

# Fundamentos de Hardware

## UF2 - Arquitectura del PC

### UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Centro Profesional Europea de Madrid

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Objetivos

- Conocer qué es la Placa Base de un PC.
- Conocer las Características de la Placa Base.
- Tipos de Placas Bases Existentes y Principales Fabricantes
- Identificar las Partes que Forman una Placa Base



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Contenidos

- ✓ Carcasas y Fuentes de Alimentación
- ✓ Placa Base
- ✓ Microprocesadores
- ✓ Memorias
- ✓ Buses y Tarjetas de Expansión
- ✓ Almacenamiento: Discos Duros y Ópticos



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Contenidos

- ✓ Carcasas y Fuentes de Alimentación
- ✓ *Placa Base*
- ✓ Microprocesadores
- ✓ Memorias
- ✓ Buses y Tarjetas de Expansión
- ✓ Almacenamiento: Discos Duros y Ópticos



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Definición Placa Base

- Es una gran tarjeta de circuito impreso que constituye el esqueleto o parte principal de nuestro ordenador.
- En ella se encuentran conectadas diversos componentes, entre los que podemos destacar: el microprocesador, la memoria RAM, tarjetas y diversos chips de control como la BIOS, etc.
- De las capacidades que tenga nuestra placa base, dependerán los siguientes factores en nuestro equipo:
  - ✓ **Rendimiento:** Será mayor o menor en base a los componentes instalados.
  - ✓ **Organización:** La forma de la placa base, determinará como irán instalados los componentes en ella y como será su organización.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base

- **PC/XT** → Implantado en 1983 por IBM. Base para creación de PCs Clónicos.
- **AT (Advanced Technology)** → Primer paso para estandarización de PC. Conocido también como el **IBM AT**
- **Baby AT** → Durante muchos años fue la estandarización de los PCs

DESCATALOGADO



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

PC/XT

AT

Baby AT

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base: ATX

- Es una mejora del modelo Baby-AT.
- Tamaño de la placa: 305 x 244 mm, para reducir los problemas de sobrecalentamiento.
- Tiene un panel lateral externo a la placa con los puertos de E/S, que van directos desde la placa, en lugar de a través de un cable, a un puerto interno.
- Los puertos para las unidades de disco se ubican en un extremo de la placa, cerca de las ranuras de la caja para dichas unidades, lo que facilita la conexión y evita la maraña de cables sobre la placa. Tiene un total de 7 slots de expansión.
- Se reemplaza la conexión de corriente por un único puerto de 20 (o 20+4) pines que además solo admite una posición del conector → Se cambia la fuente AT por ATX.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

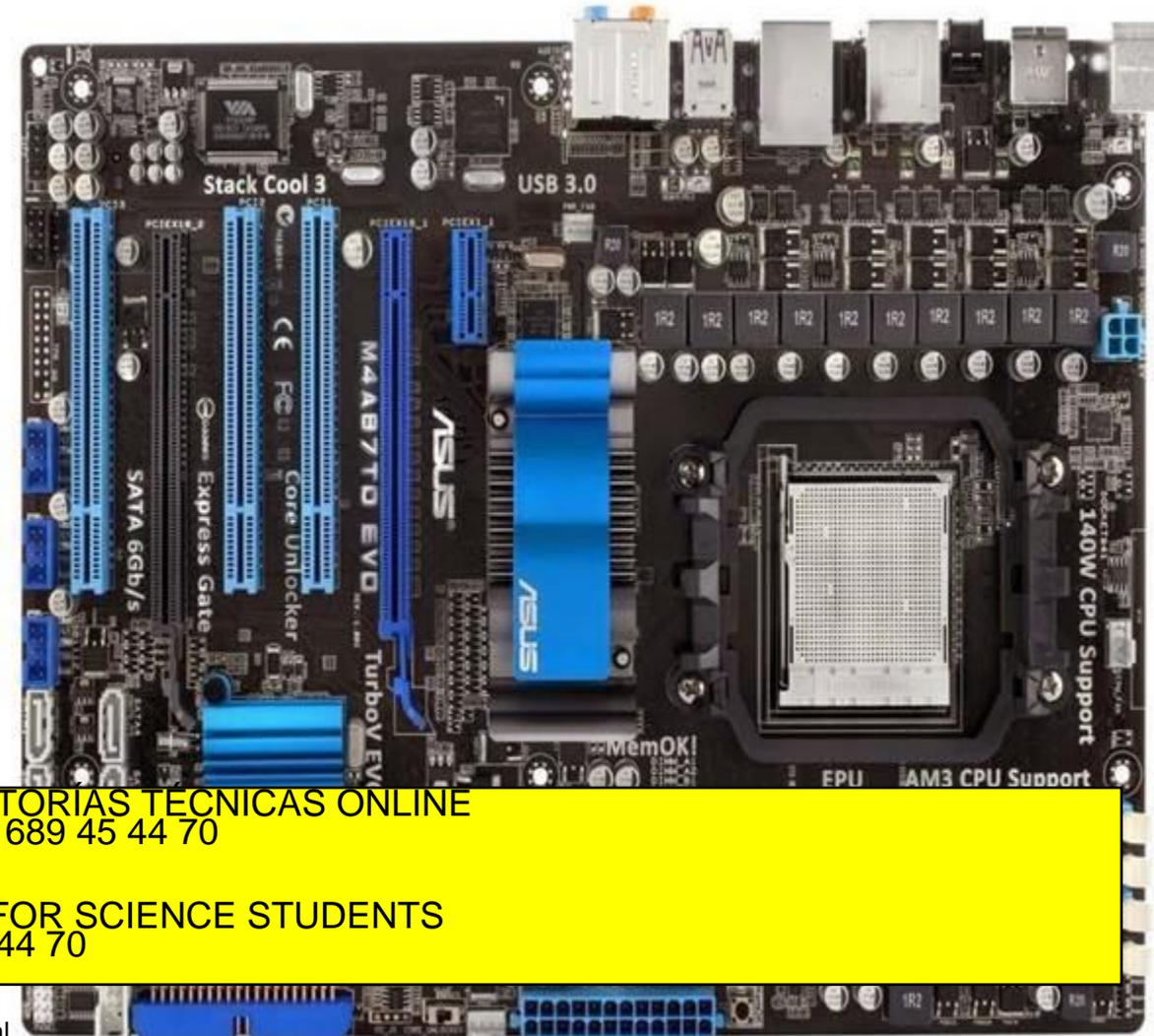
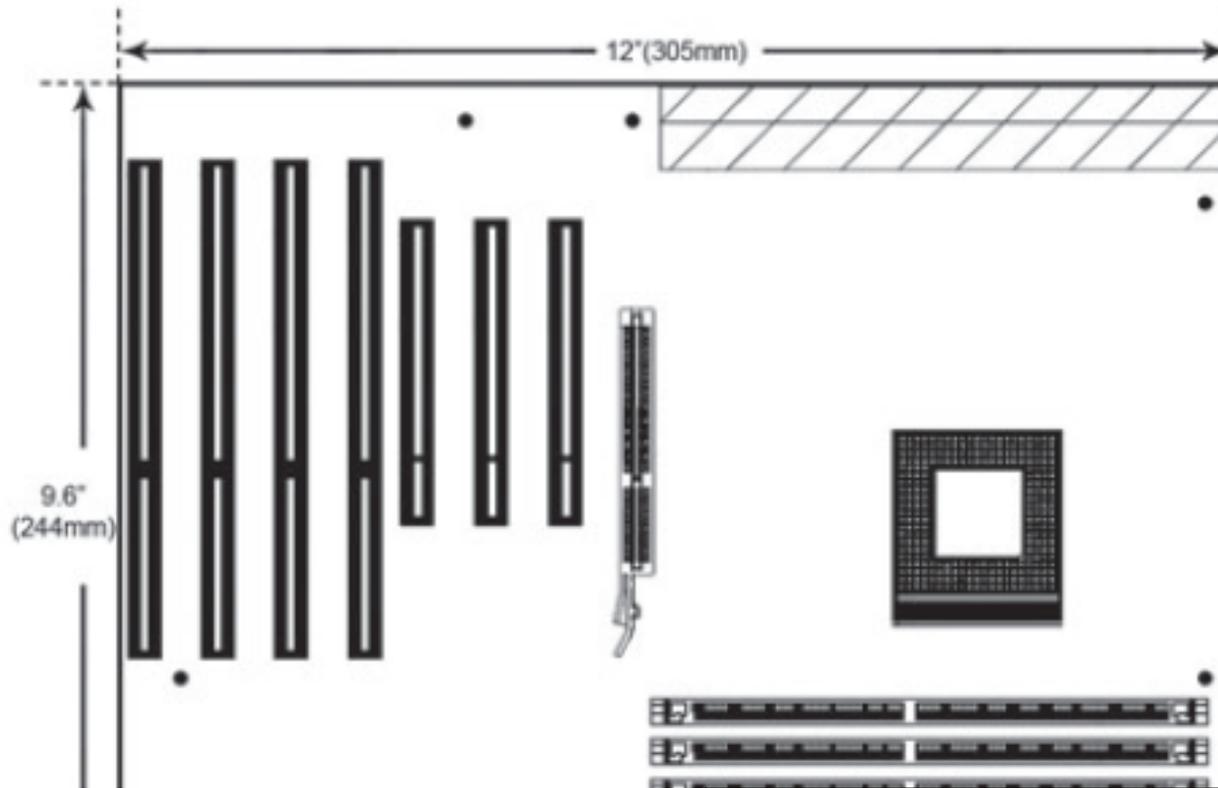
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base: ATX



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

↑ Esquema del factor de forma ATX

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base: Micro-ATX ( $\mu$ ATX)

- Evolución del ATX
- Es **compatible con ATX**: mantiene los puntos de anclaje, la posición del panel lateral y la conexión de corriente, lo que permite que se pueda utilizar con una caja ATX.
- La reducción de las dimensiones se realiza en perjuicio del número de slots de expansión, que pasa de siete a cuatro como máximo.
- Las placas  $\mu$ ATX integran algunas tarjetas como pueden ser la gráfica, la de audio, la Ethernet, el módem, etc.
- Los puertos de todas las tarjetas que integra están a disposición del usuario a través del panel lateral de la placa.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

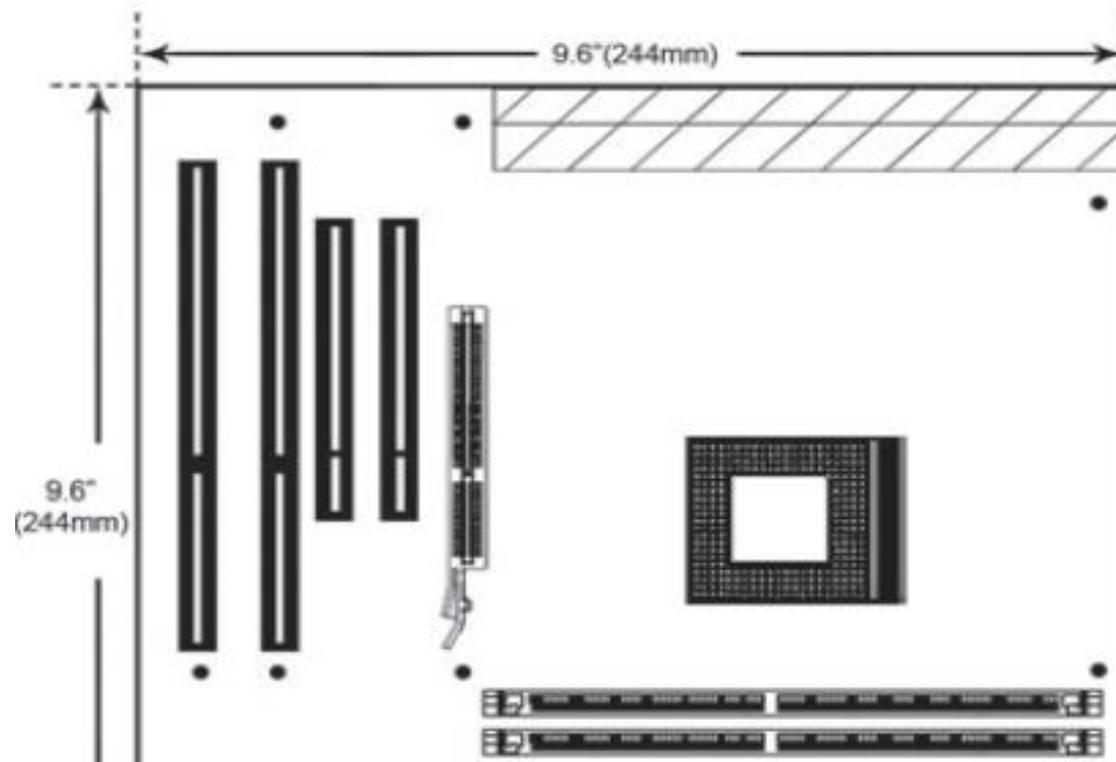
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base: Micro-ATX ( $\mu$ ATX)



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

↑ Esquema del factor de forma de forma Micro-ATX

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base: Flex-ATX

- Es una evolución del  $\mu$ ATX en el que se reduce aún más su tamaño (229 x 191 mm) a la vez que se flexibilizan las especificaciones sobre el **diseño**, de ahí su nombre.
- La reducción afecta sobre todo a los slots de expansión: solo pueden ser 2 slots.
- Como consecuencia directa, se reducen los costes de fabricación y se facilita el diseño de sistemas más pequeños.
- Es compatible tanto con ATX como con  $\mu$ ATX, por lo que se puede utilizar el mismo chasis.



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

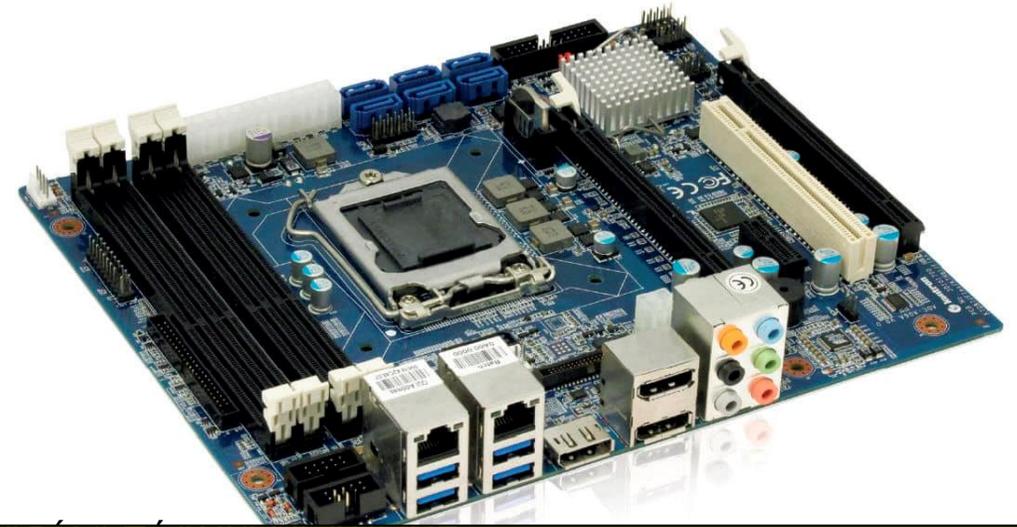
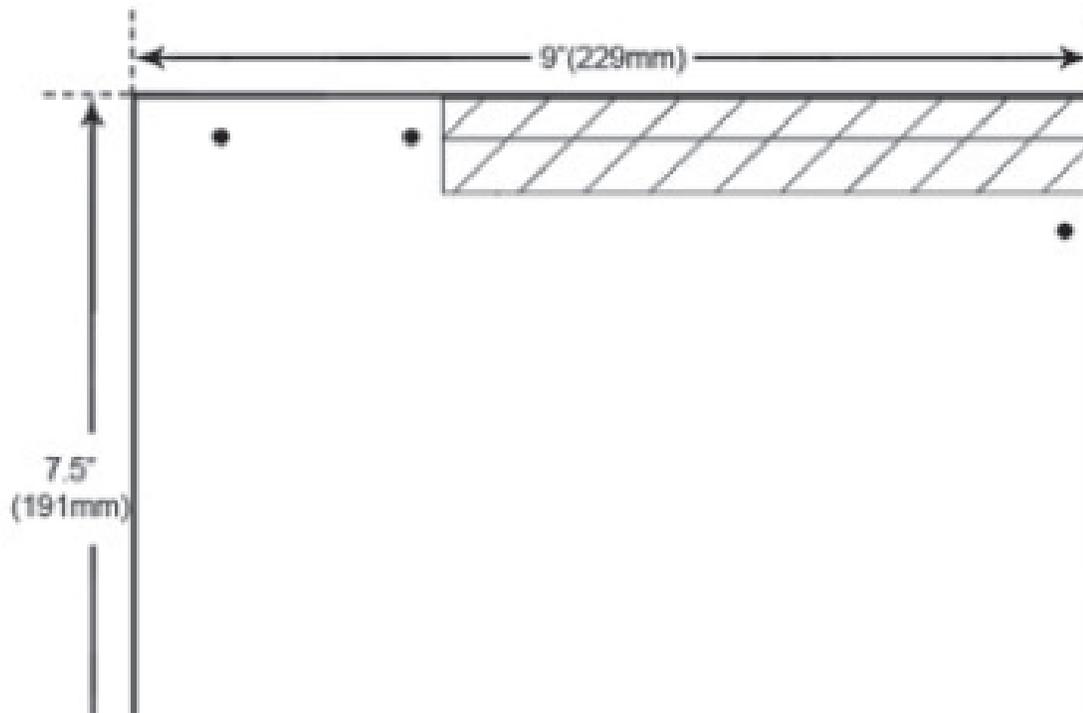
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base: Flex-ATX



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base: BTX

- Fue lanzado por Intel en el año 2004 como una evolución del modelo ATX con el que se pretendía eliminar los problemas de sobrecalentamiento y de ruido originados esencialmente por el microprocesador y la tarjeta gráfica.
- Su tamaño es de 325 x 267 mm y se redistribuyen muchos de los componentes de la placa para favorecer la ventilación interior: se incorpora un ventilador en el chasis.
- El socket y otros chips se ubican cerca de este ventilador.
- Los slots, que pueden ser hasta siete, se colocan paralelos a los zócalos de memoria para favorecer los flujos internos de aire.

Cartagena99

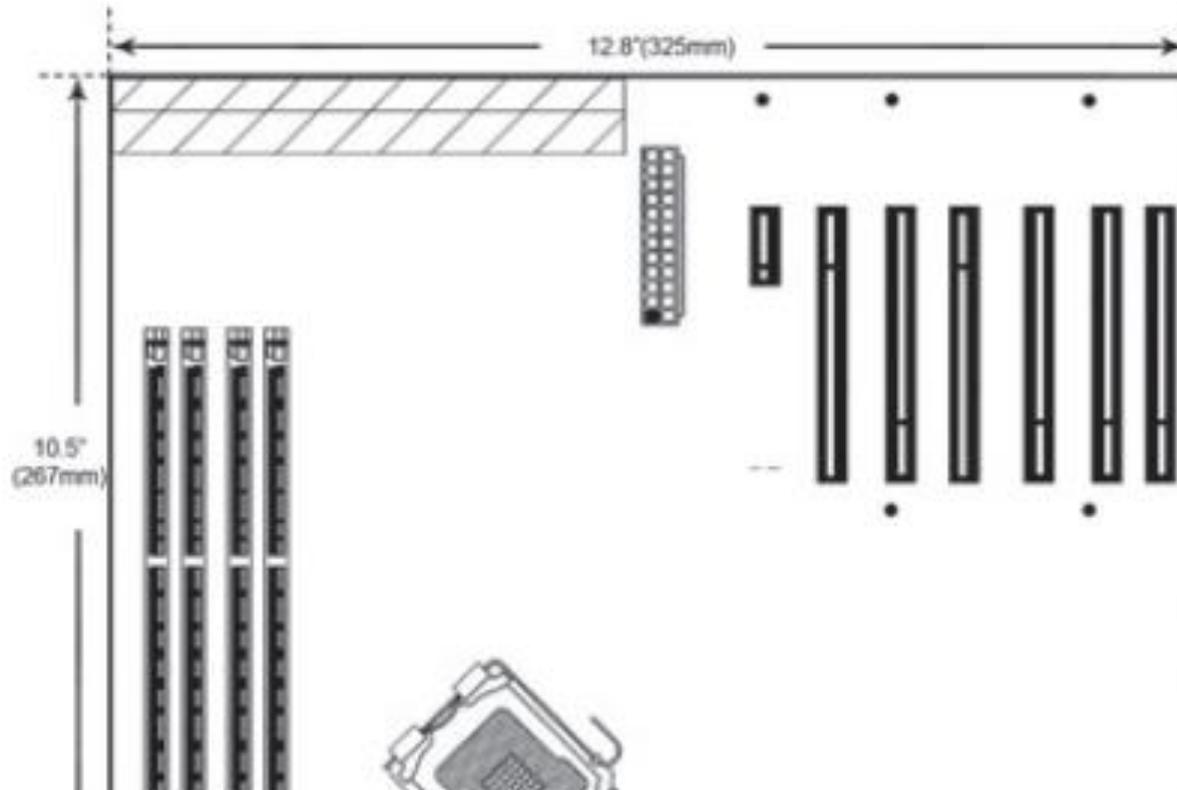
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base: BTX



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

↑ Esquema del factor de forma BTX.

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base: Micro BTX ( $\mu$ BTX)

- El factor de forma Micro-BTX ( $\mu$ BTX) es el más popular de los estándares derivados del factor de forma BTX.
- Tiene unas dimensiones más reducidas (264 x 267 mm) gracias a la eliminación de slots de expansión, como sucedió con la  $\mu$ ATX.
- Admite un máximo de cuatro slots y mantiene la compatibilidad con BTX.



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

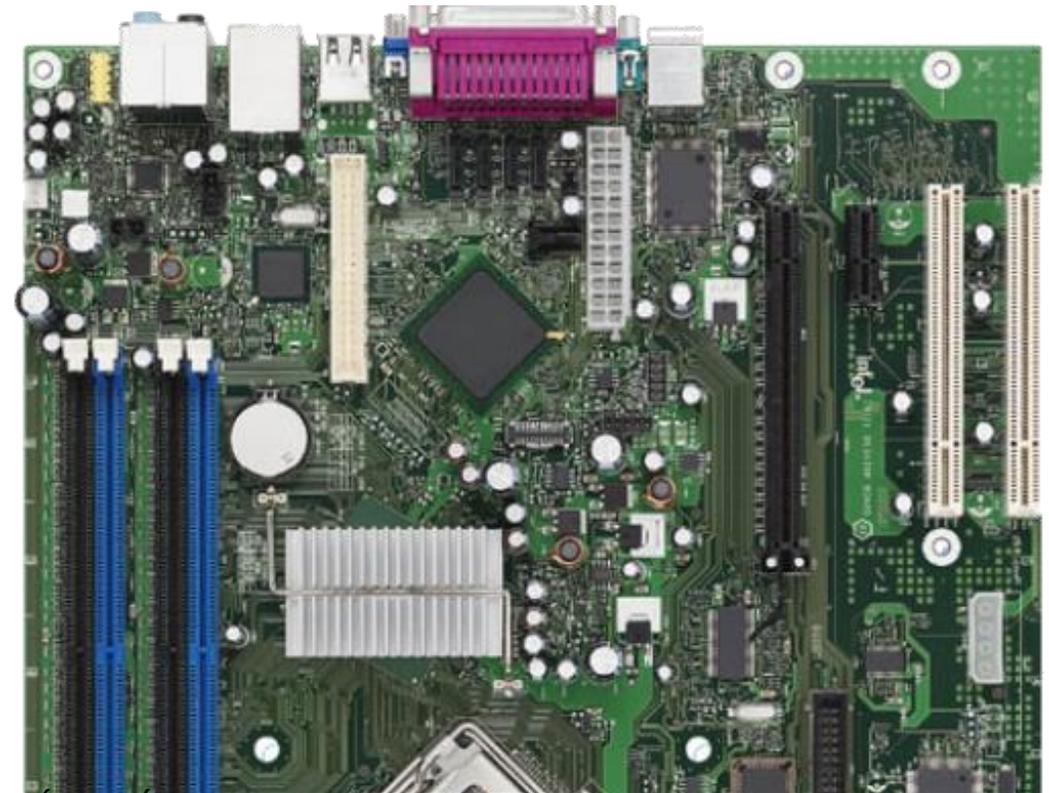
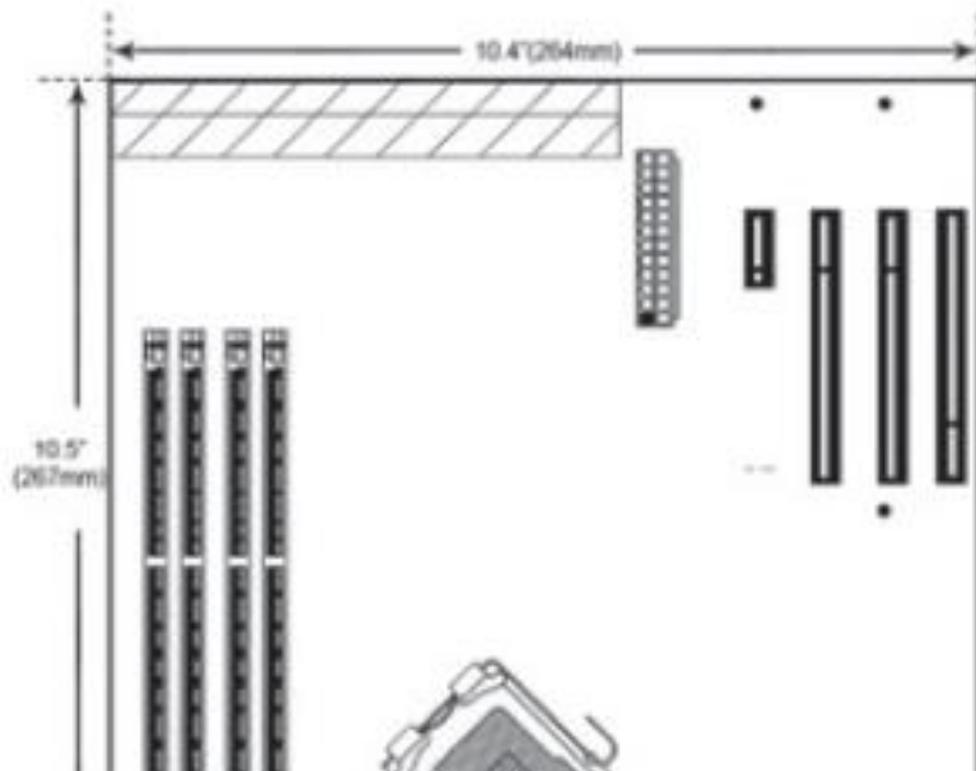
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tipos de Placa Base: Micro BTX ( $\mu$ BTX)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

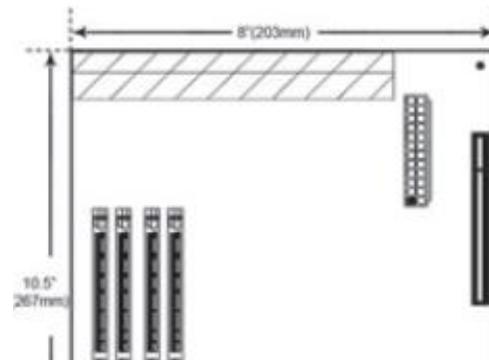
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Tipos de Placa Base: Pico BTX

- Tiene un tamaño de 203 x 267 mm.
- La parte superior de la placa se mantiene y solo se reduce el espacio en la zona de los slots, dejando espacio para dos como máximo.
- Por sus dimensiones, lo habitual es que reciba tarjetas de perfil bajo (son las que reducen su altura de la PCB a la mitad del modelo normal).



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

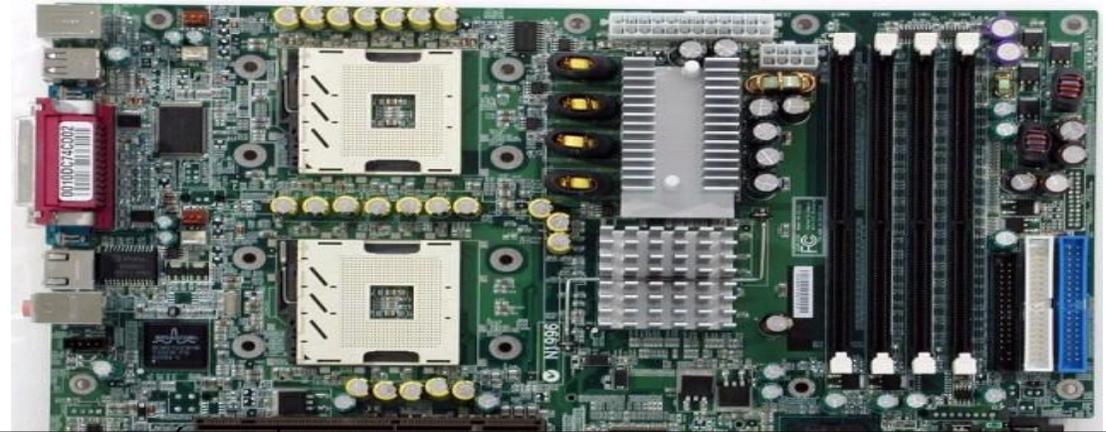
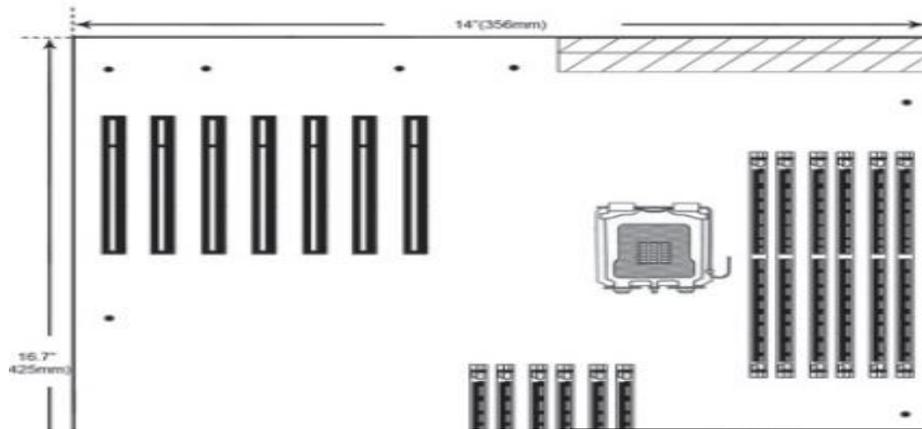
Cartagena99

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Otros Tipos de Factos de Forma: WTX

- Está orientado a equipos de alto rendimiento (servidores, estaciones de control, etc.).
- Es un derivado del factor ATX al que se le ha ampliado el tamaño (356 x 425 mm).
- Admite hasta nueve slots y contempla la colocación de más de un socket. La conexión de corriente de WTX puede ser de 24 pines o de 20 pines, por lo que puede ser necesaria una fuente específica.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Otros Tipos de Factos de Forma: ITX

- Son de pequeñas dimensiones. Existen los siguientes factores de forma derivados:
  - ✓ **Mini-ITX:** de 170 x 170 mm. Dispone de un slot de expansión y uno o dos zócalos de memoria. La conexión de corriente es ATX, pero utiliza una fuente de dimensiones mucho más reducidas.
  - ✓ **Nano-ITX (ITX):** de 120 x 120 mm. No tiene slots de expansión. Tiene un único zócalo de memoria tipo SO-DIMM. La conexión de corriente puede ser ATX o DC.
  - ✓ **Pico-ITX (ITX):** de 100 x 72 mm. Tampoco tiene slots de expansión. El zócalo de memoria es SO-DIMM y está en el reverso de la placa. La conexión de corriente es de 12 pines, específica de este factor.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Componentes Placa Base

- ✓ *Zócalo para instalación de microprocesador.*
- ✓ *Chipset que controlan los buses (North y South bridge).*
- ✓ *Bancos o ranuras RAM*
- ✓ *Chip memoria ROM para BIOS*
- ✓ *Conectores almacenamiento*
- ✓ *Slots de expansión para tarjetas*
- ✓ *Conectores periféricos*
- ✓ *Conectores alimentación y Jumpers o microinterruptores.*

**MUY IMPORTANTE: Identificar estos componentes en la placa**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

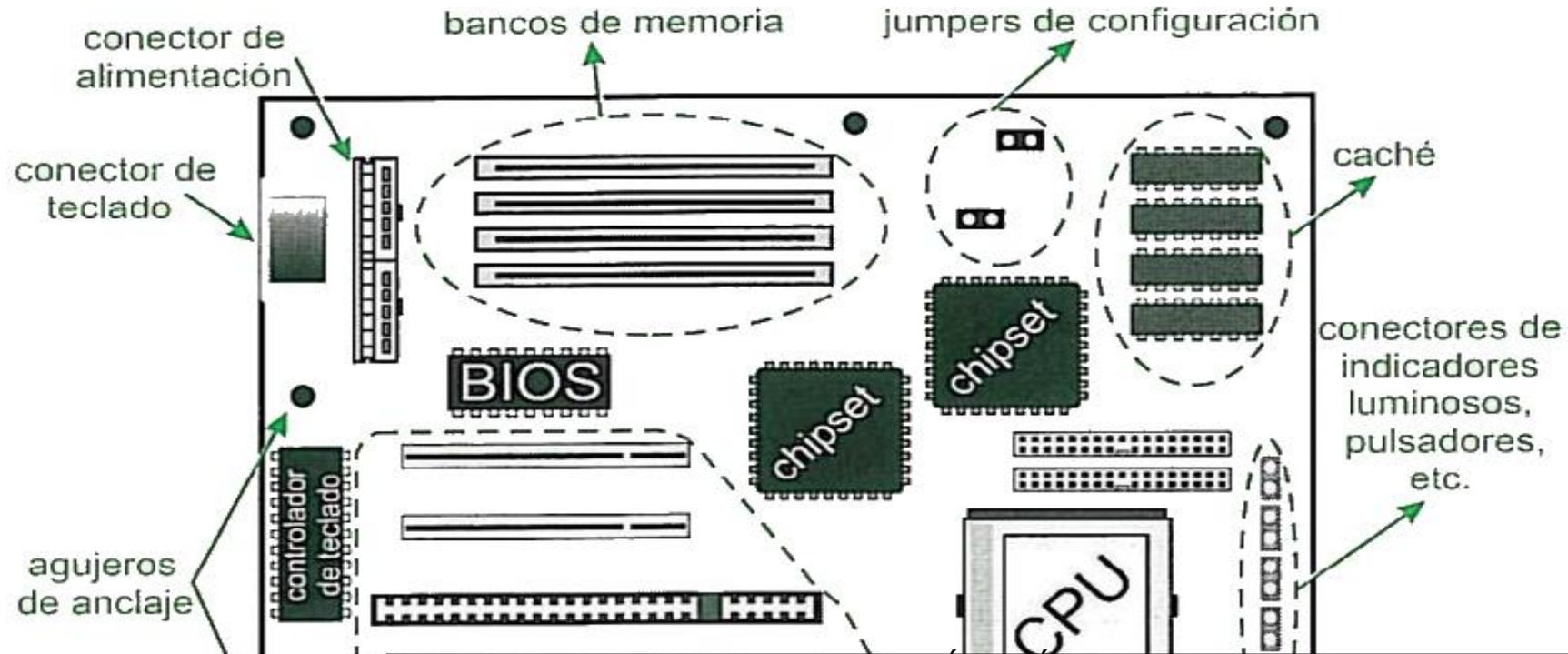
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Componentes Placa Base (Esquema)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

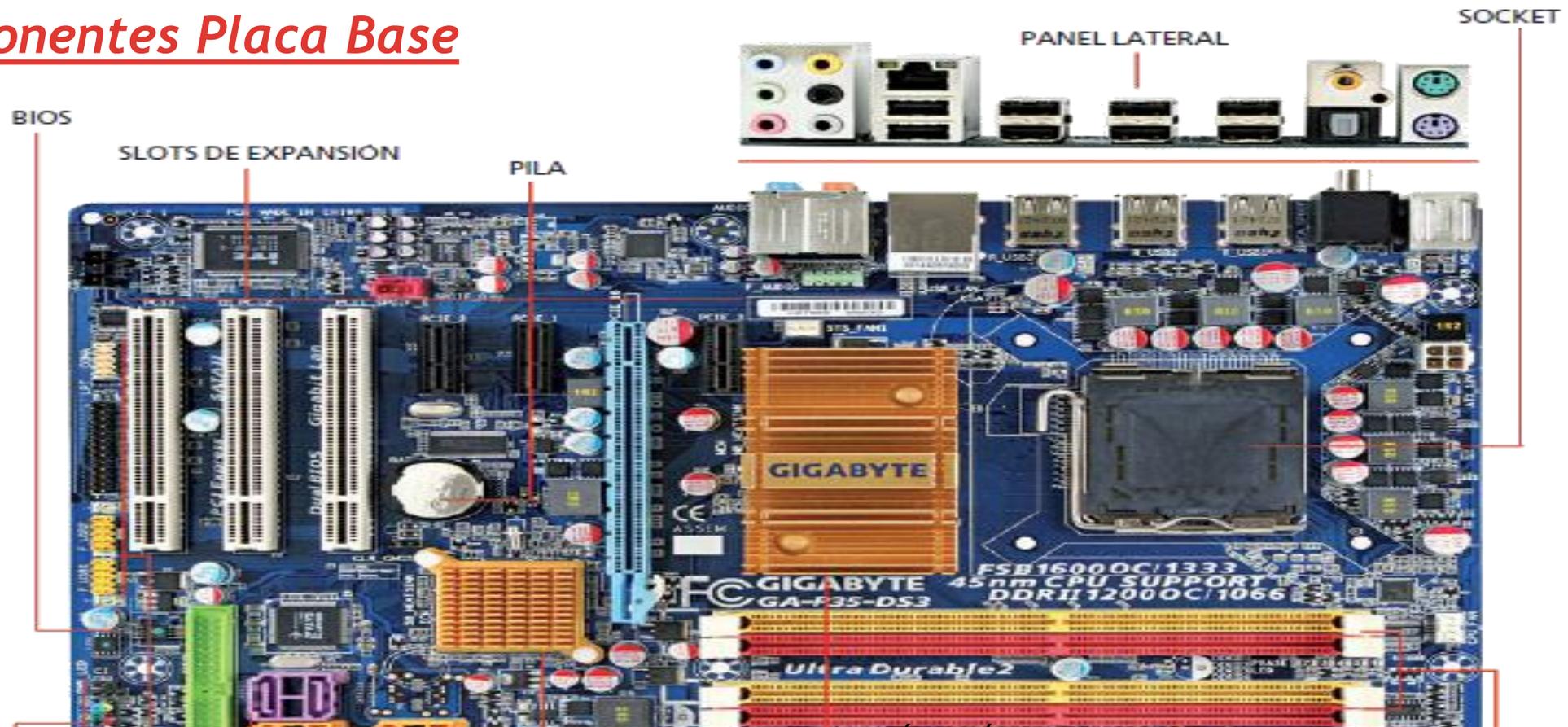
Slots de expansión

jumpers de configuración

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Componentes Placa Base



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

JUMPERS DEL PANEL FRONTAL

ZÓCALOS DE MEMORIA

CONECTORES INTERNOS

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Socket del Microprocesador (Zócalo)

- Es uno de los puntos de conexión más importantes del sistema.
- Es donde se instalara el procesador.
- La mayoría de socket cuentan con un sistema de anclaje basado en una palanca que libera la tapa de anclaje del procesador. Este sistema es muy sencillo, aunque hay plataformas como workstation o servidores que usan sistemas más avanzados.
- Adicionalmente en equipos portátiles el procesador se suele soldar directamente en la placa base.
- Debemos tener en cuenta que el socket de los procesadores Intel no es compatible con el de AMD y viceversa. También debemos tener en cuenta la generación, ya que de una generación de procesadores a otra se puede cambiar el socket.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

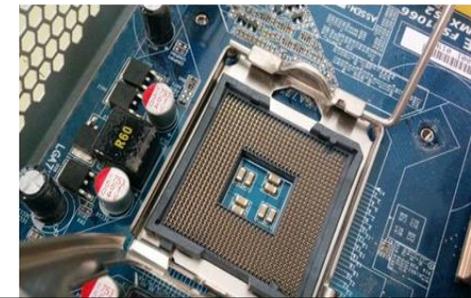
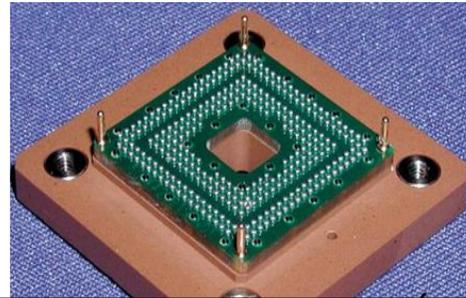
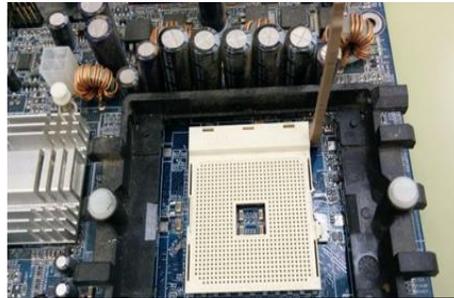
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Socket del Microprocesador (Zócalo)

- Los sockets, a parte del tipo de fabricante de  $\mu$ Procesadores, pueden clasificarse en función de:
  - ✓ **El número de conexiones:** va de 40 a 1.366. El número de conexiones depende de la potencia y del voltaje a los que trabaje el microprocesador. → A mayor potencia y menor voltaje, mayor número de conexiones.
  - ✓ **El tipo de conexión que tienen:** PGA, ZIF, BGA, SLOT, LGA



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

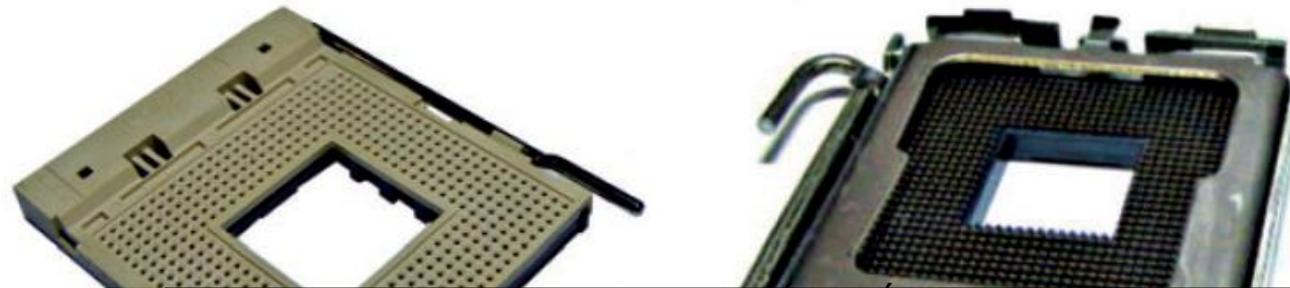
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Socket del Microprocesador (Zócalo)

- **ZIF: (Zero Insertion Force)**. Conocidos por los de Fuerza de Inserción Cero, disponen de una rejilla plástica sobre la que se coloca el microprocesador haciendo coincidir los pines. La colocación no exige esfuerzo, ya que la fijación se hace a través de una palanca o una llave.
- **LGA: (Land Grid Array)**. Conocidos como los de rejilla de contactos, los pines están en el socket en lugar de en el microprocesador, el cual solo cuenta con unos contactos. Este tipo de conexión maximiza la zona de contacto, lo que repercute en mayores velocidades de trabajo.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

↑ Socket con sistema de conexión ZIF.

↑ Socket con sistema de conexión LGA.

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Socket del Microprocesador (Zócalo)



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

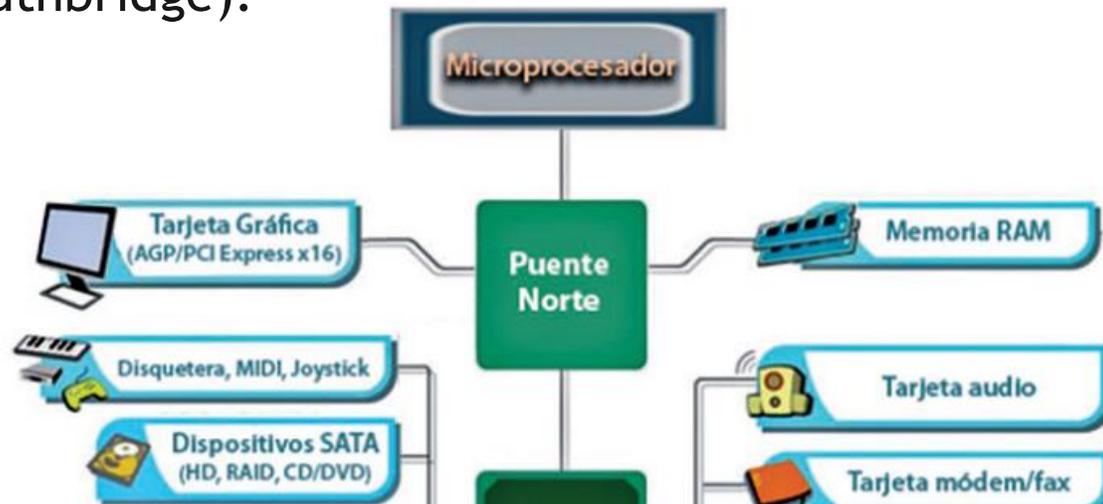
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Chipset

- Es un conjunto de circuitos integrados cuya misión es ayudar al microprocesador en labores de control y comunicación de los dispositivos conectados a la placa base.
- El chipset suele estar compuesto por dos circuitos: puente norte (Northbridge) y el puente sur (Southbridge).



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Chipset: Northbridge

- El puente norte se ubica en la parte superior (norte) de la placa
- Está próximo al socket y a los zócalos de memoria.
- Entre las funciones de este chip destacan:
  - ✓ Gestionar la memoria RAM.
  - ✓ Gestionar los buses gráficos (AGP o PCI-Express).
  - ✓ Controlar la conexión del FSB (bus que comunica el chipset con el microprocesador).
  - ✓ Mantener la comunicación con el microprocesador y el puente sur.
- Debido a que puede alcanzar grandes velocidades y altas temperaturas, suele estar cubierto

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Chipset: Southbridge

- El puente sur se encuentra en la parte inferior de la placa, próximo a los slots de expansión y a las conexiones de E/S.
- Este chip controla la gran mayoría de componentes de E/S, por lo que también se lo conoce con el nombre de ICH.
- Las principales funciones del puente sur son:
  - ✓ Controlar los chips especializados (audio, SATA, Ethernet, USB, etc.).
  - ✓ Gestionar los buses ISA y PCI.
  - ✓ Controlar el bus LPC.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

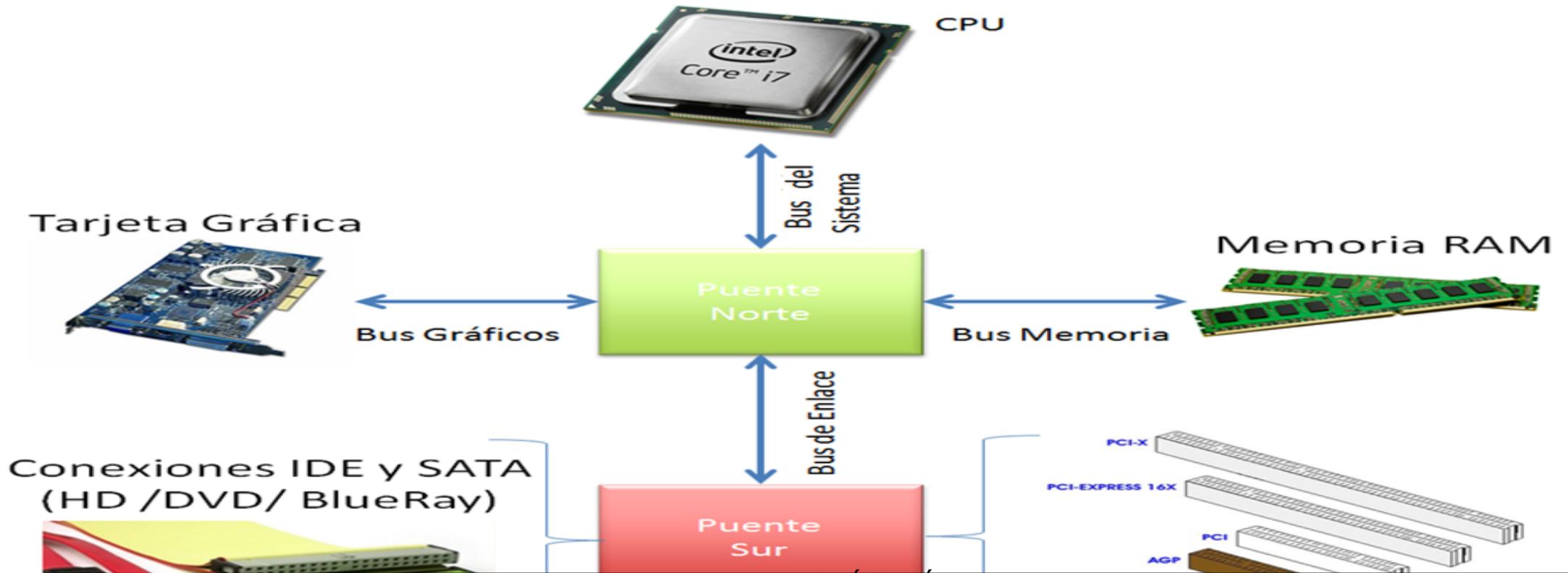
SOUTHBRIDGE

NORTHBRIDGE

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Esquema del Chipset



Cartagena99

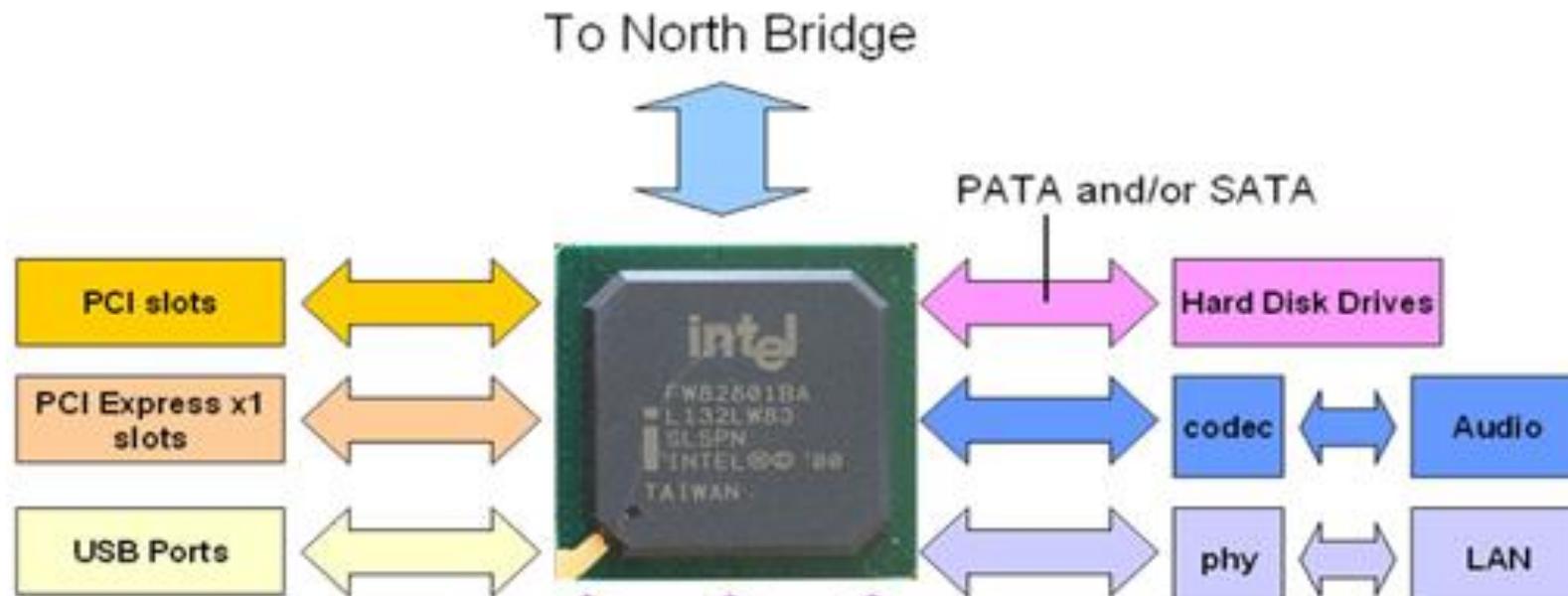
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Esquema del Chipset

- Ambos chipsets van comunicados entre sí. También existen chipsets todo en uno, es decir, (que un mismo chipset puede hacer de norte y de sur)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Chipset: Nueva Arquitectura, Adios a Puente Norte y Puente Sur

- Los avances en los microprocesadores (más rápidos y de más núcleos) hacen que la conexión FSB sea insuficiente.
- Con la salida de la **quinta generación** de los procesadores Intel, se introdujo un nuevo sistema de comunicación entre los componentes de la placa base llamándolo “PCH” (Platform Controller Hub) debido a que de esta forma denominaron el nuevo chipset puente de su nuevo sistema
- Por su parte **AMD** lanzo un sistema similar en funcionamiento llamándolo “FCH” con un funcionamiento similar.
- Este nuevo sistema vino a sustituir el antiguo modelo que usaban las placas antiguas que utilizaba el Chipset puente Norte y el otro Chipset puente Sur.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

llamado Chipset PCH en Intel y Chipset FCH en AMD.

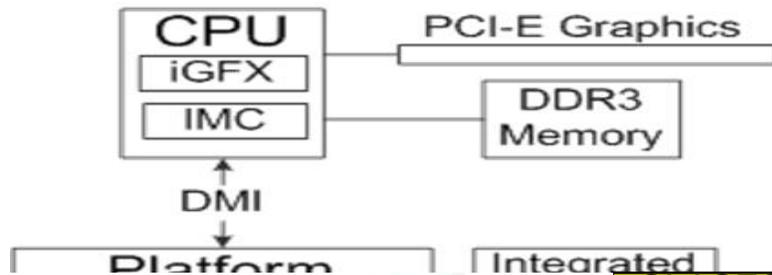
# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Características de los chipsets PCH y FCH

### PCH

- Fue desarrollado en 2008, al mismo tiempo que la quinta generación de procesadores de Intel sustituye a los antiguos Chipsets **Northbridge** y **Southbridge**, este chipset es compatible con los gráficos integrados.
- Con este nuevo Chipset se solvento el anterior problema de cuello de botella entre el procesador y la placa base.
- Entre el procesador y el **PCH** existen dos conexiones **FDI** (Flexible Display Interface) y **DMI** (Direct Media Interface), este sería el diagrama de funcionamiento de la arquitectura:



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

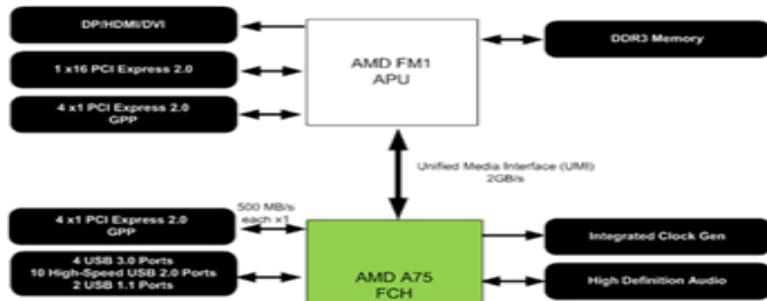
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Características de los chipsets PCH y FCH

### FCH

- También conocido como “**Fusion Controller Hub**”, fue la solución que dio **AMD** ante el nuevo formato de conexiones internas en placas bases.
- Al igual que en Intel la función del chipset FCH es conectar internamente los dispositivos de E/S conectados a la placa la conexión de **GPU, CPU y RAM** es llevada a cabo por la CPU en vez de por el Chipset Norte.
- Soporta puertos de **USB 3.0** y lectores de **tarjetas SD** nativos, pero el importante avance fue el de reducir la electricidad consumida en estado idle (estado de reposo) y en funcionamiento del chipset.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

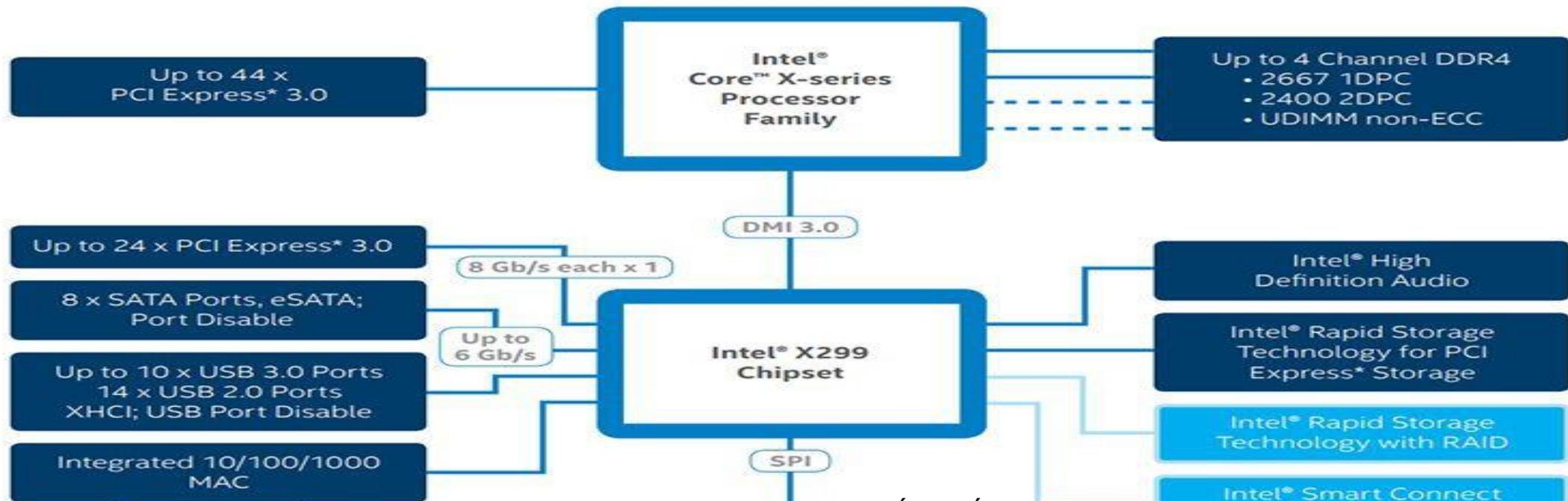
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Chipset: Nueva Arquitectura Ejemplo INTEL



INTEL® X299 CHIPSET BLOCK DIAGRAM



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

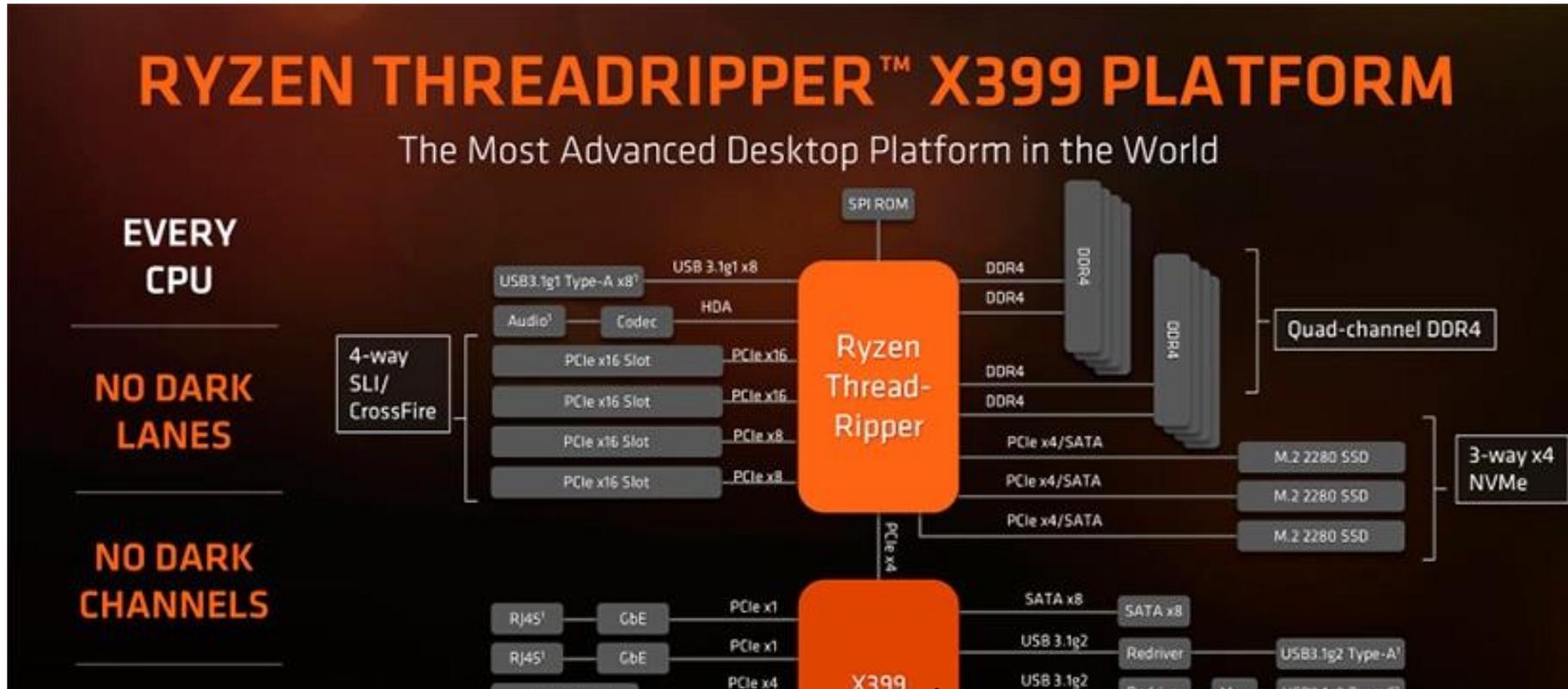
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

INTEL CORE I9-7900X → CHIPSET X299

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Chipset: Nueva Arquitectura Ejemplo AMD



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

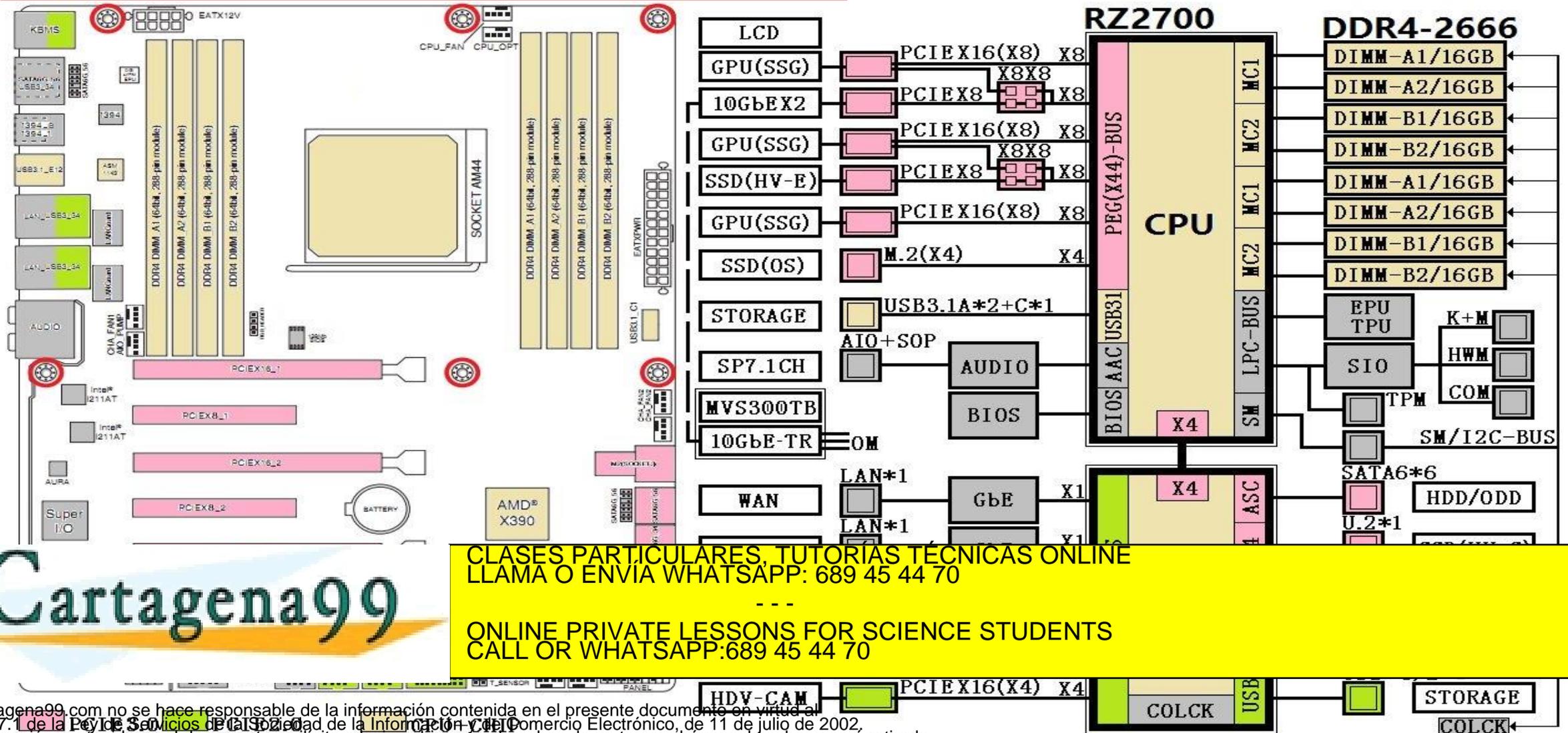
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

AMD Threadripper 1950X → CHIPSET X399

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Chipset: Nueva Arquitectura Ejemplo AMD



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Zócalos de Memoria

- El zócalo de memoria es el lugar de la placa donde se insertan los **módulos de memoria RAM** que actúan como memoria principal del ordenador.
- Hay diferentes tipos de zócalos de memoria en función del tipo de módulo de memoria para el que esté diseñado. Destacan estos:
  - ✓ **SIMM (Single Inline Memory Module)** : esta actualmente obsoleto. Tiene un bus de 32 bits, es de color blanco y tenían entre 30 y 72 contactos.
  - ✓ **DIMM (Dual Inline Memory Module)** : es el sucesor de SIMM y el modelo actual de zócalo. Es de color negro, tiene un bus de 64 bits y suelen ser de 168 contactos (memorias SDR), 184 (memoria DDR), 240 (DDR2 y DDR3), 288 contactos (DDR4 y DDR5).
  - ✓ **SO-DIMM (Small Outline Dual Inline Memory Module)** : versión reducida del zócalo DIMM especialmente diseñada para ordenadores portátiles. Este zócalo tiene un sistema de

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

dimensiones reducidas)

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Zócalos de Memoria



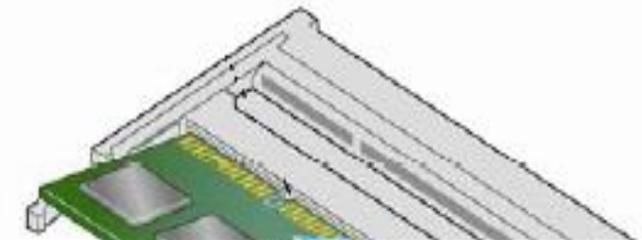
**DIMM**  
Dual In-line Memory Module



**SIMM**  
Single In-line Memory Module



↑ Zócalo de memoria SIMM de 72 contactos.



**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

**SO DIMM**

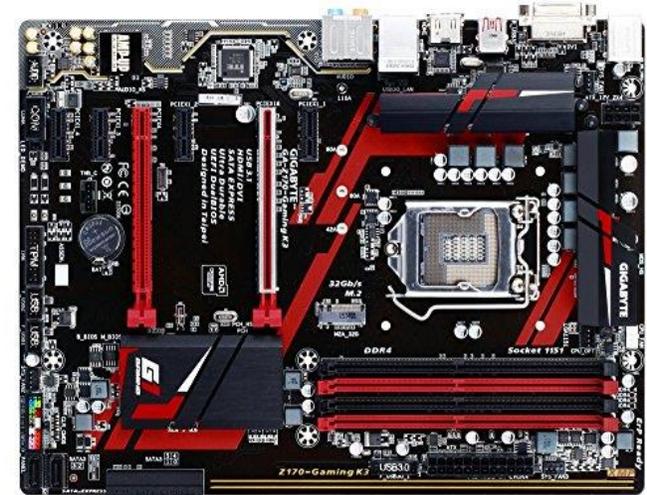
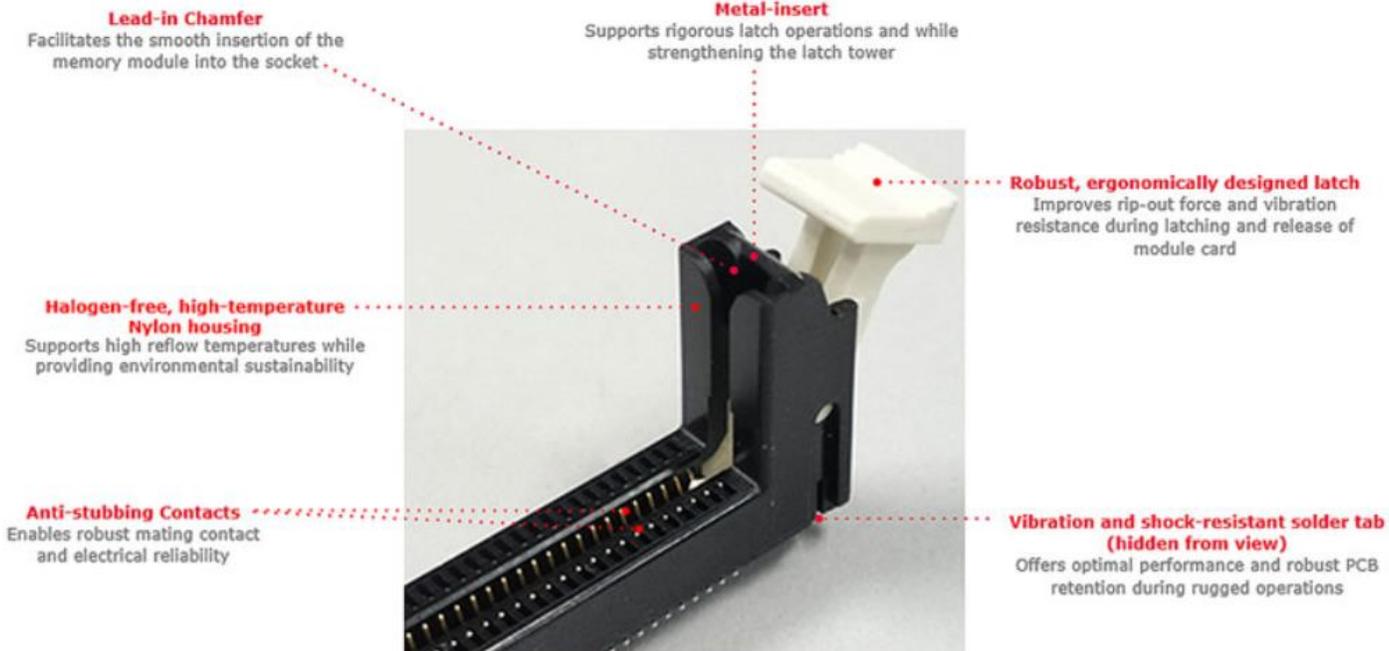


# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Zócalos de Memoria



### DDR5 DIMM Socket



### DDR4 DIMM Socket



# Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

[https://www.moilex.com/moilex/products/group?key=memory\\_module\\_connectors&channel=products](https://www.moilex.com/moilex/products/group?key=memory_module_connectors&channel=products)

DDR4 DIMM Aerodynamic and Standard Sockets - Molex

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tecnología Dual, Triple y Quad Channel

### Dual Channel

- ✓ Es una tecnología para memorias que incrementa el rendimiento de estas al permitir el acceso simultáneo a dos módulos distintos de memoria. Esto se consigue mediante un segundo controlador de memoria en el *NorthBridge*.
- ✓ Donde se puede notar más el rendimiento, es cuando la tarjeta gráfica está integrada en la Placa Base.
- ✓ Para que la memoria pueda funcionar en Dual Channel, la placa base debe soportarlo y además debemos tener dos módulos de memoria exactamente iguales (Frecuencia, Latencias y Fabricante). Si los módulos no son exactamente iguales no funcionará y pueden dañarse las memorias.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

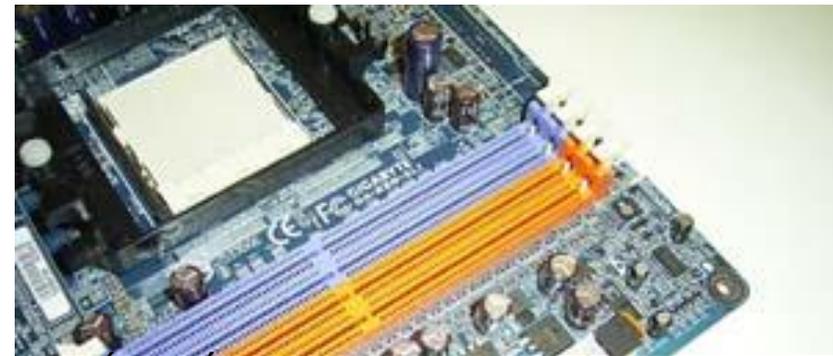
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Tecnología Dual, Triple y Quad Channel

- ✓ Las placas que soportan Dual channel, tienen los zócalos de memoria marcados en colores diferenciados, indicándose en el correspondiente manual cual es el color correspondiente.
- ✓ Hay una regla fija en cuanto a cuales son los zócalos que forman el Dual channel: en unas placas pueden ser el zócalo A1 y A2 y en otras el A1 y B1 (o la denominación que tengan estos según el fabricante).



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tecnología Dual, Triple y Quad Channel

### Triple Channel

- ✓ La técnica, que ya duplicó la tasa de transferencia por acceso de *doble canal* a al menos dos módulos, ahora se lleva a cabo con tres módulos, lo que triplica la tasa de transferencia.
- ✓ Las latencias de la memoria ahora con esta configuración ya no importantes a la hora del tiempo de acceso, lo que hace que se produzca un aumento en el rendimiento del mismo.
- ✓ Para que este proceso funcione correctamente, siempre se deben usar tres módulos de la misma especificación.
- ✓ Los procesadores que son compatibles con este tipo de tecnología son los Intel I7 e Intel XEON



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

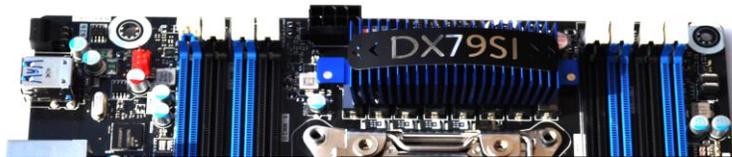
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Tecnología Dual, Triple y Quad Channel

### Quad Channel

- ✓ Mismos sistema que los anteriores, pero esta vez con cuatro módulos para cuadruplicar la tasa de transferencia.
- ✓ Igual que antes, ahora las latencias de la memoria ya no importan tanto a la hora del tiempo de acceso, sino que aumentan el rendimiento.
- ✓ Para que este proceso funcione correctamente, siempre se deben usar cuatro módulos de la misma especificación.
- ✓ Los procesadores que son compatibles con este tipo de tecnología son los Intel I7 e Intel XEON, y los AMD Opteron y AMD Ryzar principalmente.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

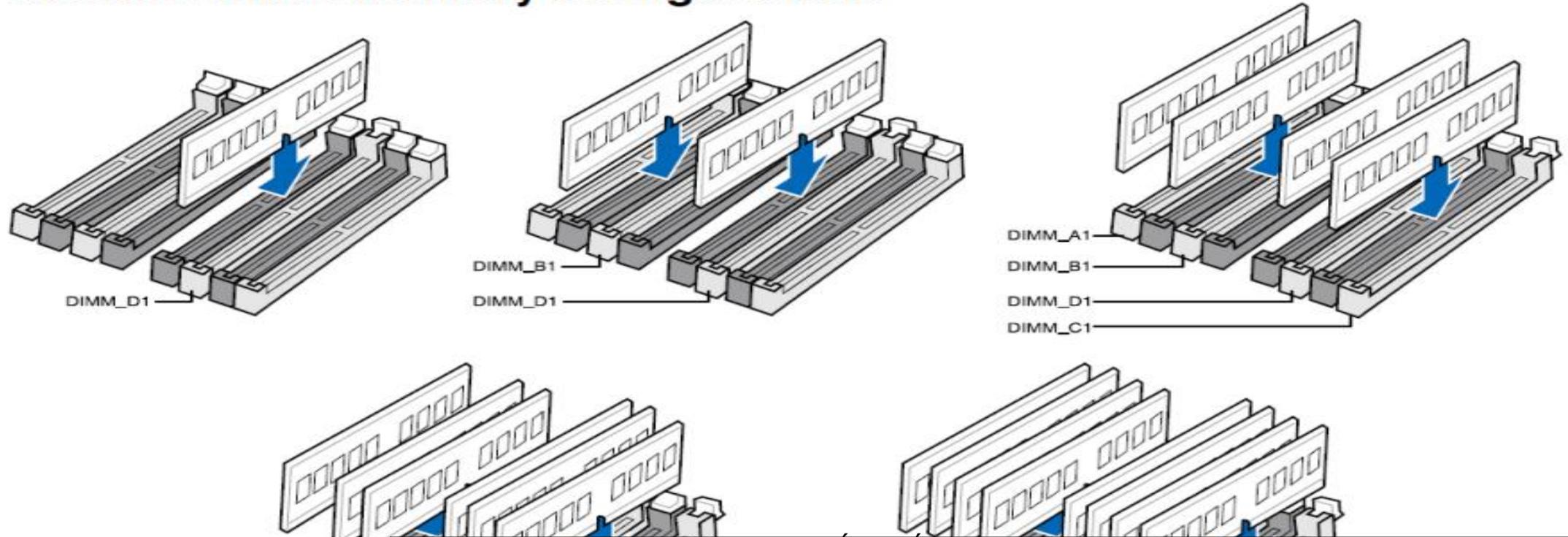


# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Tecnología Dual, Triple y Quad Channel

### Recommended memory configurations



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## BIOS (Binary Input Output System)

- Está formada por una o varias pastillas de memoria ROM que contienen el código básico del sistema para el arranque del PC.
- Forma parte del Chipset y por lo tanto se encuentra en la placa base.
- Realiza el test de Memoria RAM y comprueba que dispositivos, como por ejemplo Discos Duros, están conectados. En este proceso se encarga de configurarlos y ofrecérselos al SO. Si la BIOS es incapaz de detectar un determinado dispositivo, el SO no podrá usarlo.
- La BIOS, por tanto, se convierte en la encargada de ofrecer la capa más cercana al hardware.
- Realiza también el auto-test y el POST (Power On Self Test)
- Identificar la BIOS no siempre será fácil identificarla a simple vista

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

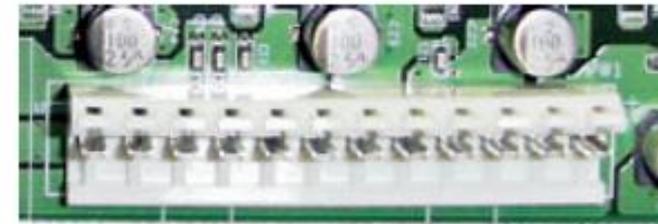


# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Conectores Internos

### Conectores de corriente

Pinout P8			Pinout P9		
1		PG	1		GND
2		+5 V	2		GND
3		+12 V	3		-5 V
4		-12 V	4		+5 V
5		GND	5		+5 V
6		GND	6		+5 V



↑ Conector de corriente AT.

1		+3,3V	6		+5V	11		+3,3V	16		GND
2		+3,3V	7		GND	12		-12V	17		GND
3		GND	8		PWOK	13		GND	18		-5V
4		+5V	9		+5V	14		PSOn	19		+5V
5		GND	10		+12V	15		GND	20		+5V



↑ Conector de corriente ATX12V.

# Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

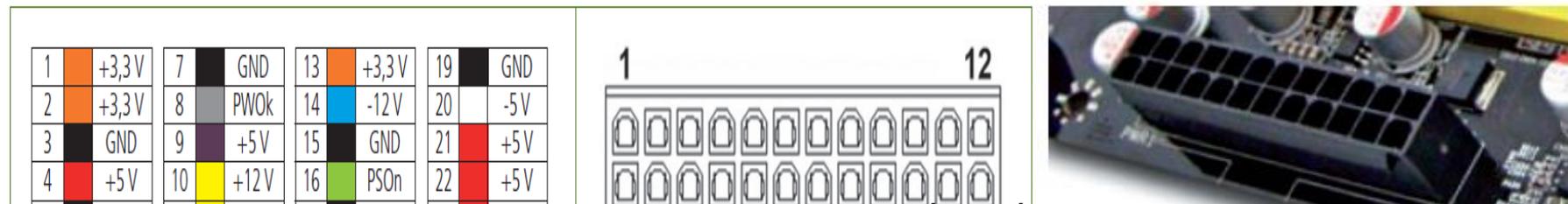
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Conectores Internos

### Conectores de corriente: ATX 24 Pines

- Este conector está destinado a la alimentación de la placa base. Las placas base modernas se basan en la conexión de 20+4 pines, siendo raro ver placas base con el conector ATX de 20 pines.
- Se utiliza para la alimentación del chipset, la conectividad interna y la conectividad externa. También se utiliza para alimentar otros circuitos como puedan ser la tarjeta de sonido, tarjetas de red o las unidades M.2, entre otros.



**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



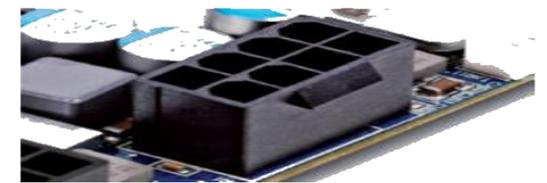
## Conectores de corriente

	<table border="1"><tr><td>1</td><td>Yellow</td><td>+12 V</td></tr><tr><td>2</td><td>Yellow</td><td>+12 V</td></tr><tr><td>3</td><td>Yellow</td><td>+12 V</td></tr><tr><td>4</td><td>Black</td><td>GND</td></tr><tr><td>5</td><td>Black</td><td>GND</td></tr><tr><td>6</td><td>Black</td><td>GND</td></tr></table>	1	Yellow	+12 V	2	Yellow	+12 V	3	Yellow	+12 V	4	Black	GND	5	Black	GND	6	Black	GND
1	Yellow	+12 V																	
2	Yellow	+12 V																	
3	Yellow	+12 V																	
4	Black	GND																	
5	Black	GND																	
6	Black	GND																	



↑ Conector de corriente PEG de 6 contactos.

	<table border="1"><tr><td>1</td><td>Yellow</td><td>+12 V</td></tr><tr><td>2</td><td>Yellow</td><td>+12 V</td></tr><tr><td>3</td><td>Yellow</td><td>+12 V</td></tr><tr><td>4</td><td>Black</td><td>GND</td></tr><tr><td>5</td><td>Black</td><td>GND</td></tr><tr><td>6</td><td>Black</td><td>GND</td></tr><tr><td>7</td><td>Black</td><td>GND</td></tr><tr><td>8</td><td>Black</td><td>GND</td></tr></table>	1	Yellow	+12 V	2	Yellow	+12 V	3	Yellow	+12 V	4	Black	GND	5	Black	GND	6	Black	GND	7	Black	GND	8	Black	GND
1	Yellow	+12 V																							
2	Yellow	+12 V																							
3	Yellow	+12 V																							
4	Black	GND																							
5	Black	GND																							
6	Black	GND																							
7	Black	GND																							
8	Black	GND																							



↑ Conector de corriente PEG de 8 contactos.

	<table border="1"><tr><td>1</td><td>Black</td><td>GND</td></tr><tr><td>2</td><td>Black</td><td>GND</td></tr><tr><td>3</td><td>Black</td><td>GND</td></tr><tr><td>4</td><td>Black</td><td>GND</td></tr><tr><td>5</td><td>Yellow</td><td>+12 V</td></tr><tr><td>6</td><td>Yellow</td><td>+12 V</td></tr><tr><td>7</td><td>Yellow</td><td>+12 V</td></tr><tr><td>8</td><td>Yellow</td><td>+12 V</td></tr></table>	1	Black	GND	2	Black	GND	3	Black	GND	4	Black	GND	5	Yellow	+12 V	6	Yellow	+12 V	7	Yellow	+12 V	8	Yellow	+12 V
1	Black	GND																							
2	Black	GND																							
3	Black	GND																							
4	Black	GND																							
5	Yellow	+12 V																							
6	Yellow	+12 V																							
7	Yellow	+12 V																							
8	Yellow	+12 V																							



↑ Conector de corriente EATX12 V.

# Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

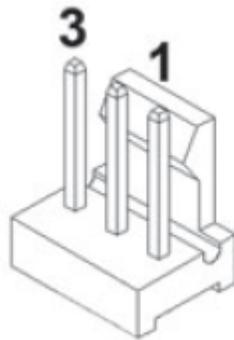
↑ Conector de corriente de 12 V.

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

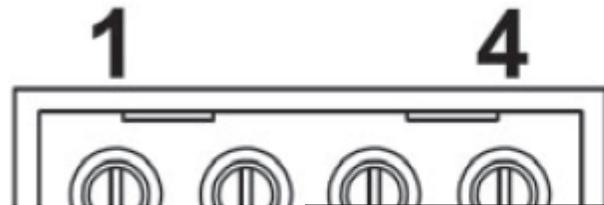
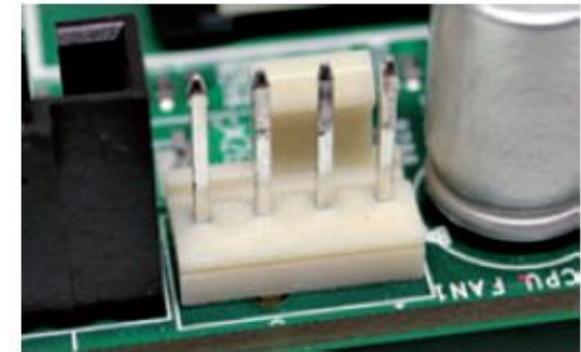
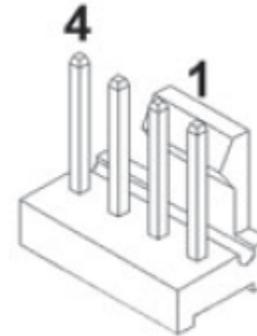
## Conectores Internos

### Conectores de corriente

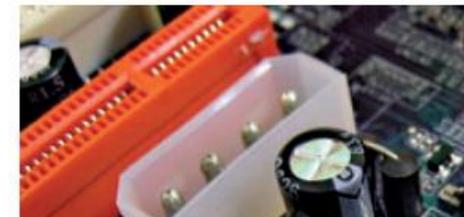
1		GND
2		+5V
		+12V
3		CON



1		GND
2		+12V
3		SEN
4		CON



1		+12V
2		GND
3		GND



**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Conectores de corriente: EPS +12V

- Conector de alimentación destinado al procesador. Este conector se caracteriza por tener 4 pines o bien 8 pines, que mandan la tensión a las fases VRM, desde donde se distribuyen al procesador.
- Las placas base de gama alta están pensadas para procesadores potentes o para el overclocking y suelen llevar un EPS de 8 pines y algunos modelos incluso 4 pines adicionales. Por otro lado las placas base de gama media pueden llevar el conector de 4 pines o de 8 pines, según decida el fabricante y para la gama baja se suele incorporar solo un conector de 4 pines



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

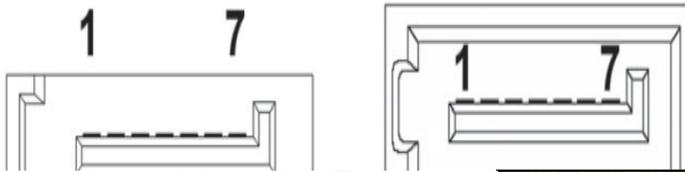
# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Conectores Internos

### Conectores de Controladores de disco



IDE / ATA



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Conectores SATA:

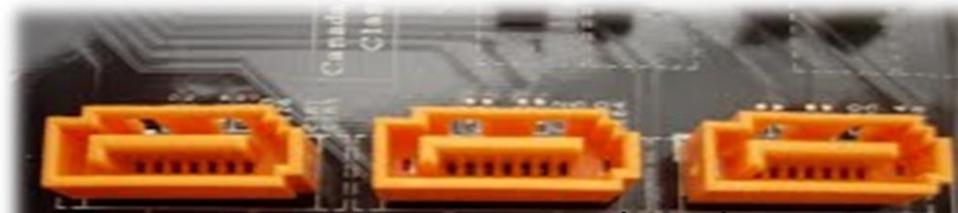
# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Conectores de Controladores de disco: SATA

- Interfaz de bus de datos de los ordenadores modernos que permite la conexión de dispositivos de almacenamiento y unidades de discos ópticos, entre otros.
- Este tipo de interfaz ofrece altas velocidades de transferencia, admite cables de datos más largos y conexión y desconexión de unidades en caliente.
- La interfaz SATA 3 nos ofrece velocidades de transferencia de hasta 600MB/s (en el mejor de los casos)



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Conectores de Controladores de disco: U.2

- Puerto híbrido entre el SATA y el M.2 que no tuvo mucho éxito.
- Se desarrolló como mejora del puerto SATA, pero con la llegada del M.2 ha caído en desuso.
- Destacar que la mayoría de fabricantes de placas base y disco duro nunca han terminado de confiar en este. Se suele encontrar junto con los puertos SATA y en placas base de gama media o alta.
- Esta interfaz de conexión U.2 ofrece unas velocidades de lectura de unos 2.000MB/s y unos 1.000MB/s de escritura.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Conectores de Controladores de disco: M.2

- Bus de datos utilizado para la instalación de unidades de almacenamiento. Este tipo de bus soporta diferentes longitudes.
- Además de unidades de almacenamiento, se pueden instalar otros sistemas, como tarjetas de red inalámbricas o controladores USB.
- Dentro del almacenamiento existen dos versiones: PCIe y SATA.
- Las unidades M.2 mediante interfaz PCIe ofrecen grandes velocidades de transferencia. Las unidades M.2 mediante SATA se limitan a las velocidades de transferencia de este puerto, siendo más lentas.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

velocidades medias de 6000MB/s

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Conectores de Controladores de disco: M.2



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

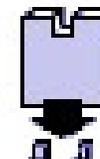
# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Jumpers de Alimentación y Dispositivos USB, Leds, etc.

- Los conectores y jumpers a tener en cuenta en una placa base son:
  - ✓ Conector para el sistema de refrigeración (disipador + ventilador)
  - ✓ Conector de alimentación de la placa ATX - P1
  - ✓ Conectores de alimentación del panel frontal: encendido, reset, altavoz, funcionamiento del disco duro, etc.
  - ✓ Los jumpers o microinterruptores DIP permiten modificar la configuración eléctrica de la placa base.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Jumpers: Conectores ventilador 3 pines y 4 pines (PWM)

- Conexiones especiales para ventiladores integrados en la placa base.
- Las placas base modernas suelen implementar el conector de 4 pines PWM que permite regular la velocidad de giro del ventilador. El conector de 3 pines hace que el ventilador funcione a la velocidad de giro nominal de manera constante.
- Las placas base modernas suelen tener un conector específico para el ventilador del procesador que es de 4 pines.
- Adicionalmente tienen otros conectores para el resto de ventiladores que queramos instalar. Algunas placas base incluso implementan uno especial para las bombas de las refrigeraciones líquidas.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Conectores USB

- Conectores PC de conexión especial que se suele encontrar en la parte más baja de la placa base.
- Este tipo de puerto está pensado para los puertos USB que solemos encontrar en la parte frontal de las torres de ordenador.
- Normalmente las placas base suelen contar con dos de estos conectores. En las placas modernas ofrecen soporte para el estándar USB 3.0 o superior.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Q\_CODE PWR\_SW EXT\_FAN U31G1\_34 USB910 W\_PUMP+ CHA\_FAN2

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Conectores de Audio

- Al igual que el puerto de conexión USB, este se sitúa en la parte baja de la placa base.
- Suele estar en la esquina inferior izquierda, cerca de la tarjeta de sonido.
- Es donde se conectan las conexiones jack de entrada de micrófono y salida de sonido de los chasis de ordenador.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

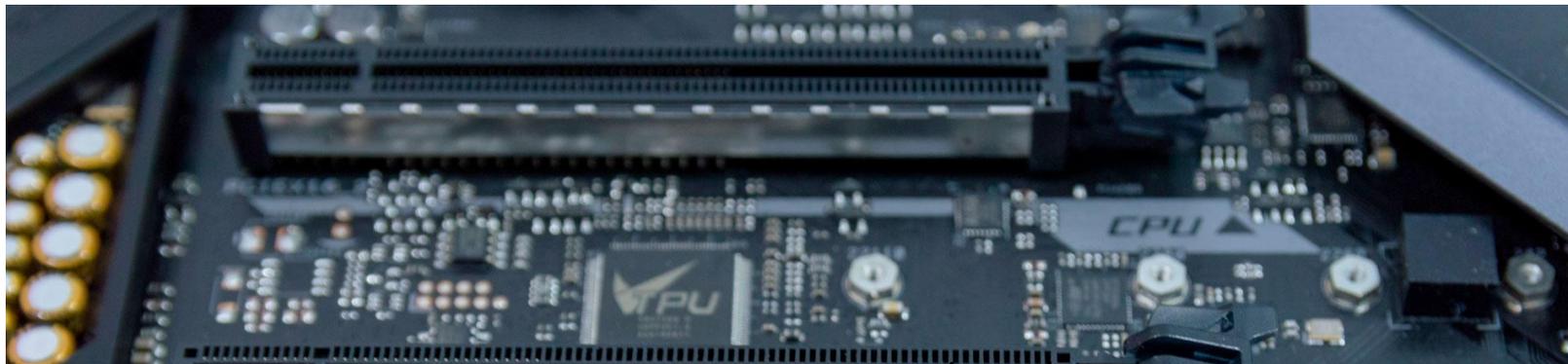
# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Conectores RGB

- Las placas base modernas suelen implementar en la misma iluminación de tipo RGB.
- Normalmente las placas base que cuentan con este tipo de iluminación tienen un conector especial para conectar tiras RGB adicionales.
- Este conector nos ofrece la posibilidad de sincronizar la iluminación de la placa base con las tiras, creando un efecto único.



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### Thunderbolt

- Este tipo de puerto está pensado para los chasis que ofrecen conectores tipo USB Type-C y compatibilidad Thunderbolt.
- Se caracteriza por ofrecer una mayor potencia eléctrica que el USB, soportando más dispositivos.
- Su gran ventaja es que se basa en la interfaz PCIe, por lo que las velocidades de transferencias son muy elevadas. Además, permite la paralelización de la transferencia de datos, de ahí que soporte varios dispositivos simultáneamente con un único conector.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

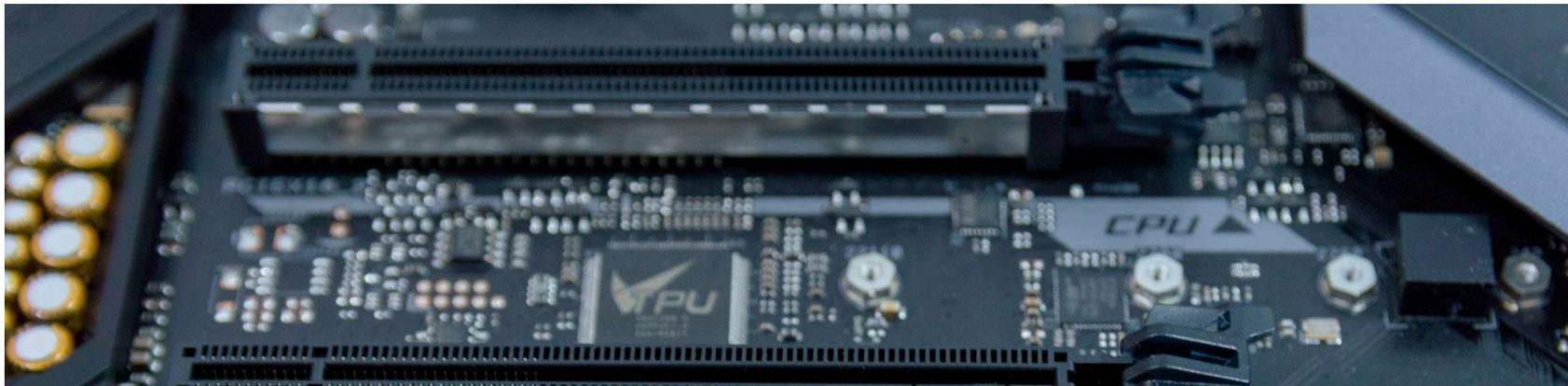
# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Internos

### ARGB

- Evolución de la iluminación RGB. El ARGB (Adressable RGB) es un sistema de iluminación que permite controlar independientemente cada led.
- Su puerto de conexión es diferente al RGB, aunque el fin es el mismo. Permite la sincronización de las tiras led con la iluminación de la placa base.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



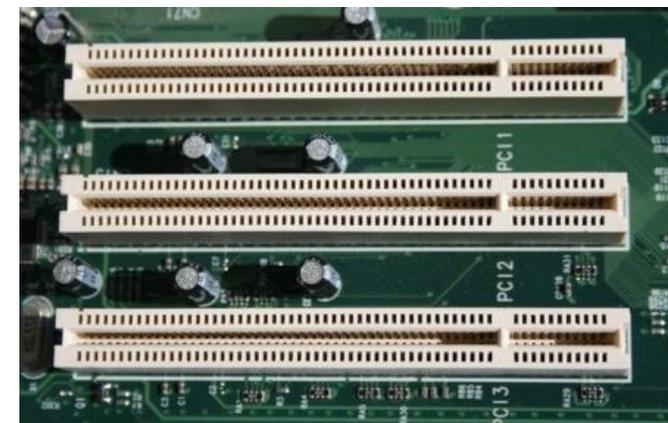
# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Ranuras de Expansión

- Las placas tienen una serie de ranuras para conectar el resto de componentes que no son memoria ni almacenamiento: tarjeta de expansión, tarjetas de red, sonido, vídeo, etc. Deberán estar cerca de las conexiones con el exterior para facilitar su conexión con los periféricos y entre ellos podemos destacar los siguientes:

- ✓ **PCI (peripheral component Interconnect):** El slot PCI fue el sucesor del slot ISA. Está orientado a ordenadores personales, pero también puede encontrarse en otro tipo de equipos. Su carcasa es de color blanco y tienen una o dos guías, dependiendo de su ancho de bus, 32 o 64 bits respectivamente.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

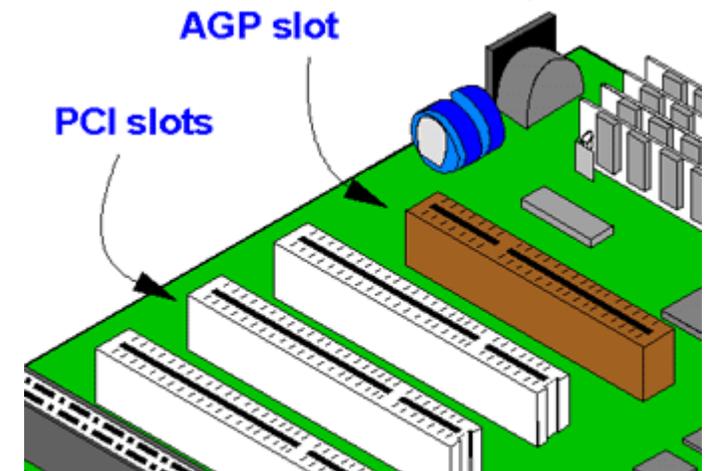


# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Ranuras de Expansión

- **AGP (accelerated Graphics Port):** Son utilizados para la conexión de las tarjeta gráficas. Tienen una gran velocidad de transferencia. (Actualmente están ya en desuso, pero se pueden encontrar en placas más antiguas). Son de color marrón.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

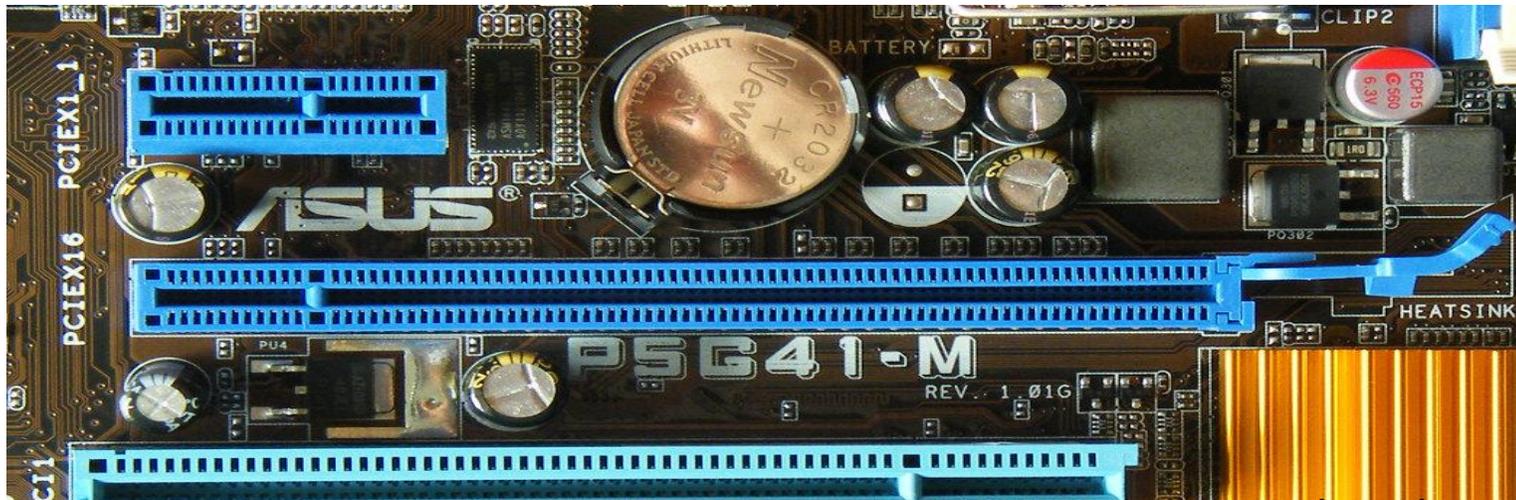
---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Ranuras de Expansión

- **PCI-Express (PCI-E o PCIe):** pueden considerarse una variante más del slot PCI. No obstante, debido a su importancia y a las sustanciales mejoras tanto en rendimiento como en tecnología, se trata independientemente. Son además sistemas de interconexión serie punto a punto, con velocidades de transmisión muy elevadas.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

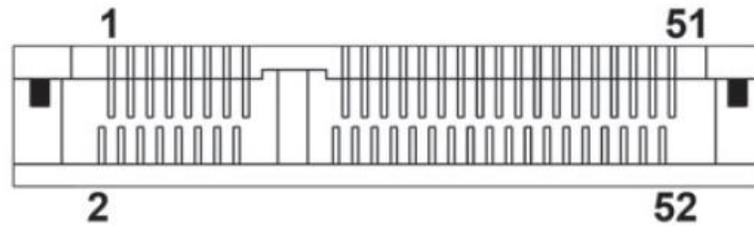


# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



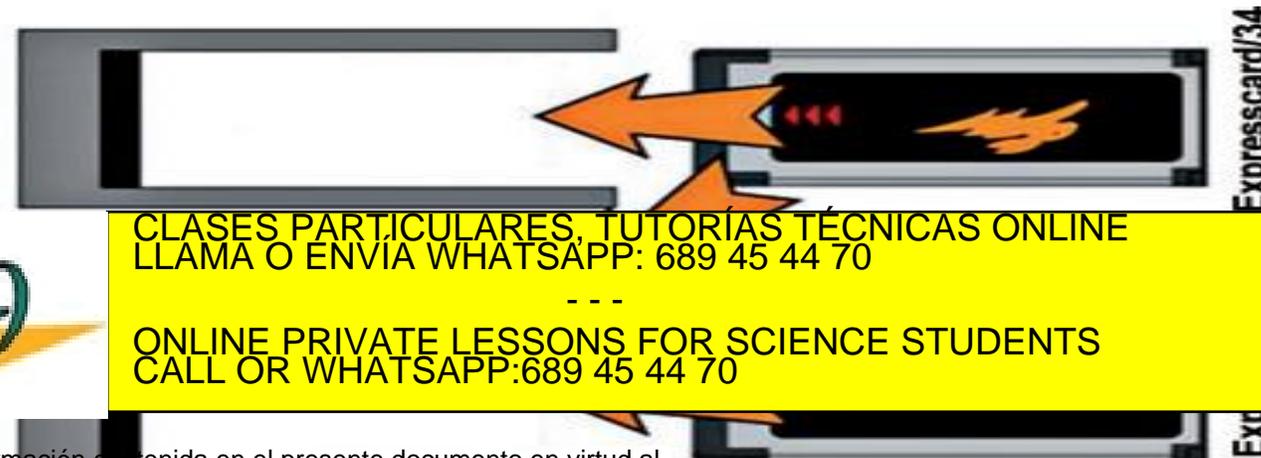
## Ranuras de Expansión

- **Mini-PCle:** es la evolución del slot Mini-PCI al que se le ha aplicado la tecnología PCI-Express. Al igual que su antecesor, está orientado a equipos portátiles. De hecho, la gran mayoría de los portátiles modernos utilizan este tipo de slot para sus tarjetas.



↑ Slots PCI-Express.

- **ExpressCard:** es la evolución de CardBus con mejoras similares a Mini-PCle.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

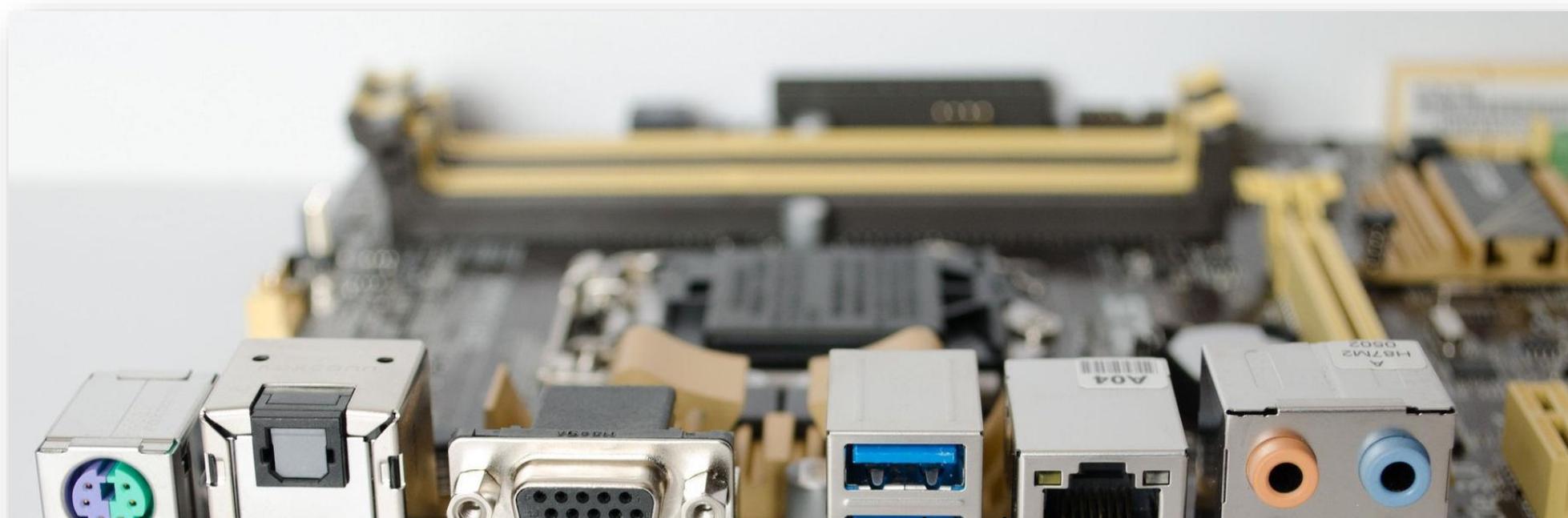
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

- Sirven para conectar dispositivos externos, y por ello es necesario saber identificarlos, conocer cómo se llaman y qué se conectan en cada uno de ellos.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### Conectores USB

- El puerto USB se ha quedado como un estándar universal y todas las placas base modernas implementan un gran número de estos.
- Normalmente los puertos USB de color negro se basan en el estándar 2.0. El USB de color azul se basa en el estándar 3.0. Adicionalmente podemos encontrarlos de color rojo, indicando interfaz USB 3.2 o bien en color amarillo/naranja, destinados a la carga de dispositivos.
- Destacar que luego cada fabricante puede decidir no seguir esta gama cromática, como por ejemplo Razer que implementa USB de color verde en sus portátiles. Con la llegada del USB Type-C (o de conexión universal), al USB 'normal' también se le denomina USB Type-A.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



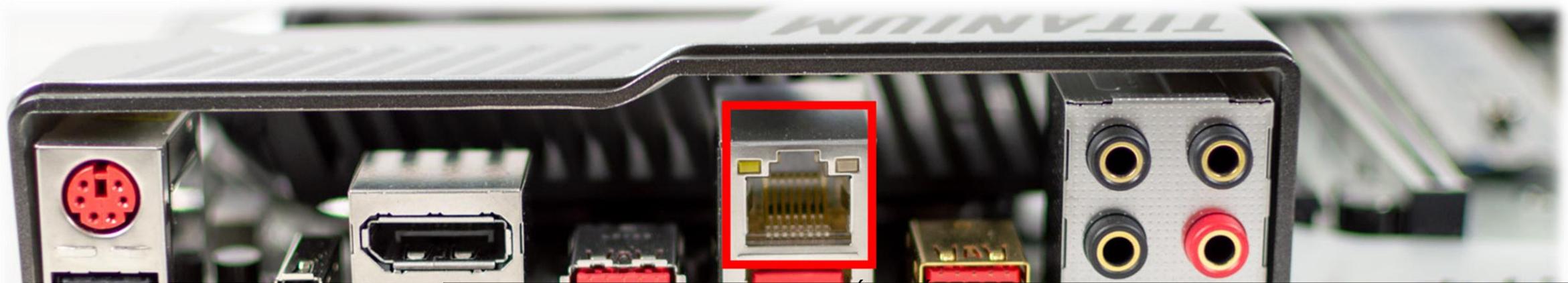
# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### RJ45

- Interfaz de comunicación para redes de ordenador y conexión a internet. Se caracteriza por tener ocho conexiones eléctricas que se usan como extremos de cables de par trenzado (UTP)
- Todas las placas base cuentan con este tipo de conector, en algunos casos con dos de estos conectores.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### Thunderbolt

- En el año 2018, Intel libero este estándar de conexión para que pudiera ser usada por los fabricantes de placa bases.
- Antes, quien quisiera utilizarla, tenía que pagar un canon de uso a la compañía.
- Esto hace que cada vez más fabricantes opten por implementarlo, sobre todo, en placas base de gama alta.
- Se puede confundir fácilmente con un USB Type-C, debido a que comparten interfaz física.
- Se diferencia mediante el símbolo de un rayo junto al conector, que identifica al puerto Thunderbolt



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### HDMI

- Conector PC de vídeo desarrollado específicamente para la salida de vídeo. Este conector suele aparecer en gran cantidad de placas base para aprovechar la gráfica integrada en el procesador que la integre.
- La última actualización es el HDMI 2.1 que a grandes rasgos ofrece soporte de vídeo 8K @ 60FPS o bien 4K @ 120FPS. Adicionalmente este tipo de interfaz añade soporte para Game Mode VRR Technology



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### DisplayPort

- Interfaz de vídeo más avanzada que se caracteriza por permitir la transferencia no solo de vídeo, también de audio y de datos. Se caracteriza también por ser un conector libre y sin licencia.
- La versión más moderna es el DisplayPort 2.0 ofrece soporte para resoluciones 8K @ 60Hz con HDR. Se puede utilizar, como indicábamos, para transferencia de datos, pero mediante el estándar Thunderbird 3.0.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### DVI

- Normalmente las placas base destinadas al gaming de gama media y de entrada suelen integrar este conector de vídeo. Se implementa para aprovechar la gráfica integrada en el procesador, siempre y cuando el procesador integre gráficos.
- Este tipo de conexión tiene diferentes versiones. Las más comunes son Single Link con una resolución 1920×1200 @ 60Hz, Dual Link con una resolución 2560×1600 @ 60Hz y Vídeo Analógico con una resolución 1920×1200 @ 60Hz



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### Conectores de Audio

- Las placas base integran tarjetas de sonido de manera nativa, pudiendo ser de menor o mayor calidad de sonido. Podemos encontrar incluso tres tipos de bloques de conectores traseros.
- Las placas base de gama media suelen contar con tres (azul, verde y rosa).
- Las de gama media y alta pueden diferenciar entre el sistema de seis conectores o el de cinco conectores con salida de audio digital (S/PDIF).



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

## Conectores Externos

### Conectores de Audio

Funciones de cada conector jack de 3.5mm:

- Arriba derecha (azul): entrada estéreo de 3.5mm
- Arriba izquierda (naranja): salida dual para el centro y el subwoofer
- Centro izquierda (negro): salida estéreo de canales traseros
- Centro derecha (verde): salida estéreo para canales frontales
- Abajo derecha (rosa): entrada mono para micrófono
- Abajo izquierda (gris): para canales laterales

Nota: puede darse que todos los conectores tengan el mismo color



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### USB Type-C

- Conectores PC simétrico de rotación doble, también denominado como conector USB reversible.
- Este conector puede ofrecer soporte para las interfaces de vídeo DisplayPort, HDMI y DVI, según tipología del conector.
- Este tipo de conector también permite la conexión de diferentes dispositivos, siempre y cuando lo permita. Es un tipo de conector bastante universal que ofrece una gran capacidad de conexión y compatibilidad.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### S/PDIF

- Conexión de audio digital que se utiliza para la emisión de audio a distancias relativamente cortas. Esta señal se transmite mediante un cable coaxial con conectores RCA o bien mediante un cable de fibra óptica con conectores TOSLINK.
- Se utiliza para el transporte de sonido digital comprimido para sistemas de sonido envolvente. Se puede usar para conectar salidas de reproductores de unidades ópticas o bien ordenadores a un receptor de Home Cinema que soporte Dolby Digital o DTS.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### Conectores SMA

- Estos conectores PC se utilizan para la conexión de antenas WiFi en placas base de gama alta. Se utiliza como un sistema de acoplamiento de tipo tornillo que ofrece una gran sujeción y seguridad. El conector ofrece una impedancia de 50 ohmios y está especialmente indicado para altas frecuencias.
- Las bandas de frecuencia de las redes WiFi se mueven en los 2.4GHz y los 5.0GHz. Adicionalmente las antenas ofrecen una mayor potencia que en decibelios que la mayoría de antenas integradas.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### Conectores VGA

- Salida de vídeo clásica que está cayendo en desuso.
- Una de sus principales características es que se puede atornillar para garantizar la sujeción correcta del conector. Ocasionalmente se puede ver en placas base de gama baja y en las tarjetas gráficas ya ha desaparecido completamente.
- Una de las curiosidades menos conocidas es que este conector no permite el intercambio en caliente, o lo que es lo mismo, mientras se está funcionando.
- En la práctica no suele existir corrupción o daño al hardware. Esto se debe a que la mayoría de sistemas no suelen llevar protección contra sobretensiones. Adicionalmente se puede dar el caso de que el monitor no se detecte cuando se realiza una conexión en caliente.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

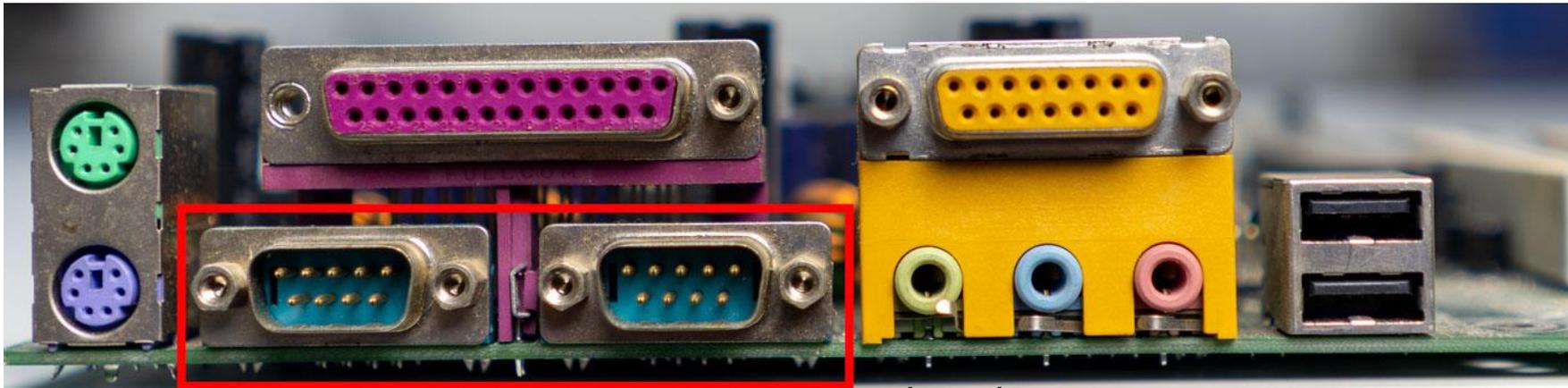
# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### Puertos COM

- Comúnmente se le conoce como puerto serie y actualmente este puerto ya no se utiliza ni se suele implementar en placas base. Este puerto fue reemplazado por el puerto USB, que ofrecía mejores tasas de transferencia y versatilidad.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

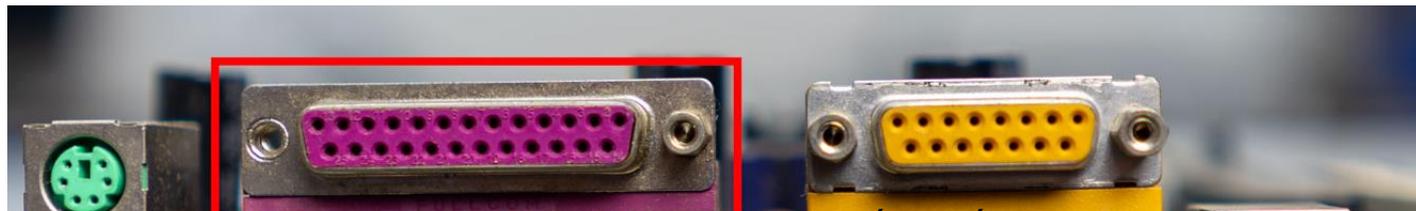
# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### Puerto Paralelo

- Interfaz que se utilizaba en los ordenadores domésticos para conectar una gran cantidad de periféricos. Este tipo de conector también es denominado como puerto de impresora, ya que fue el utilizado por impresoras durante muchos años.
- Su principal característica es que podía mandar varios bits de datos de manera simultánea, lo cual le ofrecía mayor versatilidad frente a los puertos serie. Este puerto fue reemplazado también por el puerto USB.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### Puerto de juegos o Game Port

- Este conector PC se introdujo en los sistemas informáticos compatibles con PC de IBM durante las décadas de 1980 y 1990.
- Se utilizaba tradicionalmente para la conexión de joystick y ocasionalmente para los dispositivos MIDI. Inicialmente estaba en una tarjeta de expansión dedicada, pero posteriormente se integro en las tarjetas de sonido, para finalmente integrarse en la propia placa base.
- Dicho conector también fue reemplazado por el USB.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Conectores Externos

### FireWire (IEEE1394)

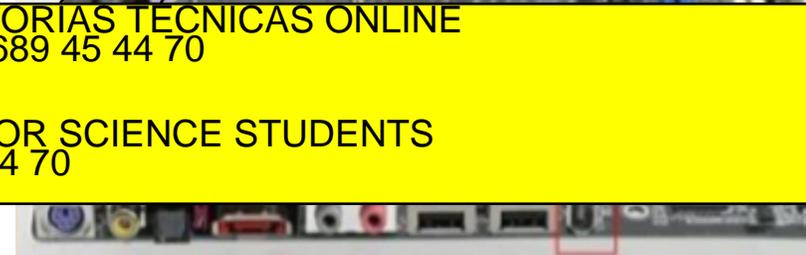
- Bus serie de comunicaciones de alta velocidad y transferencia de datos de manera asíncrona en tiempo real. Si bien se desarrollo a finales de la década de 1980 y principios de 1990, no fue hasta los 2000 cuando se integro en los ordenadores a nivel de usuario.
- Nunca tuvo éxito en el mercado generalista porque el puerto USB estaba ya muy estandarizado. Se quedo como puerto para cámaras de fotografía y vídeo profesionales, pero termino por dejar de darse soporte en 2013. Fue reemplazado por la interfaz USB 3.0 y la interfaz Thunderbolt.



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---  
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

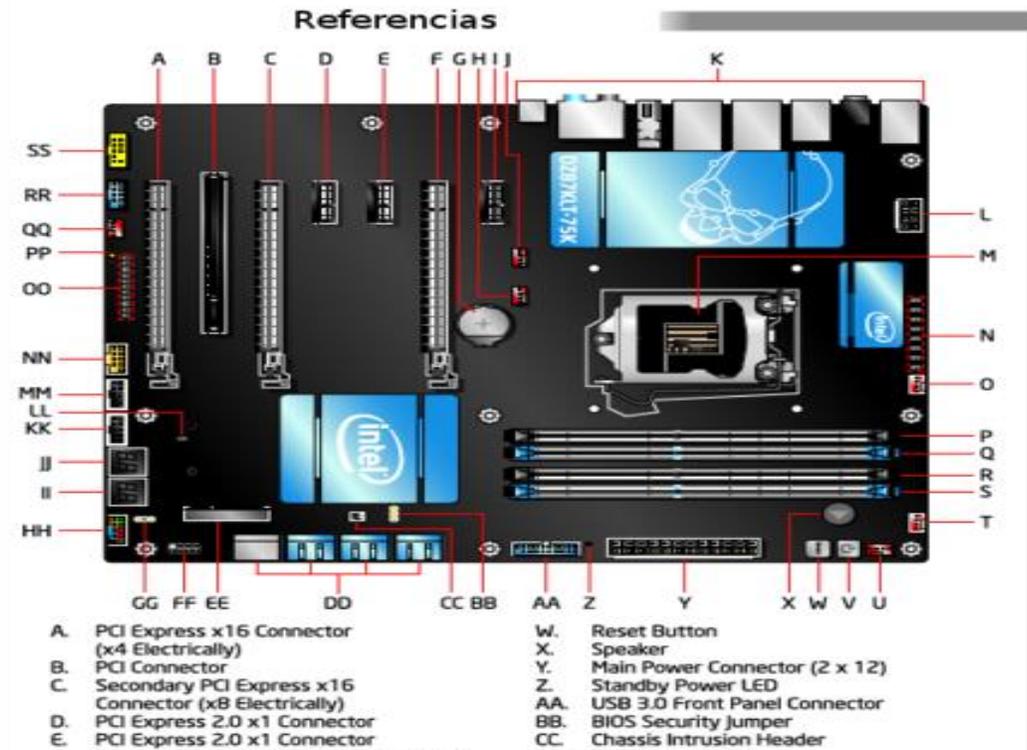


# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador

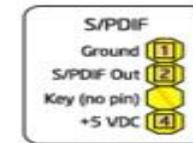
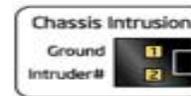
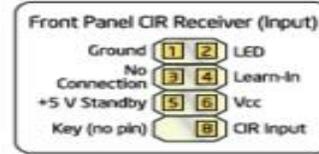
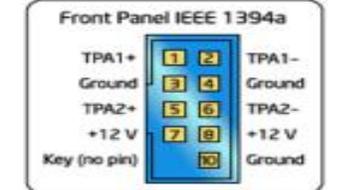
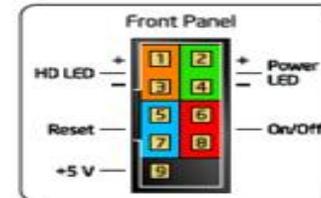
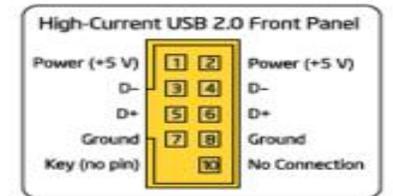
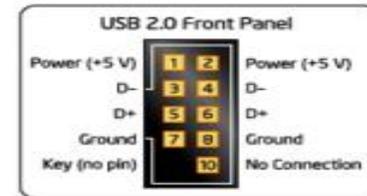
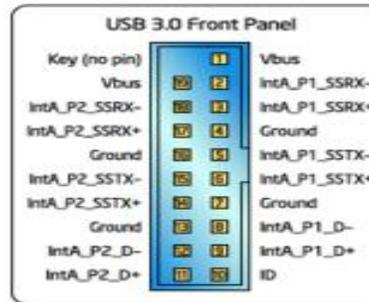


## Esquemas Placas Base

Placa Base Intel i7



### Conectores internos



### Conectores traseros

Back to IEEE

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

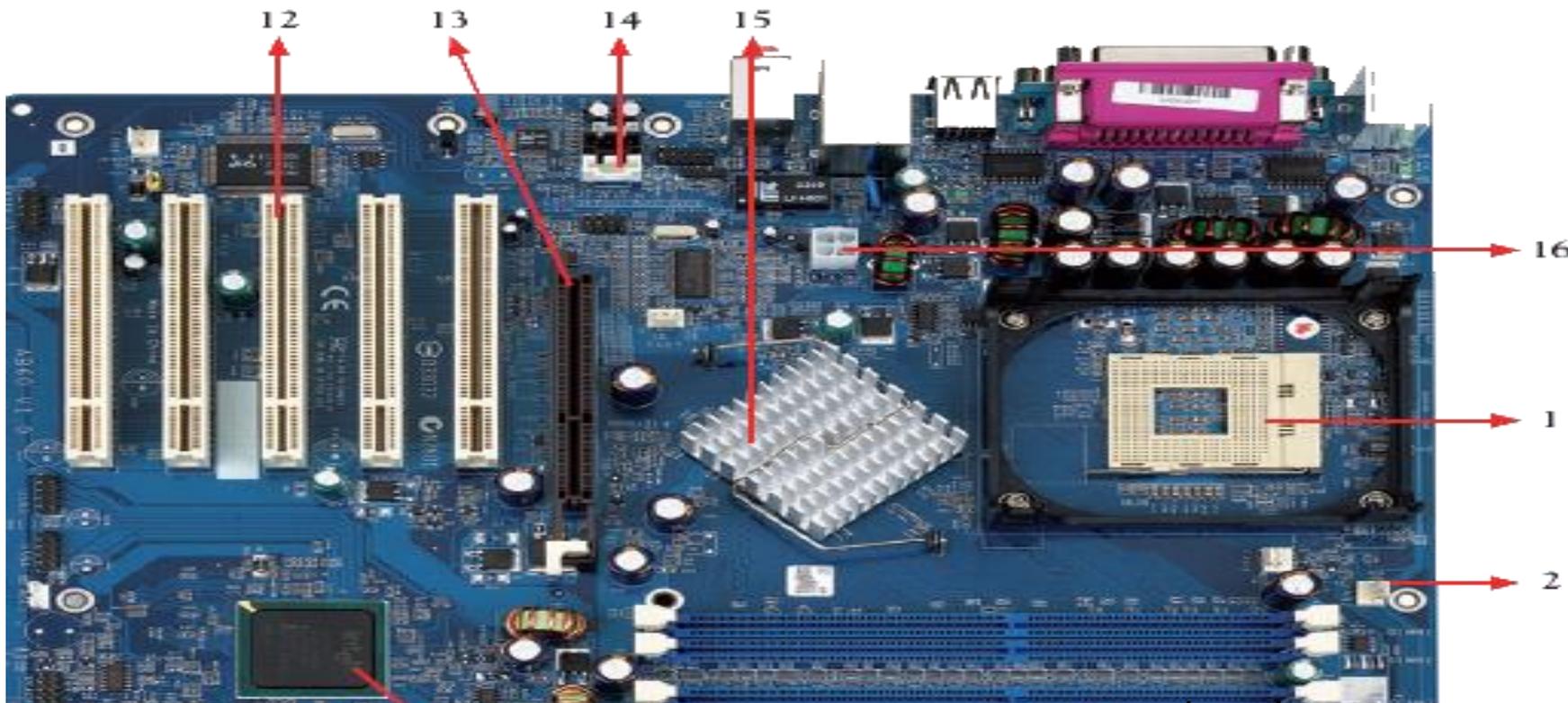
Cartagena99



# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Esquemas Placas Base



1. Socket
2. Conector ventilador
3. Zócalos de memoria
4. IDE 34 pines
5. Conector fuente ATX12V
6. IDE 40 pines
7. Puente sur
8. Pila
9. Conectores SATA
10. BIOS
11. Cabezera del panel frontal
12. Slots PCI
13. Slot AGP
14. Conectores audio interno
15. Puente norte
16. Conector +12 V 4 pines

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

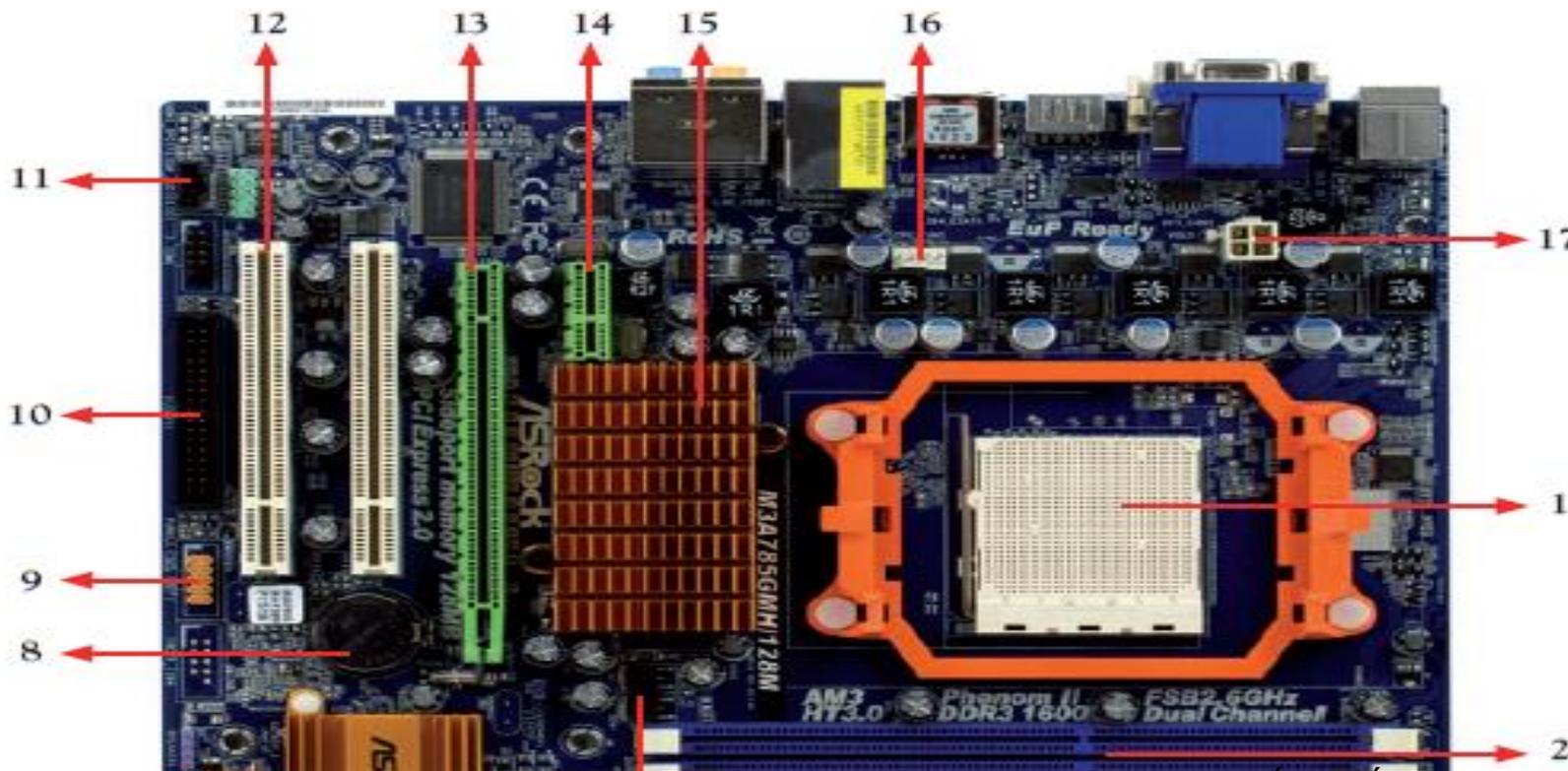
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

11 10 9 8 7 6 5

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Esquemas Placas Base



1. Socket
2. Zócalos de memoria
3. Conector fuente ATX12V 24 pines
4. IDE 40 pines
5. BIOS
6. Puente sur
7. Conectores SATA
8. Pila
9. Cabecera del panel frontal
10. IDE 34 pines
11. Conector audio interno
12. Slots PCI
13. Slot PCIExpress x 16
14. Slot PCIExpress x 1
15. Puente norte
16. Conector ventilador

Cartagena99

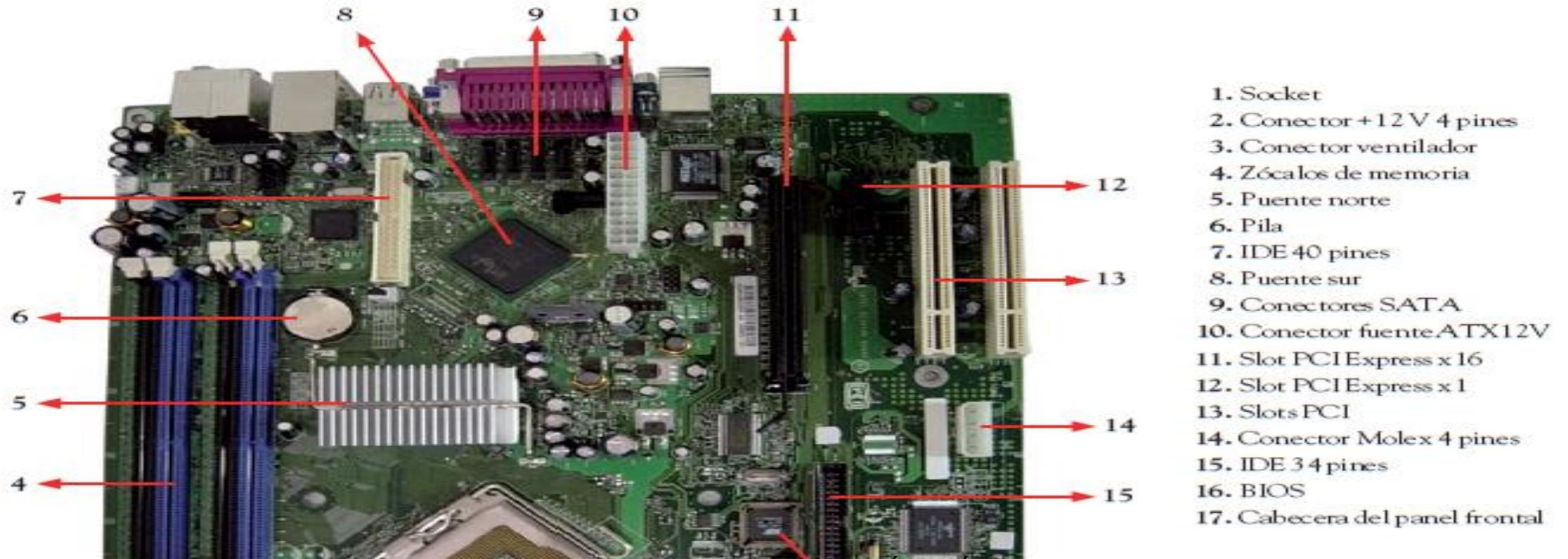
CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Esquemas Placas Base



Cartagena99

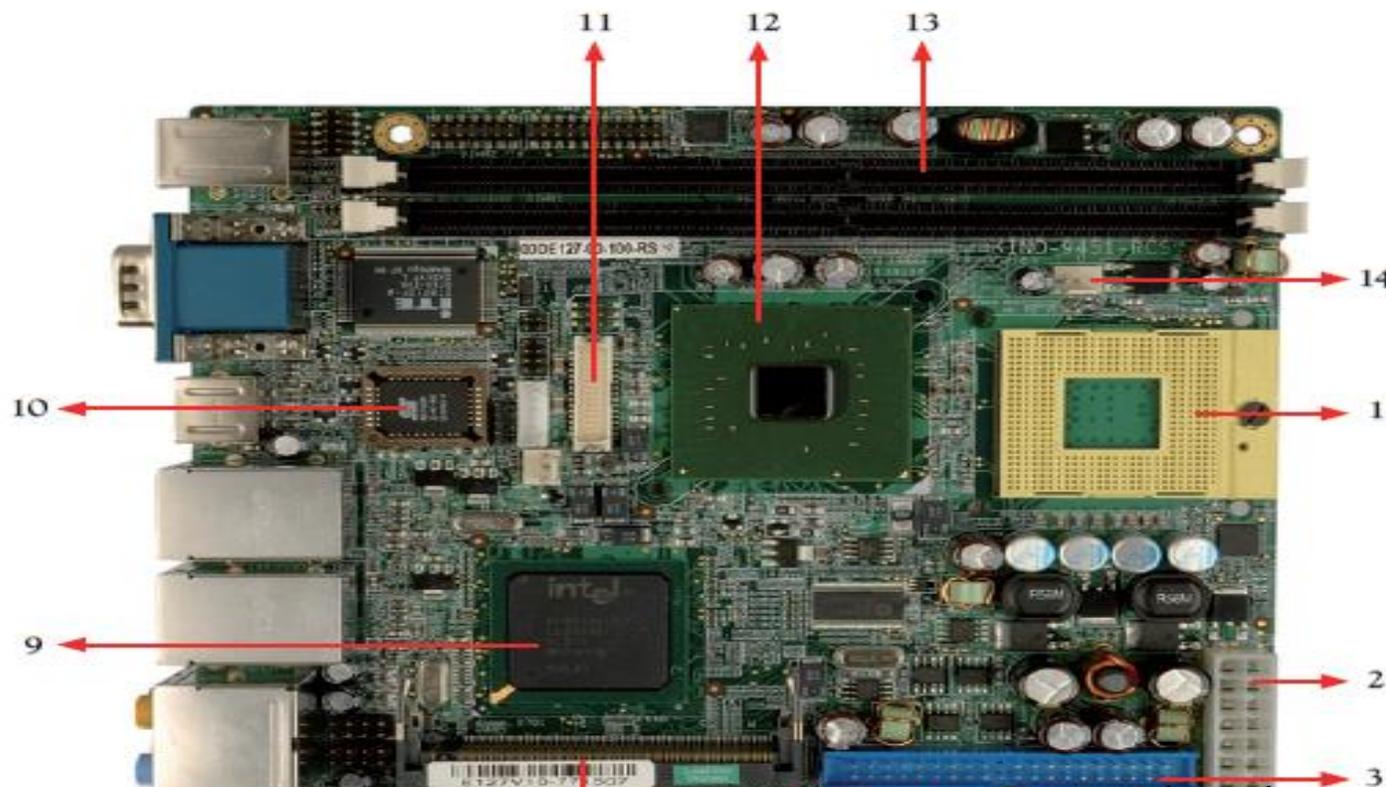
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Esquemas Placas Base



1. Socket
2. Conector fuente ATX12 V
3. IDE 40 pines
4. Cabecera del panel frontal
5. Conectores SATA
6. Slot PCIExpress x16
7. Slot Mini-PCI Tipo III
8. Pila
9. Puente sur
10. BIOS
11. Conector LVDS
12. Puente norte
13. Zócalos de memoria
14. Conector ventilador

Cartagena99

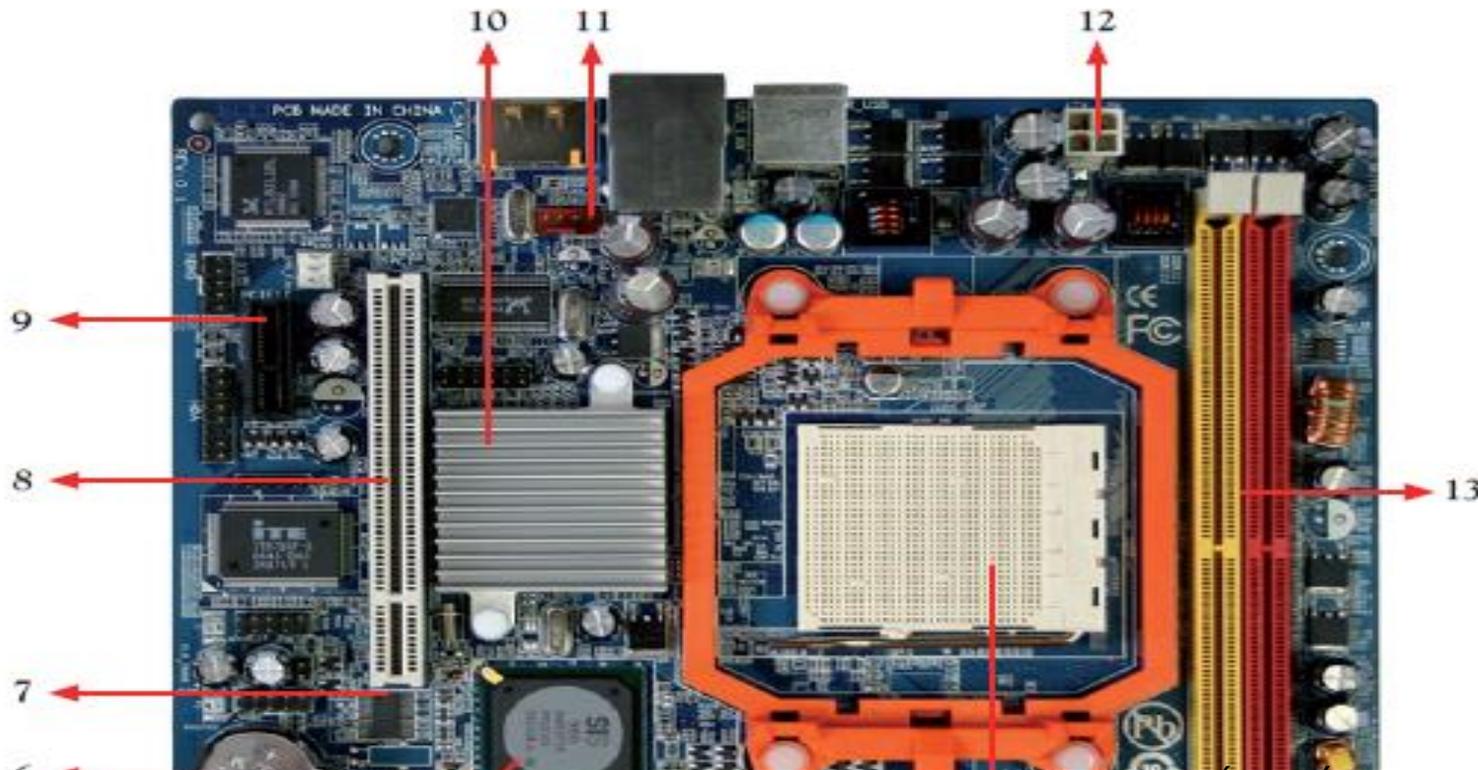
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# UA 2.2 - Placa Base de un Ordenador



## Esquemas Placas Base



1. Socket
2. Conector fuente ATX12V
3. Conectores SATA
4. Puente sur
5. Cabecera del panel frontal
6. Pila
7. BIOS
8. Slot PCI
9. Slot PCI Express x1
10. Puente norte
11. Conector ventilador
12. Conector +12 V 4 pines
13. Zócalos de memoria

**Cartagena99**

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



# Universidad Europea

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70