofrecen numerosos formatos de audio y vídeo compatibles gracias al formato de alta definición.

El envío de control remoto entre varios equipos y el establecimiento de conexiones bidireccionales (donde los dos sistemas que han establecido conexión pueden, al mismo tiempo y de manera simultánea, enviar y recibir información) sin que ello ralentice su eficacia y su rendimiento.

El cable HDMI es la alternativa digital a los sistemas analógicos, que supone un gran salto en cuanto a calidad y eficacia del sistema montado.

Algunas de las problemáticas del HDMI son: No permite realizar copias al usuario del contenido de audio y de vídeo que se transmite, ya que está cifrado. También el conector no resulta demasiado sólido, pues en la actualidad se están utilizando más conectores de montaje en la superficie que a través de agujeros. Con lo que está más expuesto a los daños de los agentes externos, como puede ser un tropiezo o la caída de un líquido.



Finalmente, los sistemas de instalación encuentran en los cables HDMI un gran inconveniente, como es la falta de mecanismos de bloqueo que garanticen el perfecto estado del dispositivo antes de su apertura.[4]

### **3 Diferencias entre las distintas versiones HDMI**

A partir de esta norma, se pasa de la resolución denominada FullHD a XHD (eXtended High Definition) ya que esta soporta video de hasta 4096 x 2160 píxeles (24 cuadros por segundo) o de 3840 x 2160 a (30 cuadros por segundo).

#### **3.1 HDMI 1.0**

Lanzado oficialmente el 9 de Diciembre de 2002.

Nació como el sustituto del antiguo EuroConductor. Básicamente buscaba dar soporte al DVD. El conector HDMI inicial transporta audio y video digital pero únicamente en modo Stereo. Esto fue así dado que estaba enfocado a ser utilizado en pantallas de Plasma, LCDs, Proyectoros y sistemas de video con Audio en Stereo, no multicanal.

La primera versión del HDMI es caracterizada por utilizar un cable único para transmisión de vídeo y audio con una tasa de transmisión de datos de 4,95 Gbps a una frecuencia de 165 MHz en modo vídeo (1080p 60Hz o UXGA). Es posible tener hasta 8 canales de audio a 192KHz y 24bits. [5] [6] [7][8]

#### **3.2 HDMI 1.1**

Parecida a la versión 1.0. Fue Lanzada el 20 de Mayo de 2004.

En la versión 1.1, se le añadió un soporte para el DVD-Audio. Esto significa que aquellos aparatos (como por ejemplo amplificadores) que estén interconectados a un DVD-Audio y utilicen HDMI 1.0, no podría reproducirse dicha característica. [5] [6] [7]

#### **3.3 HDMI 1.2**

La versión HDMI 1.2 fue lanzada el 8 de agosto de 2005

Añade soporte a formatos de audio del tipo One Bit Audio, usados, por ejemplo, en SACD (Super Audio CD). Incluyendo soporte a la utilización del HDMI en @PC y a nuevos esquemas de colores.

HDMI 1.2a: Lanzado en diciembre de 2005, esta revisión adoptó las especificaciones Consumer Electronic Control (CEC) y recursos específicos para control remoto.

### **3.4 HDMI 1.3**

HDMI 1.3 fue lanzada el 22 de junio de 2006;

Esta versión soporta una frecuencia de hasta 340 MHz, permitiendo transmisiones de hasta 10,2 Gbps. también permite la utilización de una gama mayor de colores y soporte a las tecnologías Dolby TrueHD y DTS -HD Master Audio.

El HDMI 1.3 también facilitó el uso de un nuevo mini-conector, para cámaras de vídeo portátiles, y eliminó problemas de sincronismo entre el audio y el vídeo (lip sync).

Se produjeron mejoras para esta versión HDMI 1.3 las cuales son las versiones HDMI 1.3a (lanzado en noviembre de 2006)y 1.3b (lazado en octubre de 2007) cuentan con leves alteraciones en las especificaciones de la versión 1.3

### **3.5 HDMI 1.4**

Fue anunciada el 28 de Mayo del 2009.

Su interfaz física es un cable por el que es posible enviar vídeo y audio de alta definición, además de datos y vídeo en 3D. A partir de esta norma, se pasa de la resolución denominada FullHD a XHD (eXtended High Definition) ya que esta soporta vídeo de hasta 4096 x 2160 píxeles (24 cuadros por segundo) o de 3840 x 2160 a (30 cuadros por segundo).

Existen también mejoras en el soporte extendido de colores, con imágenes en colores más reales sobre todo, al conectar cámaras de vídeo. Soporta también vídeo de alta definición en movimiento y permite mantener la calidad de la imagen a pesar de las vibraciones en el monitor o el ruido eléctrico, lo cual haría posible implementarla en automóviles y transportes públicos.

En cuanto a la salida de audio, HDMI 1.4 ofrece un canal de retorno de audio que hará necesarios menos cables para tener un sistema de sonido envolvente conectado al televisor.

## **4 Qué es HDMI 2.0 y qué ha cambiado respecto a las versiones anteriores?.**

La versin HDMI 2.0 fue lanzado el 4 de septiembre de 2013 como una solucin ante las limitaciones que presentaban las versiones anteriores y buscaron sacar el mayor potencial posible de los televisores Ultra HD que aparecieron durante ese ao.

Esta especificación es la sucesora de la HDMI versión 1.4, que es la especificación con la que cuentan la mayoría de los aparatos electrónicos con salida de video digital en la actualidad.

#### 4.1 Mejoras en cuanto al Vídeo Ultra HD 4K .

Las versiones anteriores al HDMI 2.0 (HDMI 1.4) soportaban los televisores Ultra HD pero no podían sacar el máximo provecho de sus definiciones ya sea de audio o video.

El HDMI 1.4 podía transmitir video en formato 4K (3840 x 2160 píxeles) y su salida de video estaba limitada de 25 o 30 cuadros por segundos, que funcionaba sin inconvenientes en las películas pero era muy limitado en lo que se refiere a los video juegos o televisión de Ultra HD.

Con la nueva versión de HDMI 2.0 se puede disfrutar de la TV 4K ya que su salida será de 60 cuadros por segundos, también la versión anterior era limitada solamente 8 bits de color y con esta versión se puede llegar a 12 bits de color.



**Fig. 7.** TV Ultra HD 4K

El HDMI 2.0 tiene la capacidad de soportar formatos panorámicos de 21:9. Todos estos cambios son posibles al aumento de ancho de banda que alcanza

hasta 18 Gbits por segundos, y con lo que suponemos un capacidad de intercambio de datos mayor al 80 % con respecto a las anteriores versiones.[7]

#### 4.2 El mayor beneficiado es el Audio.



**Fig. 8.** Atmos surround de 64 canales

La versión 1.4 su máxima capacidad de canales de audio era de 8 y 192 kHz, pero con la llegada del HDMI 2.0 el audio puede soportar 32 canales y hasta 1536 kHz. Con lo que se consigue un paso gigantesco con respecto a las versiones anteriores.

También tiene hasta cuatro fuentes de audio simultáneas, en lugar de la única permitida por HDMI 1.x.

La empresa Dolby está trabajando con el fin de reescalar el formato Atmos Surround de 64 canales con la que podrá funcionar con su total suavidad gracias al avance de esta versión del estándar HDMI. Con esto en el futuro podremos disfrutar de esta tecnología en nuestra casa como si estuviéramos en uno de los mejores cines del mundo.[7]

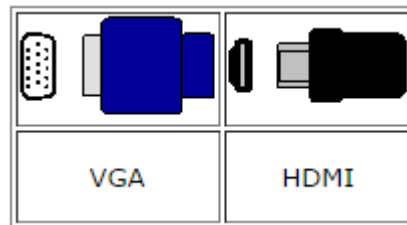
#### 4.3 Se utilizarán los mismos cables.

Con el cambio de versión muchos se habrán pensado que necesitaban de cambiarse los cables para pasar a la versión 2.0 por suerte se utilizarán los mismos cables

los cambios de una versión a otra se realizan en el Hardware y en el software. De esta manera se podrá seguir usando tus aparatos de aparatos electrónicos (Playstation 3, Xbox, Blue Ray, etc. ) con HDMI 1.X con televisores que tengan el HDMI 2.0. Sony promete actualizar sus televisores Ultra HD ya presentes en el mercado con HDMI 1.4 mediante un Firmware para pasar a la versión 2.0.[7]

## 5 VGA vs HDMI

Una diferencia importante entre VGA y HDMI es que VGA sólo transmite vídeo como DVI , mientras que HDMI transmite audio y vídeo al mismo tiempo. HDMI se usa en los televisores de alta definición y se puede encontrar en las computadoras de vez en cuando. Al mirar al VGA y al HDMI no se parecen de ninguna manera en absoluto. La conexión VGA tiene tres filas de pines con cinco pines en cada fila. HDMI tiene 19 pines y su conector es más pequeño.[10]



**Fig. 9.** Cable VGA vs. HDMI

## 6 RGB vs HDMI

Por HDMI siempre se tendrá un mejor aspecto que usando RGB. Ya que la señal HDMI no va comprimida a diferencia del RGB. La señal a través de un sistema RGB es analógica, al ser analógica puede sufrir afecciones externas como por ejemplo inducciones eléctricas o electromagnéticas causando atenuación o distorsión de la señal, los datos pueden llegar corruptos, esto como consecuencia daría colores incorrectos a lo que se quiere mostrar o sonidos distintos a los que se quieren escuchar.

En cambio el HDMI, transmite datos digitales, pudiendo corregir, y mantener un nivel de definición diferente y excepcional, no importando en la mayoría de las veces problemas externos.



**Fig. 10.** Cable RGB vs. HDMI

## 7 DVI vs HDMI

HDMI en su esencia engloba el funcionamiento del DVI ya que HDMI es DVI + sonido, cuenta con un conector distinto, pudiendo coexistir entre ellos mediante la transformaciones de los conectores sin la necesidad de una caja de conversión de formatos ya que usan el mismo. La calidad de vídeo es HDMI tipo A es idéntica en ambos formatos, el HDMI se basa en la interfaz DVI. Solo superado por el HDMI tipo B. HDMI lleva video y audio digital integrado, DVI solo transporta la señal de vídeo, el audio debe ir aparte.



**Fig. 11.** Cable DVI vs. HDMI

## 8 Conclusión sobre el HDMI

Gracias a los cables HDMI se pudo explotar al máximo la calidad de video y sonido, y al parecer esto no tiene un techo ya que año tras años las empresas buscan nuevas tecnologías para conseguir una mayor definición audiovisual. Con el HDMI 2.0 se puede llegar a un máximo potencial de vídeo con las TVs 4K y en sonido con los sistemas ATMOS surround de 64 canales de la empresa Dolby.

Y también se puede conectar distintos dispositivos a través de un cable único, y así no tenemos más una maraña de cables como teníamos anteriormente como por ejemplo los cables RGB que tenían el cable de Audio y vídeo de forma separada.

## References

- [1] <http://www.informatica-hoy.com.ar/electronica-consumo-masivo/Que-es-Tecnologia-HDMI.php>
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/HDMI>
- [3] <http://imusarealizaciones.blogspot.com/2012/01/datos-practicos-de-hdmi.html>
- [4] <http://www.cablehdmi.com.es/>
- [5] <http://www.forodvd.com/tema/24977-hdmi-y-sus-diferentes-versiones/>
- [6] <http://es.scribd.com/doc/237917223/Versiones-de-HDMI>
- [7] <http://avacablog.avacab-online.com/hdmi-2-0-un-paso-mas-hacia-la-ultra-alta-definicion/>
- [8] <http://blogthinkbig.com/hdmi-diferencias/>
- [9] <http://espanol.bestbuy.com/site/electronics-promotions/hdmi-cables/pcmcat210800050015.c?id=pcmcat210800050015>
- [10] <http://www.taringa.net/posts/info/5104728/Vga—dvi—hdmi-conexiones-informacion-y-comparacion.html>
- [11] <https://sites.google.com/site/carlosjescuderoo/indice-de-tarjetas-graficas/tarjetas-graficas-la-conexion-con-el-monitor>
- [12] [http://www.hdmi.org/manufacturer/hdmi14/automotive\\_connection.aspx](http://www.hdmi.org/manufacturer/hdmi14/automotive_connection.aspx)