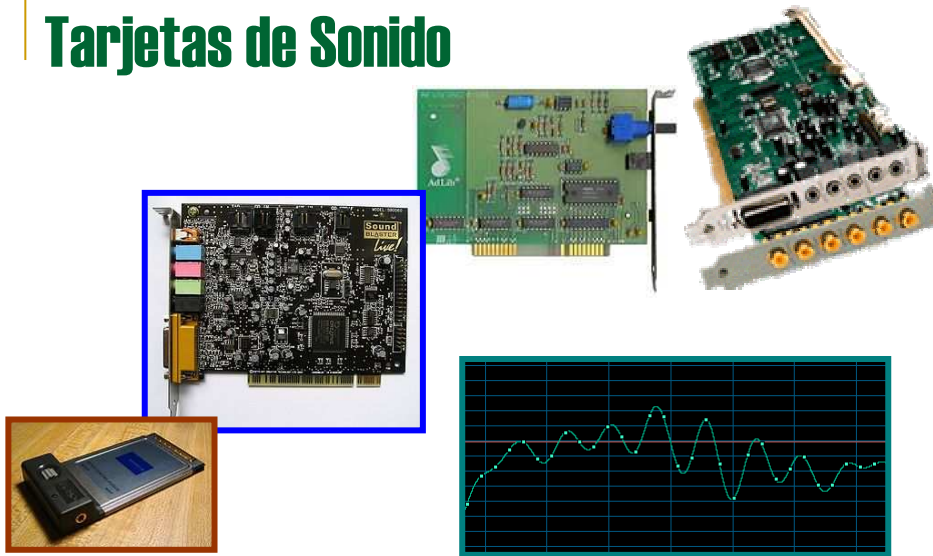


Tarjetas de Sonido



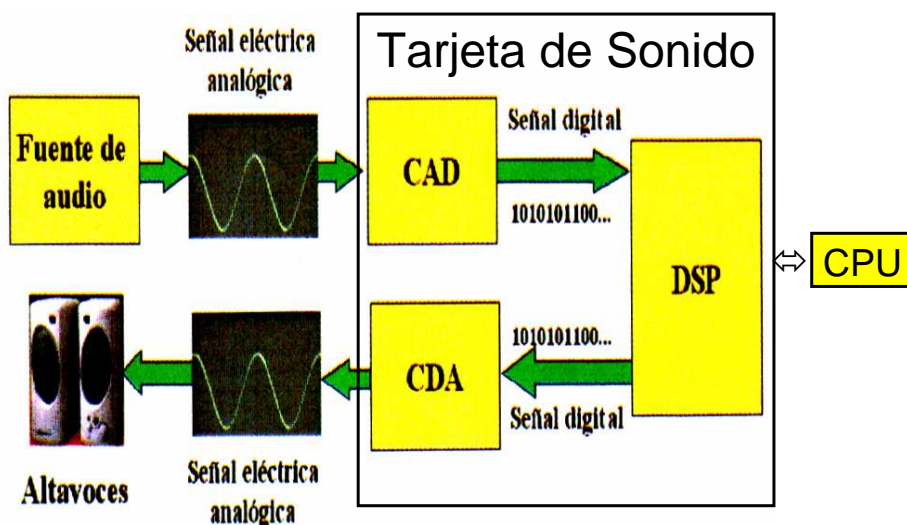
Breve Historia.

- Inicialmente los ordenadores tan solo disponían de un pequeño altavoz o speaker, utilizado para dar avisos.
- De pronto, el mundo del videojuego comenzó a utilizar este pequeño altavoz para dar realismo a sus personajes, llegándose a lograr auténticas melodías por tonos a través del speaker.
- Posteriormente hubo una revolución de la música digital, surgiendo en el mercado instrumentos digitales y apareciendo la primera tarjeta de sonido que invadió el mercado, la famosa Sound Blaster.
- Ya se podía digitalizar cualquier sonido analógico y grabarlo en el PC, y por otro lado se podía coger un sonido digital y reproducirlo de forma analógica por los altavoces. El PC se convierte en una auténtica herramienta para el tratamiento del sonido.
- Detrás vinieron nuevas versiones y marcas como SoundBlaster PRO, SoundBlaster 16, Gravis, AWE 32, AWE 64, MAXI Sound... todas más o menos compatibles con el estándar a seguir "La Sound Blaster".

ADC/DAC

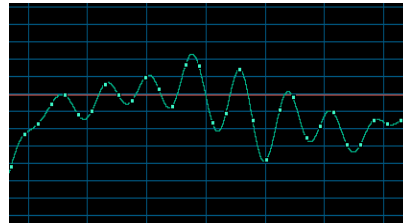
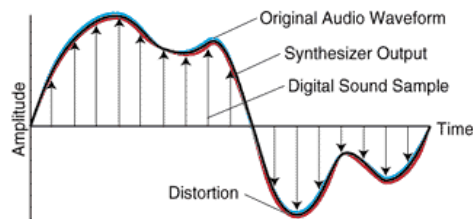
- Los ordenadores son elementos digitales, y solo saben tratar con datos digitales. Sin embargo, el sonido es una señal analógica y como tal hay que tratarla.
- Ante este problema, debe existir algún elemento que realice la traducción en cada uno de los dos sentidos. Hablamos de los Conversores Analógico-Digital (ADC) y de los Conversores Digital-Analógico (DAC).
- Los primeros (ADC) convierten la señal analógica de sonido a datos digitales interpretables y grabables en el ordenador, y los segundos (DAC), realizan la conversión contraria, de forma que un sonido grabado digitalmente en el ordenador, se reproduzca correctamente en unos altavoces (analógicos).
- Cualquier tarjeta de sonido que se precie debe permitir que un sonido se pueda reproducir, ser tratado y grabarse de nuevo en el ordenador. Esto se denomina "full-duplex" y con esta función se consigue que la tarjeta de sonido sea una autentica herramienta de tratamiento del sonido.

ADC/DAC



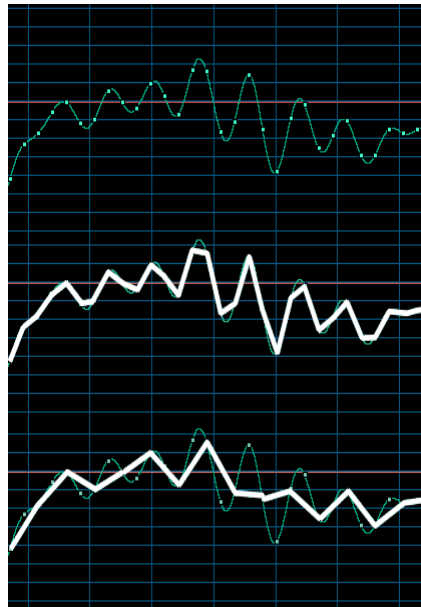
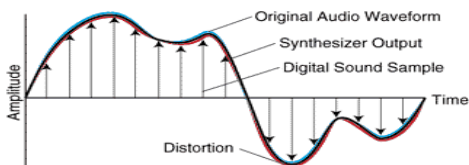
Conceptos Básicos.

- **Tamaño del muestreo.**- Una muestra digital se puede realizar mediante diferentes tamaños de dato, 8 bits, 16 bits, etc. En función de este tamaño, se consigue mayor precisión en la reproducción del sonido. Lo habitual es utilizar 16 bits, con lo que se pueden tener 65536 niveles diferentes de sonido.
- **Frecuencia de muestreo.**- Es la frecuencia con que se toman las muestras. Según la ley de Shannon, una señal debe digitalizarse a una frecuencia de muestreo el doble de la mayor frecuencia presente en la señal. El oído humano no es capaz de escuchar más de 22KHz, la frecuencia de muestreo ideal será de 44,1KHz.



Conceptos Básicos.

Todas las tarjetas de sonido domésticas pueden trabajar con una resolución de 44'1KHz, y muchas incluso lo hacen a 48KHz. Las semi-profesionales trabajan en su mayoría con esos 48KHz y algunas incluso con 50KHz. Las profesionales llegan cerca de los 100KHz. En realidad el oído humano no es capaz de diferenciarlas, pero se toma un margen de seguridad para el posterior tratamiento y manipulación de las señales.



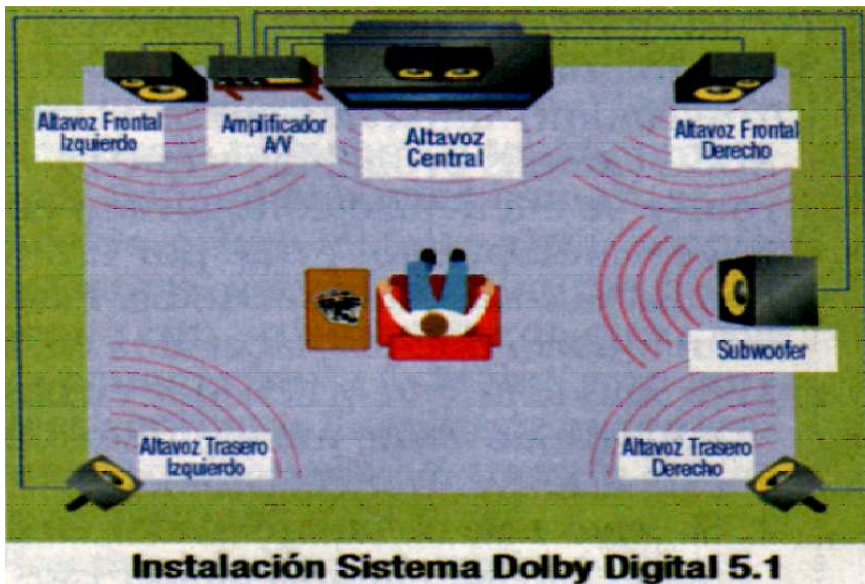
Conceptos Básicos.

- **Numero de Canales.**- Éste define la cantidad de diferentes ondas de sonido que se almacenan en un fichero. Generalmente, será necesario **un solo canal** para sonido **monoaural**, y **dos canales** para audio **estereofónico**. En el caso del **DVD**, podemos tener **6 u 8 canales**.
- El número de canales se refiere a las distintas salidas eléctricas, que corresponden a la configuración del altavoz, como por ejemplo:
 - 1.0.- Mono.
 - 2.0.- Estéreo.
 - 2.1.- Estéreo y subwoofer.
 - 5.1.- Frontal derecho, frontal izquierdo, frontal central, trasero derecho, trasero izquierdo y un subwoofer.
 - 6.1.- Idem anterior junto con un central trasero.
 - 8.1.- Tres delanteros, tres traseros, dos laterales surround y un subwoofer.
- En la actualidad se utilizan las tarjetas de **sonido envolvente (surround)**, principalmente **Dolby Digital 8.1** o superior. El número antes del punto (8) indica el número de canales y altavoces satélites, mientras que el número después del punto (1) indica la cantidad de **subwoofers**.

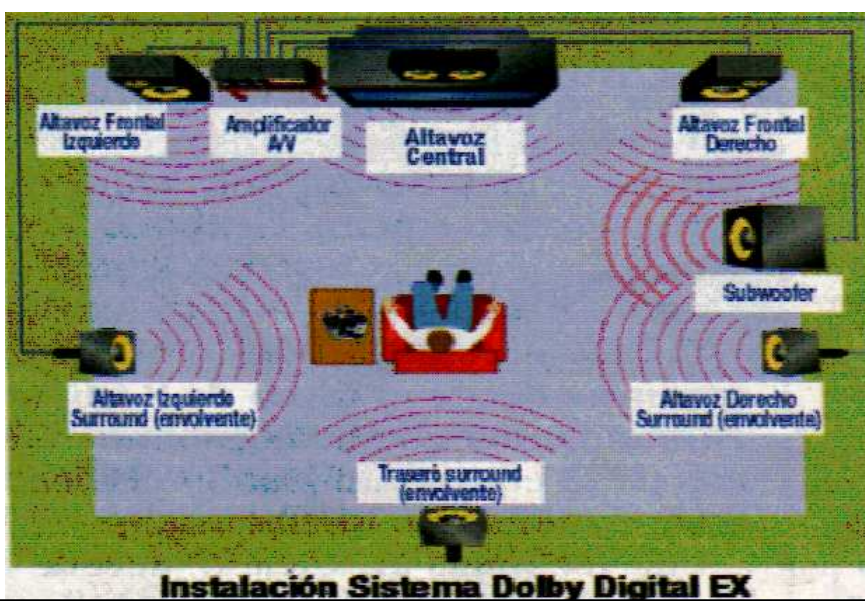
Conceptos Básicos.



Conceptos Básicos.

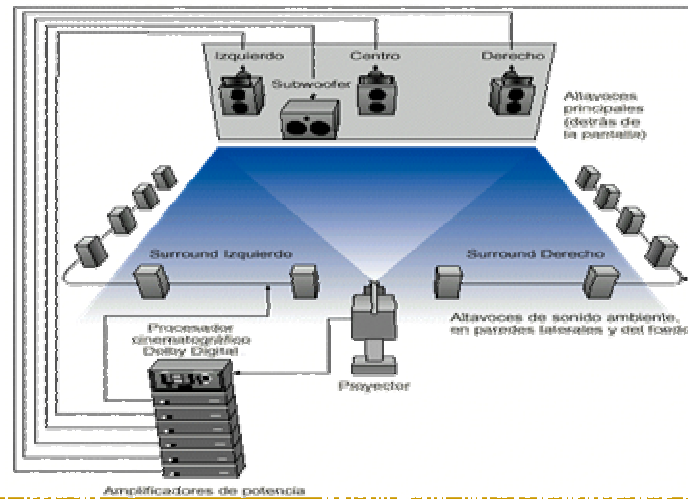


Conceptos Básicos.



Conceptos Básicos.

Sistema de sonido cinematográfico



Conceptos Básicos.

- **Polifonía.**- Es el nº de notas o instrumentos que se pueden reproducir a la vez. Hoy en día, no se debe seleccionar una tarjeta con una polifonía inferior a 32 dado que existen en el mercado tarjetas con polifonía de hasta 320 notas. (p.ej. Diamond Monster Sound 320).
- **Efectos.**- Una tarjeta de sonido también es capaz de manipular las formas de onda definidas; para ello emplea un chip DSP (Digital Signal Processor, Procesador Digital de Señales), que le permite obtener efectos de eco, reverberación, coros, etc. Las más avanzadas incluyen funciones ASP (Advanced Signal Processor, Procesador de Señal Avanzado), que amplía considerablemente la complejidad de los efectos. A mayor variedad de efectos, más posibilidades ofrecerá la tarjeta.
- **Bitrate.**- Es la cantidad de espacio requerido para guardar un segundo de sonido. El objetivo de cualquier sistema de compresión de audio es conseguir un bitrate muy reducido, manteniendo una elevada calidad del sonido reproducido. Puede ser constante o variable en función del tipo de señal. Por ejemplo: Una Señal con 2 canales, 44,1KHz de muestreo y 16 bits de codificación, sin comprimir (Formato PCM).

$$\text{PCM} = \text{WAV} = \text{CDA} = 2 \times 44.100 \times 16 = 1.411.200 \text{ bps} = 1.378 \text{ Kbps.}$$

(128Kbps en MP3).

Formatos de Grabación/Compresión.

- El sistema más sencillo para guardar una onda de sonido, es **almacenar los datos sin ningún tipo de compresión**. Este método es conocido por PCM (Pulse Codéd Modulation).

Uso	Frecuencia Muestreo	Bits Codificación	Nº Canales
ESTUDIO	48 kHz.	16	2
CD Audio	44,1 kHz.	16	2
Radio mono y estéreo	22,05 kHz.	8	1 ó 2
Teléfono	De 8 a 11,025 kHz	8	1

- El método PCM es utilizado en el formato **CDA (CD de audio)** y en el formato Onda (wave) de Windows (**WAV**), **un minuto** de grabación de sonido ocupa **±10,1MB** ($60 \times 44.100 \times 16 \times 2 / 8 / 1024 / 1024$).
- En estos formatos, el sonido se guarda tal cual, **sin ningún tipo de compresión**. Son los formatos **que usan los DAC y los ADC**. Cualquier otro formato requiere pasar por estos para ser reproducido o grabado.

Formatos de Grabación/Compresión.

- **MIDI (Musical Instrument Data Interface)** .- Fue la primera forma de comprimir el sonido, pero **se trata de una interpretación musical de los instrumentos**, es decir, **lo que se graba o reproduce** no es el sonido en sí, sino las notas musicales de determinados instrumentos. De esta forma, sólo se almacenan **los códigos de las notas, instrumentos y las duraciones de los sonidos**. Posteriormente, del DSP genera de nuevo los sonidos mediante modulación FM o modulación por Tablas de Onda.
 - Tiene extensión **.mid**
 - Son un **conjunto de instrucciones** que activan los instrumentos y notas del sintetizador o tabla de ondas incorporado en la tarjeta.
 - Ocupan **poco espacio** los archivos generados.
 - **Peor calidad** que el sonido onda, parece que se pierden los bajos.
 - **Poco utilizado** en la actualidad debido a la aparición de CD y DVD que contienen gran capacidad para almacenar el formato onda
 - **Sustituido por el Sonido Onda (WAV)** que admite la voz humana y que puede comprimirse mediante programas específicos.

Formatos de Grabación/Compresión.

- MP3 (MPEG: Moving Picture Experts Group) (MPEG-1 Capa 3).- Su clave se encuentra en que un sonido MP3 **no contiene todos los detalles** del audio que no son captables por el oído humano y que sí que están en los sonidos originales. Es decir, **si un detalle del sonido no puede ser escuchado por el oído humano, ¿por qué no eliminarlo?**
 - Elimina sonidos **inaudibles y los que se repiten** en los dos canales (Se conoce como compresión *joint-stereo*).
 - El algoritmo de compresión MPEG **reduce diez veces el espacio** requerido para almacenamiento.
 - **Índice de compresión variable** entre los 64Kbs y los 128 Kb/s.
 - Existe una variante, **el MP3Pro**, que reduce a la **mitad el bitrate**, pero requiere de **derechos de autor**, lo cual ha bloqueado su uso.
 - Una extensión al formato, es el **MP3 ID3 TAG**, un pequeño bloque de **datos** añadido al fichero MP3, que informa del **título de la canción, intérprete, disco al que pertenece, año**, etc.

Formatos de Grabación/Compresión.

- WMA (*Windows Media Audio*).- Como nos tiene acostumbrados, Microsoft suele contraatacar la creación de cualquier nuevo formato de datos con uno propio, que potencia gracias a la inclusión en sus sistemas operativos. **Es el formato de audio comprimido de Windows.**
 - El segmento en el que se posiciona es el de los **pequeños bitrates**.
 - **64kbps** es su especialidad.
 - Se sitúa en **una buena calidad**, proporcionando música en estéreo más que aceptable **incluso a 22 KHz**.
 - A este bitrate, consigue menor espacio con una calidad similar que el MP3.
 - **Pero si aumentamos el tamaño del fichero (mayor bitrate), no genera tan buen sonido como su equivalente en MP3.**

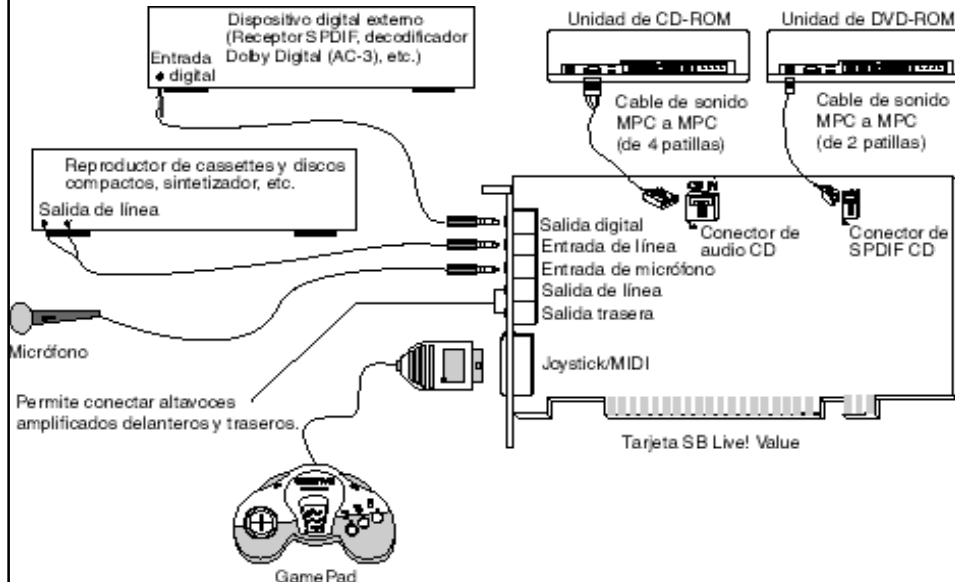
Formatos de Grabación/Compresión.

- **Diferentes fabricantes intentan competir con MP3**, de una y otra forma, algunos consiguen mejores resultados, otros peores, pero **todos ellos tienen en común que requieren derechos de autor**, lo que provoca que caigan en desuso. **Algunos ejemplos son:**
- **TwinVQ:** Más conocido por VQF, fue la apuesta de la empresa NTT contra MP3. Mayor calidad que MP3. Altos derechos autor.
- **Real Audio G2:** No es muy conocido por ser propiedad de la empresa.
- **ASF:** Microsoft presenta este otro formato y que en su interior suele albergar ficheros comprimidos con WMA.
- **DPCM:** Una variación de PCM, guarda las diferencias ahorrando bits. La pérdida de calidad es mucha y la ganancia en espacio, poca.
- **AAC:** *Advanced Audio Coding*, Codificación de Audio Avanzada. Mejor calidad y menor espacio que MP3. Altos derechos de autor.

Formatos de Grabación/Compresión.

	Resolución Bit (A)	Ratio de muestra (B)	Canales (C)	Tipo de datos (D)	Ratio Compresión $\{(AxBxC)/D\}$
MP3	16	44.100	2	128Kbps	11:1 perdida
WMA	16	44.100	2	96kbps	14:1 perdida
CD	16	44.100	2	1.411,2kbps	NC
Dolby Digital 5.1	20	48.000	6	448kbps	12:1 perdida
Dolby Digital EX	20	48.000	7	448kbps	12:1 perdida
DTS	20	48.000	6	768kbps	7.5:1 perdida
DVD/Audio	24	96.000	6	6.912kbps	2:1 sin perdida
DVD/Audio	24	192.000	2	4.608kbps	2:1 sin perdida

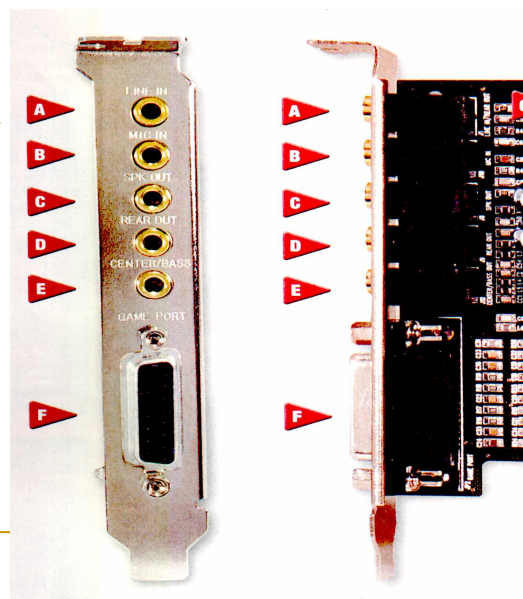
Conexiones de una Tarjeta de sonido.



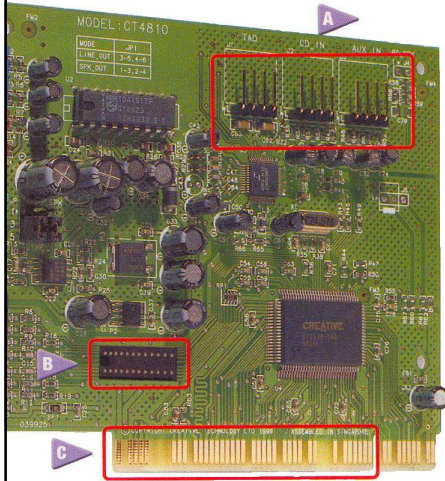
Conexiones de una Tarjeta de sonido.

- ENTRADA DE LINEA
- ENTRADA DE MICROFONO
- ALTAVOCES FRONTALES
- ALTAVOCES TRASEROS
- ALT. CENTRAL+SUBWOOFER
- PUERTO DE JUEGOS Y MIDI

TARJETA 5.1



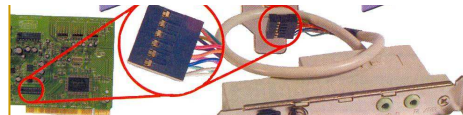
Conexiones de una Tarjeta de sonido.



A. Entradas de línea internas.- Gracias a estos conectores, se conectará la unidad óptica del PC (CD-ROM, DVD, etcétera) directamente a la tarjeta.

B. Conector del módulo adicional.- Algunas tarjetas disponen de un módulo adicional con diversos tipos de conectores. Esta es su unión con la tarjeta.

C. Conexión PCI.- La mayoría de las tarjetas de sonido actuales se conectan al PC a través del sistema PCI. Realiza la conexión la tarjeta de sonido con el ordenador.



Conexiones de una Tarjeta de sonido.

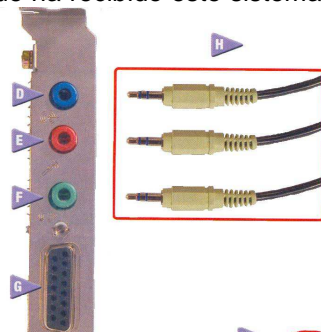
D. Entrada de línea.- A través de este conector se podrá introducir cualquier fuente de sonido analógica, para poder digitalizarla.

E. Entrada de micrófono.- Su nombre lo dice todo.

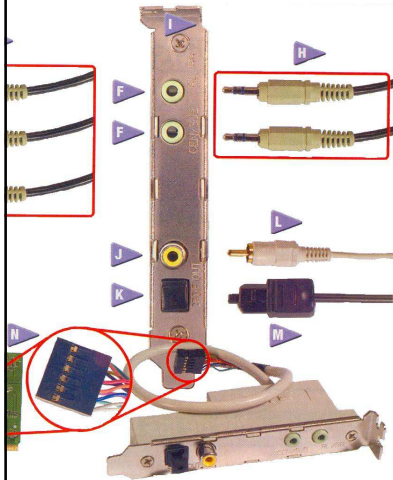
F. Salida de línea.- Salida genérica de sonido reproducido (analógico). Suele tener varias, Altavoces Frontales, Traseros, Central/Subwoofer, etc

G. Puerto MIDI.- Creado para poder conectar determinados instrumentos musicales al ordenador utilizando el MIDI. Sin embargo hasta la llegada del sistema de conexión USB, el mayor uso que ha recibido este sistema es la conexión de joysticks.

H. Conector Minijack.- Éste es el tipo de clavija que habrá que emplear para conectar casi todos los dispositivos a la tarjeta de sonido. Se utiliza para todos los altavoces, auriculares, entrada de línea, micrófono, etc.

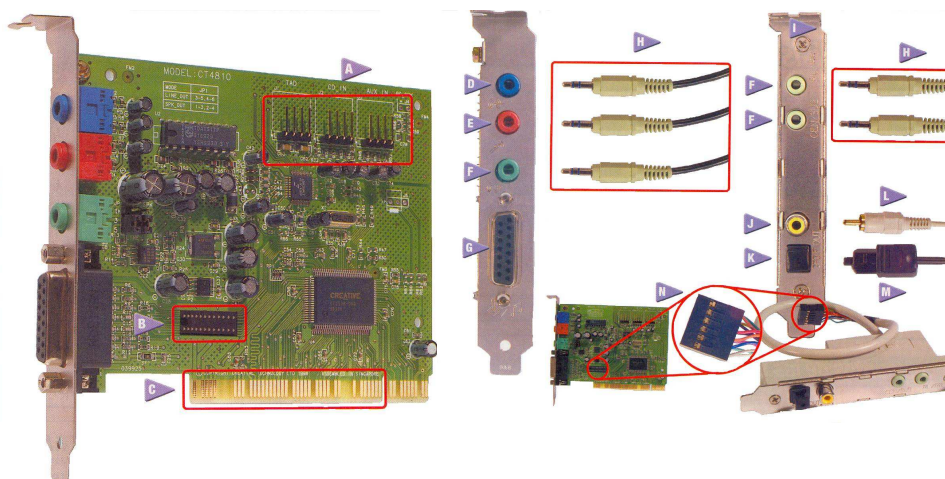


Conexiones de una Tarjeta de sonido.



- I. **Módulo de conexiones.**- Algunos fabricantes optan por incluir en sus tarjetas de sonido un módulo con más conectores. Se conecta en el **Conector B**.
- J. **Salida coaxial.**- Sistema de conexión que te permitirá conectar la tarjeta a un amplificador de una cadena de sonido.
- K. **Salida óptica.**- Sistema de conexión que permite conectar un decodificador 5.1 mediante fibra óptica.
- L. **Conector RCA.**- Conector para la salida coaxial de la tarjeta.
- M. **Conector óptico.**- Para conectar con un decodificador 5.1 por fibra óptica.
- N. **Conector módulo.**- Conector para unir el módulo I a la tarjeta en el conector B.

Conexiones de una Tarjeta de sonido.



Conexiones de una Tarjeta de sonido.



Color	Función
Rosa	Entrada analógica para <u>micrófono</u> .
Azul	Entrada analógica "Line-In"
Verde	Salida analógica para la señal estéreo principal (altavoces frontales).
Negro	Salida analógica para altavoces traseros.
Plateado	Salida analógica para altavoces laterales.
Naranja	Salida Digital <u>SPDIF</u> (que algunas veces es utilizado como salida analógica para altavoces centrales).