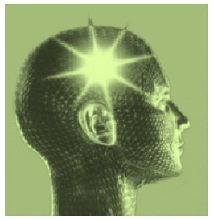


Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

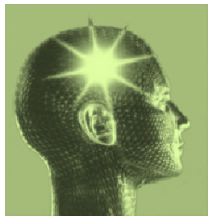
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# Metodología del Aprendizaje



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

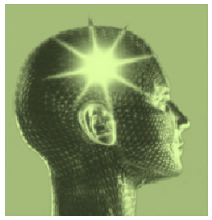
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# Generalidades



Curso 2012-2013

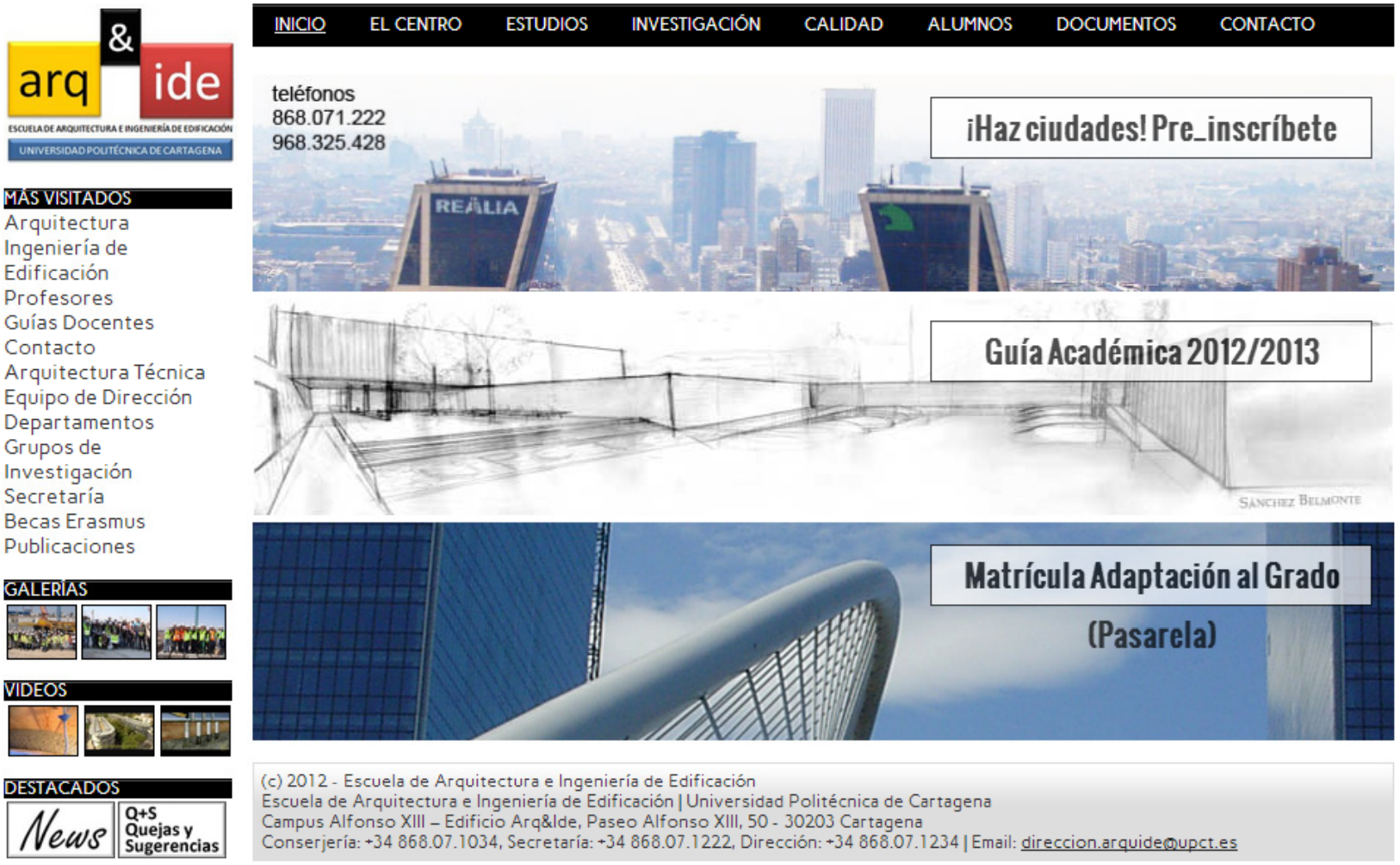
# Metodología del Aprendizaje

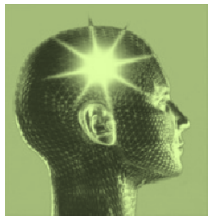
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

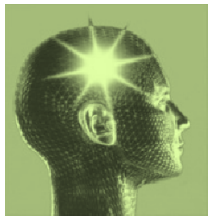
1. **META DE LA ASIGNATURA**
   a. El alumno competente.
2. **OBJETIVOS FORMATIVOS**
   1. Conocer la nueva forma de la relación enseñanza-aprendizaje basado en la competencia
   2. Conocer el modelo propuesto para un aprendizaje significativo funcional
   3. Aplicar el procedimiento al estudio autónomo y al diseño y comprobación de modelos
3. **ACTIVIDADES PRESENCIALES**
   a. Aplicar el modelo a un área del conocimiento de la ingeniería
   b. Aplicaciones en talleres y en laboratorio a modelos propuestos
   c. Ejercitarse con recursos relacionadas con el aprendizaje basado en competencias
4. **EVALUACIÓN**
   a. Asistencia a clase (1 punto)
   b. Evaluación ciclo CORTO conocimiento funcional (máximo 6,0 p.)
      a. Aplicación del modelo a un texto
      b. Uso de recursos (Excel, Cmaptool)
   c. Evaluación ciclo LARGO conocimiento declarativo (máximo 4,0 p.)
5. **CONTENIDOS**
6. **SECUENCIA** (Ver Guía Docente – Cronograma)
8. **RECURSOS** (Ver Guía Docente – Recursos)

**MODELO**

1. **Identificación de :**
   1. **Memoria**
   2. **Comprensión no utilizada**
   3. **Comprensión**
2. **Discurso I**
3. **Aplicación de la memoria**
4. **Análisis de fórmulas**
5. **Análisis de textos**
6. **Síntesis**
7. **Discurso II**

**CONTENIDOS**

1. **Presentación**
2. **ABC**
3. **Modelo propuesto**
4. **Aplicación del modelo**
5. **Uso de recursos**
6. **La memoria**
7. **La comprensión**
8. **La acción**

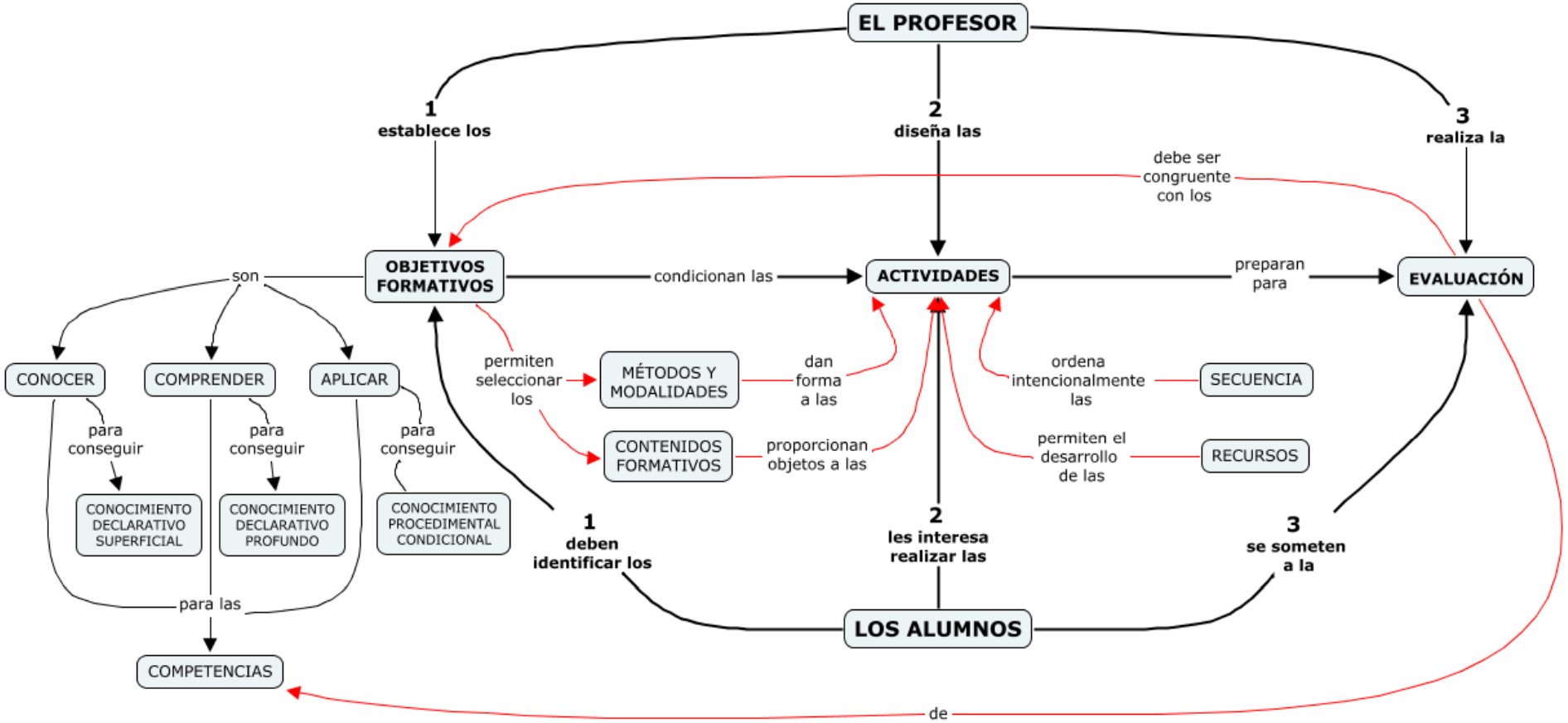


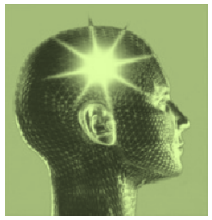
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**



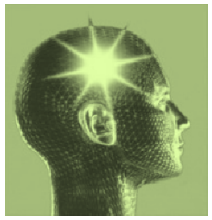


Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**



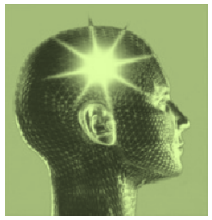
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Hacia toda clase de experimentos y cuando me sentía cansado o sin aliento me iba a la orilla y tumvaba a tomar el sol junto al pilon de la autopista había clavado incluso en el un calvo para colgar la ropa para que no se llenara de hormigas ya se lo he dicho antes eran pilas de unos cincuenta metros de haltura o inclisve mas eran de hormigon visto y dejaban ver todavía las marcas del encofrado a unos dos metros del suelo habia una mancha y las primeras veces ni siquiera preste atencion una noche estuvo lloviendo sin parar la mancha se volvio mas oscura pero tampoco aquella vez preste particular atencion no cabia duda de que era una mancha extraña solo habia aquella el resto de la pila estaba limpio como los demas tenia tenia un metro de longitud y estaba practicamente dividida en dos partes una larga y otra corta como un signo de exclamacion solo que un poco torcido. Mire a mi no me gusta contar mentiras pues bien un dia me di cuenta de que habia una grieta que atravesaba la mancha y una procesion de hormigas que entraban y salian me entro curiosidad golpee con una piedad y oi que sonaba ueco golpee con mas fuerza todavia y el hormigon que solo tenia un dedo de espesor se desmorono y dentro habia una calavera.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

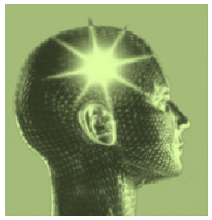
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

**Hacía** toda clase de experimentos y cuando me sentía cansado o sin aliento me iba a la orilla y **me tumbaba** a tomar el sol junto al **pilón** de la autopista. **Había** clavado incluso en **él** un **clavo** para colgar la ropa para que no se llenara de hormigas. **Ya** se lo he dicho antes, eran pilas de unos cincuenta metros de **altura** o **inclusive más** Eran de **hormigón** visto y dejaban ver todavía las marcas del encofrado. **A** unos dos metros del suelo **había** una mancha y las primeras veces ni siquiera **presté atención. Una** noche **que** estuvo lloviendo sin parar la mancha se **volvió más** oscura**,** pero tampoco aquella vez **presté** particular **atención. No cabía** duda de que era una mancha extraña, **pues sólo había** aquella y el resto de la pila estaba limpio como los **demás. Tenía** un metro de longitud y estaba **prácticamente** dividida en dos partes**,** una larga y otra corta**,** como un signo de **exclamación sólo** que un poco torcido. Mire**,** a mi no me gusta contar mentiras. **Pues** bien**,** un día me di cuenta de que **había** una grieta que atravesaba la mancha y una **procesión** de hormigas que entraban y **salían y** me **entró** curiosidad. **Golpeé** con una **piedra** y **oí** que sonaba **hueco. Golpeé** con mas fuerza **todavía** y el **hormigón,** que solo tenia un dedo de espesor**,** se **desmoronó** y dentro **había** una calavera. (La llave estrella, Primo Levi, 1978)



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

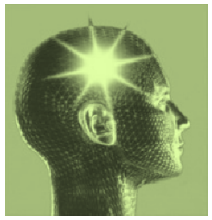
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

http://cort.as/2wV-



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

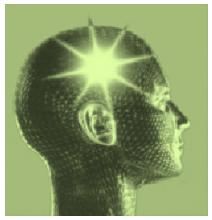
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

**Motivación = Expectativa x Valor**



Curso 2012-2013

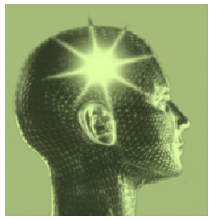
# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Perfiles profesionales.-** Son formas de aplicar las **competencias** adquiridas en un marco académico a un marco profesional. Tienen origen en las necesidades de la sociedad en general y del sector de la construcción en particular. Permiten orientar las preferencias de especialización de los Ingenieros de Edificación y sus tipos son los siguientes:

A. Dirección de la Ejecución de la Obra
B. Gestión de la Producción de la Obra
C. Prevención y Seguridad y Salud Laboral de la Construcción
D. Gestión Técnica del Edificio en fase de Uso y Mantenimiento
E. Consultoría, Asesoramiento y Auditorias Técnicas
F. Redacción y Desarrollo de Proyectos Técnicos
G. Ejercer la Docencia en el Título de Graduado/a en Ingeniería de Edificación



Curso 2012-2013

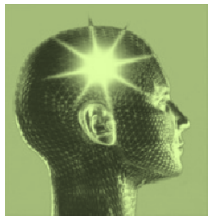
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Competencias** .- Son conjuntos dinámicos de **conocimientos declarativos**, **procedimentales** y **condicionales**. Su origen está en la necesidad de que los alumnos sinteticen sus esfuerzos académicos en conocimiento funcional capaz de permitirles ser profesionalmente operativos. Su adquisición es consecuencia de **actividades formativas** diseñadas a partir de **objetivos formativos** congruentes con las competencias y comprobadas mediante un **sistema de evaluación** coherente con ellos.

**Competencias especificadas**.- Las que exige la sociedad a través de la reglamentación.
**Competencias adquiridas**.- Las que el alumno incorpora a sus hábitos personales y profesionales.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Conocimiento declarativo** .- Es aquel que se expresa oralmente o por escrito. Ha constituido el conocimiento académico casi en exclusiva hasta ahora. Los distintos niveles de este tipo de conocimiento son los siguientes:

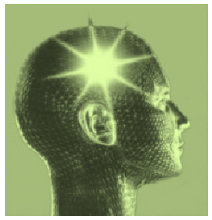
**Conocimiento declarativo de nivel 0**.- El alumno no proporciona información alguna sobre la cuestión planteada.

**Conocimiento declarativo de nivel 1**.- El alumno proporciona información parcial sobre un solo aspecto o características de la cuestión planteada.

**Conocimiento declarativo de nivel 2**.- El alumno proporciona información sobre varios aspectos o características de la cuestión planteada sin ningún tipo de conexión entre ellos.

**Conocimiento declarativo de nivel 3**.- El alumno proporciona información completa sobre los distintos aspectos o características de la cuestión planteada con una conexión adecuada entre ellos.

**Conocimiento declarativo de nivel 4**.- El alumno, además de proporcionar información completa sobre los distintos aspectos o características de la cuestión planteada con una conexión adecuada entre ellos, es capaz de transferir el esquema de este conocimiento a otros contextos o circunstancias.



Curso 2012-2013

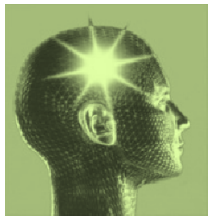
# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Conocimiento procedimental**.- Es aquel que permite realizar operaciones prácticas siguiendo rigurosamente procedimientos escritos.

**Conocimiento condicional**.- Es aquel que permite tomar decisiones bien fundadas en el conocimiento declarativo profundo y hacerlo en el momento adecuado a las circunstancias y objetivos.



Curso 2012-2013

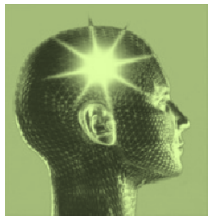
# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Objetivos formativos**.- Son los resultados del aprendizaje expresados en forma de capacidades. Sus tipos son:

**De memorización**.- Implican **memorizar** datos y **reconocer** datos cuando se presentan junto a otros (Conocimiento declarativo superficial).
**De comprensión**.- Implican **asimilar**, **definir**, **analizar**, **sintetizar** y **utilizar** significativamente conceptos (Conocimiento declarativo profundo).
**De aplicación**.- Implica llevar a cabo acciones de forma eficaz, ejecutando **procedimientos** de forma rigurosa y **tomando decisiones** congruentes con las necesidades y en el momento adecuado (Conocimiento procedimental y condicional).



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

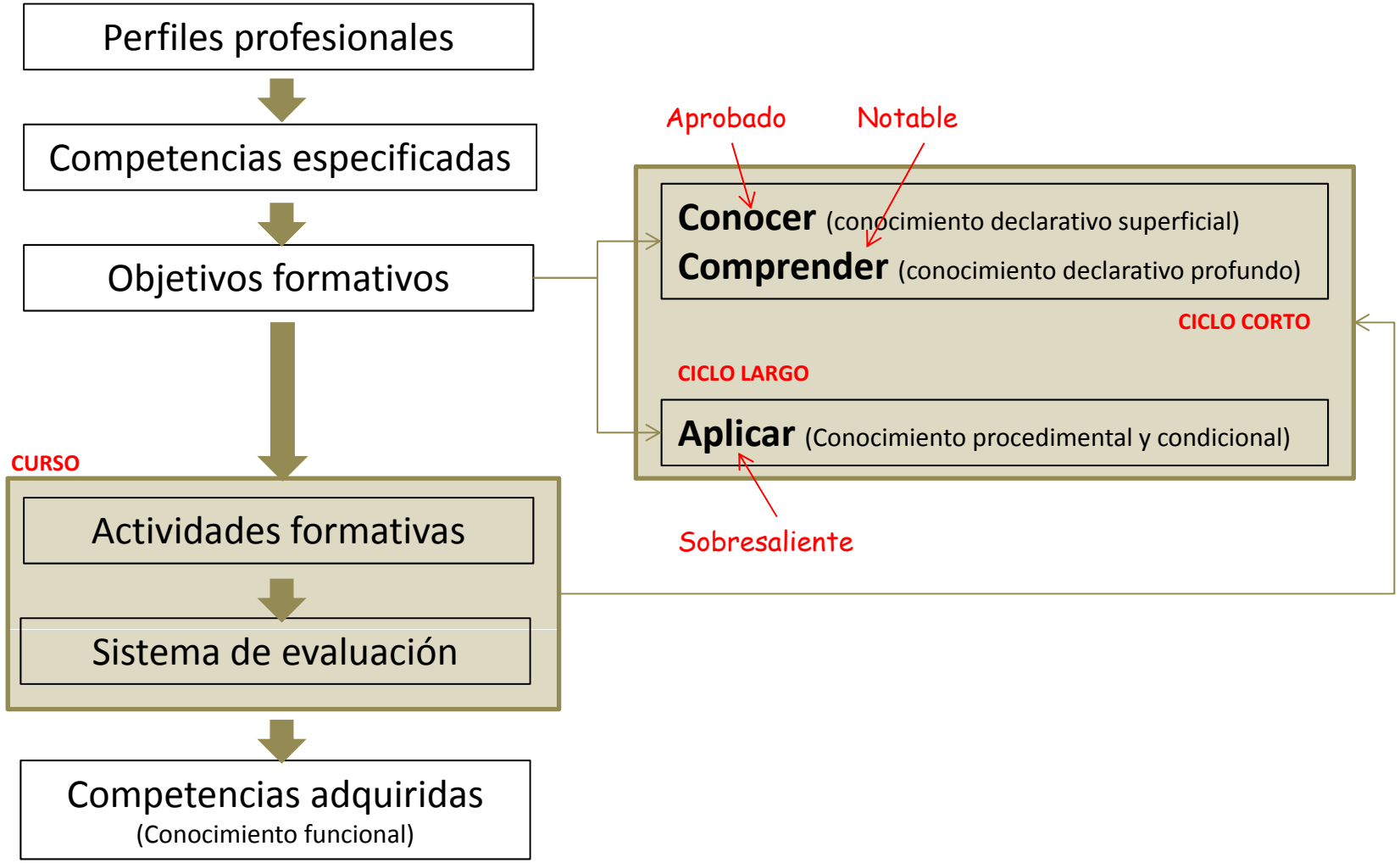
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

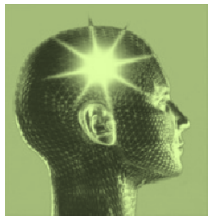
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA





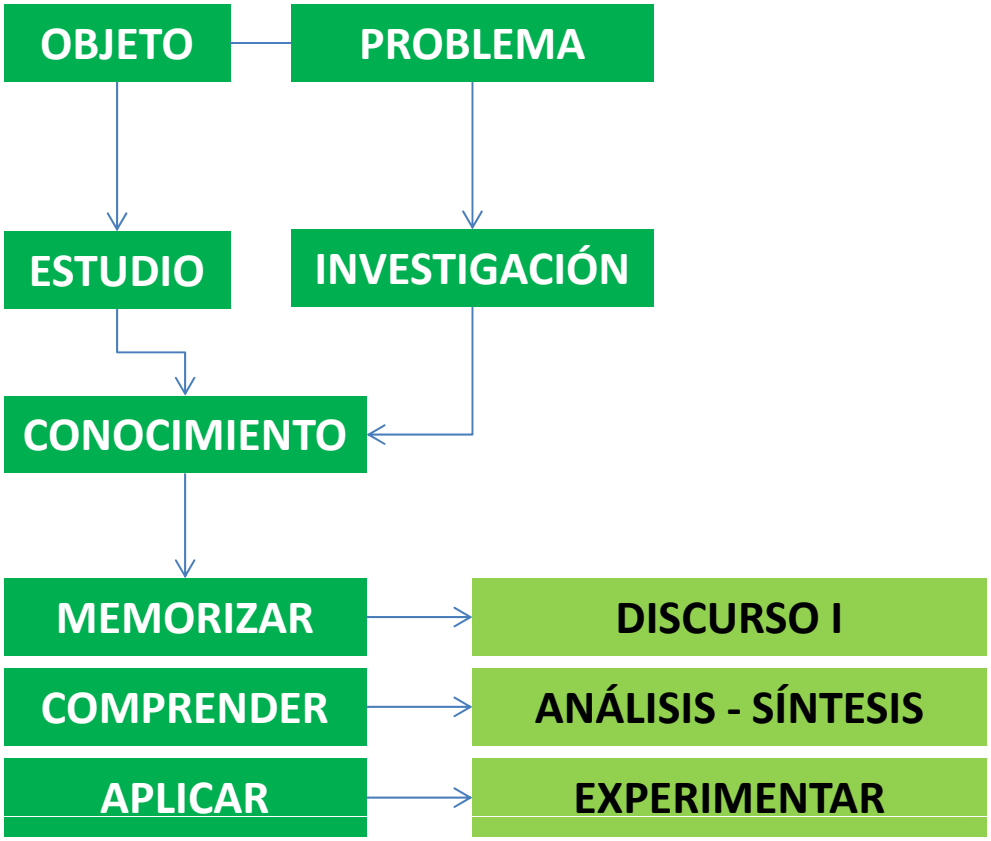
Curso 2012-2013

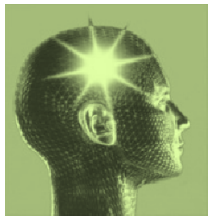
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

Profesor Antonio Garrido Hernández

## Proceso de aprendizaje





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

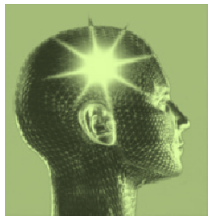
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# Bolonia



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

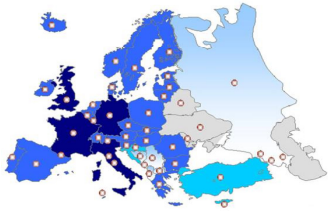
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

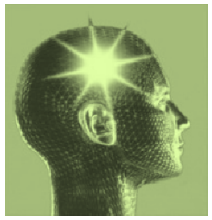
La discusión sobre la educación superior ha cristalizado en Europa en un proyecto para el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que comenzará plenamente en España en el curso 2010-2011.

Este proyecto empezó materialmente con una reunión en la Sorbona en 1998, pero se constituyó formalmente con el tratado de Bolonia firmado por los ministros de educación de la Unión Europea en el año 1999. La base intelectual del tratado es el pensamiento de Peter Drucker que en 1969 en su libro *La era de la discontinuidad* incluyó un capítulo dedicado a la *era del conocimiento*. En este libro tematizaba la cuestión latente de la importancia relativa del conocimiento frente (o mejor al lado) de la tierra, la energía y el capital, considerados hasta ese momento como las fuentes indiscutibles de la riqueza.

El proceso de Bolonia reconoce el hecho de la importancia del conocimiento y establece como afrontará Europa el reto de implementar en su ámbito el desarrollo implicado en tal idea. Los objetivos señalados son los siguientes:

- **Confianza mutua entre universidades**
- **Calidad de la educación superior**
- **Movilidad de estudiantes**
- **Un sistema de transferencia de créditos**
- **Claridad del significado competencial de los títulos impartidos**
- **Transparencia social y económica de las universidades**
- **Colaboración con el entorno social y profesional**
- **Búsqueda de un espacio común normalizado por las competencias**
- **Revolución en los métodos de educación**





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

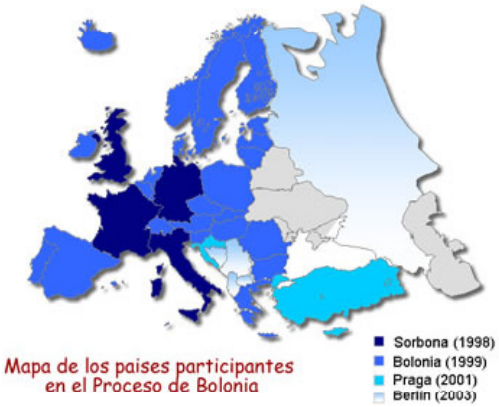
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

**30** horas/ECTS



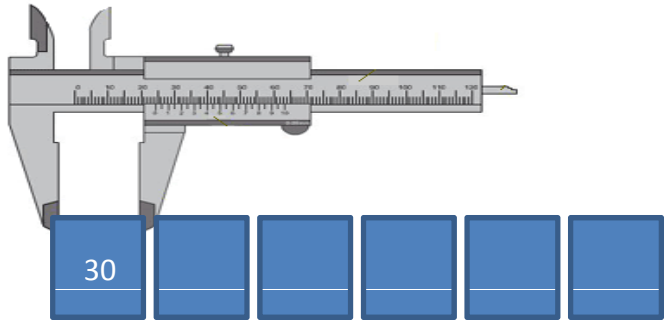

Mapa de los paises participantes en el Proceso de Bolonia

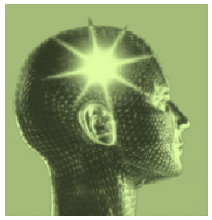
**45** horas/semana

**40** semanas/año

**1800** horas/año

**30** semanas lectivas





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

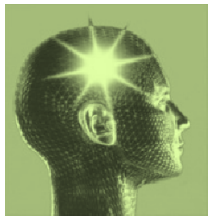
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

¿Un nuevo tipo de alumno?

¿Un nuevo tipo de profesor?

¿Un nuevo tipo de enseñanza?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

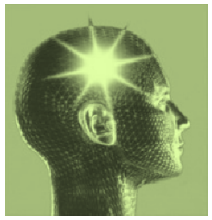
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# Plan de estudios



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

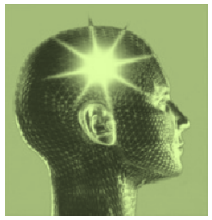
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

# Enseñanza

| Tipo de materia | Créditos |
|---|---|
| Formación básica | 63 |
| Obligatorias | 144 |
| Optativas | 12 |
| Prácticas Externas | 9 |
| Proyecto Fin de Grado | 12 |
| CRÉDITOS TOTALES | 240 |

Matemática Básica
Física Básica
Fundamentos de Informática
Ofimática
Dibujo Arquitectónico Asistido por Ordenador
Inglés I – II - III

La cadena perfil profesional–objetivos –competencias se traduce en una estructura docente cuyo resumen figura en el cuadro anterior y cuyo detalles se proporciona en la página siguiente.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

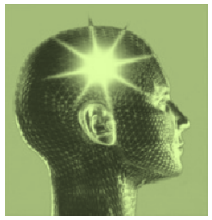
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# Enseñanza

| | | ECTS | 1er Cuat. | 2º Cuat. |
|---|---|---|---|---|
| PRIMER CURSO | Construcción I | 6 | | 6 |
| | Economía Aplicada a la Empresa | 7,5 | 3 | 4,5 |
| | Estadística | 6 | | 6 |
| | Física Aplicada | 9 | 4,5 | 4,5 |
| | Fundamentos de Materiales de Construcción | 6 | 6 | |
| | Metodología de Aprendizaje | 3 | 3 | |
| | Matemática Aplicada | 7,5 | 3 | 4,5 |
| | Geometría Gráfica | 9 | 4,5 | 4,5 |
| | Optativas (2 asignaturas x 3 ECTS) | 6 | 6 | |
| | | 60 | | |

| | | ECTS | 1er Cuat. | 2º Cuat. |
|---|---|---|---|---|
| SEGUNDO CURSO | Construcción II | 9 | 4,5 | 4,5 |
| | Estructuras de Edificación | 9 | 4,5 | 4,5 |
| | Expresión Gráfica I | 6 | 6 | |
| | Expresión Gráfica II | 4,5 | | 4,5 |
| | Derecho | 6 | 6 | |
| | Instalaciones I | 6 | | 6 |
| | Materiales de Construcción | 9 | 4,5 | 4,5 |
| | Historia de la Construcción | 3 | 3 | |
| | Cimentaciones y Viales | 4,5 | | 4,5 |
| | Optativas (1 asignatura x 3 ECTS) | 3 | 3 | |
| | | 60 | | |



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

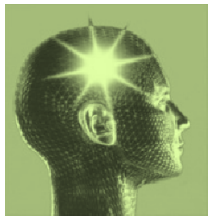
arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# Enseñanza

| | | ECTS | 1er Cuat. | 2º Cuat. |
|---|---|---|---|---|
| TERCER CURSO | Construcción III | 9 | 4,5 | 4,5 |
| | Gestión Profesional | 3 | 3 | |
| | Equipos de Obra | 6 | 6 | |
| | Instalaciones II | 6 | 6 | |
| | Prevención y Seguridad Laboral | 9 | 4,5 | 4,5 |
| | Restauración, Rehabilitación, Reparación y Mant. | 6 | | 6 |
| | Tecnología de Estructuras | 9 | 4,5 | 4,5 |
| | Control de Calidad de Materiales | 3 | 3 | |
| | Topografía y Replanteos | 6 | | 6 |
| | Optativa (1 asignatura x 3 ECTS) | 3 | | 3 |
| | | 60 | | |
| CUARTO CURSO | Idioma | 3 | | 3 |
| | Peritaciones y Tasaciones | 4,5 | 4,5 | |
| | Calidad en la Edificación | 6 | 6 | |
| | Presupuestos y Control Económico | 7,5 | 6 | 1,5 |
| | Gestión Urbanística | 3 | 3 | |
| | Organización del Proceso Constructivo | 6 | 6 | |
| | Prácticas en Empresa | 9 | | 9 |
| | Proyecto Fin de Grado | 12 | | 12 |
| | Proyectos Técnicos | 9 | 6 | 3 |
| | | 60 | | |

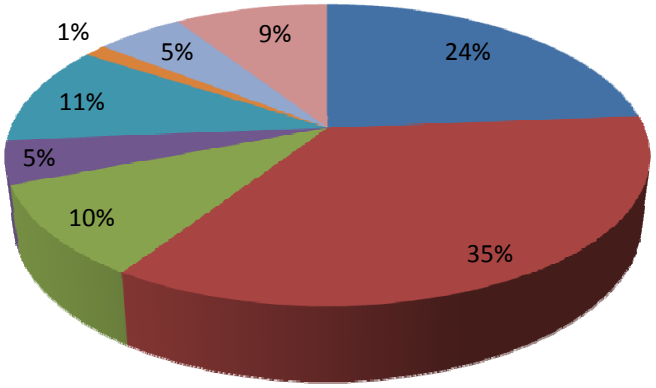


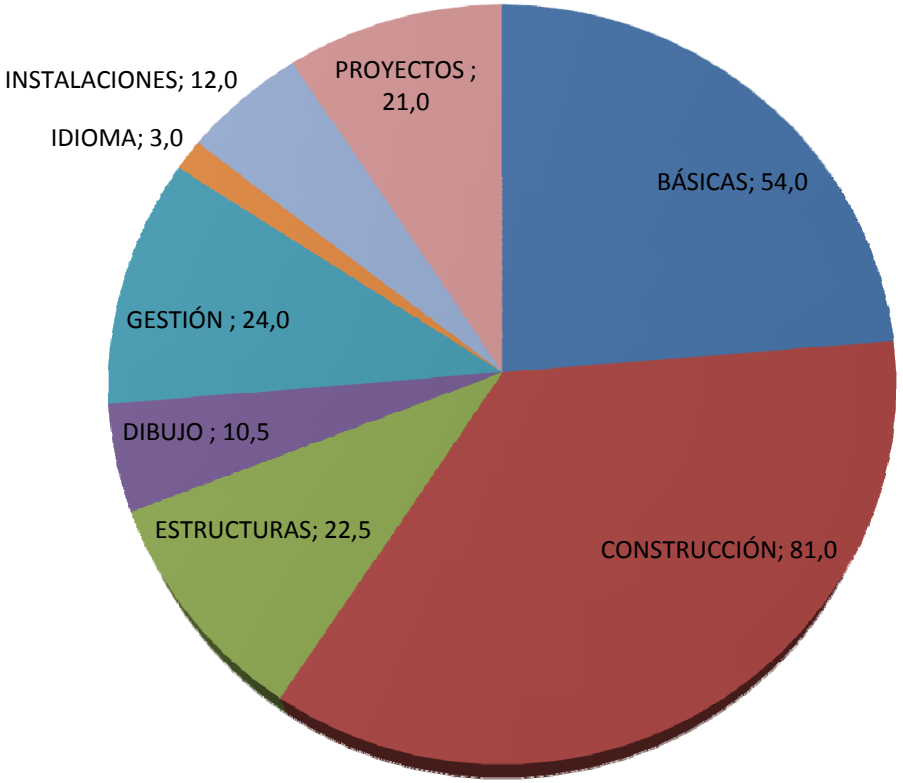
Curso 2012-2013

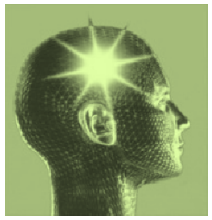
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

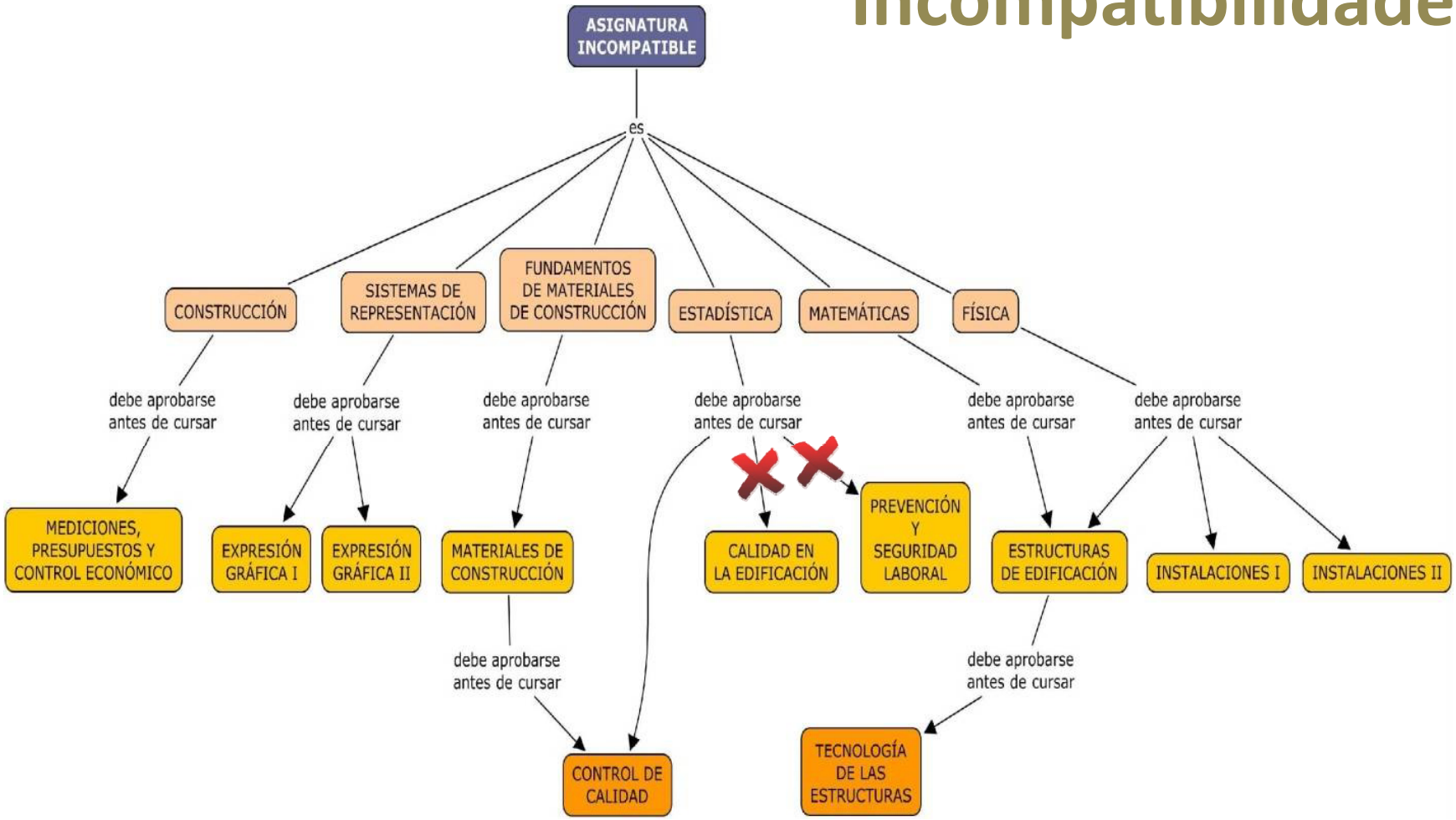
**Ingeniería de Edificación**

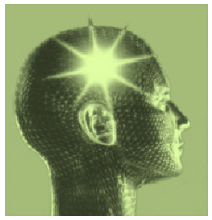
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

## Incompatibilidades





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

## Empresa y Universidad y Empresa y Universidad

Atendiendo a la acción sin perder la ciencia

Atendiendo a la ciencia sin perder la acción

**Universidades** ← DISTANCIA ACTUAL → **Empresas**

**Valor académico añadido** | **Rutinas empresariales**

PERFIL PROFESIONAL

**CONOCIMIENTOS DE GRADO**

**COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**EJERCICIO PROFESIONAL CON VALOR AÑADIDO**

ASIGNATURAS

SIMULADOR DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

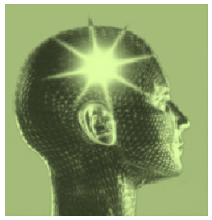
MASTER DOCTORADO

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

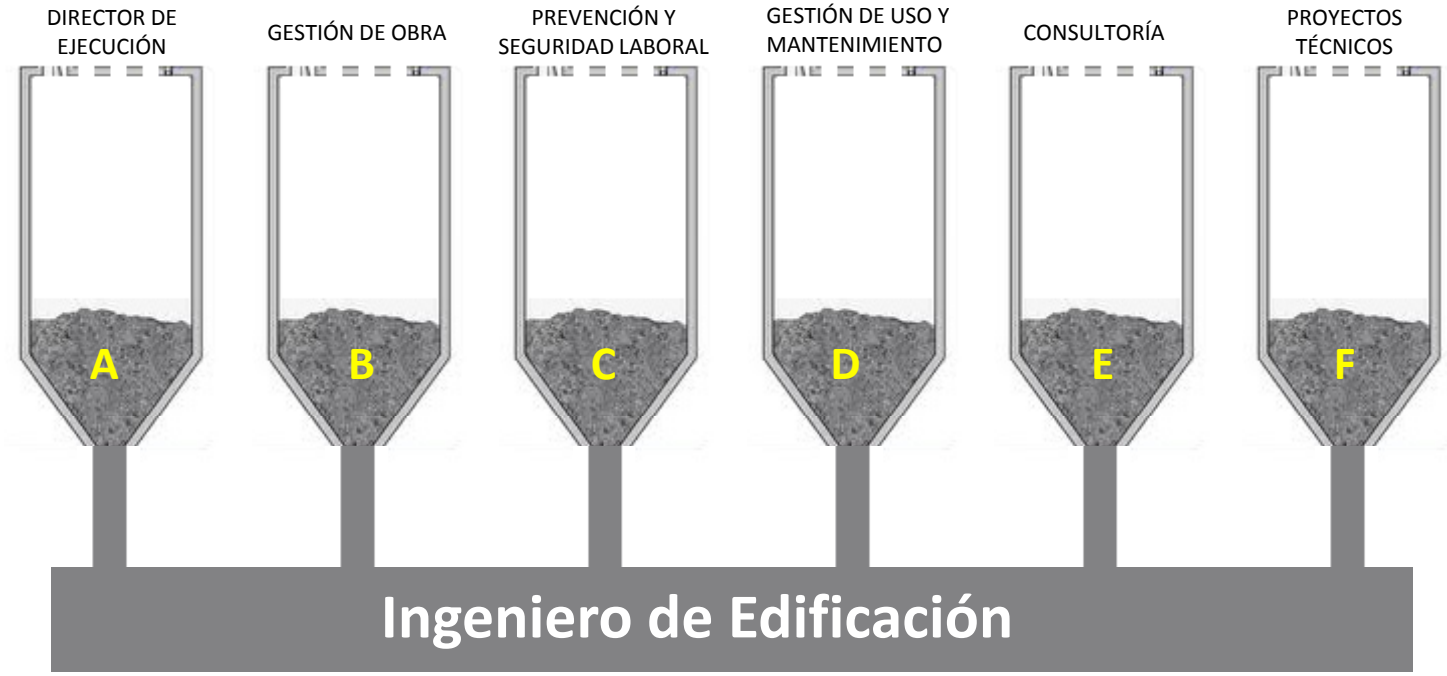


Curso 2012-2013

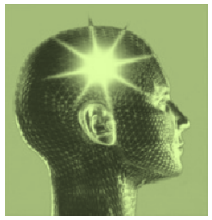
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**




A. Dirección de la Ejecución de la Obra
B. Gestión de la Producción de la Obra
C. Prevención y Seguridad y Salud Laboral de la Construcción
D. Gestión Técnica del Edificio en fase de Uso y Mantenimiento
E. Consultoría, Asesoramiento y Auditorias Técnicas
F. Redacción y Desarrollo de Proyectos Técnicos
G. Ejercer la Docencia en el Título de Graduado/a en Ingeniería de Edificación



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

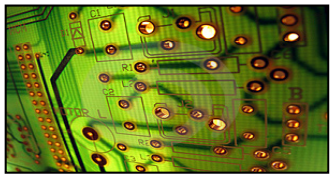
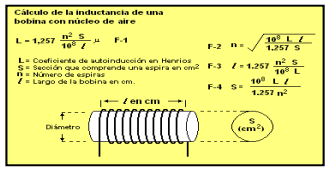
arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

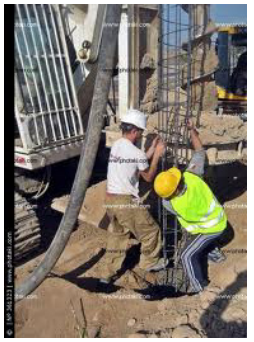
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

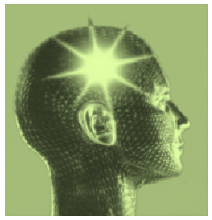
Materiales de Construcció ca – Física – Instalaciones – Estructuras – Valoracione Equipos de Obra – Seguridad y Salud Laboral – To Idioma – Calidad en la Edificación – Funda trucción- Economía de Empresa – Gesti – Cimentaciones y Viales – Me Construcción – Estadística aloraciones y Presupuestos – Equip Topografía – Construcción – Idi ción – Fundamentos de Materiales de Constr sa – Gestión Urbanística – Práctica de Empre ales – Metodología del Aprendizaje - Mate Estadística – Física – Instalaciones – Estru supuestos – Equipos de Obra – Seguridad y S Construcción – Idioma – Calidad en la Edificac teriales de Construcción- Economía de Empres Práctica de Empresas – Cimentaciones y Via endizaje - Materiales de Construcción – Esta ciones – Estructuras – Valoraciones y Presu ra – Seguridad y Salud Laboral – Topografía - alidad en la Edificación – Fundamentos de Ma Economía de Empresa – Gestión Urbanística - imentaciones y Viales – Metodología del Apre nstrucción – Estadística – Física – Instalacione ones y Presupuestos – Equipos de Obra – Se opografía – Construcción – Idioma – Calidad e entos de Materiales de Construcción- Econor Urbanística – Práctica de Empresas – Cimentaciones y Viales – Metodología del Aprendizaje -

# Tres niveles de competencia

| | | |
|---|---|---|
| Apretar botones | USUARIO | Conocer libro de instrucciones |
| Poder arreglar o modificar |  TÉCNICO | Conocer estructuras del dispositivo |
| Poder concebir y diseñar |   INGENIERO | Conocer principios científicos |

# Tres niveles de competencia

| | | | |
|---|---|---|---|
| Realizar la operación | OPERARIO | Conforme a instrucciones o experiencia. Maneja instrumentos de ejecución |  |
| Coordinar operaciones | ENCARGADO | La obra en la cabeza en tres dimensiones. Maneja planos e instrumentos de medida | |
| Proyecta y dirige | INGENIERO | Conocer principios técnicos y científicos de materiales y sistemas. Utiliza aplicaciones informáticas | |



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

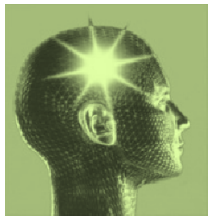
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

## Calidad – Cantidad
## Seguridad – Medioambiente
## Gestión - Ética

EL PROYECTO ES
UNA DESCRIPCIÓN

GRÁFICA – LITERARIA – CONTRACTUAL – DIMENSIONAL - ECONÓMICA



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

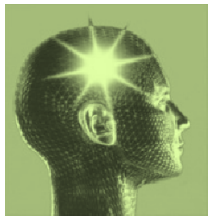
**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

# Ética del Profesional

ABET Leadership and Quality Assurance in Applied Science, Computing, Engineering, and Technology Education

- Bienestar de la humanidad
- Seguridad pública
- Salubridad
- Protección del medio ambiente
- Lealtad a las empresas y a sus clientes
- Discreción (confidencialidad)
- Respeto a la propiedad intelectual de otros
- Evitar los conflictos de intereses
- Evitar la discriminación basada en la raza, el género o religión
- Competir lealmente



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

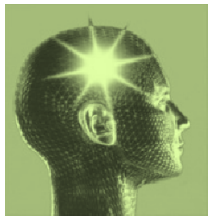
arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# La realidad y sus modelos

# Visual – Reflexivo
# (Modelo matemático)



Curso 2012-2013

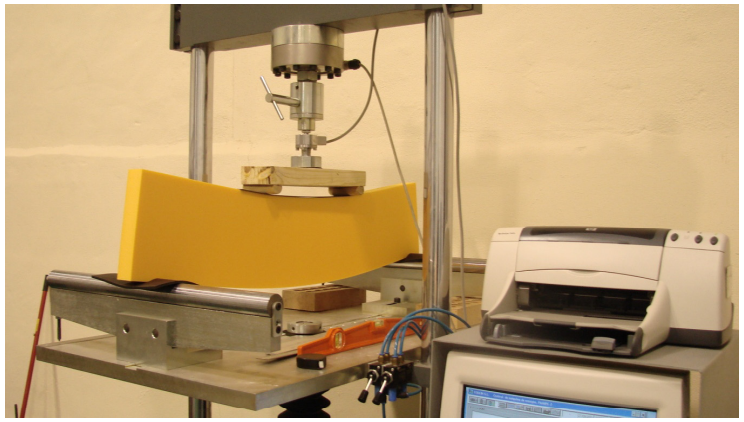
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**FLEXIÓN DE VIGAS BIAPOYADAS (PURA Y COMPUESTA)**

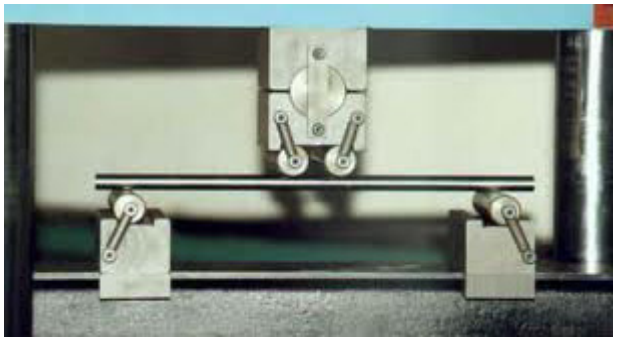
- Planificar el estudio de la flexión (fase I); planificar la aplicación (fase II)
- Memorizar las características de los materiales y las fórmulas
- Comprender y ejercitar el modelo mediante los conceptos, los principios y las fórmulas
- Aplicar el modelo pronosticando y comprobando experimentalmente
    - Características de los materiales (XPS y madera)
    - Funcionamiento de dinteles de XPS y madera
- Crear transfiriendo a otros problemas reales
- Comunicar por escrito y oralmente

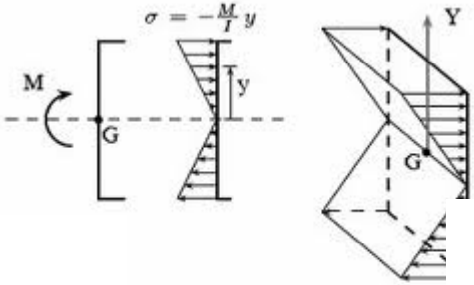


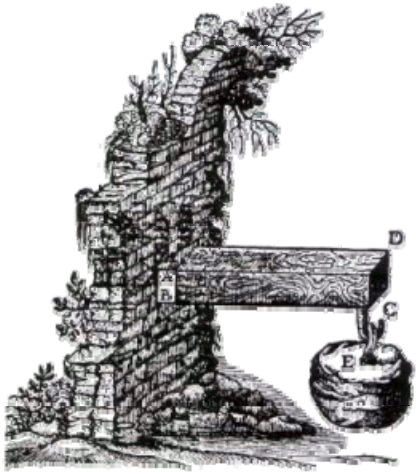
# Metodología del Aprendizaje

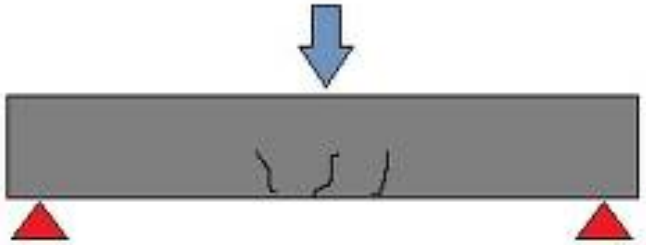
## Ingeniería de Edificación

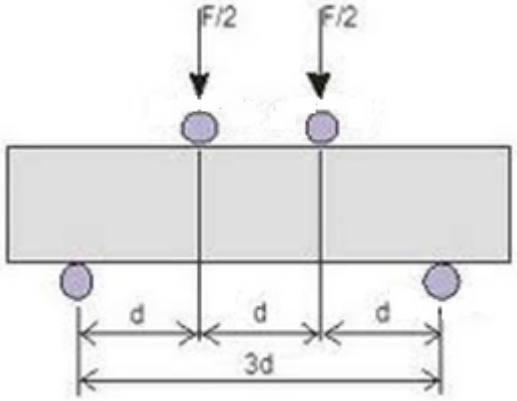
Profesor Antonio Garrido Hernández

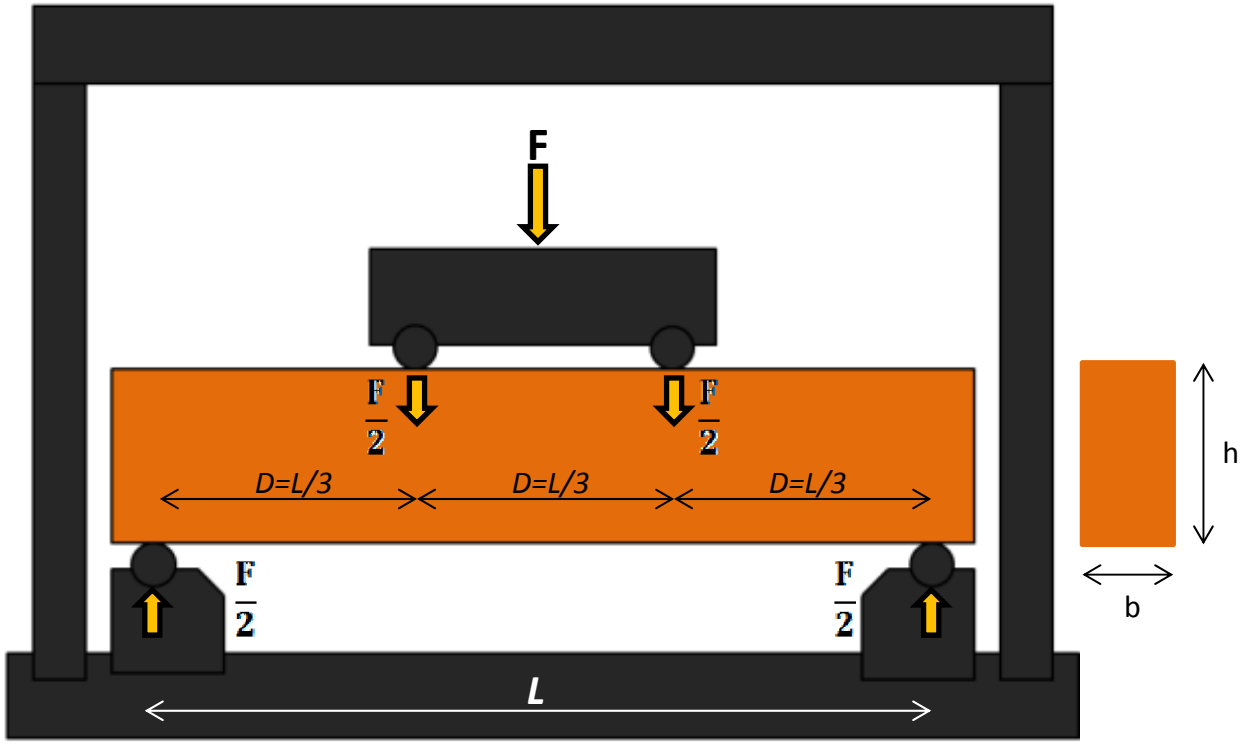


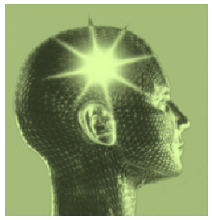







F
F/2
F/2
D=L/3
D=L/3
D=L/3
F/2
F/2
L
h
b





# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

$$C = \frac{b.h}{2}\frac{\sigma}{2}$$

$$M_{in} = C.z$$

$$F = \frac{b.h^2.\sigma}{L}$$

$$\frac{b.h^2.\sigma}{6} = \frac{FL}{6}$$

$$C = \frac{b.h}{2}\frac{\sigma}{2}$$

$$M_{ex} = \frac{F}{2}\frac{L}{3}$$

$$M_{in} = \frac{b.h}{2}\frac{\sigma}{2}2\frac{h}{3}$$

$$T = C$$

$$z = h - 2\frac{h}{6}$$

$$M_{in} = T.z$$

$$M_{ex} = \frac{FL}{6}$$

$$\sigma = \frac{FL}{b.h^2}$$

$$M_{in} = \frac{b.h^2.\sigma}{6}$$

$$M_{in} = M_{ex}$$

$$z = 2\frac{h}{3}$$

$$z = h - 2\frac{h}{6}$$

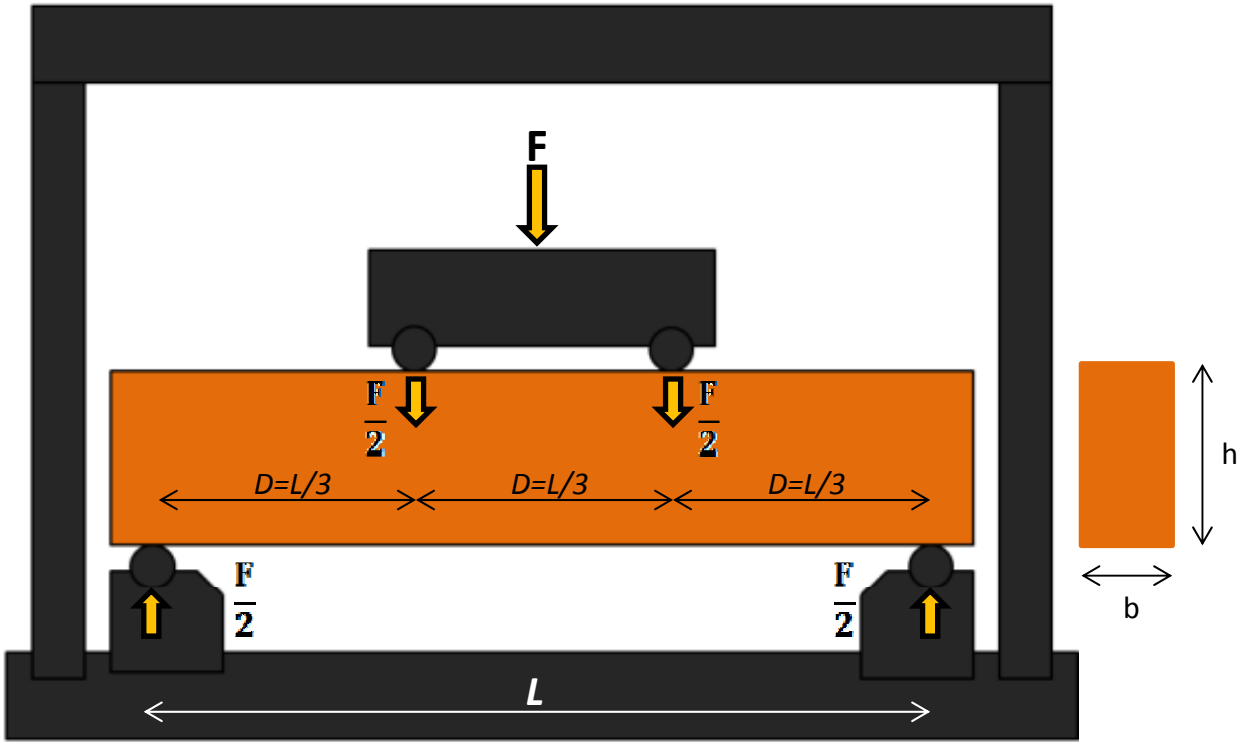
$$z = h - 2\frac{h}{6}$$

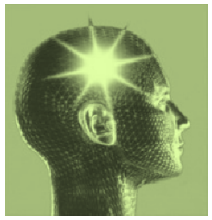
$$z = h - 2\frac{h}{6}$$

$$z = h - 2\frac{h}{6}$$

$$M_{ex} = \frac{F}{2}\frac{L}{3}$$

$$M_{ex} = \frac{FL}{6}$$







# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

Profesor Antonio Garrido Hernández

$$T = C$$

$$M_{in} = C.z$$

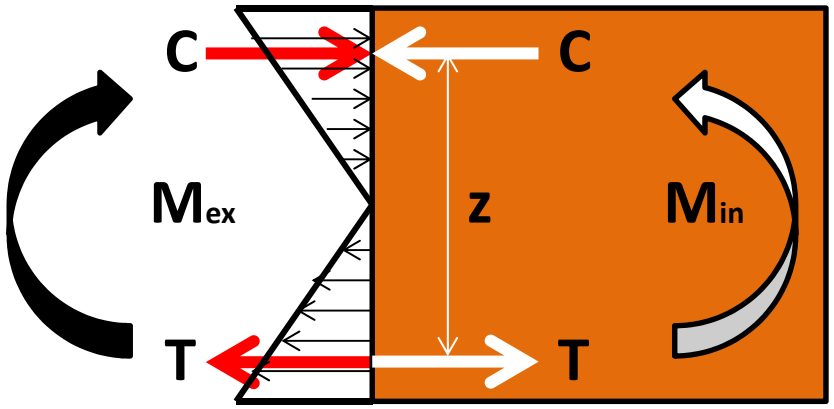
$$M_{in} = T.z$$

$$C = \frac{b.h}{2}\frac{\sigma}{2}$$

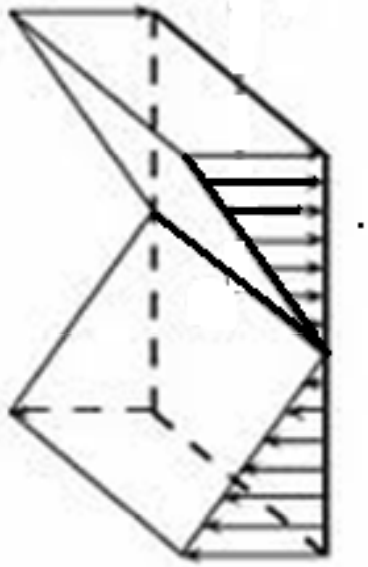
$$z = h - 2\frac{h}{6}$$

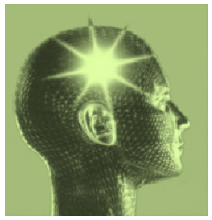
$$z = 2\frac{h}{3}$$

$$M_{in} = \frac{b.h}{2}\frac{\sigma}{2}2\frac{h}{3}$$




$$M_{in} = \frac{b.h^2.\sigma}{6}$$







# Metodología del Aprendizaje

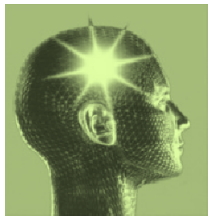
## Ingeniería de Edificación

Profesor Antonio Garrido Hernández

$$M_{in} = \frac{b.h^2.\sigma}{6} = M_{ex} = \frac{FL}{6}$$

$$\sigma = \frac{FL}{b.h^2} \qquad F = \frac{b.h^2.\sigma}{L}$$

$$flecha = \frac{23.FL^3}{2.9.72}$$

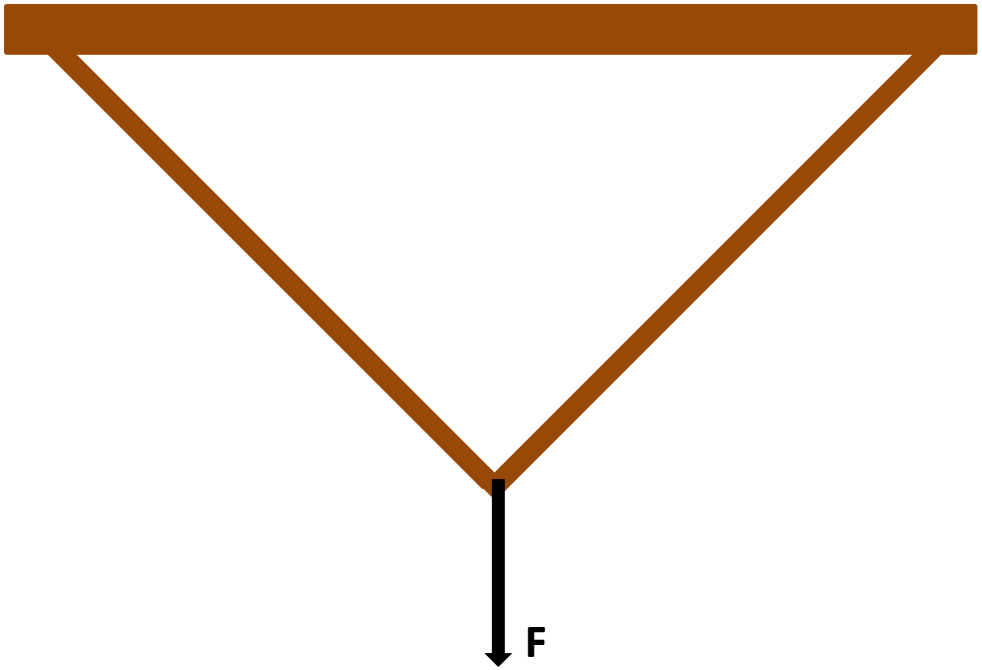


Curso 2012-2013

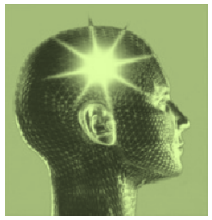
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**



1. Construir el modelo real.
2. Establecer el modelo matemático.
3. Comprobar experimentalmente que funciona el modelo .



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

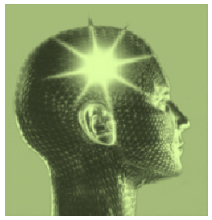
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

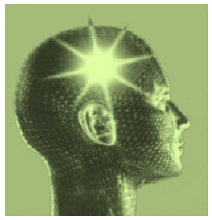
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# El estudiante





1. **Incompetencia inconsciente**, que corresponde al **"no sé que no sé"**. Ejemplo: La niña pequeña que no ha visto todavía una bicicleta o ni se ha planteado nunca utilizar alguna. Ella no es consciente de que no sabe montar en bicicleta.
2. **Incompetencia consciente**, conrresponde al **"sé que no sé"**. Ejemplo: La niña ha visto a gente montada en bicicleta y ha comprobado por ella misma que no sabe hacerlo. Decide que quiere aprender
3. **Competencia consciente**, **"sé que sé"**. Ejemplo: La niña está aprendiendo a pedalear en una bici sin ruedas extra de apoyo y sin que un mayor sujete la bici mientras ella monta. Se esfuerza por mantener la concentración, coordinación, velocidad adecuada; accionar sólo el freno de atrás o ambos frenos cuando corresponde; permanece atenta en todo momento al proceso de montar en bici; ...
4. **Competencia inconsciente**, **"no sé que sé"**. Ejemplo: La niña monta en bici pedaleando fuerte/flojo; gira el manillar; mira hacia adelante, hacia atrás; frena con un freno, con otro y con los dos; todo ello sin tener que estar concentrada en ello, sin prestarle especial atención. Se fija en lo que ve al montar en bici, en los sitios por los que va pasando, los sonidos que oye, la brisa de aire fresco, ... No necesita pensar en cómo montar en bici. Lo hace todo de manera inconsciente, forma parte de ella. Ya lo tiene completamente integrado.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

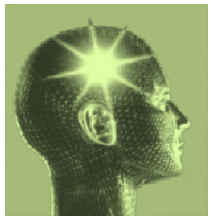
## Concentración

### Siéntate cómodamente

1. Respira profundamente (durante todo el ejercicio)
2. Mentalmente, empieza a contar números del 1 al 10 y del 10 al 1.
3. La secuencia es: 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10- 9-8-7-6-5-4-3-2-1- 2-3-…
4. Hazlo lentamente a un ritmo de un número por segundo, aproximadamente.
5. Si pierdes la cuenta, vuelve a recuperarla desde el número que quieras
6. Desciende el ritmo (un número cada dos segundos, por ejemplo).
7. Si pierdes la cuenta, vuelve a recuperarla desde el número que quieras
8. Aumenta el ritmo (dos números cada segundo, por ejemplo). Si pierdes la cuenta, ya sabes
9. Para de contar tras unos 10 minutos de práctica sin fallos

http://cort.as/19Gg

# Estilos de aprendizaje





# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

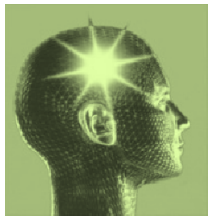
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Alumno activo.-** Es aquel que se siente más confortable captando la información involucrándose con el mundo exterior. Este alumno no aprende mucho en situaciones didácticas pasivas, como una clase expositiva. Se encuentra cómodo trabajando en grupo. Tiende a experimentar.

**Alumno reflexivo.-** Es aquel que se siente más confortable examinado y elaborando información introspectivamente. Este alumno no aprende mucho en situaciones muy dinámicas en las que no tiene tiempo para reflexionar. Le gusta trabajar solo. Le gusta establecer teorías.

**Si eres un alumno activo** en una clase normalmente pasiva debes compensar durante tu fase de estudio autónomo. Estudia en grupo con compañeros que les guste explicarse unos a otros los temas. Trabaja con otros para adivinar lo que se pedirá en el próximo examen y trata de adivinar las respuestas.

**Si es un alumno reflexivo** en una clase en la que las actividades no dejan tiempo para pensar sobre la nueva información, debería intentar compensar no limitándose a leer y memorizar los contenidos. Pare de vez en cuando para revisar lo que ha leído y piense en forma des aplicación de los retenido. De escribir resúmenes cortos de lo escuchado en clase escritos en sus propias palabras.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

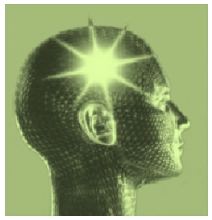
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Alumno sensitivo.-** Es el que capta el mundo exclusivamente mediante los sentidos. Prefiere afrontar hechos, datos, experimentos. Le gusta resolver problemas mediante métodos estándar, conocidos, mecánicos. No le gustan las sorpresas. Es paciente con los detalles, pero no le gustan las complicaciones. Le gusta memorizar detalles. Es cuidadoso pero lento. No está cómodo con los símbolos.

**Alumno intuitivo.-** Es el que capta el mundo, obviamente mediante los sentidos, pero complicando la percepción con reflexiones, corazonadas, imaginación. Prefiere afrontar preguntas, teorías. Le gusta la innovación y no le gusta la repetición. Le aburren los detalles y le da la bienvenida a las complicaciones. Le gusta comprender los nuevos conceptos. Es descuidado pero rápido. Se maneja bien con los símbolos.

**Si eres un alumno sensitivo** tendrás dificultades en las clases muy teóricas, por lo que debes pedirle a tu profesor más ejemplos y prácticas de aplicación de los conceptos. Si no es posible tienes que buscarlo en libros apropiados o trata de mantener discusiones con compañeros de clase.

**Si eres un alumno intuitivo** y tus clases tratan de textos a memorizar y elementales sustituciones en fórmulas te aburrirás. Pídele a tu profesor que te proporciones teorías que te permitan encontrar conexiones entre los hechos. En los exámenes has de tener paciencia leer y comprender las preguntas, para terminarlas y para repasar los escrito.



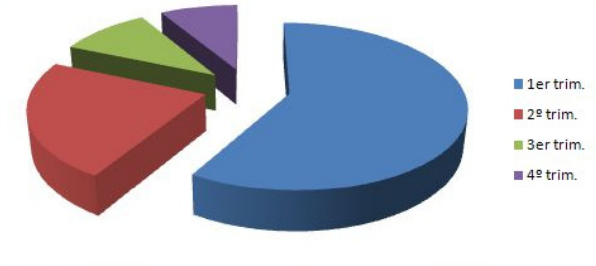


# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

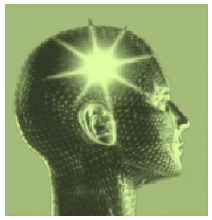
**Alumno visual**.- Es el que prefiere dibujos, diagramas, imágenes en general para aprender. Recuerda eficazmente lo que ve y tiende a olvidar lo que se le dice o lo que lee. En una presentación se interesa por las imágenes.




**Alumno verbal**.- Es el que prefiere textos o discursos hablados. Recuerda eficazmente lo que escucha o lee. Prefiere una explicación verbal a una demostración visual. Aprende eficazmente cuando explica cosas a otros. En una presentación se interesa por los textos.

**Si eres un alumno visual** trata de encontrar diagramas, esquemas, croquis, fotografías, gráficos o cualquier representación visual de las información que estés recibiendo de forma verbal. Pídelo a tu profesor libros y visiona cuantos vídeos encuentres sobre la cuestión. Prepara mapas conceptuales con los principales conceptos, enciérralos en círculos y enlázalos con fechas para establecer las conexiones. Codifica tus apuntes con colores.

**Si eres un alumno verbal** escribe resúmenes con tus propias palabras. Trabaja en grupos que sean efectivos. Aprenderás escuchando a compañeros dar explicaciones de la materia que te interese. También aprenderás a tener que explicarte tu mismo.





# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Alumno secuencial**.- Es el que sigue el proceso de razonamiento lineal en que habitualmente se presentan los contenidos. Puede trabajar con trozos de información por pequeños o superficiales que sean. Es fuerte en el pensamiento convergente (el que no se sale de las condiciones iniciales) y en el análisis. Aprende mejor cuando el material se presenta en una progresión estable de complejidad.

**Alumno global**.- Es el que está perdido con la secuencia, pero madura una explosiva comprensión sin saber explicar cómo sucedió. No puede trabajar sino tiene la visión completa. Es fuerte en el pensamiento divergente (el que encuentra soluciones fuera del contexto inicial) y la síntesis. A veces aprende mejor cuando se salta a etapas más complejas del contenido.

**Si eres un alumno secuencial** puedes tener problemas con profesores que saltan de un tema a otro de los contenidos de los cursos. Pídele al profesor que te complete los vacíos para que puedas construir la secuencia y su sentido. Trata también de ordenar el material por ti mismo. También puedes reforzar tu pensamiento global relacionado cada tema con tu conocimiento previo. Eso te ayudará a comprender en profundidad los temas.

**Si eres un alumno global** puedes tener problemas con profesores que no proporcionen el panorama general de un conjunto de conocimientos para conectarlos con tus conocimientos previos. Estudia los índices e introducciones de libros sobre la materia. No pierda la fe en sí mismo y tenga paciencia hasta comprender el marco general del tema.

# Enfoques del aprendizaje

*"Todo sabemos cuando no comprendemos, aunque queramos disimular"*

## Enfoque superficial

El alumno busca el aprobado justo con mínimo esfuerzo

Prioridades extra académicas sobre las de estudio

Tiempo insuficiente

Creer que sólo se pide el recuerdo de los datos concretos

Desinterés o Incapacidad de comprender el núcleo del conocimiento disciplinar

## Enfoque profundo

El alumno trata de abordar la tarea de forma significativa por curiosidad propia o determinación de hacer las cosas bien

Bagaje apropiado de conocimientos

Preferencia por adquirir un conocimiento coherente en el que se conocen las conexiones entre conceptos, en vez palabras inconexas.

## PROCRASTINACIÓN

¿Dejas para el último momento la realización de los trabajos?

¿El sueño o el cansancio te impiden estudiar con eficacia?

¿Terminas los trabajos fuera de plazo?

¿Pides aplazar exámenes porque no te dio tiempo para prepararlos?

¿Te roban la televisión, la música o las revistas tiempo de estudio?

¿Estas deseando acabar de estudiar para irte a ver la TV o a la calle?

¿Dejas pasar algún día antes de repasar los apuntes de clase?

¿Olvidas las fechas de entregar los trabajos o de los exámenes?

¿Te das el “atracón” el día antes de los exámenes?

¿Te parece que tu rendimiento es bajo en comparación con el tiempo que dedicas al estudio?

| ACTIVIDAD | HORAS |
|---|---|
| Dormir | |
| Aseo personal | |
| Alimentarse | |
| En la universidad | |
| Estudiando o haciendo trabajos discentes | |
| Ayudando en tareas domésticas | |
| Viendo la tele | |
| Oyendo música | |
| Leyendo libros | |
| Leyendo cómics | |
| Con los amigos | |
| En el cine | |
| Aburrido sin hacer nada | |
| Otras (inconfesables) | |

Debe ser **realista, no poniendo más cosas de las que se pueden estudiar.**

Debe ser **constante y fijo, diario, empezando siempre a la misma hora y con** duración similar.

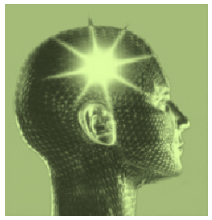
Debe incluir **todas las materias. El tiempo dedicado a cada asignatura debe** ser proporcional a su importancia y a la dificultad que le suponga al alumno/a. No se debe emplear mas tiempo del necesario en una materia si ello va en detrimento del tiempo dedicado a las demás. Si algún día sobrase tiempo del horario, se emplearía en actividades complementarias a lo estudiado.

Se deben intercalar **descansos breves, de 5 ó 10 minutos en cada hora. Se** aprovecharán para desentumecer los músculos, liberarse de la tensión acumulada, airear la habitación,... No convienen los descansos largos porque se perdería la concentración y habrá que comenzar desde el principio.

Hay que conseguir un orden de estudio racional:

- **Primero prepara todo el material necesario.**
- **Empezar por una materia que guste o que sea fácil para ir entrando en el trabajo.**
- **Seguir luego con algo difícil o que requiera más esfuerzo.**
- **Finalizar con algo sencillo o agradable. Puede acabarse con un rápido repaso.**

El horario **no debe quitar horas al sueño. No es recomendable llevarse los** libros a la cama a la hora de dormir. Sin embargo es aconsejable un repaso antes de acostarse, ya que está demostrado que afianza lo estudiado durante el día.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Es necesario…**

- **Conocer programa de asignaturas, material y fechas de examen**
- **Considerar el tiempo real del que dispone**
- **Delimitar objetivos**
- **Distribuir equilibradamente nº temas/semana/mes antes de los exámenes.**

**AGENDA SEMANAL DE TAREAS DE ESTUDIO**

**SEMANA 1**

**Lunes**

- Dedicar esta semana a obtener información esencial y materiales en el **Centro Asociado**:
  - Recabar información acerca de los horarios de Tutorías en su Centro Asociado e incorporarlos a mi agenda. Como resultado de esta consulta, los horarios obtenidos son:

| | |
|---|---|
| Bases Metodológicas de la Investigación Educativa..... | Jueves de 20 a 22 h. |
| Historia de la Educación..... | Lunes de 16 a 18 h. |
| Procesos Psicológicos Básicos..... | Jueves de 16 a 18 h. |
| Teoría de la Educación..... | Lunes de 18 a 20 h. |

**Martes**

**Miércoles**

**Jueves**

**Viernes**

  - Incorporar a mi agenda las fechas de los exámenes (días y horas)
  - Obtener información sobre *sesiones informativas presenciales*, si las hay, acerca de mi carrera
  - Visitar la biblioteca del centro, ver cómo funciona la consulta y el préstamo. Si todavía no dispongo de los libros y materiales echar un vistazo a las Guías Didácticas de las Asignaturas y a los textos base de cada una.
- Explorar la **Web de la UNED**, de mi Facultad, de mi carrera y de mi Centro Asociado / Obtención de clave de acceso a la página Web y en el foro.
- Obtener/adquirir los textos base de las asignaturas para poder empezar a estudiar lo antes posible.

**Sábado**

**Domingo**

Completar la lectura de informaciones que no pudieron completarse en los días anteriores

Orden de dificultad

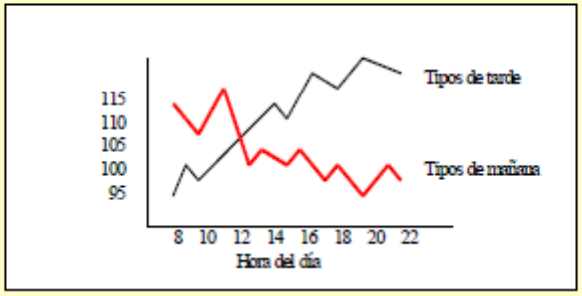
**Distribución de tareas en una jornada de estudio**

- **Orden de dificultad: media, difícil y fácil**

Ritmo biológico

**Ritmo biológico:**

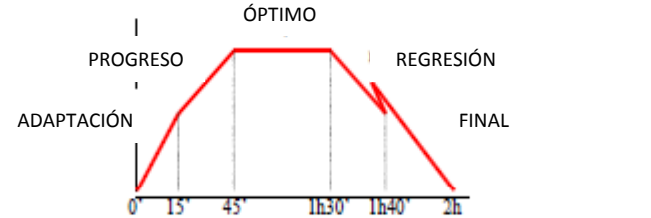
- **¿Somos tipos de mañana o de tarde?**
- **Estudiar en la misma franja horaria**



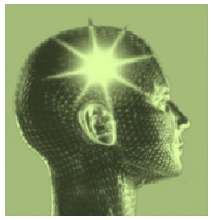
Organización del tiempo

**Organización del tiempo de estudio:**

- **2h (máximo)**
- **Curva del trabajo**




**CURVA DEL TRABAJO**



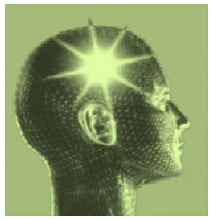
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

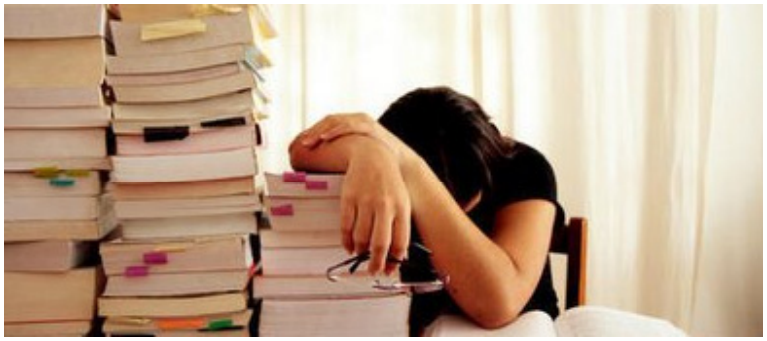
| AGENDA SEMANAL DE TAREAS DE ESTUDIO | | |
|---|---|---|
| SEMANA 2 | **Lunes** | Asistencia a **tutorías** del Centro Asociado (de 17 a 20 h.)<br>- Asistir a la Tutoría de *Historia de la Educación* a las 18 h.<br>- Asistir a la Tutoría de *Teoría de la Educación* a las 20 h. |
| | **Martes** | ***Historia de la Educación:***<br>- Lectura de la *Guía Didáctica o programa de la asignatura*: temario, materiales necesarios, actividades a realizar.<br>- Explorar la página web (aula virtual) de la asignatura<br>- Programar las tareas de estudio de esta asignatura<br>- Tema 1: Lectura y síntesis (resumen, subrayado, esquema, conceptos clave) |
| | **Miércoles** | ***Teoría de la Educación***<br>- Leer la Guía de la asignatura: programa, materiales necesarios, actividades a realizar.<br>- Programar las tareas de estudio de esta asignatura<br>- Explorar la página web (aula virtual) de la asignatura<br>- Tema 1: Lectura, subrayado y síntesis (resumen, esquema, conceptos clave) |
| | **Jueves** | ***Procesos Psicológicos Básicos***<br>- Lectura de la **Guía Didáctica** o programa o web: temario, materiales necesarios, actividades a realizar.<br>- Explorar la página web (aula virtual) de la asignatura<br>- Programar las tareas de estudio de esta asignatura<br>- Tema 1: Lectura, subrayado y síntesis (resumen, esquema, conceptos clave) |
| | **Viernes** | *Bases Metodológicas de la Investigación Educativa:*<br>- Leer la Guía de la asignatura: programa, materiales necesarios, actividades a realizar.<br>- Programar las tareas de estudio de esta asignatura<br>- Explorar la página web (aula virtual) de la asignatura<br>- Tema 1: Lectura, subrayado y síntesis (resumen, esquema, conceptos clave) |
| | **Sábado** | Recuperar lectura y estudio de temas atrasados |
| | **Domingo** | |





# Reglas básicas

1. Planifica el estudio
2. Planifica los repasos
3. Integra la información heterogénea
4. Realiza esquemas
5. Haz resúmenes
6. Usa mapas conceptuales
7. Usa heurísticos
8. Conecta la teoría con su aplicación
9. Realiza simulacros de examen
10. Aprende de unos exámenes a otros
11. No tomes estimulantes

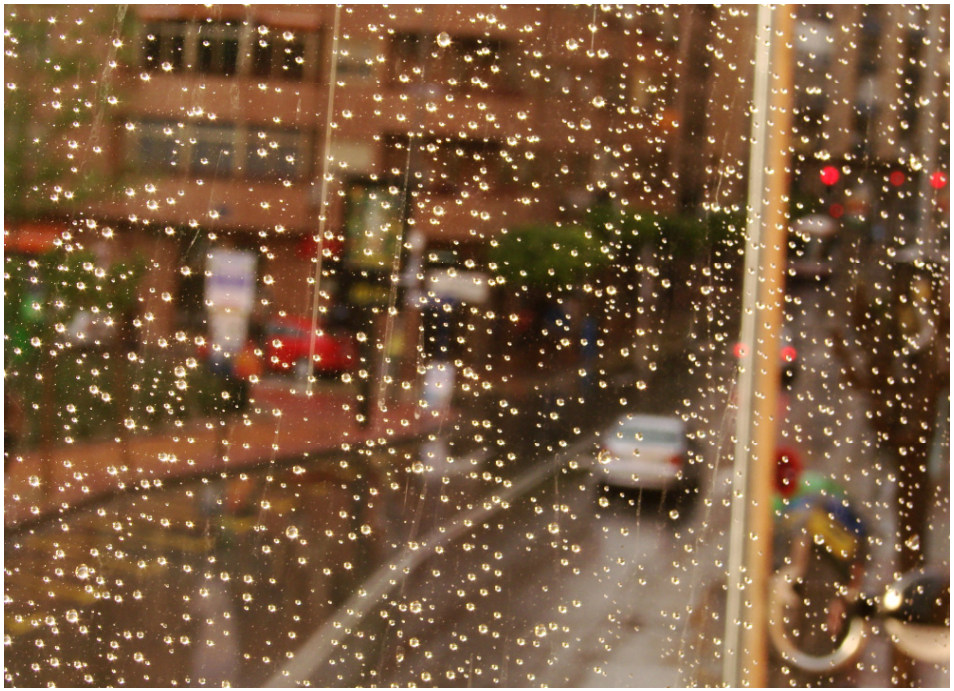


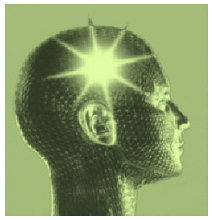
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# La memoria

## ¿Qué hay que memorizar?

Lo que constituye la base mecánica de la comprensión
Aquello que no necesita de la comprensión para su recuerdo por su carácter arbitrario

## ¿Qué hay que comprender?

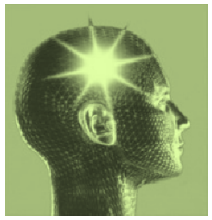
Lo que establece la base conceptual para la aplicación
Aquello que no necesita de la aplicación para su comprensión por su carácter apriorístico

## ¿Qué hay que aplicar?

Lo que constituye la base práctica de la creatividad
Aquello que no necesita de la creación para su aplicación por su carácter rutinario

## ¿Qué hay que crear?

Lo que constituye la base ética de la vida buena
Aquello que no necesita de la ética para su aplicación por su carácter objetivo



Curso 2012-2013

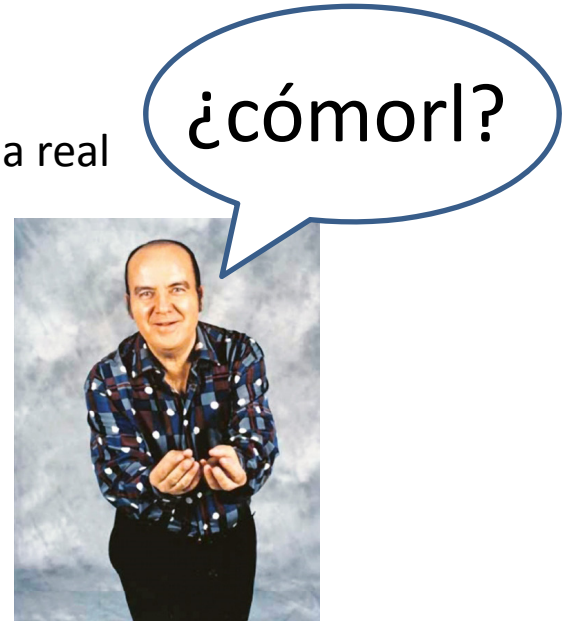
# Metodología del Aprendizaje

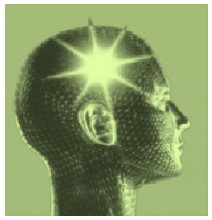
**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## La mayoría de las personas recuerda:

El 10 % de lo que lee
El 20 % de lo que escucha
El 30 % de lo que ve
El 40 % de lo que escribe
El 50 % de lo que ve y oye
El 70 % de lo que habla con otros
El 80 % de lo que utiliza y hace en la vida real
El 95 % de lo que enseña a otro







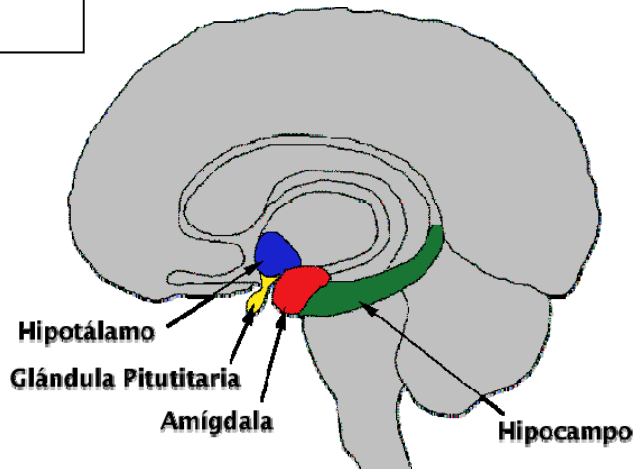
# Metodología del Aprendizaje

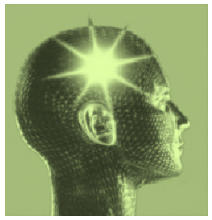
**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

el proceso de **memoria** requiere del mantenimiento del tono cortical, ya que la disminución del mismo impide la impresión selectiva de huellas y causa una alteración general, involuntaria de la memoria.

al **sistema límbico** como el lugar donde se otorga **significación** y contextualización a las experiencias y a la información registrada y procesada.



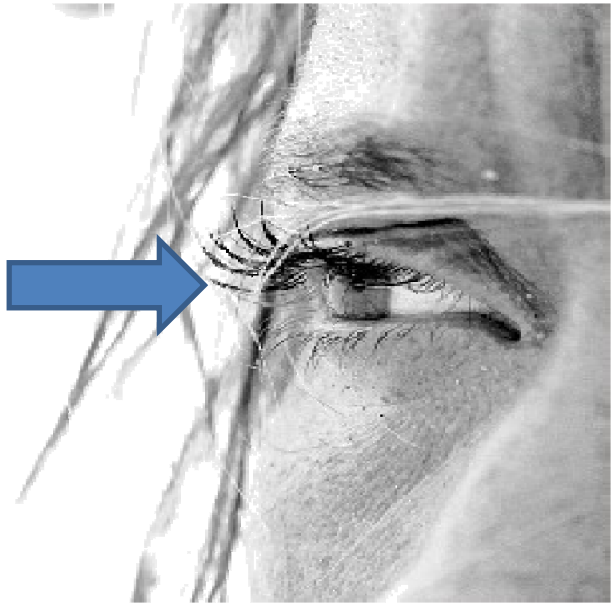


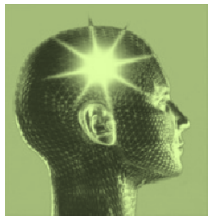
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

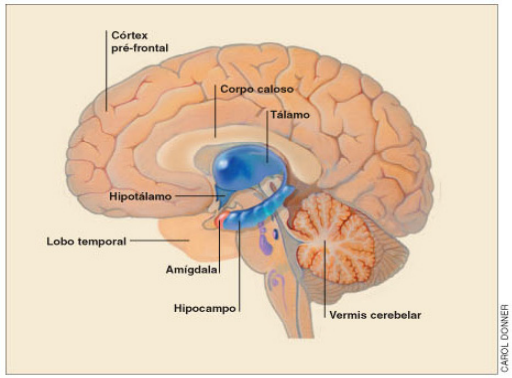
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**1**

**Filtrado inconsciente**

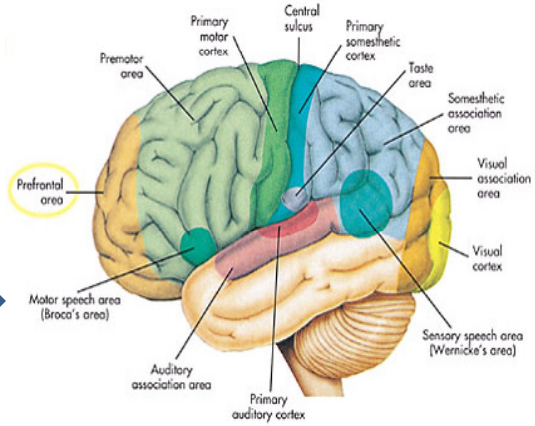
El tálamo filtra los impulsos recibidos del exterior que no son relevantes para la supervivencia.

**30 s.**

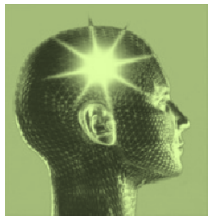



**2**

**Proceso consciente MCP**




La memoria central operativa (MCP) analiza la información en función de la experiencia del individuo determinando si esta tiene sentido, es decir si la información se relaciona con **experiencias anteriores** y con su **sistema de valores.** También si la información tiene significado o importancia para el sujeto en función de su **utilidad**.



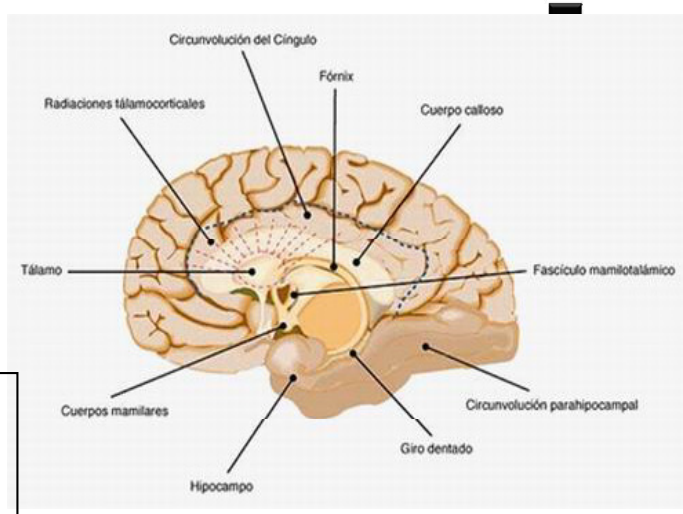
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

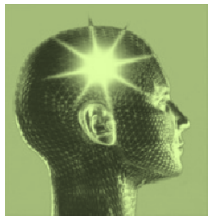
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena




Las **emociones** que se generan en ciertos momentos, son poderosas y generan la producción de hormonas que pueden intensificar nuestros recuerdos pues actúan sobre la amígdala generando un recuerdo ,más intenso y emocional.

La información debe ser **codificada** antes de ser almacenada en la memoria a largo plazo. Esta codificación de la información pertinente es realizada por el **hipocampo** durante el **sueño profundo** y almacenada en diferentes lugares del cerebro. La información se vuelve a reunir para formar el recuerdo.



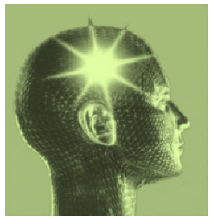
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

El sistema cognitivo de **valores** está constituido por toda la información de largo plazo que tenemos almacenada y que nos provee de una **visión del mundo** que nos rodea. Esta información es combinada de acuerdo a nuestras experiencias y necesidades haciendo de nuestra percepción una experiencia individual y única.



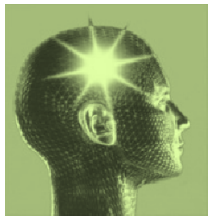
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Dentro del sistema cognitivo de valores encontramos al concepto sobre **nosotros mismos** que ha sido moldeado por nuestras experiencias positivas y negativas generando una percepción acerca de lo que podemos hacer o no
podemos hacer, generando una memoria de tipo emocional que tiende a rechazar las experiencias en las que se ha **fracasado** y a repetir aquellas en las que ha
tenido **éxito**.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

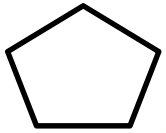
**Ingeniería de Edificación**

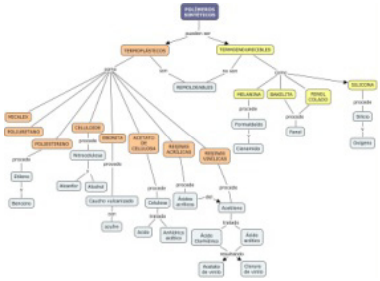
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

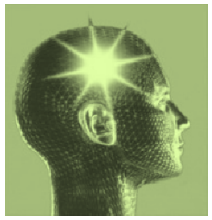
Tendemos a recordar lo que tiene **sentido y significado** para nosotros y a descartar aquello que no comprendemos y a lo que no le encontramos utilidad.
Las **emociones** aumentan la intensidad de nuestras vivencias generando un recuerdo más fuerte y permanente.

Nivel de significado 0 : **4758951402541 4gha75236214455** (refuerzo)

Nivel de significado 1: **1234567890 – 112223334** (pauta)

Nivel de significado 2:  (esquemas)

Nivel de significado 3:  (mapas conceptuales)





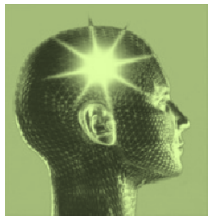
# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

***La memoria a corto plazo*** es consecuencia de la simple excitación de la sinapsis para reforzarla o sensibilizarla transitoriamente

***memoria a largo plazo*** es consecuencia de un reforzamiento permanente de la sinapsis gracias a la activación de ciertos genes y a la síntesis de las proteínas correspondientes



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

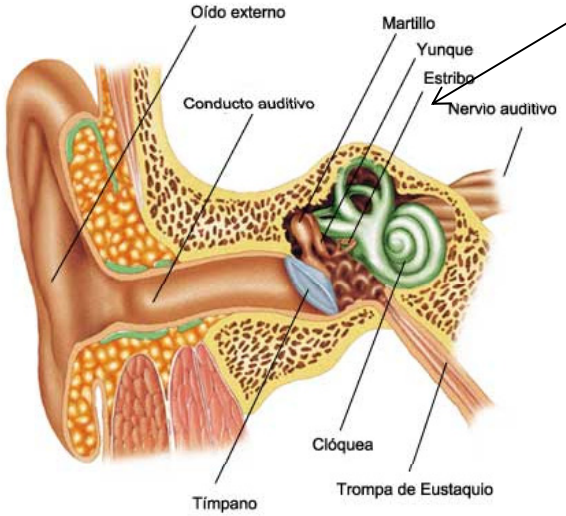
**Ingeniería de Edificación**

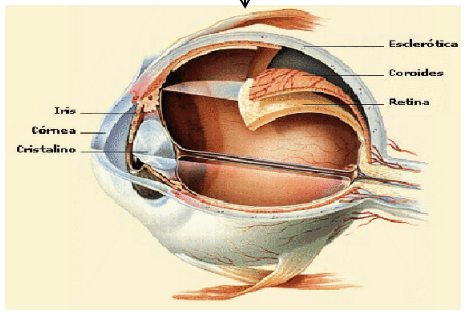
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

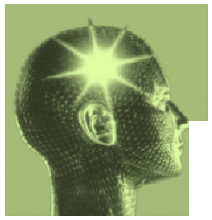
# Memoria sensorial

Ecoico

Icónico

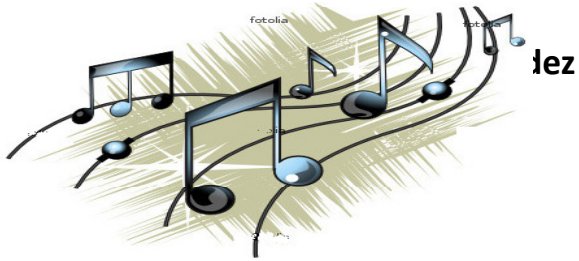




Curso 2012-2013

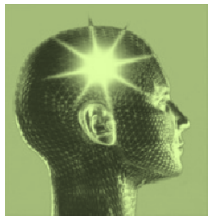
# Metodología del Aprendizaje




# Memoria sensorial

La **memoria icónica** se encarga de recibir la percepción visual. Es un depósito de líquido de gran capacidad en el cual la información almacenada es una representación isomórfica de la realidad de carácter puramente físico y no categorial (aún no se ha reconocido el objeto). Esta estructura es capaz de mantener nueve elementos aproximadamente, por un intervalo de tiempo muy corto (alrededor de 250 milisegundos). Los elementos que finalmente se transferirán a la «Memoria Operativa» serán aquellos a los que el usuario preste atención.

La **memoria ecoica** mantiene almacenados los estímulos auditivos hasta que el receptor haya recibido la suficiente información para poder procesarla definitivamente en la «Memoria Operativa».





# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

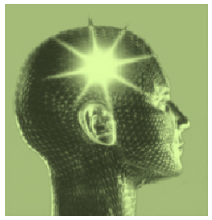
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Memoria a corto plazo** es el sistema donde el individuo maneja la información a partir de la cual está interactuando con el ambiente. Aunque esta información es más duradera que la almacenada en las memorias sensoriales, está limitada a, aproximadamente, 7±2 elementos durante 10 s. no se repasa.

Cuando a las personas se les presenta una lista de elementos acciones, etc. para que sean memorizados, al cabo de un breve lapso de tiempo, recuerdan con mayor facilidad aquellos ítems que se presentaron al principio (**primacía**) y al final (**recencia**) de la lista, pero no aquellos intermedios.

Las funciones generales de este sistema de memoria abarcan la **retención de información**, el **apoyo en el aprendizaje de nuevo conocimiento**, la comprensión del ambiente en un momento dado, la formulación de metas inmediatas y la resolución de problemas.

Debido a las limitaciones de capacidad, cuando una persona realice una determinada función, las demás no se podrán llevar a cabo en ese momento.





# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

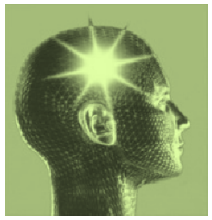
La **memoria a largo plazo** es un almacén al que se hace referencia cuando comúnmente hablamos de *memoria* en general. Es en donde se almacenan recuerdos vividos, conocimiento acerca del mundo, imágenes, conceptos, estrategias de actuación, etc.

## Tipos

***Memoria Declarativa*** es aquella en la que se almacena información sobre *hechos*,

> **Memoria Semántica** es un almacén de conocimientos acerca de los significados de las palabras y las relaciones entre estos significados, constituyendo una especie de diccionario mental.
> **Memoria Episódica**» representa eventos o sucesos que reflejan detalles de la situación vivida y no solamente el significado.

***Memoria Procedimental*** sirve para almacenar información acerca de procedimientos y estrategias que permiten interactuar con el medio ambiente, pero que su puesta en marcha tiene lugar de manera inconsciente o automática, resultando prácticamente imposible su verbalización.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Bla, bla, bla, bla, bla…

Bla, bla, bla, bla, bla, bla, bla, bla…

Bla, bla, bla, bla, bla…

Bla, bla, bla, bla, bla, bla, bla, bla…

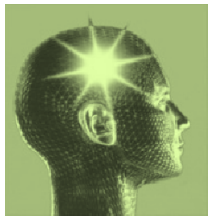
Bla, bla, bla, bla, bla…

**Filtrado**

Memoria de Corto Plazo

**Refuerzo memorístico - Significación**

Memoria de Largo Plazo



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

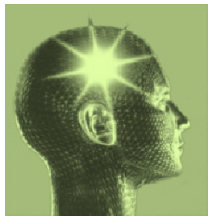
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Cómo pasar de la memoria de corto a largo plazo

1. **Interés**: el dato que interesa atrae la atención selectiva sobre él (filtro del tálamo) y es inmediatamente transferido a la memoria a largo plazo
2. **Utilidad**: la utilidad de un dato refuerza la recodificación de la información asociada.
3. **Utilización**: el uso de un información para una actividad refuerza su recuerdo, incluso la más abstracta.
4. **Repaso**: el repaso obliga a que la memoria de largo plazo se haga eco de la información. Es el sistema menos eficaz y el que más rápidamente se olvida.
5. **Reelaboración**: consiste en la transformación por parte del estudiante de la información recibida que la asimila, comprende y reestructura. Es con mucho el sistema más eficaz para el recuerdo a largo plazo de los contenidos de un curso universitario. Las técnicas de reelaboración son fundamentalmente:
    1. Esencialización: consiste en extraer lo fundamental, lo más representativo para el estudiante, prescindiendo de lo accesorio. Se utilizan esquemas, subrayados. La forma gráfica refuerza el recuerdo con el concurso de la memoria icónica.
    2. Organización del material: la información a recordar se organiza en una estructura que relaciona sus partes conforme a su lógica interna y les da sentido para el estudiante. Aquí los mapas conceptuales cumplen la doble misión de esquema y nexo lógico entre conceptos.
    3. Mnemotecnia: se trata de buscar imágenes o esquemas familiares para el estudiante que le facilitan por asociación el recuerdo. Es útil para recordar datos inconexos o sin significado.
    4. Implicación vivencial: esta técnica lleva al estudiante recordar por estar involucrado por acción o compromiso. Así ocurre con la realización de resúmenes o cuando la información tiene que ser presentada ante un auditorio.

Las huellas mnemotécnicas tardan entre quince minutos a una hora en consolidarse en la memoria a largo plazo.



Curso 2012-2013

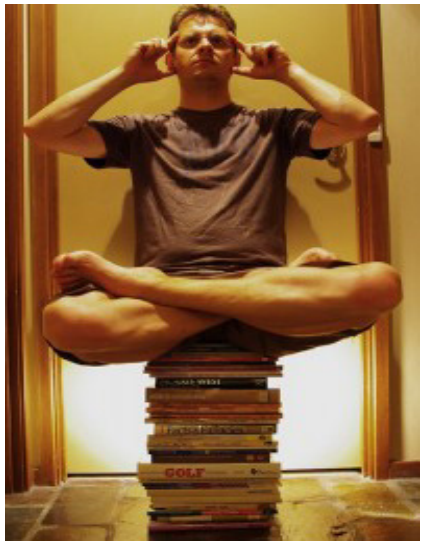
# Metodología del Aprendizaje

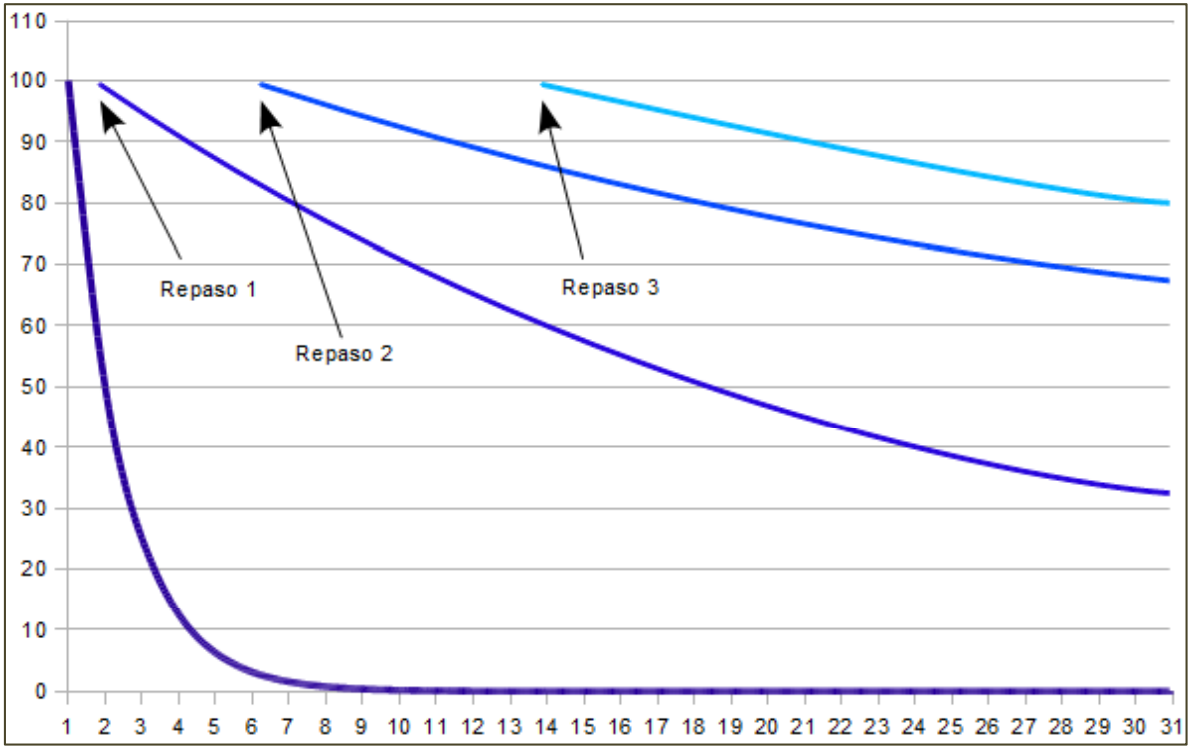
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Cómo combatir el olvido

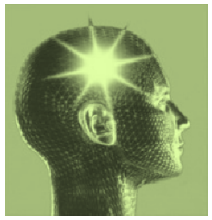
1. Disponer de los conocimientos previos
2. Asimilar el conocimiento antes
3. Organizar el material
4. Usar multicanales de memorización (transferir codificación entre hemisferios)
    1. Hemisferio izquierdo: verbal, secuencial, lógico, analítico, racional y abstractos. Controla el lado derecho y se ocupa de la memoria auditiva
    2. Hemisferio derecho: visual, simultáneo, sintético, intuitivo y discreto. Controla el lado izquierdo y se ocupa de la memoria visual.
    3. Memoria motriz
5. Evitar interferencias
6. Similitud entre contexto de grabación y de recuerdo
7. Técnicas nemotécnicas
    1. Acrósticos
    2. Relatos
8. Repaso planificado
    1. De grabación
    2. De mantenimiento
    3. Final
9. Recitado






**Ebbinghaus**

El filósofo alemán Hermann Ebbinghaus (1850-1909) habló de la naturaleza del olvido de información como una función exponencial



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

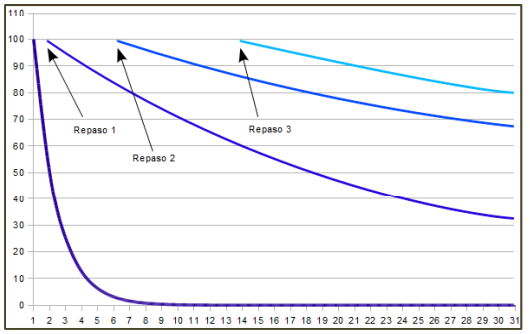
Antes del Repaso número 1 han pasado ya 2 días desde que estudiaste y tendrás suerte si recuerdas el 50% de lo estudiado. En cambio, si repasas en ese segundo día, al final de esa sesión de repaso vuelves a recordar el 100% de la información.

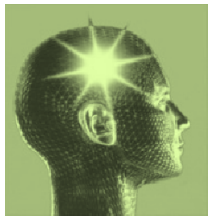
Antes del Repaso número 2 ha pasado alrededor de una semana. Si te fijas en la primera función, para entonces ya casi no recuerdas nada (2-3%).

Si hiciste el Repaso número 1, seguramente recordarás entre un 80 % y un 90 % de la información. Ahora, si haces el Repaso número 2, vuelves a refrescar los datos y recuperas la marca de 100%.

Antes del Repaso número 3 han pasado ya dos semanas. Si no has repasado hasta entonces, apenas recordarás nada de lo estudiado. Si has repasado una sola vez (Repaso 1), es posible que llegues a recordar el 60% de los datos memorizados.

Si además has repasado en una segunda ocasión (Repaso 2), recordarás entre un 80 y un 90%. Llegados a esa segunda semana desde que memorizaste la información, si vuelves a repasar en una tercera ocasión (Repaso 3), terminarás la sesión de repaso con el 100% de la información en memoria.





Curso 2012-2013

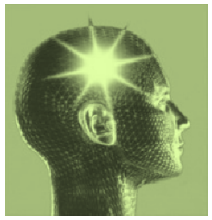
# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

¿Cuándo es mejor estudiar, po la mañana por la noche?

El sueño es necesario para la consolidación de lo estudiado



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

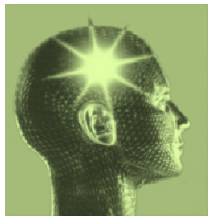
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# La comprensión



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

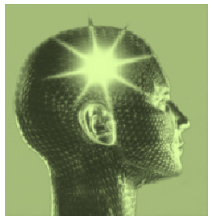
**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Aprendizaje significativo - creativo: CADENA DE ESQUEMAS

1. Alineamiento constructivo
2. Estilos de aprendizaje y enfoques de aprendizaje
3. Tipos de conocimiento (D-P-C)
4. Taxonomía del conocimiento declarativo
5. Taxonomía del aprendizaje (M-C-A)
6. Mantras del aprendizajes:
    1. Memorizar lo que no se puede comprender estudiando
    2. Comprender  estudiando lo que no se puede comprender aplicando
    3. Aplicar lo que no puede rechazarse por carente de ética
7. Realidad oculta / Realidad visible (modelo-realidad)
8. Discusión lógica / Discusión falaz
9. Pensamiento cotidiano-banal / Pensamiento científico-crítico
10. Repetición (memoria); Ejercitación (comprensión); Aplicación (mejora material): Acción (mejora personal)

Estudiar.- Definir - Analizar – Sintetizar – Relacionar – Unidificar



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

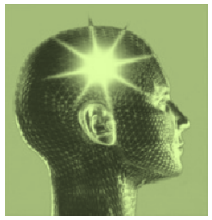
**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Aprendizaje significativo - creativo: ANÁLISIS DE NIVELES

$$\frac{A \rightarrow B \quad A}{B} \qquad \frac{A \rightarrow B \quad \neg B}{\neg A}$$

1. Contenidos que se memorizan
    1. Sin significado per se
    2. Con significado no comprendido pero aceptado
2. Contenidos que hay que comprender para dominar la cuestión abordada
3. Comprensión individual de los conceptos involucrados
4. Relación entre estos conceptos
    1. Generalidad-Particularidad entre conceptos que permite la síntesis en un concepto más inclusivo o el análisis en conceptos particulares.
    2. Implicaciones lógicas (*modus ponendo ponens o tollendo tollens*)
5. Relación entre hechos
    1. Causa- Efecto entre procesos que permite captar las consecuencias prácticas de un concepto o una teoría.
6. Consecuencias de la comprensión (posibilidad de la acción)
7. Consecuencias de la acción (acierto o error)



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

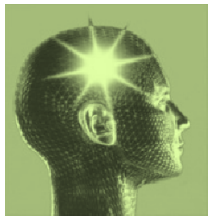
**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## La configuración electrónica: Proceso de aprendizaje

1. Lectura inicial
2. **Discurso** de nivel 1 (incompetencia consciente) (mapa1)
3. **Memoria**: acumulación de información
4. **Discurso** de nivel 2 (competencia consciente) (mapa 2)
5. **Comprensión**: algunas conexiones esenciales (macro) - **Ejercitación**
6. **Memoria**: repaso y refuerzo de información
7. **Comprensión**: conexiones secundarias (micro) - Ejercitación
8. **Aplicación** 1 (usar hoja de cálculo)
9. **Discurso** de nivel 3 (Síntesis) (mapa3)
10. **Aplicación** 2 (usar hoja de cálculo)
11. **Discurso** de nivel 4 (Transferencia) (competencia inconsciente) (mapa 4)
12. **Acción** sobre la realidad complejo de física, social y axiológica

La versión teórica de una cuestión excluye componentes que sólo se manifiestan en la ejercitación. En la ejercitación se activan las emociones, los valores y las memorias ecóica, icónica, episódica y semántica.

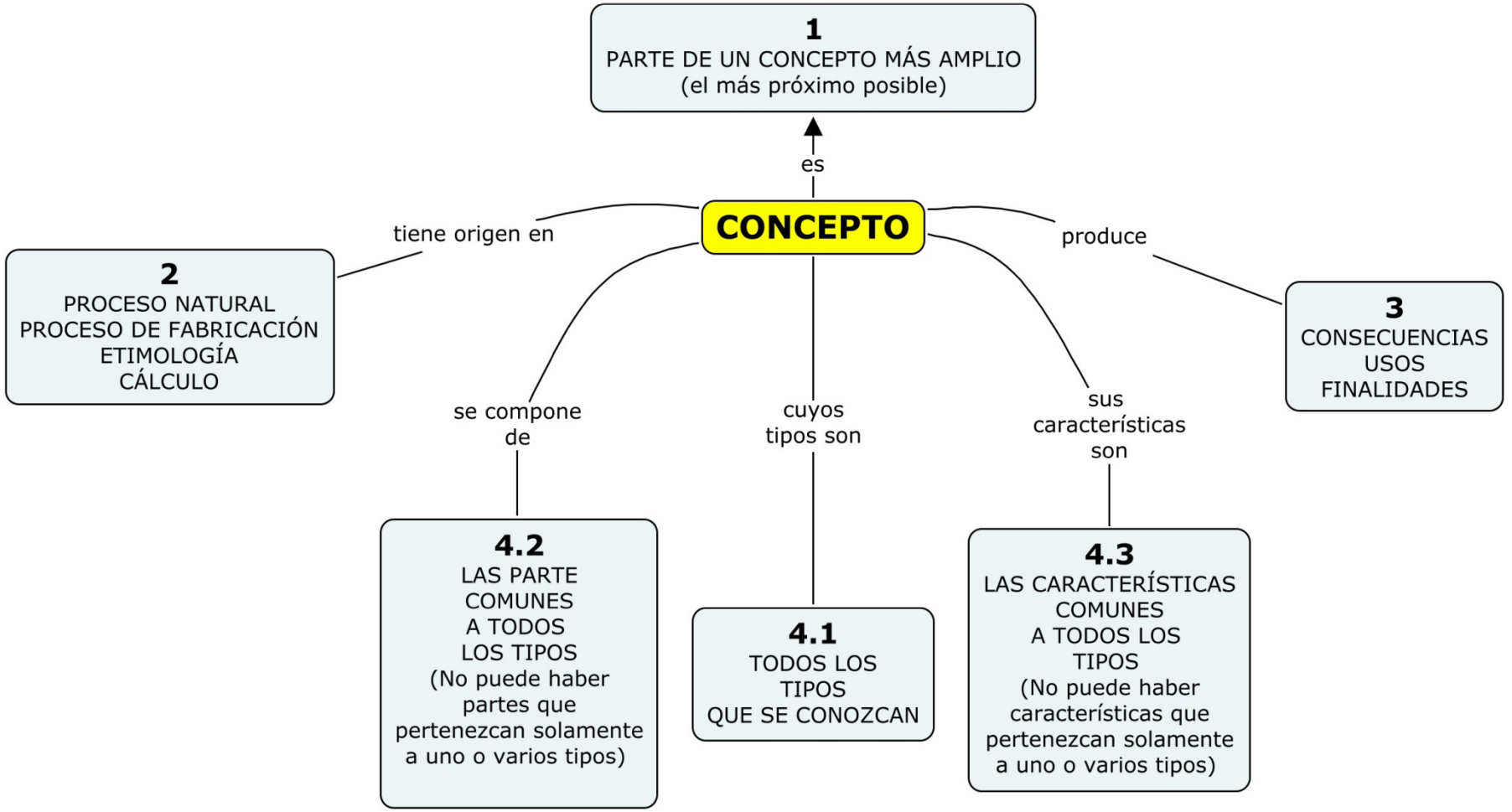


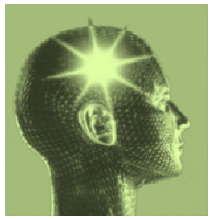
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

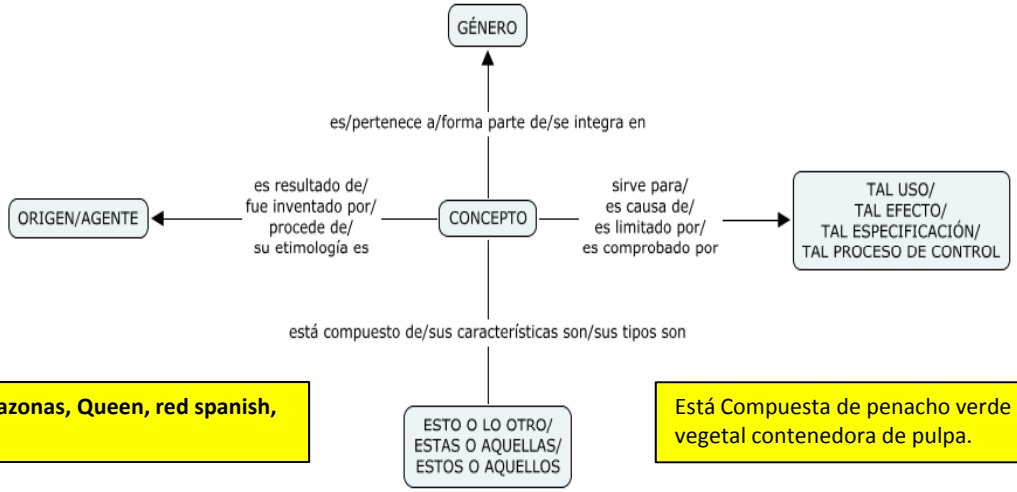
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

# Definir conceptos

La piña es una fruta tropical

Procede de la **piña** que es una planta de la familia de las *Bromeliáceas.* Se da preferentemente en zonas tropicales de Brasil, Argentina y Paraguay

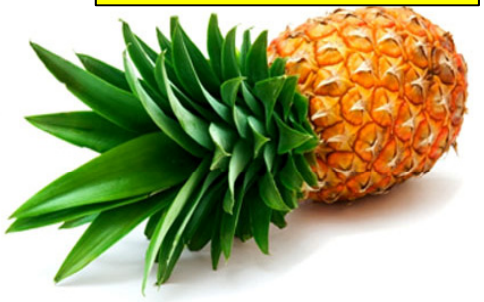



Sirve como postre y complemento medicinal

Sus tipos son la **Amazonas, Queen, red spanish, Pernambuco**

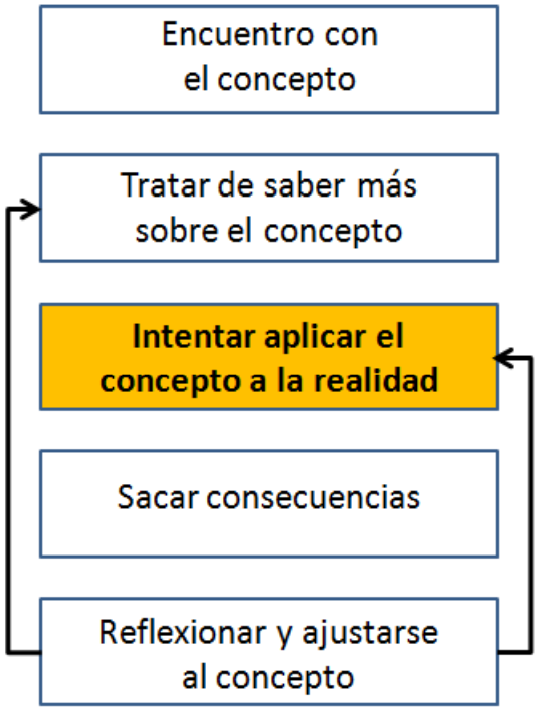
Está Compuesta de penacho verde y coraza vegetal contenedora de pulpa.

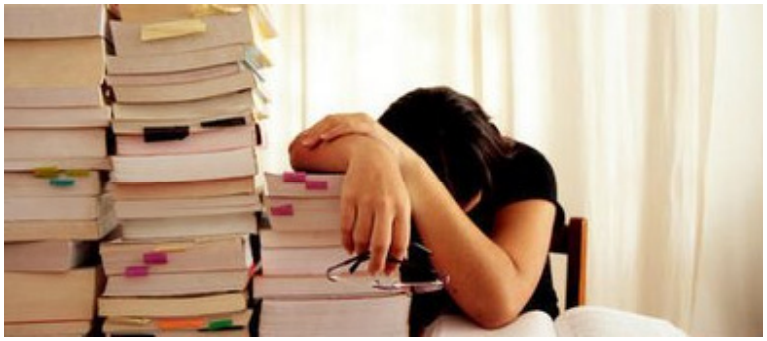
tiene propiedades anticoagulantes, digestivas y diuréticas

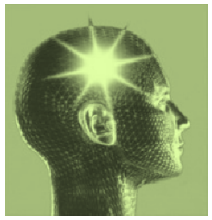


# Reglas básicas de estudio significativo

1. Identificar los conceptos no conocidos





Curso 2012-2013

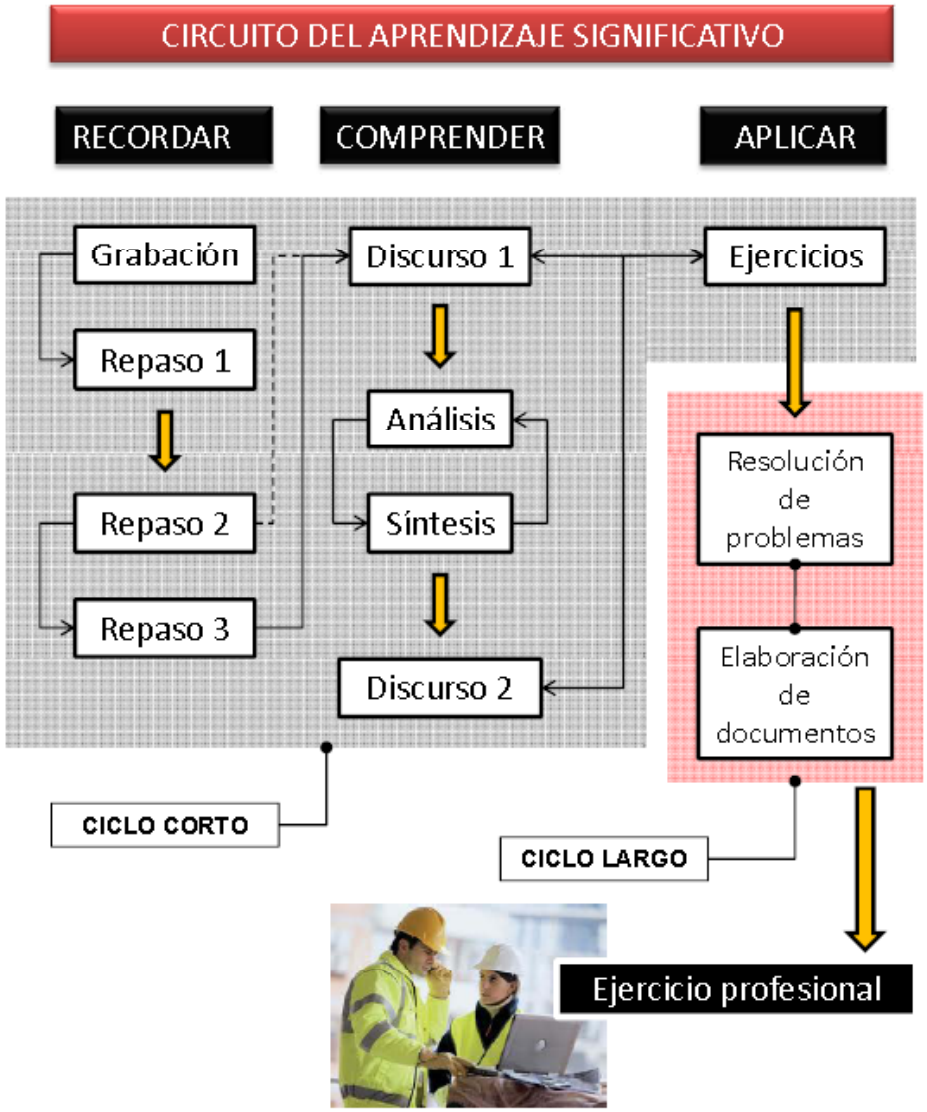
# Metodología del Aprendizaje

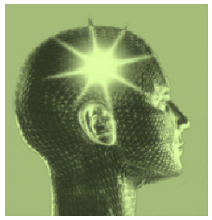
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA





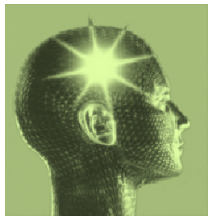
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

1. Comparar
2. Clasificar
3. Analizar
4. Sintetizar
5. Secuenciar
6. Descubrir razones



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

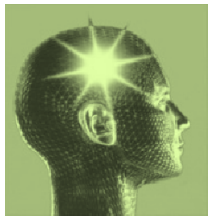
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

## La importancia de los conocimientos previos



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

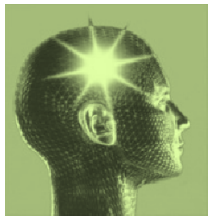
### Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo se basa en los conceptos, que para Ausubel son objetos y para Novak son regularidades. A los efectos de esta asignatura los definimos de forma distinta (ver recuadro). El relato sumario del nacimiento y muerte de un concepto sería el siguiente:

1. En la infancia pensar y actuar es una misma cosa. Los acontecimiento que nos rodean bueno o malos son nombrados aprovechando nuestra capacidad de articular palabras. Esta nominación sigue las pautas indicadas por las personas que nos rodean. Es una asociación convencional, pero que se asocia a nuestras emociones, lo que emergerá en el futuro en el goce por las palabras en la poesía. Este es el aprendizaje **representacional**: sólo tenemos el objeto físico (guaguau) o al acontecimiento (pupa) y su nombre.

**Representacional**

Concepto es una representación mental de un objeto constituido (construido) por los rasgos comunes a todos los ejemplares semejantes conocidos, lo que es posible por la regularidad esencial que presentan ante el sujeto

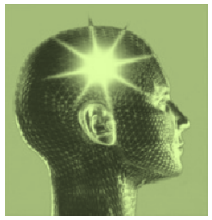




2. Cuando el sujeto es capaz de abstraer rasgos comunes a varios objetos o acontecimientos y llama guaguau a todo los perros que se le presenten aunque lo haga torpemente llamando igual a un gato es que **ha formado un concepto** en su mente y tiene además de la etiqueta y el objeto al conjunto de rasgos comunes (cuatro patas, orejas, rabo, pelo…)
3. Cuando se familiariza con el concepto y es capaz de usarlo sin que el guaguau esté delante, es que empieza a sacar partido a las posibilidades del la representación simbólica. Ya está en condiciones de **Asimilar conceptos** nuevos, pues podrá adquirir nuevos conceptos a partir de lo ya dominados. Por ejemplo con el concepto de perro y el de juego podrá asimilar el concepto de bueno o malo (según le vaya) en conversación con sus parientes que le ofrecerán conceptos cuyos objetos o acontecimientos no haya experimentado.
1. Armado de una batería de conceptos formados o asimilados puede construir frases que contengan **proposiciones** como conjunto de conceptos que dirijan la atención sobre objetos u acontecimientos distintos o nuevos para el sujeto.

## Representacional

Concepto es una representación mental de un objeto constituido (construido) por los rasgos comunes a todos los ejemplares semejantes conocidos, lo que es posible por la regularidad esencial que presentan ante el sujeto



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

### Significado

La mayoría de los conceptos que adquirimos en la universidad son resultado del proceso de asimilación. Y no nos quedamos en los conceptos asimilados sino que, muy a menudo nos llegan engarzados en proposiciones. Proposiciones que si, por las prisas, nos vemos obligados a aprender sin haber asimilado los conceptos, resultarán una sémola intragable. Es decir, el componente habitual de los apuntes y textos con los que los alumnos, en un verdadero ejercicio de masoquismo, se torturan quince días antes de los exámenes. El único modo de cambiar dolor por placer es darle al cerebro su alimento natural: **significados.** ¿qué es el significado?. Es decir, ¿cuál es el significado del significado?. Se han escrito libros gruesos sobre la cuestión. La propuesta que aquí se hace es la siguiente

### Significado de una palabra o etiqueta

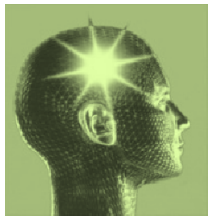
Cuando pronunciamos una palabra puede que no tengamos el concepto del objeto, acontecimiento o entelequia a la que nos referimos. Solamente tenemos el objeto delante y queremos avisar y sabemos (lo acabamos de aprender) que se llama de determinado modo y lo hacemos ¡Un Gulik!. El significado de una palabra es aquello que nombramos. Así se aprenden idiomas, incluido el de la ingeniería: nombrando cosas de las que no tenemos el concepto.

### Significado de un concepto

Cuando queremos saber el significado de un concepto, debemos conocer aquello que constituye al concepto: los rasgos comunes con todos los ejemplares de su género o especie. De modo que el significado del concepto de perro, ya no es el perro que tenemos delante, sino el perro genérico con todos sus rasgos esenciales: forma, habilidades, funciones, organismo, ADN de su especie, etc. Es decir tantos aspectos como profundo queramos que sea nuestro conocimiento.

### Significado de una proposición

La proposición es un conjunto de conceptos, cada uno de los cuales señala a un racimo de rasgos asociados a la regularidad de la realidad exterior o interior al cuerpo. Sin embargo la proposición señala a un nuevo objeto que no es ninguno de los señalados por los conceptos constituyentes, sino otro nuevo. “La cara norte” es un nuevo ser distinto de una cara y del norte geográfico. Es un lado de las montañas donde el peligro es mayor y la vegetación más tupida.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

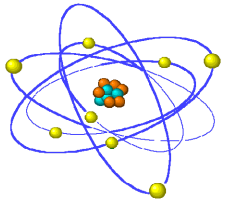
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

¿Qué es el significado de una palabra?

Perro →

La referencia

¿Qué es el significado de concepto?

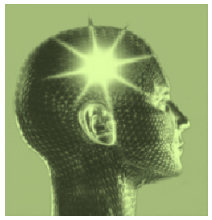
Masa → 

Las características comunes

¿Cuál es el significado de una proposición?

*La cara norte*

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}, x \in R$$

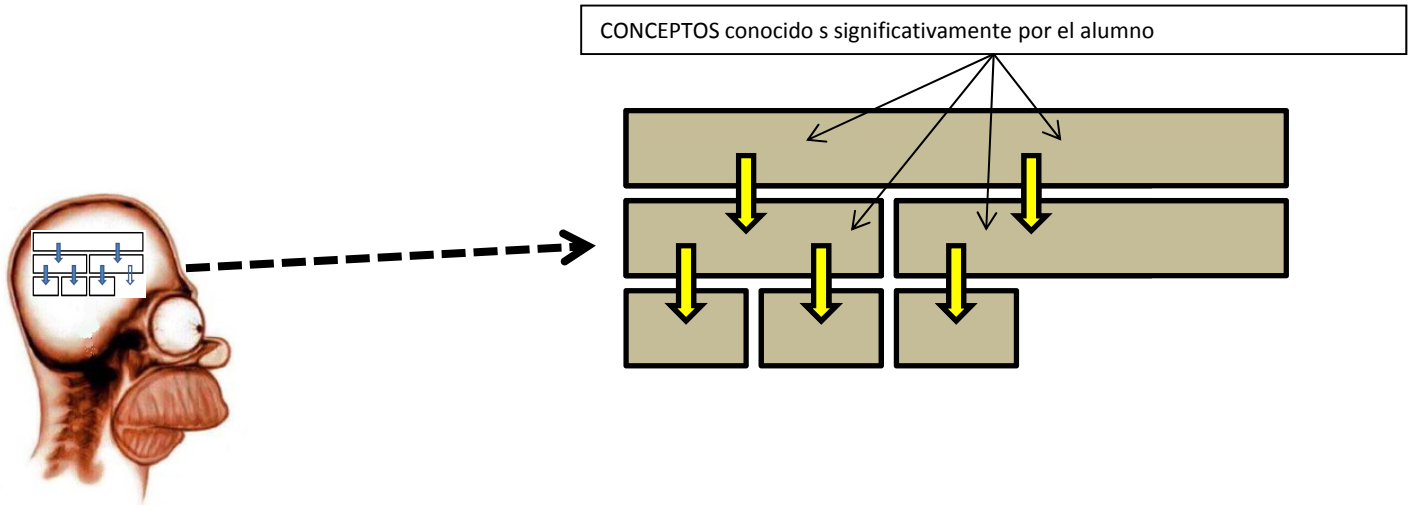


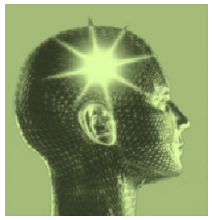
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**



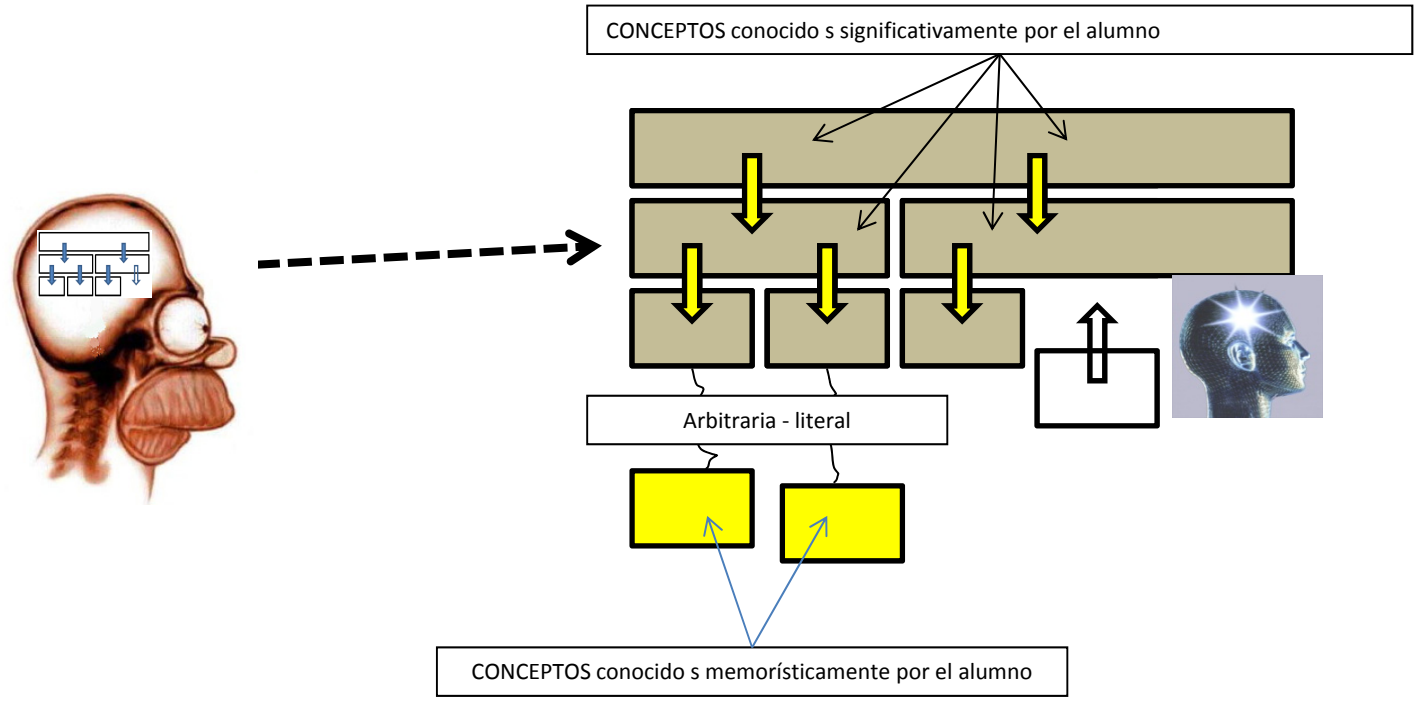


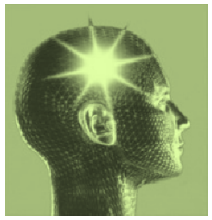
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**





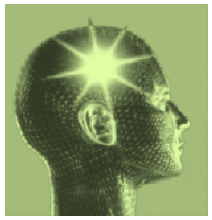
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

0542986731



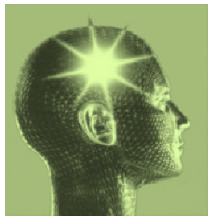
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

0542986731

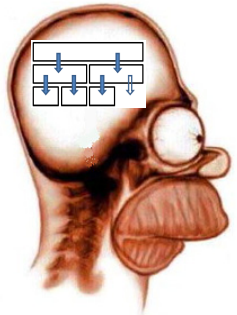


Curso 2012-2013

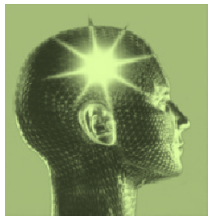
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**



# El olvido



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

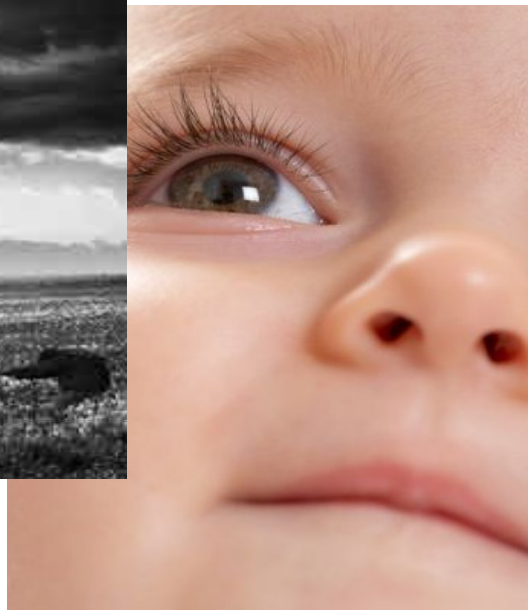
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

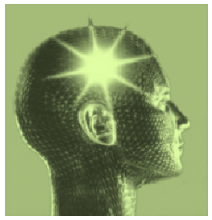
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Sgeun etsduios raleziaods por una Uivenrsdiad Ignlsea,no ipmotra el odren en el que las ltears etsen ecsritas,la uicna csoa ipormtnate es que la pmrirea y la utlima ltera esetn ecsritas en la psiocion cocrreta.**
**El retso peuden etsar ttaolmntee mal y aun pordas lerelo sin pobrleams, pquore no lemeos cada ltera en si msima snio cdaa paalbra en un contxetso..**

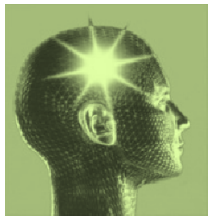
**Presnoamelnte, esto me preace icrneilbe!**

ESTRELLA LEVANTE

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

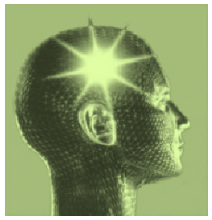
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# La comprensión de fórmulas



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

**6.** $\left(2y-\frac{1}{x}+\cos 3x\right)\frac{dy}{dx}+\frac{y}{x^2}-4x^3+3y\operatorname{sen}3x=0$

Solución:

$$\left(2y-\frac{1}{x}+\cos 3x\right)\frac{dy}{dx}+\frac{y}{x^2}-4x^3+3y\operatorname{sen}3x=0,$$

$$\Rightarrow \quad \left(\frac{y}{x^2}-4x^3+3y\operatorname{sen}3x\right)dx+\left(2y-\frac{1}{x}+\cos 3x\right)dy=0 \quad (1)$$

En este caso se tiene

$$M(x,y)=\frac{y}{x^2}-4x^3+3y\operatorname{sen}3x \quad \text{y} \quad N(x,y)=2y-\frac{1}{x}+\cos 3x$$

con

$$\frac{\partial M}{\partial y}=\frac{\partial\left(\frac{y}{x^2}-4x^3+3y\operatorname{sen}3x\right)}{\partial y}=\frac{1}{x^2}+3\operatorname{sen}3x \quad \text{y} \quad \frac{\partial N}{\partial x}=\frac{\partial\left(2y-\frac{1}{x}+\cos 3x\right)}{\partial x}=\frac{1}{x^2}-3\operatorname{sen}3x$$

esto es

$$\frac{\partial M}{\partial y}\neq\frac{\partial N}{\partial x} \quad (2)$$

De (2) se concluye que la ecuación (1) no es exacta.

**7.** $(x+y)(x-y)dx+x(x-2y)dy=0$

Solución:

$$(x+y)(x-y)dx+x(x-2y)dy=0 \Leftrightarrow (x^2-y^2)dx+(x^2-2xy)dy=0 \quad (1)$$

En este caso se tiene

$$M(x,y)=x^2-y^2 \quad \text{y} \quad N(x,y)=x^2-2xy$$

con

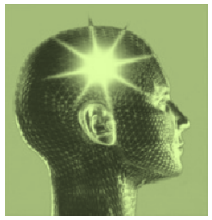
$$\frac{\partial M}{\partial y}=\frac{\partial(x^2-y^2)}{\partial y}=-2y \quad \text{y} \quad \frac{\partial N}{\partial x}=\frac{\partial(x^2-2xy)}{\partial x}=2x-2y$$

esto es

$$\frac{\partial M}{\partial y}\neq\frac{\partial N}{\partial x} \quad (2)$$

De (2) se concluye que la ecuación (1) no es exacta.

http://fisicaymasalla.blogspot.com/2009_01_01_archive.html



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Las fórmulas son frases. Su comprensión exige saber el significado de los símbolos involucrados, comprender el significado de los conceptos representados y las relaciones establecidas por la estructura de la fórmula.

X

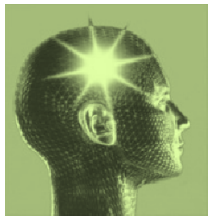
$$\sigma = 200.000\varepsilon \ N/mm^2$$

Necesita experimentación para establecer el valor para **cada** material

Y

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

No necesita experimentación porque es una **definición**



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

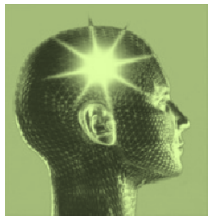
Las fórmulas de la física o la ingeniería se componen de una parte estructural que expresa la relación entre variables y una parte experimental

$$E = \frac{z^2}{n^2}$$

Relación **estructural** establecida mediante experimentos y ajuste estadístico o por intuición.

$$E = R_H \frac{z^2}{n^2}$$

Constante de proporcionalidad determinada **experimentalmente** cuando Z=1 y n=1. Es un valor de energía por unidad de *Z* y *n*.





# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

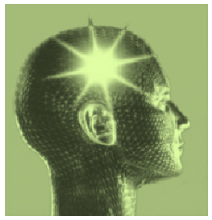
Las fórmulas de la física o la ingeniería se componen de una parte estructural que expresa la relación entre variables y una parte experimental

$$\Delta L = \alpha . \Delta t . L_i$$

Relación **estructural** establecida mediante experimentos y ajuste estadístico o por intuición.

$$\Delta L = \alpha \, \Delta t . L_i$$

Constante de proporcionalidad determinada **experimentalmente** cuando $\Delta t=1$ y $L_i=1$. Es un valor de incremento de longitud por unidad de temperatura y longitud inicial.



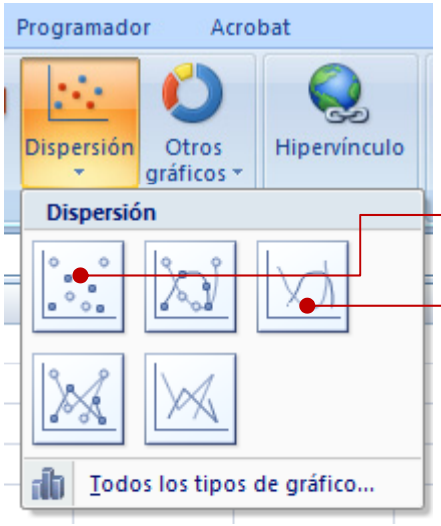
Curso 2012-2013

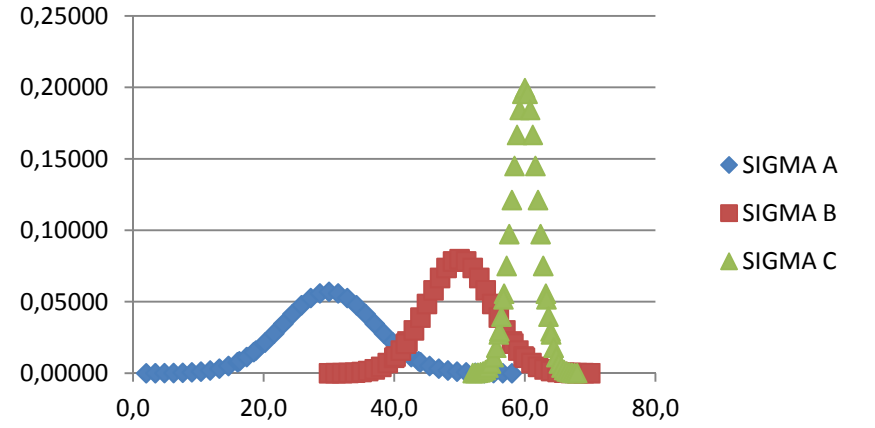
# Metodología del Aprendizaje

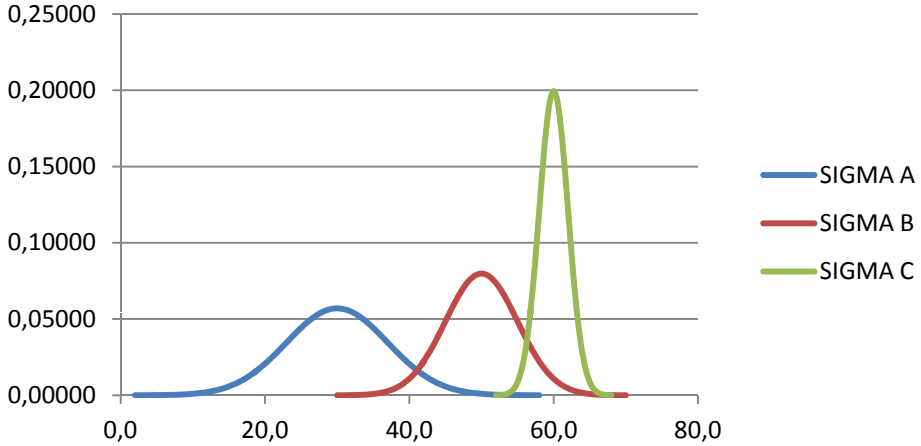
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

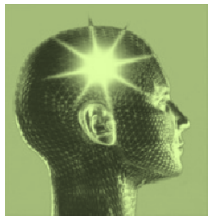
Las fórmulas se expresan en gráficos. En general, el gráfico fundamental es el de **dispersión** que es construído a base de parejas x,y en la fórmula.




$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

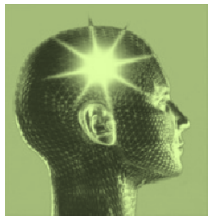
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# Aplicando a la configuración electrónica



Curso 2012-2013

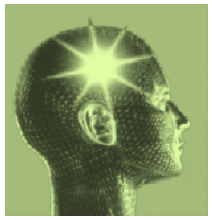
# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## La configuración electrónica: Esencializando

1. **Configuración electrónica**, la monótona diversidad
2. **Materiales** de construcción protectores y que precisan protección
3. **Tabla peri**ódica (de memoria)
4. **Regla de llenado** (de memoria)
5. **Onda Electromagnética**
6. El **átomo**
7. Balmer establece por experiencia la **frecuencia**
8. Bohr a partir de Balmer establece la **energía**
9. Plank relaciona ambos y establece el valor del **cuanto**
10. **Números cuánticos**
11. **Orbitales**: qué son, tipos y orden de llenado de orbitales
12. **Energía de ionización**
13. **Afinidad Electrónica**



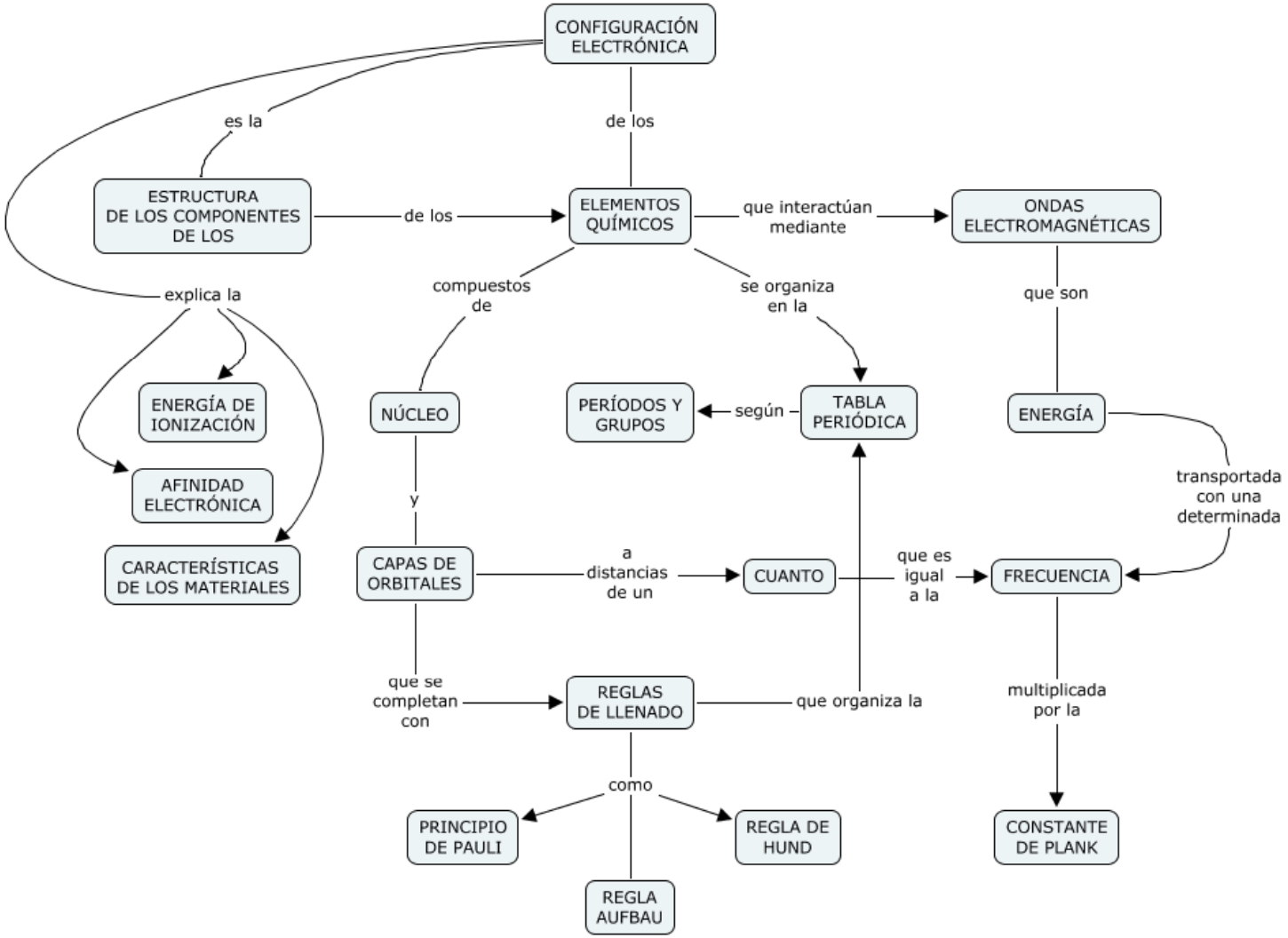
Curso 2012-2013

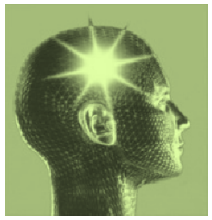
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

**Mapa1**





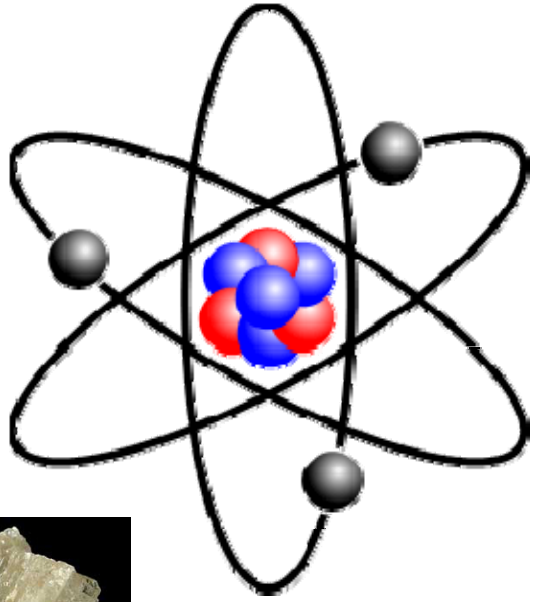
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## La monótona diversidad (capa *s-p*)



LITIO

\+ ●

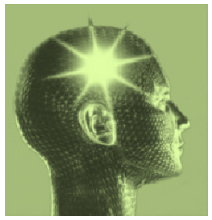
BERILIO

\+ ● ● ●

CARBONO

\+ ● ● ● ● ●

OXÍGENO



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

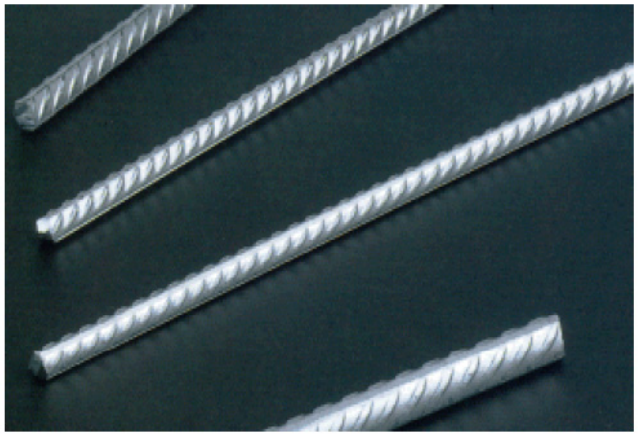
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Materiales de construcción a proteger

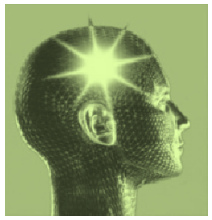
Prof. Marcos Lanzón. UPCT

### Acero (aleación de Fe-C)



**Fe [Ar] $4s^2 3d^6$**

El Fe es un metal fácilmente oxidable, puede perder los dos electrones del orbital 4s y un tercero del 3d. De ahí que sus estados de oxidación más frecuentes sean +2 y +3 y por eso las especies FeO y $Fe_2O_3$ son estables (herrumbre). Para protegerlo se alea con otros elementos (C, Cr, V) o se recubre con metales como el Zn (galvanizado).



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Materiales de construcción protectores

Prof. Marcos Lanzón. UPCT

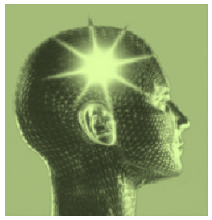
Palacio consistorial de Cartagena.

**Zn: [Ar] $4s^2 3d^{10}$**

Galvanizado
acero recubierto con Zn

En ambiente seco es un metal con poca tendencia a oxidarse. Cuando se oxida se recubre de un carbonato básico que protege al resto del metal (pasivación).

Además, por su configuración electrónica vemos que se trata de un metal de "capa cerrada". Los orbitales más externos están llenos, lo que le proporciona estabilidad adicional frente a la oxidación.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

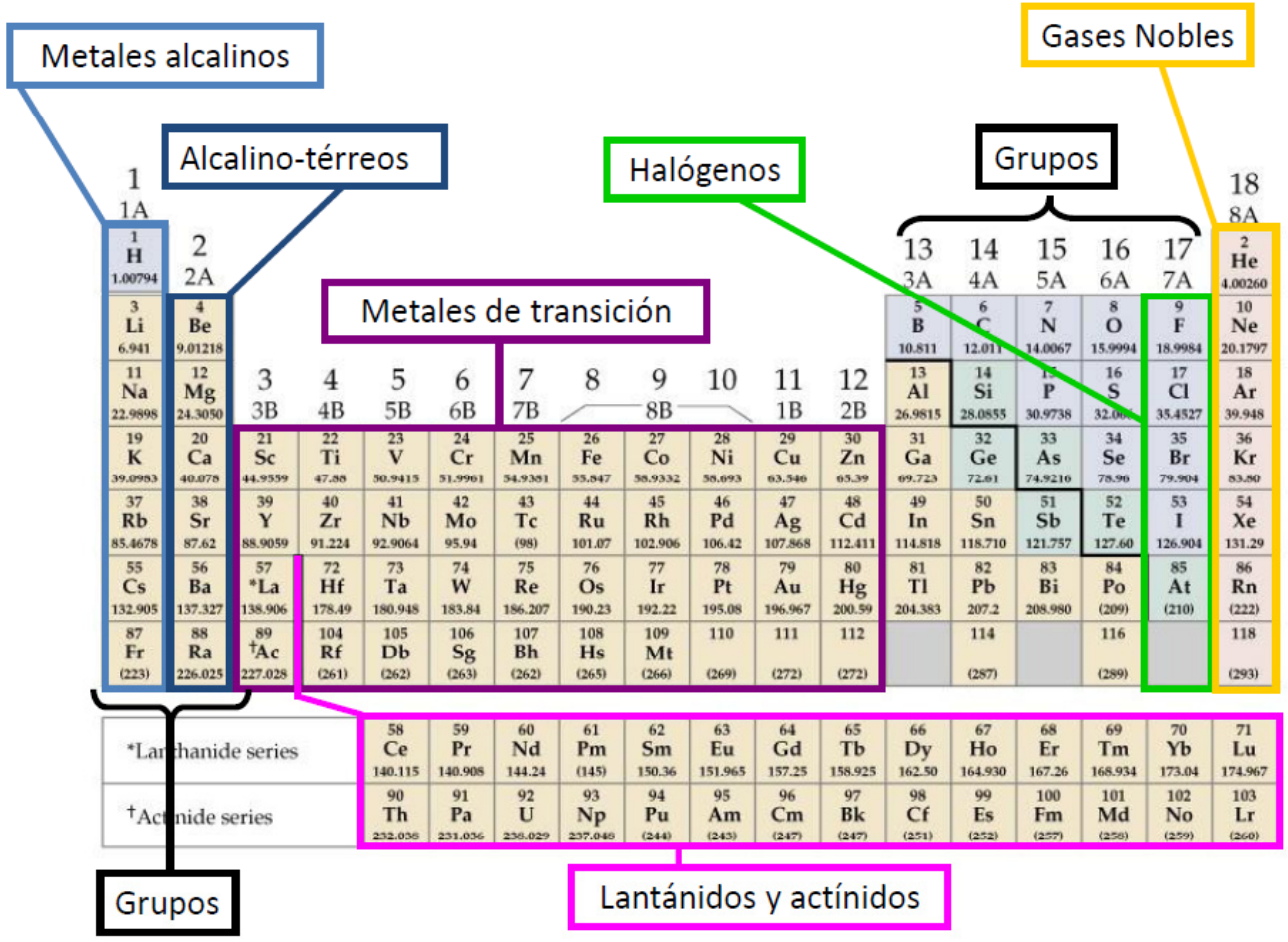
arq & ide

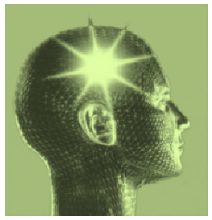
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

## Tabla Periódica

Prof. Marcos Lanzón. UPCT





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

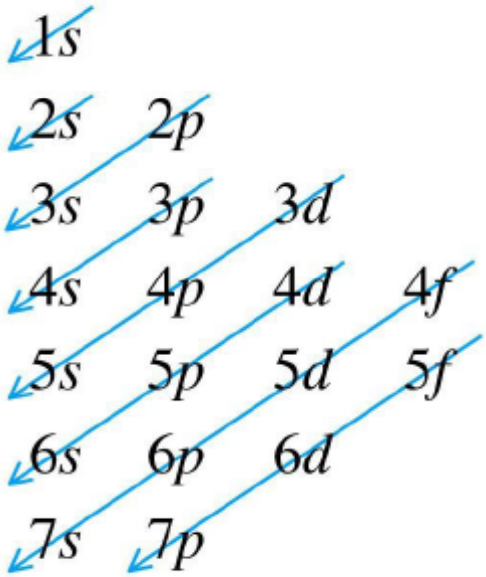
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

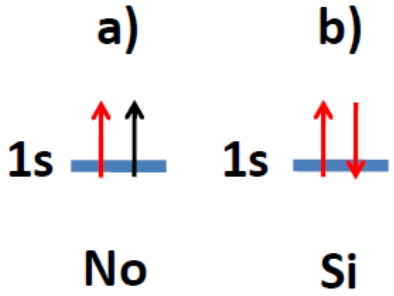
## Reglas de llenado

Prof. Marcos Lanzón. UPCT

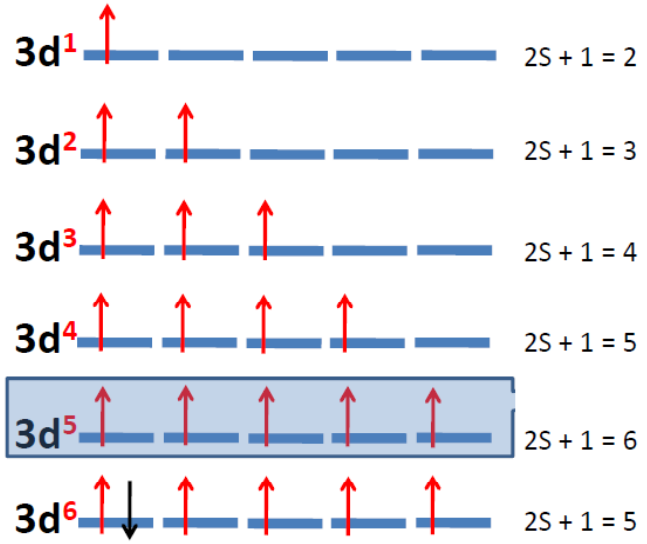
### Regla de *Aufbau*

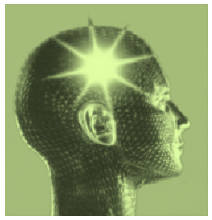



### *Pauli*




### Regla de *Hund*





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

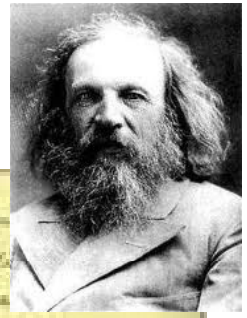
arq & ide

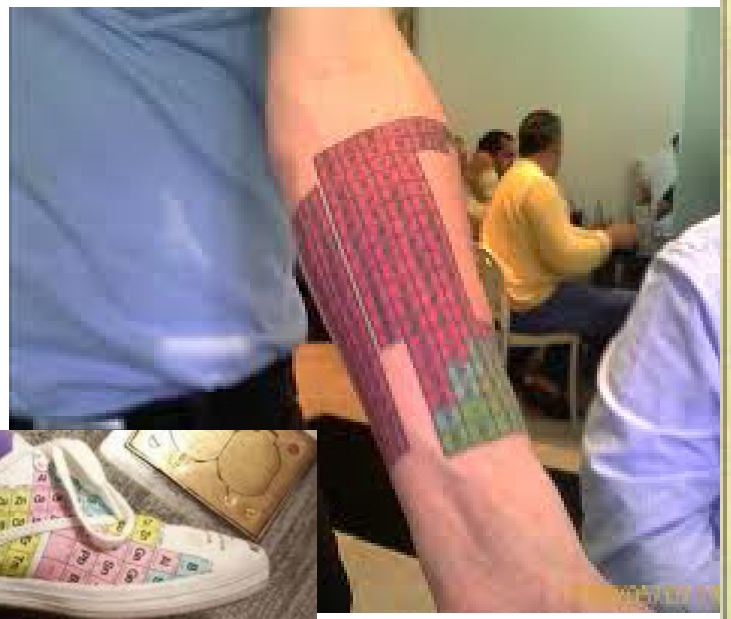
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

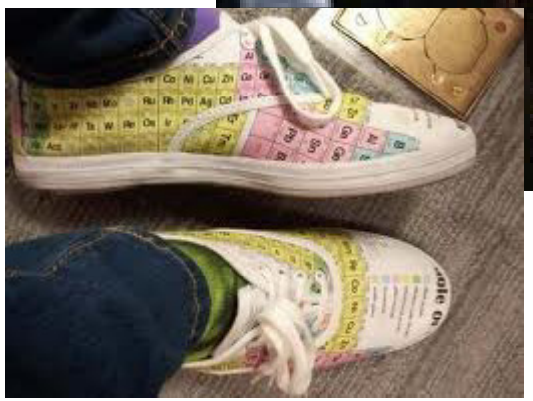
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

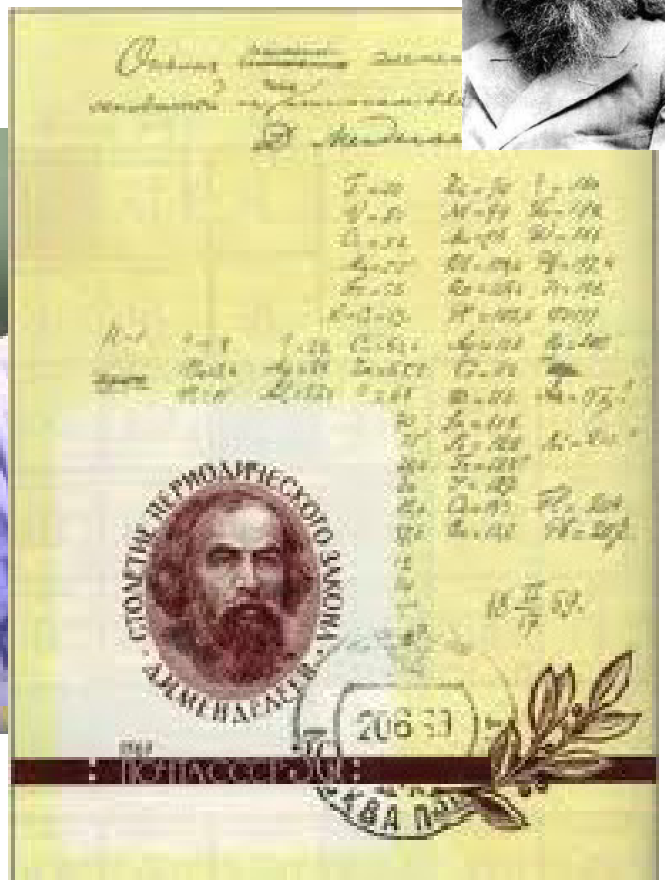
## EJERCITACIÓN DE MEMORIA

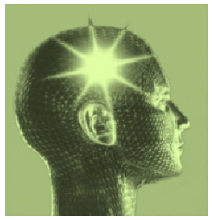
Prof. Marcos Lanzón. UPCT











Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

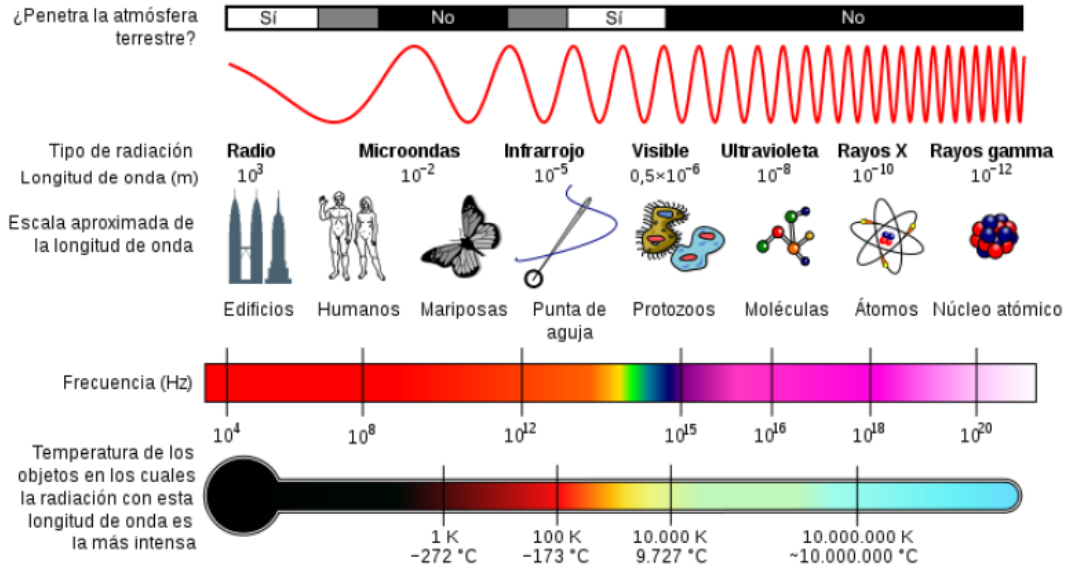
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Ondas Electro Magnéticas

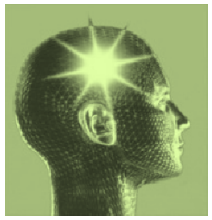
Prof. Marcos Lanzón. UPCT

### El espectro electromagnético y las ondas electromagnéticas (OEM)




La energía de cualquier OEM puede calcularse por la ecuación: **E = h ν**, donde **h** es una constante conocida, en J.s y **ν** es la frecuencia de la onda, en $s^{-1}$.

$$E = h\nu = h\frac{c}{\lambda}$$



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

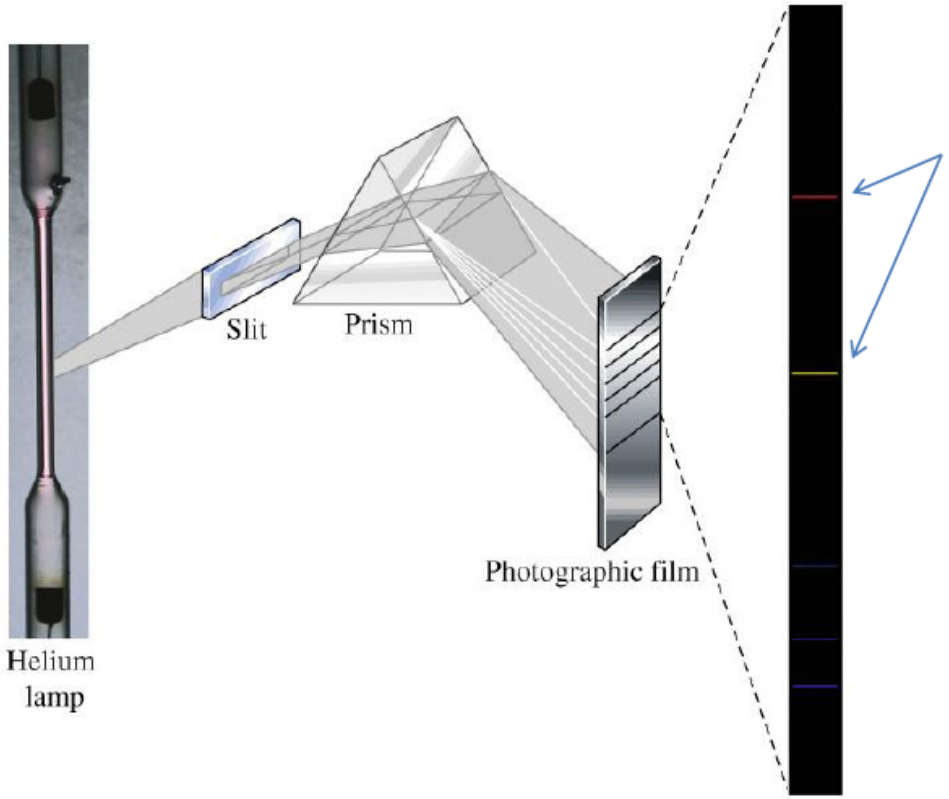
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

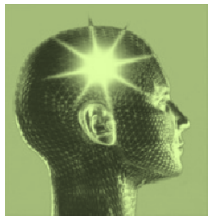
## Ondas Electro Magnéticas

Prof. Marcos Lanzón. UPCT

Espectro atómico de Helio (He);




Al medir las posiciones e intensidad de las líneas emitidas una vez registradas en un film fotográfico se obtiene un patrón propio para cada elemento analizado. El espectro atómico es por tanto una especie de huella dactilar del átomo.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

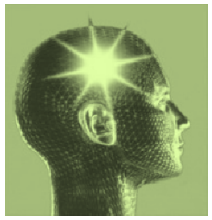
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Johann Jakob Balmer

Prof. Marcos Lanzón. UPCT

**La serie de Balmer:** $\nu = 3,2881\ x\ 10^{15} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2}\right) s^{-1}$



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

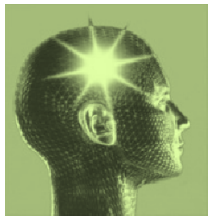
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## EJERCITACIÓN

**BALMER**

| n | Frecuencia | c (m/s) | Longitud Onda |
|---|---|---|---|
| 3 | 4,57E+14 | 300000000 | 6,56914E-07 |
| 4 | 6,16519E+14 | 300000000 | 4,86603E-07 |
| 5 | 6,90501E+14 | 300000000 | 4,34467E-07 |
| 6 | 7,30689E+14 | 300000000 | 4,10571E-07 |

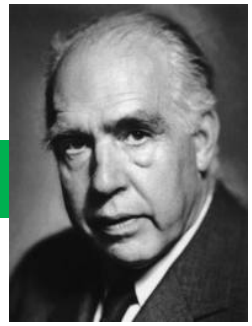


Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**



## Niels Henrik David Bohr

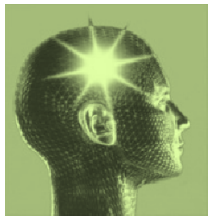
Prof. Marcos Lanzón. UPCT

En un átomo, el electrón tiene únicamente ciertos estados de energía permitidos (órbitas). **Es correcto**, Bohr se basó en la nueva física cuántica afirmando que no todos los estados son permitidos. Además Bohr encontró una expresión para la energía del electrón en el átomo más simple (el de hidrógeno):

$$E_n = - R_H \frac{Z^2}{n^2}$$

Donde $E_n$ es la energía del electrón en cada órbita, $Z$ es el número atómico del átomo, $n$ el número cuántico principal (n=1, 2, 3...) y $R_H$ es la constante de **Rydberg** cuyo valor es $2.176 \times 10^{-18}$ o 13.6, según si expresamos la energía en Julios (J) o electronvoltios (eV), respectivamente;

*$1eV = 1.60 \times 10^{-19}$ Julios.*



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

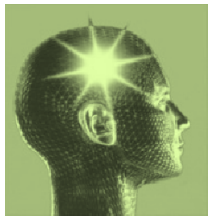
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## EJERCITACIÓN

$$E_n = -2.176\ x\ 10^{-18}\ \frac{Z^2}{n^2}\ (J)$$

$$E_n = -13.605\ \frac{Z^2}{n^2}\ (eV)$$

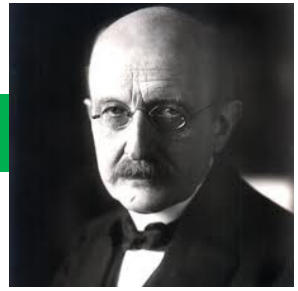


Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**



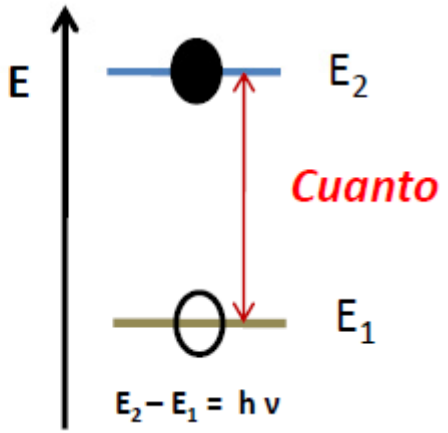
## Max Plank

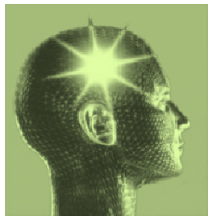
Prof. Marcos Lanzón. UPCT

**Planck** formula entonces su famoso principio:

**¡La ENERGÍA ES DISCONTINUA al igual que LA MATERIA!**

$$\Delta E = E_2 - E_1 = h\nu = h\frac{c}{\lambda}$$





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

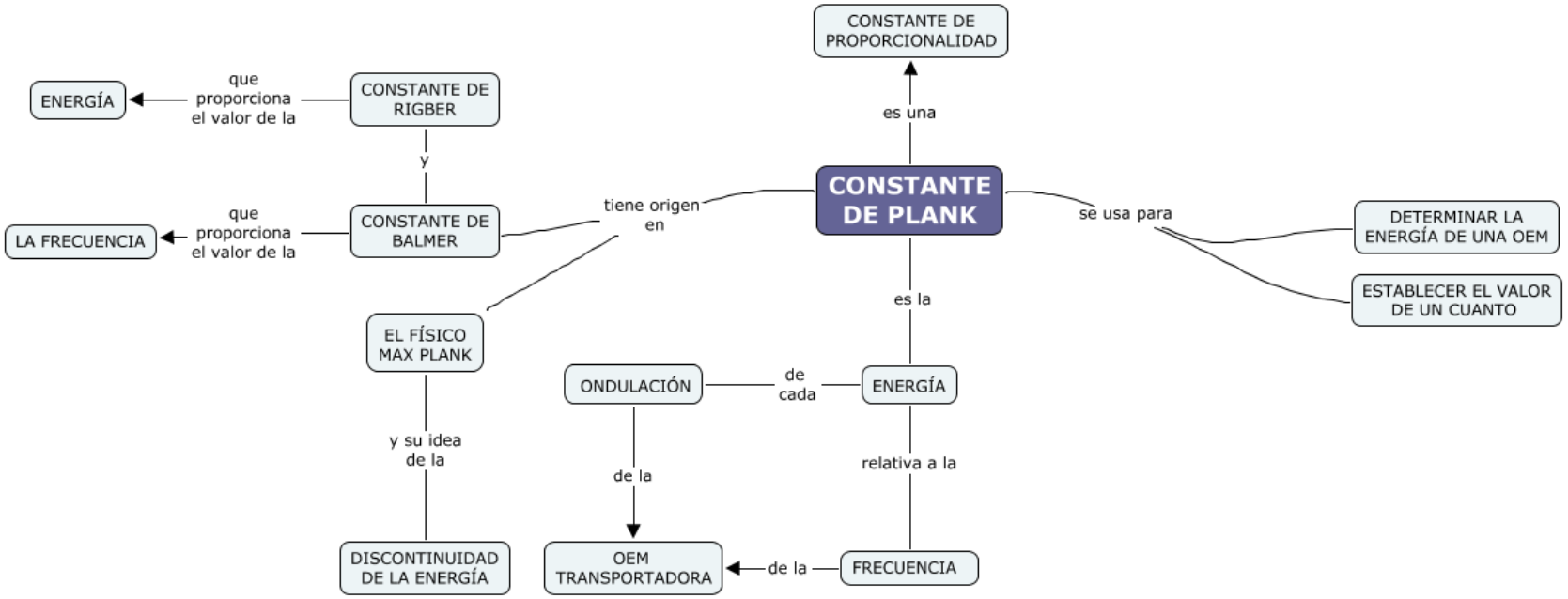
arq & ide

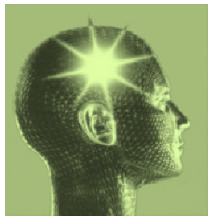
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

**Mapa2**

$$E = h\nu = h\,\frac{c}{\lambda}$$





Curso 2012-2013

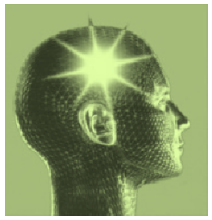
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Max Plank

| v | h | Notación | E | c | landa | Constante de Rydberg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6,90501E+14 | 6,62606896 | 1E-34 | 4,57531E-19 | 299792458 | 4,342E-07 | **2,1787E-18** |
| 3,284E+15 | 6,62606896 | 1E-34 | 2,176E-18 | 299792458 | | |
| 1,3136E+14 | 6,62606896 | 1E-34 | 8,704E-20 | 299792458 | | |
| | | | **2,08896E-18** | | **9,50926E-08** | |



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

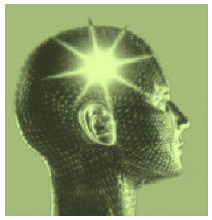
## Números cuánticos

Prof. Marcos Lanzón. UPCT

*Número cuántico principal*, **n**. Puede tomar cualquier valor entero positivo, mayor que cero, es decir n = 1, 2, 3, ... Es el número cuántico más importante porque su valor determina la energía del electrón en el átomo de hidrógeno. El valor de n en átomos polielectrónicos se relaciona con la distancia al núcleo del electrón. A mayor valor de n el orbital es más grande (menos penetrante).

*Número cuántico secundario o del momento angular*, ***l***. Expresa la "forma" o geometría de los orbitales y determina el momento angular del electrón. A mayor valor de ***l*** mayor momento angular. Ahora bien, si el electrón posee momento angular también tiene energía cinética y la cantidad de energía está limitada por la energía total del electrón, es decir, no puede ser mayor que n. Puede demostrarse que ***l*** toma los valores: 0, 1, 2, ... , n-1. Cada valor de ***l*** es un subnivel de energía del nivel **n**.

*Número cuántico magnético*, $m_l$. Describe la orientación del orbital en el espacio. El electrón, en su movimiento orbital alrededor del núcleo, genera un campo magnético. El valor de $m_l$ está asociado al giro del electrón y, por tanto, a su momento angular ***l***. Así que $m_l$ toma valores desde $-l$ hasta $+l$ pasando por el ***cero***, es decir, $m_l = -l, -l+1, \ldots, 0, 1, \ldots, l-1, l$ (2l+1 valores).



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

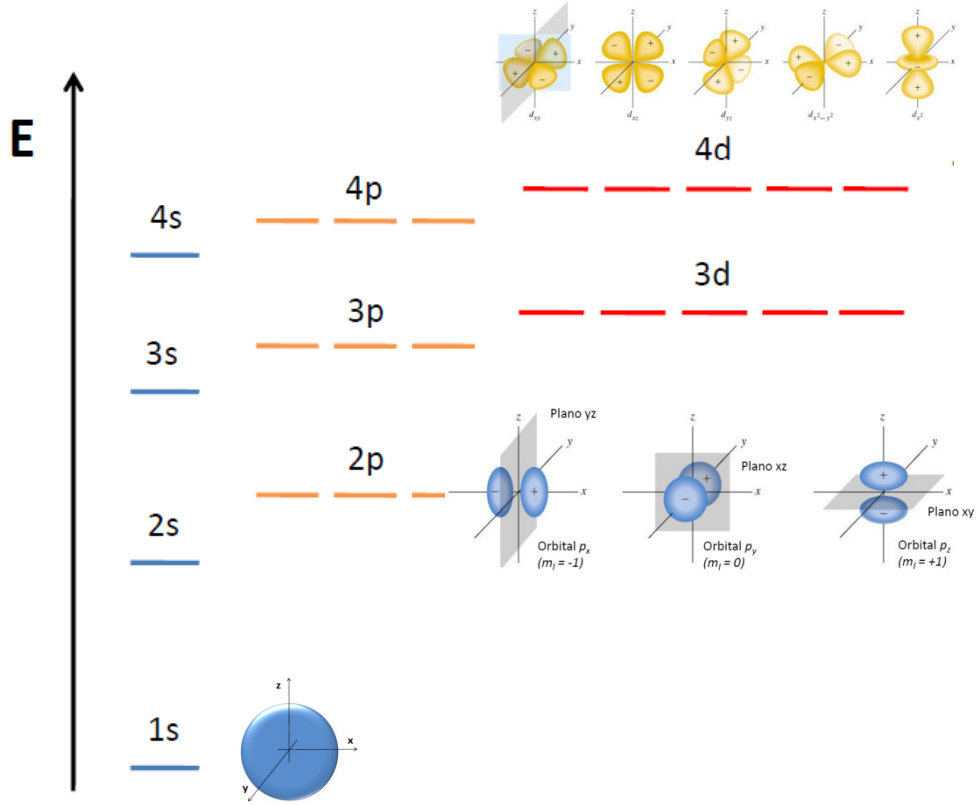
arq & ide

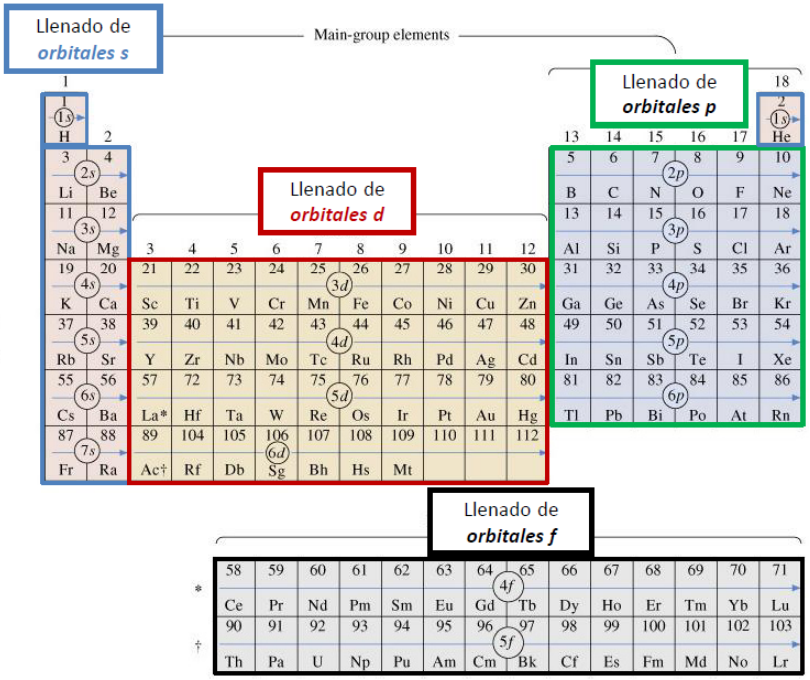
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

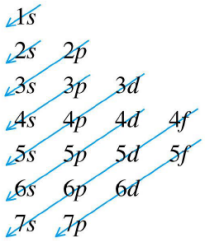
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

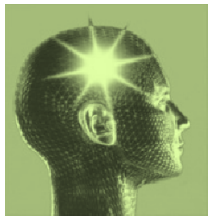
## Orbitales

Prof. Marcos Lanzón. UPCT





Curso 2012-2013

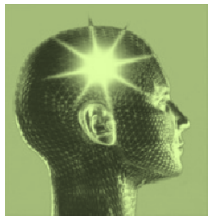
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## APLICACIÓN

| Z | Sim | Elemento | CE | | Estado | Descubridor | Año |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H | Hidrógeno | $1s^1$ | $1s^1$ | Gas | Von Hohenheim - Cavendish | 1550 - 1571 |
| 2 | He | **Helio** | **$1s^2$** | **$1s^2$** | **Gas** | Lockyer | 1868 |
| 6 | C | Carbono | [He] $2s^22p^2$ | $1s^22s^22p^2$ | Sólido | Desconocido | Antigüedad |
| 7 | N | Nitrógeno | [He] $2s^22p^3$ | $1s^22s^22p^3$ | Gas | Rutherford | 1771 |
| 8 | O | Oxígeno | [He] $2s^22p^4$ | $1s^22s^22p^4$ | Gas | Scheele | 1772 |
| 9 | F | Fluor | [He] $2s^22p^5$ | $1s^22s^22p^5$ | Sólido | Moissan | 1886 |
| 10 | Ne | **Neón** | **[He] $2s^22p^6$** | **$1s^22s^22p^6$** | Gas | Ramsay - Morris | 1898 |
| 11 | Na | Sodio | [Ne] $3s^1$ | $1s^22s^22p^63s^1$ | Sólido | Davy | 1807 |
| 12 | Mg | Magnesio | [Ne] $3s^2$ | $1s^22s^22p^63s^2$ | Sólido | Black | 1755 |
| 13 | Al | Aluminio | [Ne] $3s^23p^1$ | $1s^22s^22p^63s^23p^1$ | Sólido | Wöhler | 1827 |
| 14 | Si | Silicio | [Ne] $3s^23p^2$ | $1s^22s^22p^63s^23p^2$ | Sólido | | |
| 15 | P | Fósforo | [Ne] $3s^23p^3$ | $1s^22s^22p^63s^23p^3$ | Sólido | Brand | 1669 |
| 16 | S | Azufre | [Ne] $3s^23p^4$ | $1s^22s^22p^63s^23p^4$ | Sólido | Anónimo | Antigüedad |
| 17 | Cl | Cloro | [Ne] $3s^23p^5$ | $1s^22s^22p^63s^23p^5$ | Gas | Scheele-Davy | 1774-1810 |
| 18 | Ar | **Argón** | **[Ne] $3s^23p^6$** | **$1s^22s^22p^63s^23p^6$** | **Gas** | **Cavendish** | **1785** |





# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Consecuencias de los átomos en su entorno

Prof. Marcos Lanzón. UPCT

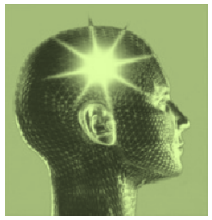
**Electronegatividad.** Es la tendencia que tiene el átomo a captar hacia sí mismo electrones, cuando está unido a otro átomo.

**Energía de Ionización, EI.** Es la mínima energía necesaria para arrancar un electrón a un átomo neutro, según el proceso:

$$M \rightarrow M^+ + 1e^- \ (\Delta E>0)$$

**Afinidad electrónica, AE.** Referida al átomo, es la energía que se desprende en el proceso:

$$M + 1e^- \rightarrow M^- \ (\Delta E<0)$$

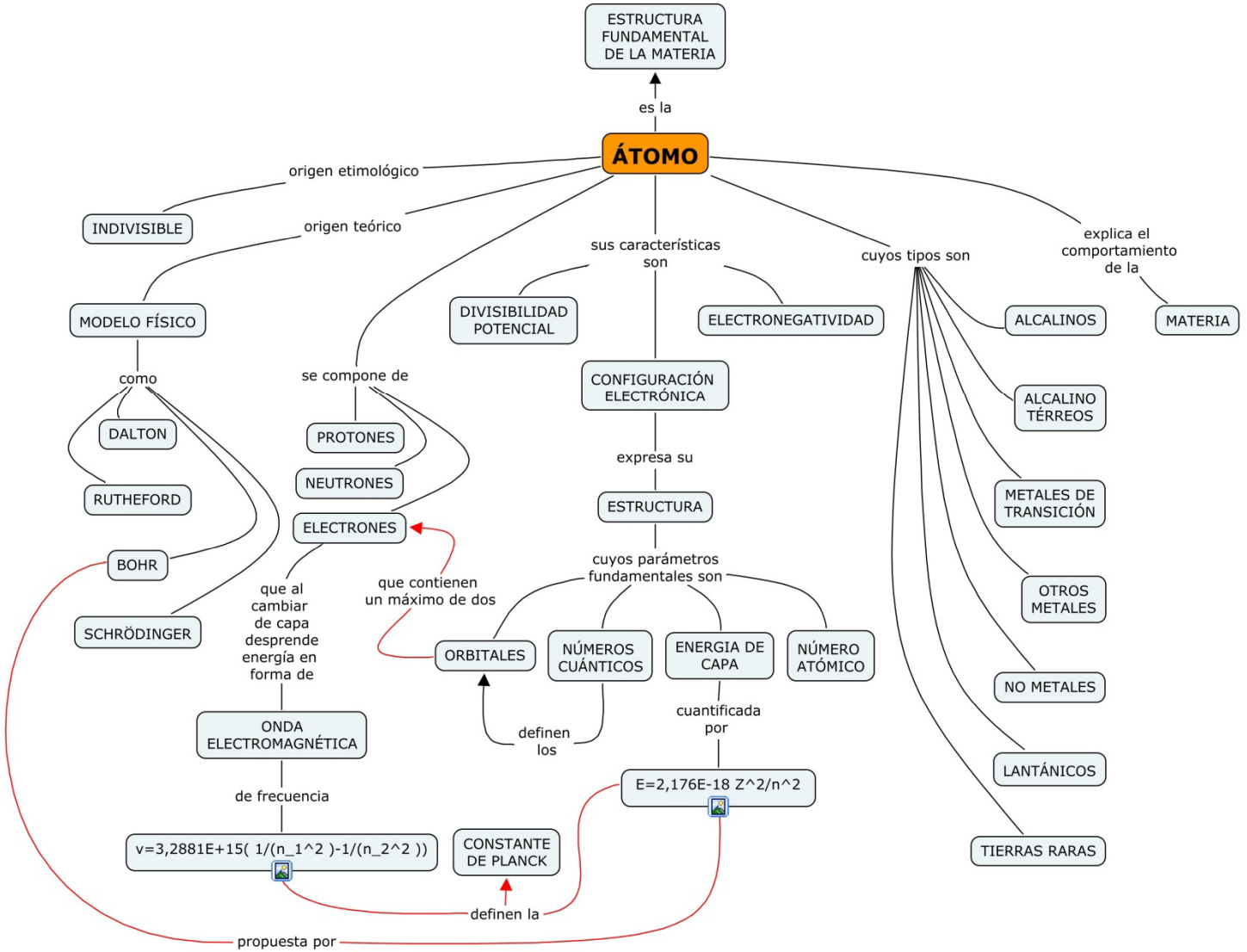


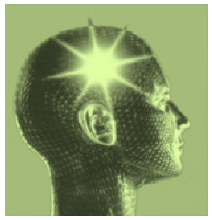
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

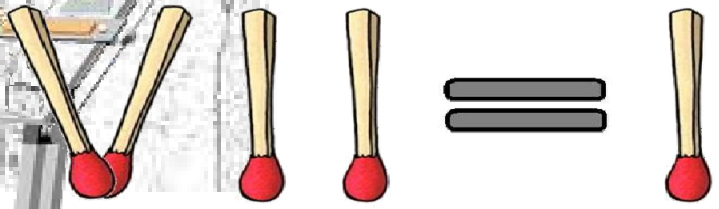
Universidad Politécnica de Cartagena

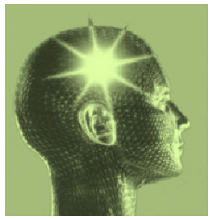
arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

## Pensamiento lateral





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

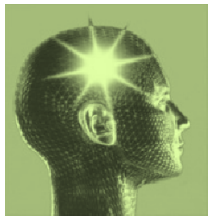
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

1

¿Qué es algo y a la vez nada?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

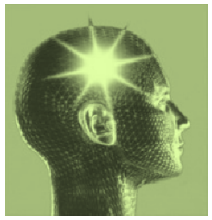
arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

2

¿Qué pasa en la selva de 6 a 7 de la tarde?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

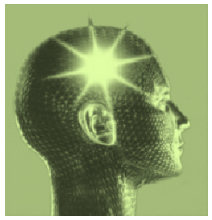
arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

3

De qué hay que llenar una bombona de butano para que pese menos que vacía?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

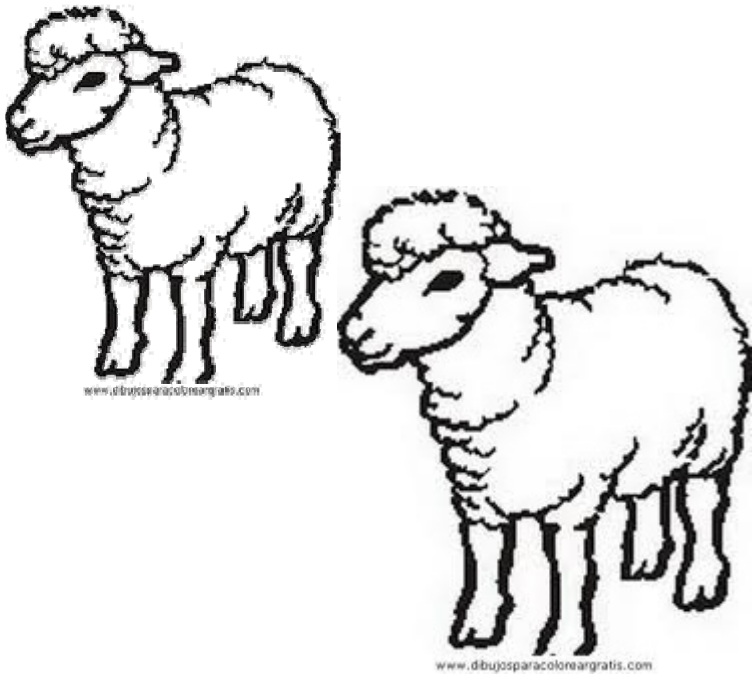
arq & ide

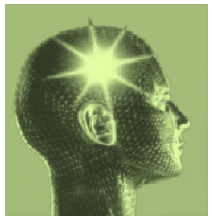
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

4

Dos ovejas esta paciendo en un prado con los ojos cerrados. Una está cara al norte y la otra cara al sur. ¿Qué tienen que hacer para verse la cara la una a la otra?





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

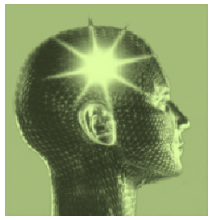
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

5

Un hombre viaja con su mujer a toda velocidad. Al cabo de un rato frena bruscamente y se baja cerrando el coche por costumbre. Al momento vuelve y se encuentra a su mujer muerta y un extraño dentro del coche.

¿Cómo es posible?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

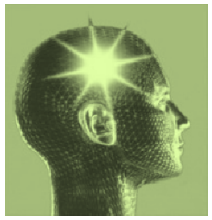
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# 6

La policía recibe un chivatazo según el cual un sospechoso de asesinato, que se llama Juan, está en una casa particular. Cuando la policía irrumpe en la casa se encuentra cinco personas jugando al póker. Sin mediar palabra detiene a una de ellas y se la lleva detenida.

¿Cómo ha sabido la policía quién era Juan?

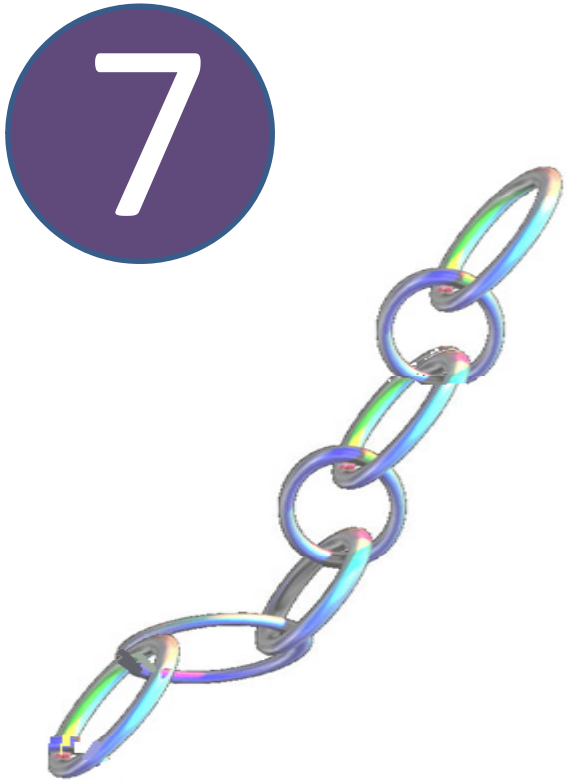


Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

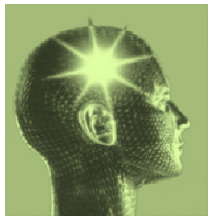
**Profesor Antonio Garrido Hernández**




Un viajero le pide a un posadero que le admita como huésped durante siete días y como no tiene dinero para pagarle le ofrece hacerlo con una cadena de oro que le muestra, a razón de un eslabón por cada día de estancia y comida.

El posadero y el viajero no se fían el uno del otro y acuerdan que el pago se haría de tal modo que al cabo de cada día se ajustarían cuentas de tal modo que uno hubiera cobrado y el otro retuviera el resto de la cadena.

¿Cómo conseguirlo dado que el posadero para que no se estropee la cadena pone como condición al viajero que sólo corte un eslabón?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

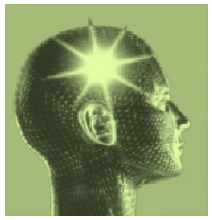
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

8

Un joven sordo y mudo quiere ir en un tren de cercanías de Cartagena a La Palma. En un cartel lee que el viaje cuesta 0,50 euros la ida y 1 euro ida y vuelta.

El joven puso un euro en el mostrador y el taquillero le dio un billete de ida y vuelta sin dudarlo.

¿Cómo supo el taquillero que quería ir y volver sin que mediara gesto ni papel escrito alguno?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

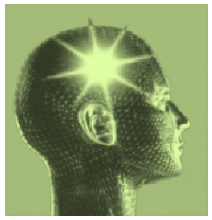
Un espía quiere entrar en una instalación militar en la que trabajan también funcionarios civiles. Para ello se aposta con un micrófono direccional en una colina cercana.

A las 8:00 aparece el primer funcionario que espera a que el guardián de la puerta le diga la contraseña: el soldado dice: ¡14! El funcionario responde: ¡7!. En consecuencia el guardián le deja pasar saludándolo respetuosamente.

A las 8:05 llega el segundo funcionario, al que el guardián le espeta: ¡8! Y el funcionario, sonriendo, le responde: ¡4!

El espía cree tener ya toda la información que necesita y se dirige a la puerta y espera. El soldado le grita ¡20! Y el espía, lleno de confianza, le responde, antes de morir sorprendido bajo los disparos, ¡10!.

¿Qué ha fallado para tan dramático desenlace?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# 10

Dos amigas de la infancia se encuentras años después en la puerta de la casa de una ellas. La otra le pregunta si tiene hijos y le responde que tres hijas. ¿Qué edad tienen?. La amiga que el gustan los acertijos responde así:

- El producto de sus edades es 36
- La suma se corresponde con el número de la calle de mi casa

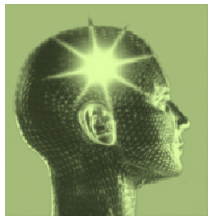
La otra, que acepta el reto, se queda pensando y dice:

-me falta un dato.

-¡A sí, responde la amiga. La mayor toca el piano!

La amiga no se sorprende de una información tan heterogénea y recita las edades de las hijas con normalidad y pasa a hablar de otra cosa.

¿Cómo lo ha conseguido?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# 11

El alcaide de una prisión celebra su cumpleaños y decide celebrarlo excarcelando a un preso.

Hace traer a tres que destacaban por su buena conducta y los propone los siguiente:

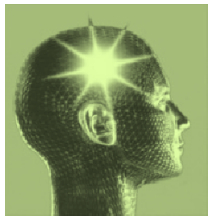
-Aquí tengo cinco sombreros: tres blancos y dos rojos. Le voy a poner uno a cada uno y el que adivine el color del sombrero que lleva puesto será liberado.
- Les advierto. Continuó. Que si alguien falla será enviado a una celda de castigo después de recibir 200 latigazos.

Resultaba que uno de los presos era ciego y otro tuerto. El tercero tenía la vista normal. El alcaide le pregunta primero al que tiene la vista normal que renuncia a contestar. Entonces le pregunta al tuerto, que también renuncia a decir algo.

El alcaide al ver que los que pueden ver han fracasado renuncia a su plan y da orden de que los vuelvan a sus celdas. El ciego protesta enérgicamente y reclama su derecho a probar su fortuna o a demostrar su acierto. El alcaide, dado que era su cumpleaños, acepta y le pregunta:

-A ver, desgraciado, ¿de qué color es tu sombrero?. Y se queda estupefacto cuando el ciego responde con toda seguridad acertando el color de su sombrero. El alcaide asombrado (asombrerado, habría que decir) lo libera.

¿De qué color era el sombrero del ciego y cómo lo ha sabido?



Curso 2012-2013

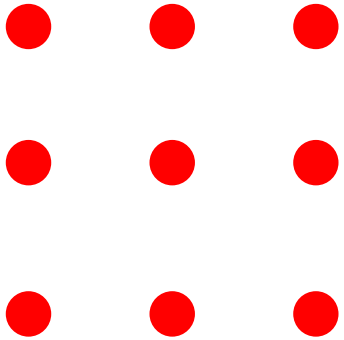
# Metodología del Aprendizaje

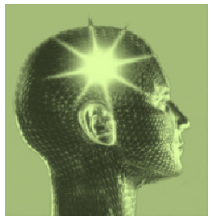
**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

12

Cruza todos los puntos con cuatro trazos sin levantar la tiza de la pizarra o el papel del lápiz





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

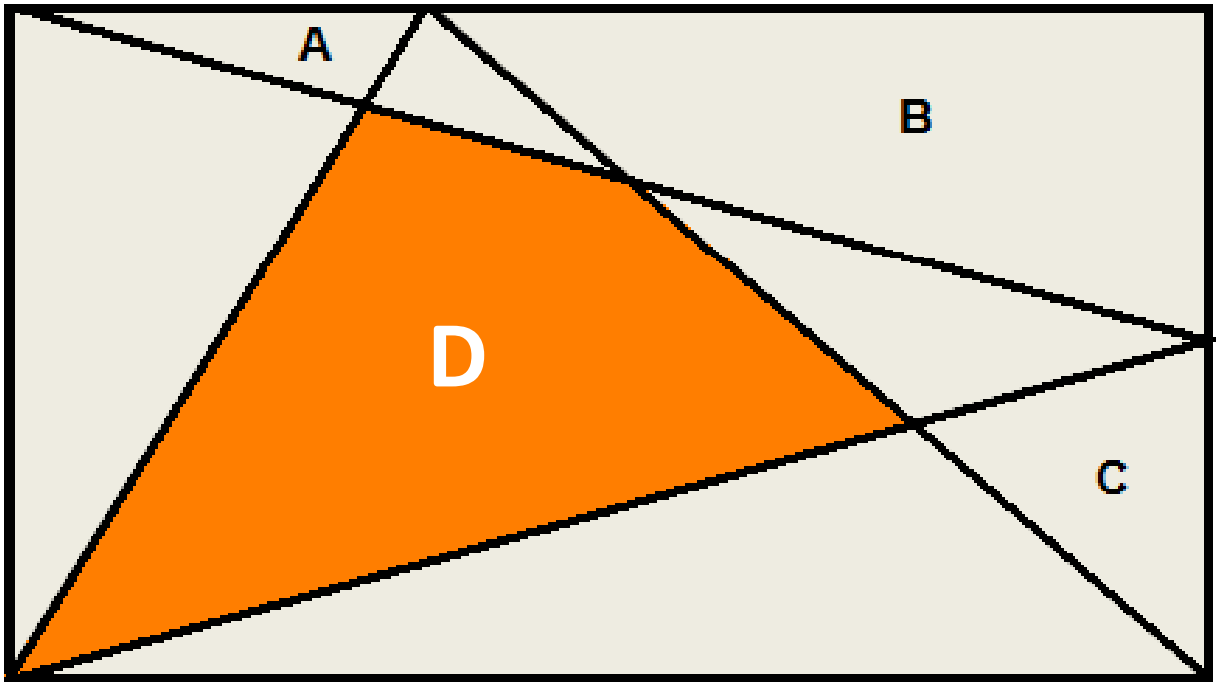
arq & ide

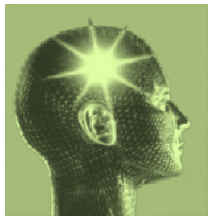
ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

13

Si A+B+C tiene una superficie de 4,7 $m^2$ ¿Cuál es la superficie de la zona D?





Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# 14

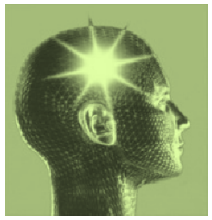
2+3 = 10

7+2 = 63

8+4 = 96

6+3 = 54

# 9+5 = ?



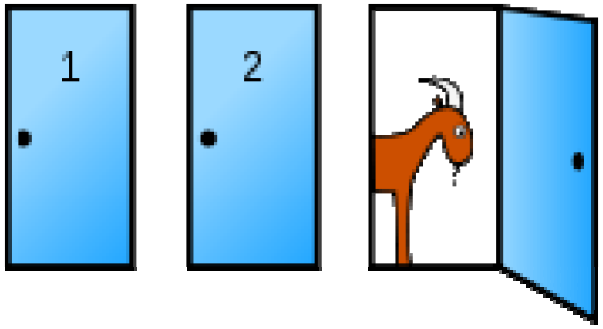
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

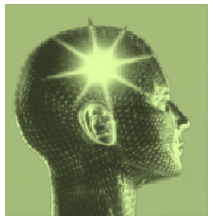
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

15




En un concurso se ofrece ganar un coche si el concursante elige la puerta de la habitación en la que está de las tres que tiene ante sí. Tras las otras dos puertas hay sendas cabras. El concursante elige una de las puertas y el presentador, que sabe lo que hay en cada habitación, abre una de las puertas y muestra una cabra.

¿Debe el concursante abrir la puerta que escogió antes o le conviene cambiar de puerta?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# 16

En una ciudad hay un 85 % de taxis verdes y un 15 % de taxis azules. Tras un accidente un testigo afirma que el taxi involucrado, que se dio a la fuga, era azul.

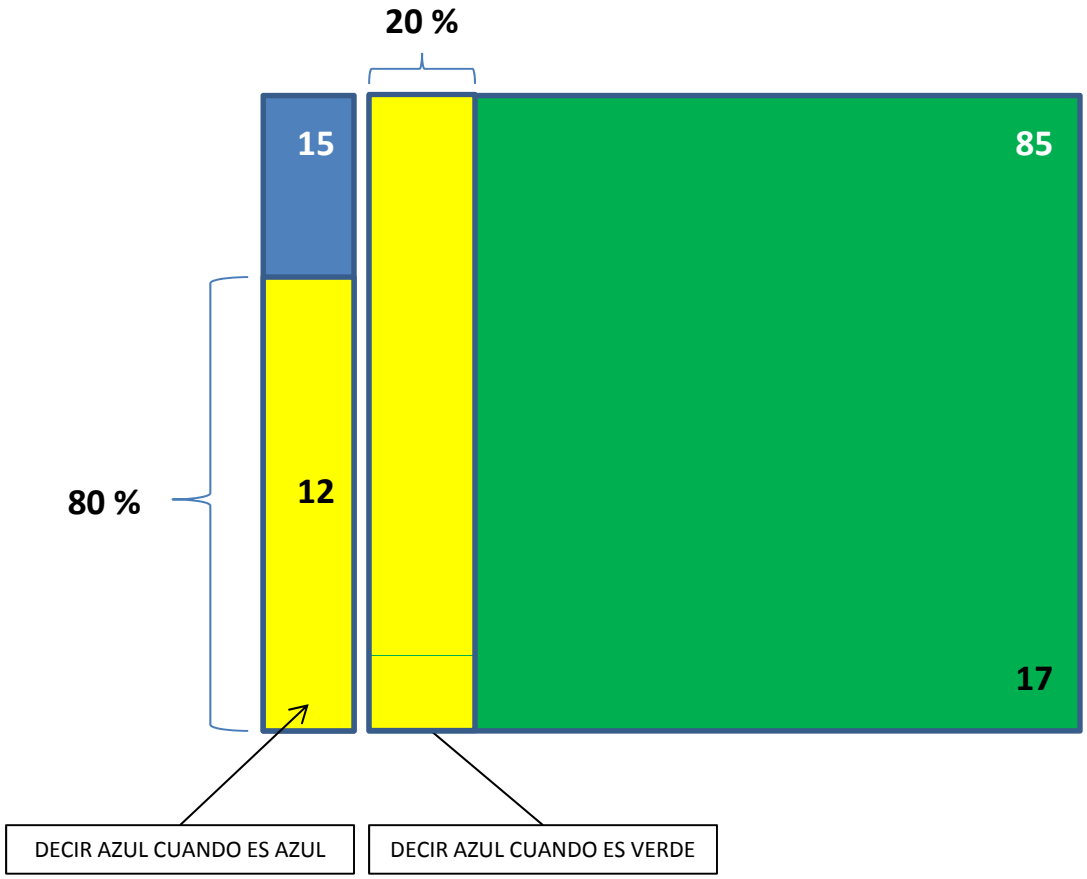
Realizadas unas pruebas se comprobó que el testigo acertaba el color del coche en el 80 % de los casos.

¿Qué probabilidad hay de que el testigo acertara con el color del coche- Es decir, que dijera que era azul y fuera realmente azul?

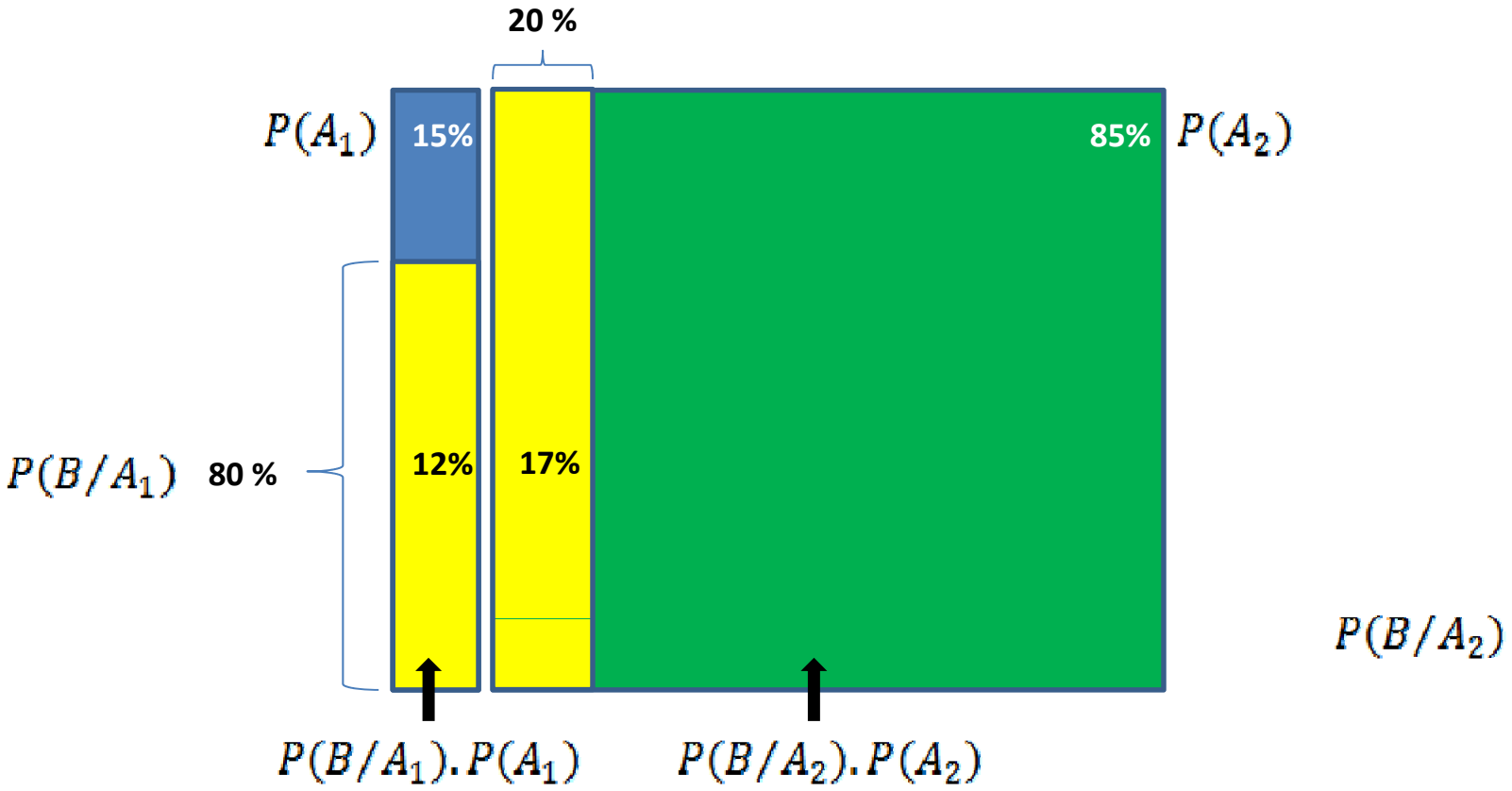
| | | | P(Bi/Ai) | P(Bi/Ai).P(Ai) |
|---|---|---|---|---|
| Verdes | 85,0% | Dice verde | 80,0% | 68,0% |
| | | Dice azul | 20,0% | 17,0% |
| Azules | 15,0% | Dice verde | 80,0% | 12,0% |
| | | Dice azul | 20,0% | 3,0% |

| | |
|---|---|
| **P(A1/B)** | **41,4%** |
| **P(B/A1)** | 80,0% |
| **P(A1)** | 15,0% |
| **Suma P(B/Ai)*P(Ai)** | 29,0% |

$$P(Ser\ azul/Dice\ azul) = \frac{12}{12+17}.100 = 41\ \%$$



$$P(A_1/B) = \frac{P(B/A_1).P(A_1)}{P(B/A_1).P(A_1) + P(B/A_2).P(A_2)}$$

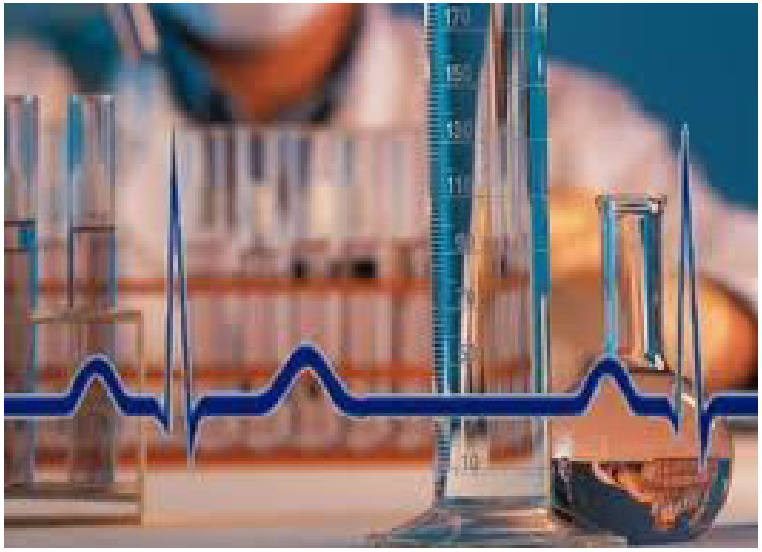


# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

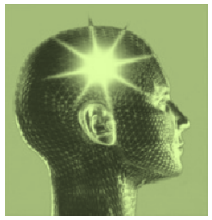
17



100 de cada 10.000 personas tiene una enfermedad X. Se ha desarrollado una prueba para diagnosticarla. La prueba da positiva en 80 de cada 100 personas que tienen la enfermedad pero también en 950 de cada 9900 que están sanas. Suponemos que la prueba da positiva en 103 personas. ¿Cuántas estarán realmente enfermas?

| | | | P(Bi/Ai) | P(Bi/Ai).P(Ai) |
|---|---|---|---|---|
| Enfermos | 1,0% | Positivo | 80,0% | 0,8% |
| | | Negativo | 20,0% | 0,2% |
| Sanos | 99,0% | Positivo | 9,6% | 9,5% |
| | | Negativo | 90,4% | 89,5% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **P(A1/B)** | **7,8%** | 103 | **8** |
| **P(B/A1)** | 80,0% | | |
| **P(A1)** | 1,0% | | |
| **Suma P(B/Ai)*P(Ai)** | 10,3% | | |



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

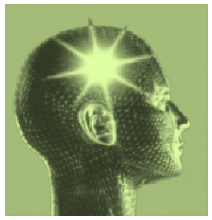
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# 18

Una fábrica dispone de dos máquinas M1 y M2 que fabrican bolas. La máquina M1 fabrica el 40 % de las bolas y la M2 el 60%. El 5% de las bolas fabricadas por M1 y el 1% de las fabricadas por M2 son defectuosas. Tomamos una bola al azar que resulta ser defectuosa. ¿Cuál es la probabilidad de que haya sido fabricada por M1?

| | | | P(Bi/Ai) | P(Bi/Ai).P(Ai) |
|---|---|---|---|---|
| Máquina 1 | 40,0% | Defectuosas | 5,0% | 2,0% |
| | | Correctas | 95,0% | 38,0% |
| Máquina 2 | 60,0% | Defectuosas | 1,0% | 0,6% |
| | | Correctas | 99,0% | 59,4% |

| | |
|---|---|
| **P(A1/B)** | **76,9%** |
| **P(B/A1)** | 5,0% |
| **P(A1)** | 40,0% |
| **Suma P(B/Ai)*P(Ai)** | 2,6% |



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

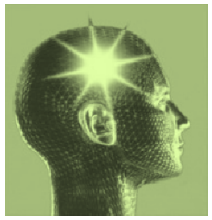
Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# Comunicar bien





# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

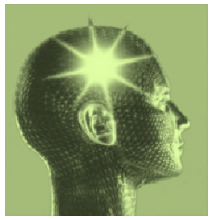
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Comunicación verbal:

- Claridad
- Brevedad
- Veracidad de contenido (sin falsedades)
- Veracidad formal (sin falacias)
- Sin muletillas ¿vale?
- Sin sonidos de enlace: “eeeeeh…”
- Sin sarcasmos
- Con humor controlado

Comunicación no verbal:

- Movimiento de las manos
- Posición de los pies
- Movimiento  del cuerpo



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

ELADIO FERNÁNDEZ Ex dirigente socialista gallego

# "Me propongo ser fiel al PP como antes lo fui al PSOE"

CRISTINA HUETE
**Ourense**

Apenas 24 horas después de causar baja en el PSOE orensano, del que fue máximo dirigente —con más de 20 años de militancia— y azote del caciquismo, el nuevo fichaje de los Baltar, Eladio Fernández (Ourense, 1958), exonera al presidente de la Diputación, José Luis Baltar, de las prácticas clientelares, asegura que no le han ofrecido cargo alguno en el PP, ni lo quiere, y reivindica su derecho a cambiar de opinión.

**Pregunta.** No explicó usted las razones de su sorprendente giro político

**Respuesta.** Es muy sencillo: hay un proyecto que me entusiasma, el de José Manuel Baltar Blanco [presidente provincial del PP], y yo, que sobre todo soy fiel, me propongo ser fiel ahora al PP como antes lo fui al PSOE.

**P.** ¿Sin más? ¿No hay lugar para la ideología?

**R.** En los partidos convive gente con distintos planteamientos. Mientras estuve en el PSOE trabajé disciplinadamente por las premisas del PSOE y ahora me propongo hacer lo mismo en el PP. Sólo quiero lo mejor para los orensanos, porque esta provincia no despega y quiero arrimar el hombro en este proyecto de José Manuel Baltar.

Eladio Fernández.

**P.** ¿Y no cree que Baltar padre es responsable de que no progrese la provincia?

**R.** Bueno, yo creo que los responsables somos todos: tú y yo también. Cada uno de los orensanos, porque esto no lo arreglan ni cinco ni diez. Hacemos falta todos.

**P.** Pero usted denunció hasta la saciedad el caciquismo de Baltar.

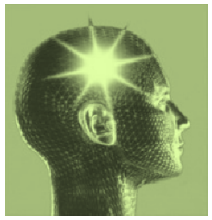
**R.** Yo seguí disciplinadamente el voto y el trabajo que marcaba el PSOE, y ya digo que ahora haré lo mismo en el PP, porque lo más valioso que hay es la libertad. Además, no voy a ser prisionero de todas mis frases. No tengo por qué pensar ahora igual que a los 18 años.

**P.** ¿Le han ofrecido algo, algún cargo?

**R.** Nada de nada. Ya tengo bastante con levantarme cada día y que la gente me respete. Fui yo quien pidió ingresar en el PP, nadie vino a buscarme. Yo tengo una magnífica relación con José Manuel desde hace años porque fuimos compañeros de carrera y le dije que me gustaba su proyecto y quería afiliarme.

**P.** ¿Y cómo reaccionó? ¿Se sorprendió mucho?

**R.** Me dijo que si estaba convencido, adelante, que aquí tenía mi casa. No tengo palabras de agradecimiento por la confianza. Bueno, he de decir que también la tuve en el PSOE.



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

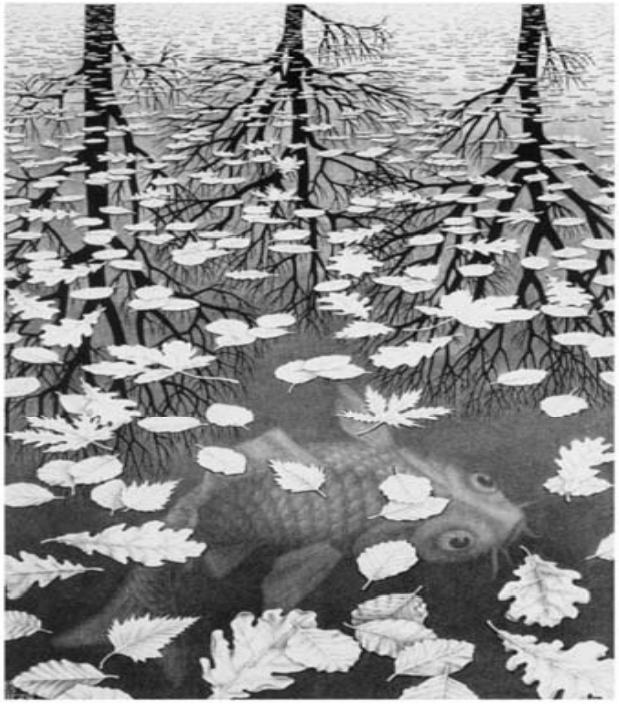
**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

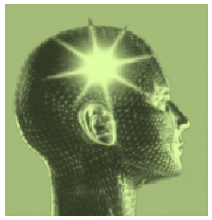
arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA



Maurits Cornelis Escher



Curso 2012-2013

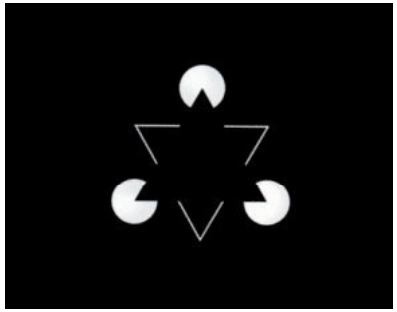
# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

W.E.Hill en 1915

Triángulo de Kanisza

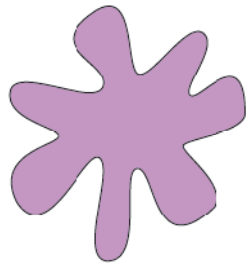


## FIGURAS AMBIGUAS

http://www.epsilones.com/paginas/i-figurasimp.html

## LÓGICA

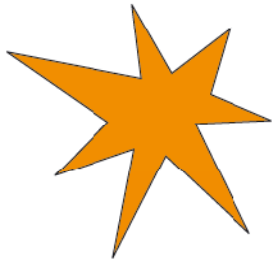
http://es.wikipedia.org/wiki/Modus_ponendo_ponens



## FALACIAS

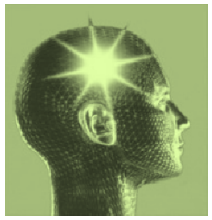
http://es.wikipedia.org/wiki/Categoría:Falacias

http://es.wikipedia.org/wiki/Falacia



## PREJUICIOS COGNITIVOS

http://es.wikipedia.org/wiki/Lista_de_prejuicios_cognitivos





# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Ad hominem

Afirmar que X es falsa atacando a la persona que la afirmó, en lugar de preocuparse de la veracidad de X.

## Ad verecundiam

Utilizar famosos en la publicidad

## Ad populum

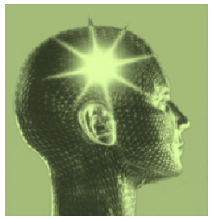
Atribuir la propia opinión a la opinión de la mayoría. "*tanta gente no puede estar equivocada*"

## Tu quoque

Atacar a un contrincante acusándole del mismo reproche que recibe

## Falsa vivencia

Descripción detallada de una acontecimiento con el propósito de condicionar emocionalmente la decisión a tomar por el interlocutor (argumento del miedo)





# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Arreglo de bulto

Asociación de posiciones mediante una etiqueta que produce el efecto de que el que está a favor de una ellas está a favor de todas las demás.

## Falso dilema

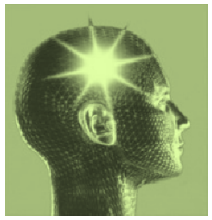
Plantear la necesidad de optar por dos posibilidades sin considerar otras igualmente probables o factibles. "*honor o muerte*"

## Cum/post hoc ergo propter hoc

Relacionar causalmente dos eventos porque se dan juntos o se siguen. Confusión entre correlación y causalidad. Ejemplo, la relación entre consumo de cannabis y problemas siquiátricos

## Petición de principio/Argumento circular

Apoyarse en un supuestos propuesto para demostrar el propio supuesto. "*La universidad es paternalista porque trata a los alumnos como niños*"





## Falacia de la dirección incorrecta

Falsificación de la relación causal. Ejemplo, los fumadores son enfermos de cáncer porque el tabaco les alivia de su enfermedad

## Falacia ad consequentiam

Atribuye verdad a una creencia por la supuesta bondad de la consecuencia. "*El político X no es corrupto porque ha ganado las elecciones*" "*Ronaldo no hizo todo lo posible porque se perdió el partido*"

## Falacia del hombre de paja o "yo no he dicho eso"

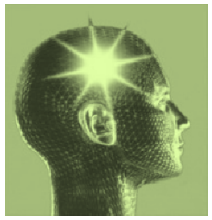
Reaccionar en una discusión atacando una posición no mantenida por el contrincante. "*Es peligros que los niños jueguen en la calle". "O sea que lo que pretendes es que estén en casa respirando aire viciado*". "*Este domingo no vamos a casa de tu madre; ¡Ah la odias ¿no?*

## Falacia ad silentio

Equivalente a la expresión española "*el que calla otorga*"

## Falacia ad ingnorantia

Pretender que es verdadero lo que no ha sido probado como falso. El diablo existe



Curso 2012-2013

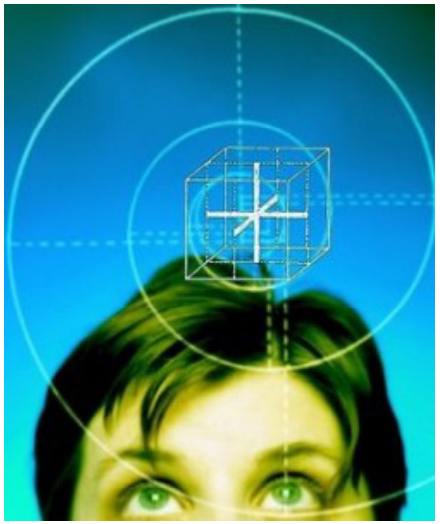
# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Pensamiento crítico vs. paranoia

Pensamiento crítico vs. Prejuicios cognitivos

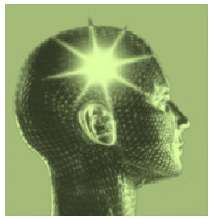


PENSAMIENTO CRÍTICO

http://es.wikipedia.org/wiki/Pensamiento_cr%C3%ADtico#Introducci.C3.B3n

PREJUICIOS COGNITIVOS

http://es.wikipedia.org/wiki/Lista_de_prejuicios_cognitivos



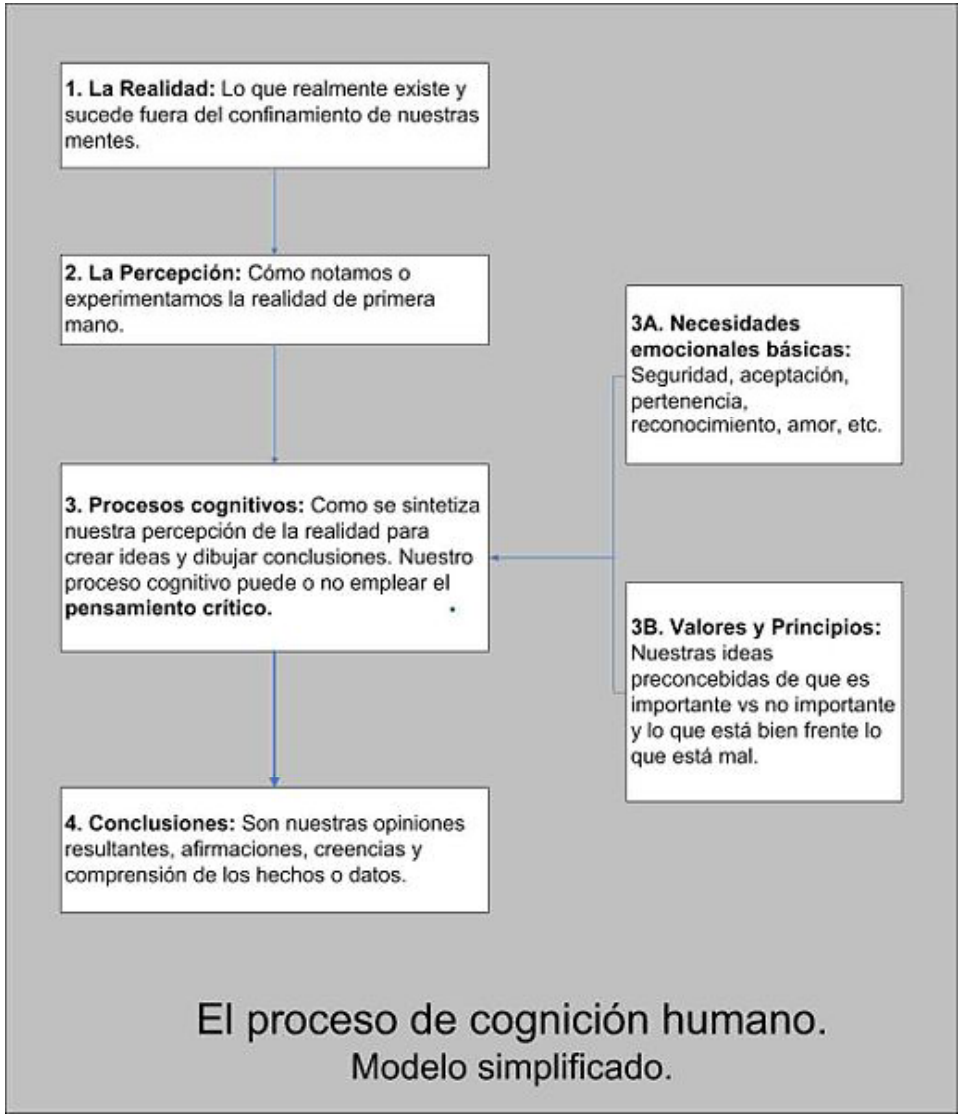
Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

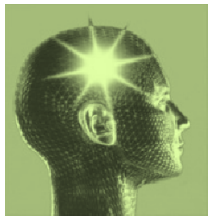
## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

| | |
|---|---|
| 1 | |
| | Adoptar la actitud |
| | Mente abierta |
| | Escepticismo sano |
| | Humildad intelectual |
| | Libertad de pensamiento |
| | Una alta motivación |
| 2 | |
| | Evitar prejuicios - Falacias |
| | Limitaciones humanas básicas |
| | Uso del leguaje |
| | Falta de lógica y percepción |
| | Trampas psicológicos y sociales |
| 3 | |
| | Caracterizar argumentos |
| 4 | |
| | Validez fuentes de información |
| 5 | |
| | Valoración de argumentos |
| | Asunciones |
| | Razonamiento |
| | Omisiones |
| | Trampas psicológicos y sociales |




El proceso de cognición humano.
Modelo simplificado.



Curso 2012-2013

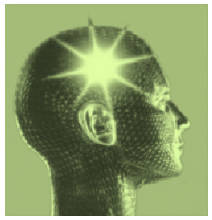
# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

| Obstáculos del lenguaje |
|---|
| **Ambigüedad** Se produce cuando cuando una palabra o expresión puede ser entendida en más de un sentido. "Experto en mentiras testificó en el juicio" |
| **Expresiones cerradas** Se produce cuando cuando se usa una expresión que evita que uno pueda llegar a cuestionarse la validez de los argumentos- "Como todo el mundo sabe" o "El sentido común nos dice" |
| **Eufemismo** Se produce cuando cuando se pretenden usar palabras o expresiones inofensivas para desorientarnos, evadirnos, o evitar enseñarnos la verdadera, cruda y desagradable realidad. "limpieza étnica" o al homicidio accidental de personas inocentes como "daño colateral" |
| **Jerga** Se produce cuando se usa lenguaje específico o técnico para hacer parecer lo simple mucho más complejo, hacer parecer lo trivial mucho más profundo, o lo insignificante importante, de forma intencionada y para impresionar a los demás. Referirse a una familia como "un conjunto limitado de individuos que juegan cada uno su papel" |
| **Contenido emotivo** Se produce cuando se usa intencionadamente palabras para alimentar y avivar los sentimientos sobre un tema sesgando o creando prejuicios en los otros de forma positiva o negativa. La finalidad habitual es para ganar influencia o poder. "Lo haremos por el pueblo, para que todo el mundo pueda conseguir lo que quiera, para que se sientan orgullosos, dignos de pertenecer a este gran País" |

| Obstáculos del lenguaje |
|---|
| **Implicación falsa** Es un lenguaje que es claro y preciso pero desorientador porque sugiere algo falso. Un 2% "leche baja en grasas" en realidad tiene un 31% de grasa cuando la grasa es medida como porcentaje de calorías |
| **Galimatías** Es el uso de lenguaje no técnico pero confuso para desorientar o embaucar. Una compañía usa lenguaje intimidatorio y lánguido para simplemente expresar que si tu orden de pago es devuelta |
| **Reserva mental** Es el uso del lenguaje que nos lleva darle un sentido particular para, si el caso, excusarse por haber interpretado mal. ¿Se puede fumar mientras se reza? ¿Se puede rezar mientras se fuma? |
| **Juicios de valor** Realizar opiniones o juicios de valor como si pensáramos que son **hechos** para que la audiencia no tenga porqué preocuparse por realizar su propio juicio. El presidente se mostró con motivo orgulloso al firmar el tratado de paz. |
| **Comparación sin sentido** Se trata de realizar una comparación que implica que algo es superior pero al mismo tiempo se puede negar que lo sea. "Hasta un 30% más de duración" |
| **Vaguedad** Se trata de un lenguaje que es menos preciso que lo que el contexto requiere. "Te pagaré pronto" |



Curso 2012-2013

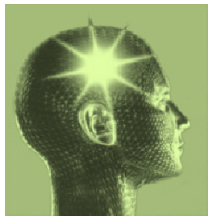
# Metodología del Aprendizaje

**Ingeniería de Edificación**

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

## Heurístico del pensamiento critico

1. ¿Existe alguna ambigüedad, punto oscuro o debilidad que bloquea mi entendimiento o comprensión del argumento?
2. ¿Acaso el argumento en cuestión abraza o cae en alguna de las falacias o trampas al entendimiento de lista de prejuicios cognitivos o tablas del 1 al 4?
3. ¿Es el lenguaje usado excesivamente emocional o manipulador
4. ¿He separado el razonamiento (evidencias) y asunciones o hechos relevantes de la información irrelevantes, situaciones imaginarias presentadas o hipótesis, ejemplos imaginarios, o información de fondo no contrastada?
5. ¿He determinado cuales asunciones están garantizadas y cuales no?
6. ¿Puedo listar las razones o evidencias para un argumento y alguno de sus sub argumentos?
7. ¿He evaluado la verdad, relevancia, equidad, justicia, integridad, plenitud, significancia y suficiencia de las pruebas que apoyan la conclusión?
8. ¿Necesito información adicional para realizar un juicio razonable sobre un argumento porque pueden haber omisiones u otras razones?



Curso 2012-2013

# Metodología del Aprendizaje

## Ingeniería de Edificación

**Profesor Antonio Garrido Hernández**

Universidad Politécnica de Cartagena

arq & ide

ESCUELA DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# Bibliografía

# Biblio grafía

DE MIGUEL, M. et al. (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias, Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*, Alianza Editorial, Madrid.

SALAS, M. (2007). *Cómo preparar exámenes con eficacia*, Alianza Editorial, Madrid.

BIGGS, J. (2008). *Calidad del aprendizaje universitario*. Narcea, Madrid