



	<p>Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas Universidad Zaragoza</p>		<p>Universidad de la Experiencia Universidad Zaragoza</p>		
					
<p>http://webdiis.unizar.es/~seron/ seron@unizar.es</p>				<p><i>Dr. F.J. Serón Arbeloa</i></p> 	

 Departamento de
Informática e Ingeniería
de Sistemas
Universidad Zaragoza

 Universidad
de la Experiencia
Universidad Zaragoza

 Uez



Encéfalo, mente y máquina



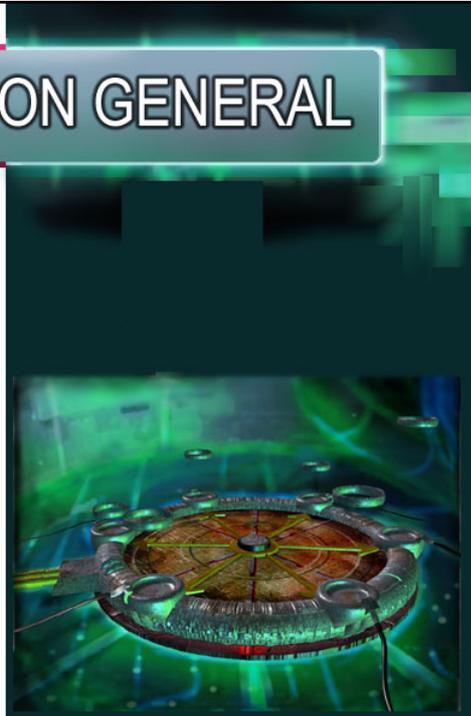
<http://webdiis.unizar.es/~seron/>
seron@unizar.es

Dr. F.J. Serón Arbeloa



PRESENTACION GENERAL

Muchas gracias a
la organización
por la invitación
que he recibido



PRESENTACION GENERAL

Muchas gracias a la organización por la invitación que he recibido

Es un placer para mí, estar hoy aquí con todos ustedes.

This slide features a futuristic background with glowing green and blue light trails. On the left, a vertical flowchart structure contains three elements: a top grey box with the title 'PRESENTACION GENERAL', a middle white box with a pink border containing the text 'Muchas gracias a la organización por la invitación que he recibido', and a larger white box with a pink border containing the text 'Es un placer para mí, estar hoy aquí con todos ustedes.' Red arrows point up and down between these boxes. On the right, a circular futuristic interface is visible.

PRESENTACION GENERAL

start

iClick!

Tic-tac-tic-tac

This slide features the same futuristic background as slide 1. On the left, the flowchart structure is updated: the top box remains 'PRESENTACION GENERAL', the middle box now contains a black circle with the word 'start' in white, and the bottom box contains a cartoon illustration of a man with glasses holding a stopwatch. A speech bubble next to him says 'iClick!'. Below the illustration is the text 'Tic-tac-tic-tac'. Red arrows point up and down between the boxes. On the right, the circular futuristic interface is visible.

Índice

- **¿Quién soy?**
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



¿Quién soy?

- Para que se contextualicen mis opiniones



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



¿Quién soy?



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



¿Qué soy?

- Dr. Ciencias Físicas
- Profesor Titular de Universidad
 - Matemática Aplicada (cálculo numérico)
- Catedrático de Informática
 - Lenguajes y Sistemas Informáticos
- ...

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



¿Cómo me siento?



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



¿Cómo me siento?



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Planteamiento personal del curso

- Voy a hacer una aproximación científico tecnológica al fenómeno de la mente y la posibilidad de construir modelos que puedan ser introducidos en computadores.
- Es decir, no digo que tenga razón tanto en lo que voy a presentar como en mis opiniones. Pero voy a intentar ser lo más objetivo posible a la luz del conocimiento científico actual, que todos sabemos que va evolucionando...

¡No quiero convencer a nadie de nada!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Planteamiento personal del curso

- Voy a hacer una aproximación científico tecnológica al fenómeno de la mente y la posibilidad de construir modelos que puedan ser introducidos en computadores.
- Es decir, no digo que tenga razón tanto en lo que voy a presentar como en mis opiniones. Pero voy a intentar ser lo más objetivo posible a la luz del conocimiento científico actual, que todos sabemos que va evolucionando...

¡No quiero convencer a nadie de nada!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Planteamiento personal del curso

- Voy a hacer una aproximación científico tecnológica al fenómeno de la mente y la posibilidad de construir modelos que puedan ser introducidos en computadores.
- Es decir, no digo que tenga razón tanto en lo que voy a presentar como en mis opiniones. Pero voy a intentar ser lo más objetivo posible a la luz del conocimiento científico actual, que todos sabemos que va evolucionando...

¡No quiero convencer a nadie de nada!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Planteamiento personal suyo

- Cualquier otro tipo de aproximación
 - Filosófica
 - Teológica
 - ...

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Planteamiento personal suyo

- Cualquier otro tipo de aproximación
 - Filosófica
 - Teológica
 - ...

¡No tiene por qué estar de acuerdo conmigo por definición!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Índice

- ¿Quién soy?
- **¿De qué va esto?**
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión

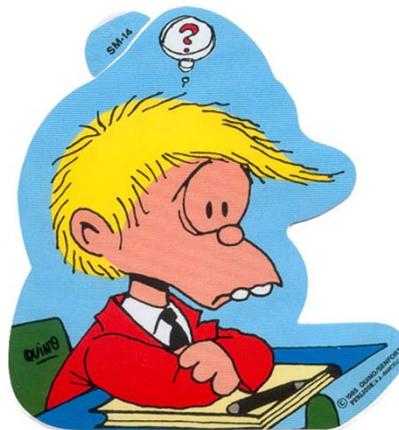


Dr. Francisco José Serón Arbeloa



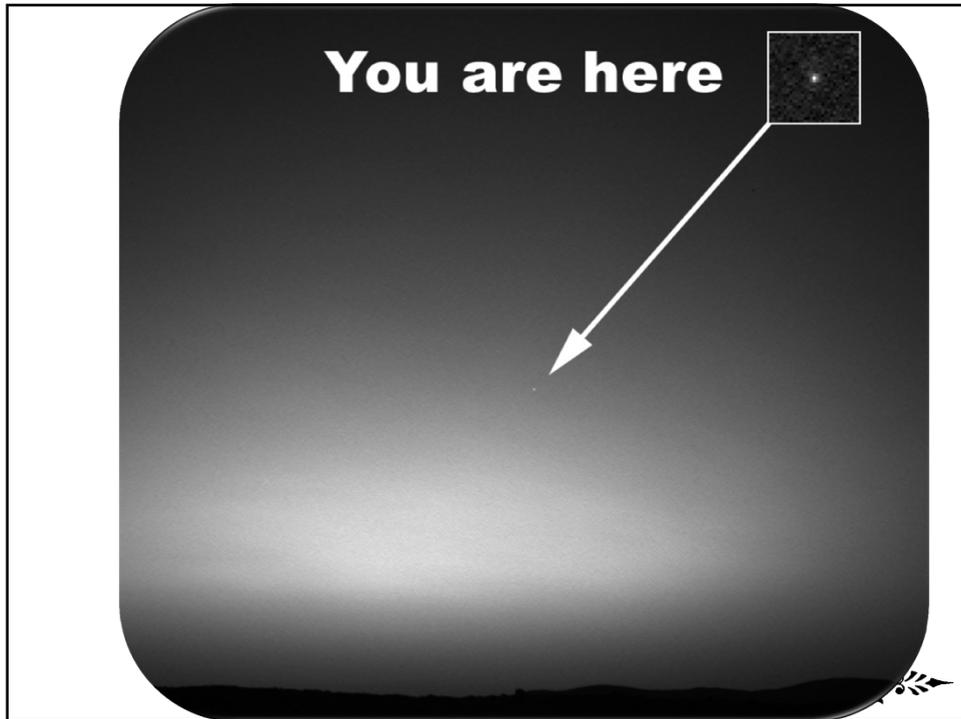
¡Pregunta!

¿De qué va esto?



Dr. Francisco José Serón Arbeloa





You are here

Esta foto es la primera imagen tomada de la Tierra desde la superficie de otro planeta que no sea la Luna. Fue tomada por el Mars Exploration Rover Spirit.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



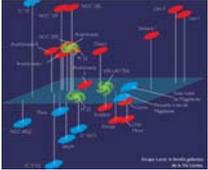
¿Dónde?

Tierra  Pertenece al Sistema solar 

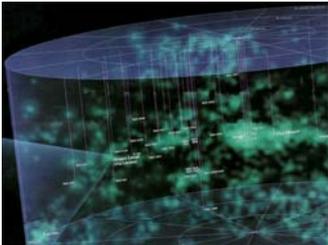
Pertenece a la **Vía Láctea** que es una galaxia espiral. Con un diámetro medio de unos 100.000 años luz, y se calcula que contiene entre 200 mil millones y 400 mil millones de estrellas.



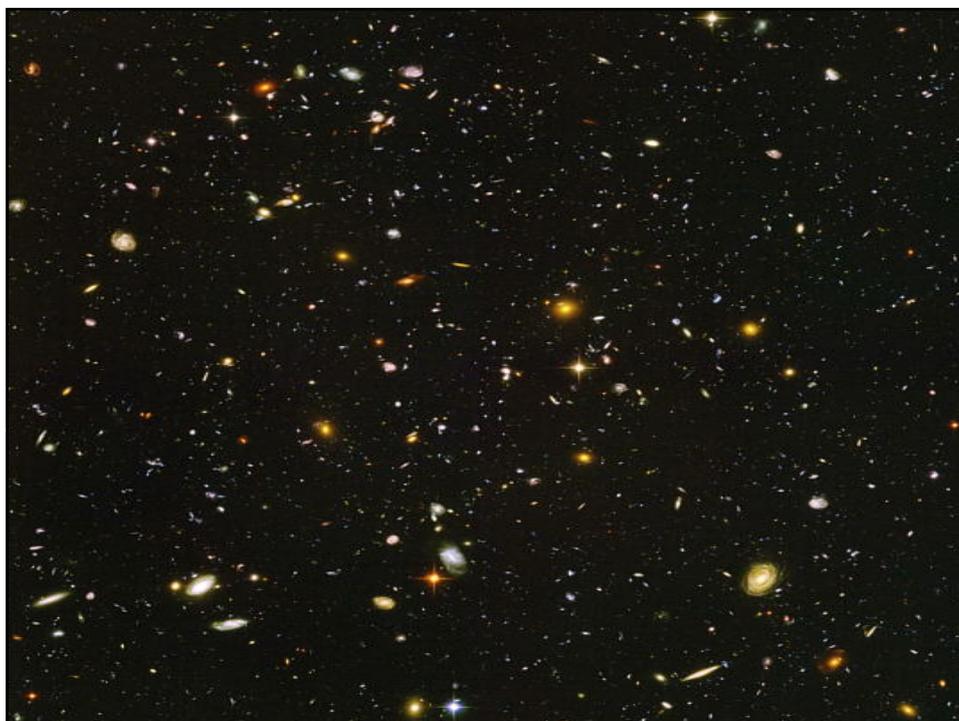
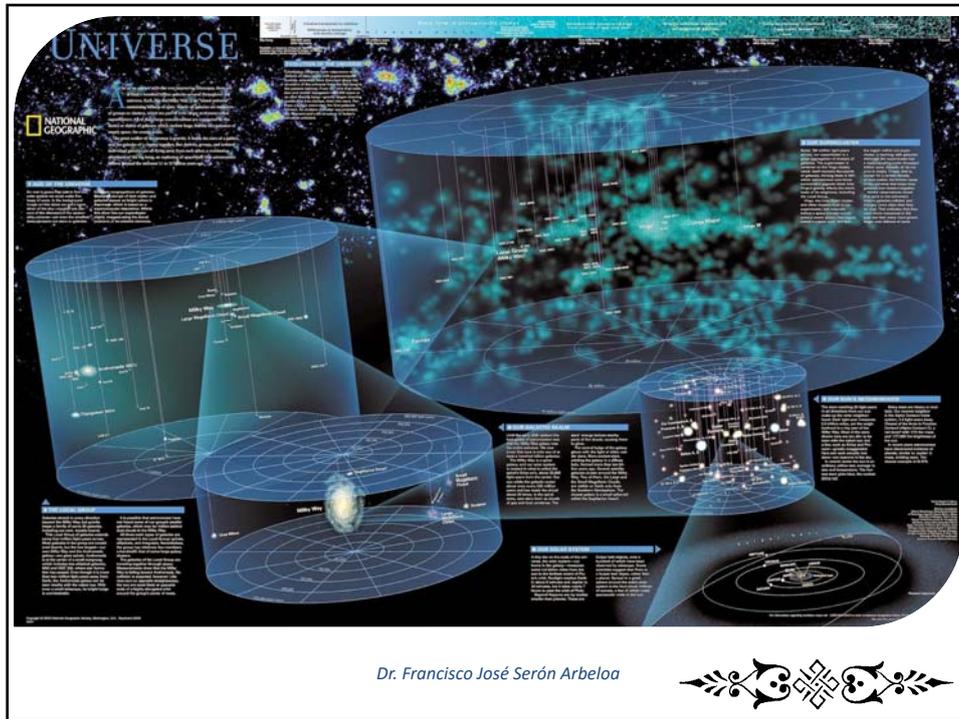
Pertenece al **Grupo Local** al grupo de galaxias en el que se encuentra la nuestra, la Vía Láctea.



Pertenece al **Supercúmulo de Virgo**, de unos 150 millones de años luz de ancho, tiene como centro el cúmulo de Virgo, que a su vez contiene miles de galaxias



Dr. Francisco José Serón Arbeloa





Dr. Francisco José Serón Arbeloa



**¡No hay mucho que decir más que;
en efecto, somos diminutos!**



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Índice

- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- **¿Cómo hemos llegado hasta aquí?** ←
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión

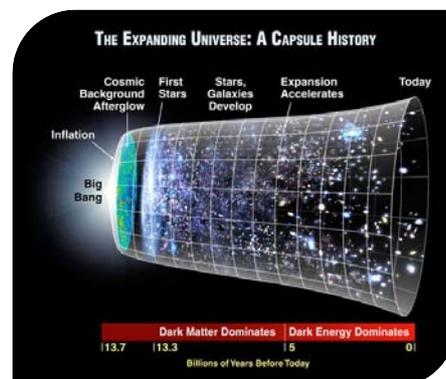


Dr. Francisco José Serón Arbeloa



¿Cómo hemos llegado hasta aquí?

- Siguiendo un proceso evolutivo desde el principio del universo.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Vayamos al

INICIO

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hipótesis

- En la cosmología moderna, el **origen del Universo** es el instante en que apareció toda la materia y la energía que existe actualmente en el Universo como consecuencia de una gran explosión.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hipótesis

- ¿De donde surgió?
 - Hipótesis 1, la energía del vacío
 - Hipótesis 2, la quintaesencia (partícula elemental)
 - ...

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hipótesis 1



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Esto es la nada

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



iSORPRESA!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



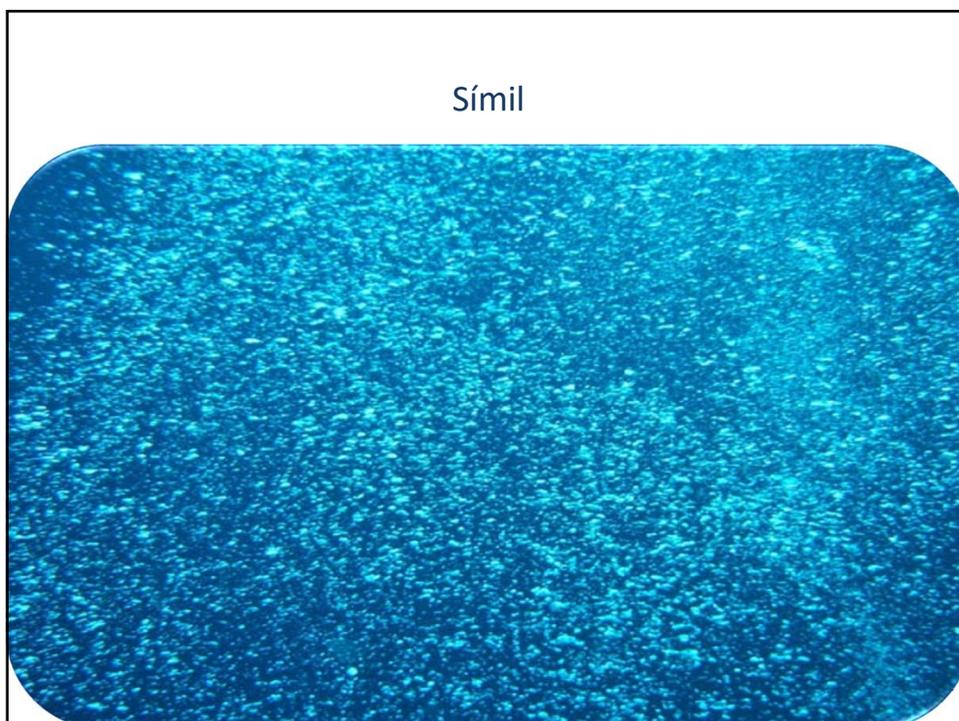
Esto es el vacío

Esto es el vacío

- Incluso en ausencia de todo tipo de materia, el vacío tiene una energía de fondo existente en el espacio [*resultado de la física cuántica*].
- El universo pudo nacer de una fluctuación cuántica del espacio que ocurrió hace unos 15.000 millones de años [*propuesta cosmológica*]

Dr. Francisco José Serón Arbeloa





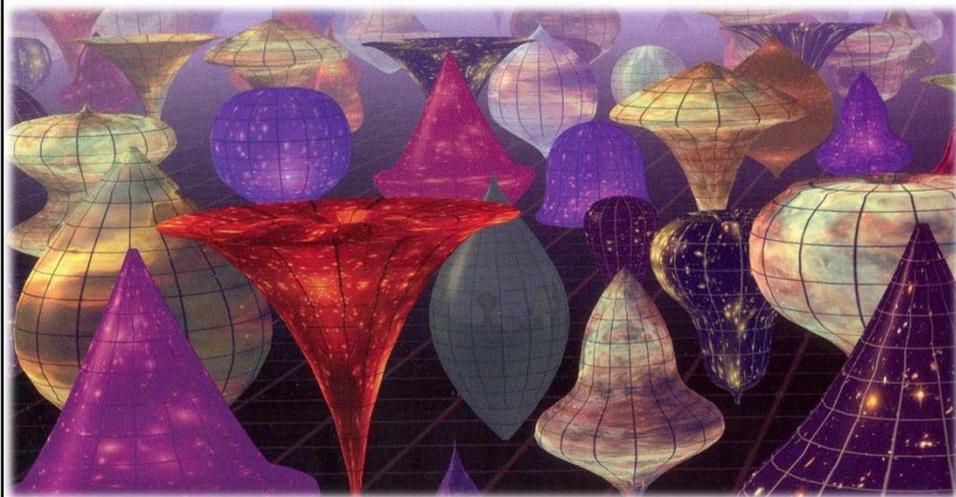
Símil



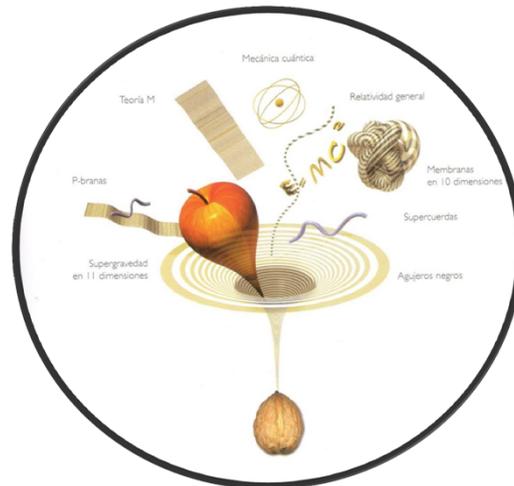
La formación de un universo membrana sería como la formación de una burbuja de vapor en agua hirviendo.



Multiuniversos



¿De donde han salido esas ideas?



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



La evolución en nuestro universo



La burbuja inicial

- De un tamaño infinitesimal

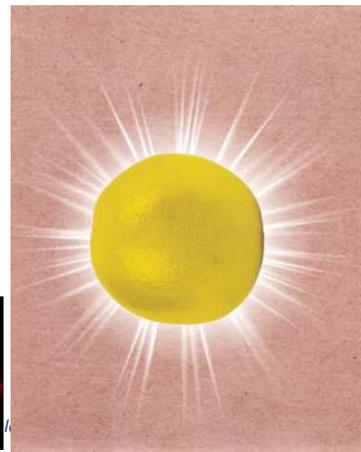
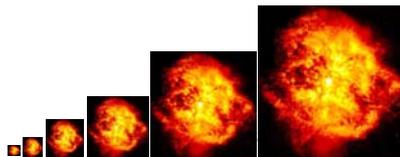


Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Fase inflacionaria

- Bola de fuego del tamaño de un pomelo, que contenía toda la materia y estaba a elevadísima temperatura.
 - Crecimiento en 10^{-43} s.
 - Factor de expansión 10^{50}
- Finalizó cuando se disipó la energía del vacío



Las fuerzas que lo controlan todo

Se hallan cuatro fuerzas fundamentales cuya función es unir y controlar la materia y la energía del Universo para construir un cosmos.



Protón

LA FUERZA ELECTROMAGNÉTICA

Es de largo alcance y responsable de las interacciones entre partículas con carga. Tanto la electricidad, el magnetismo y la química son ejemplos de esta fuerza.



Quarks

LA FUERZA FUERTE

Gracias a esta fuerza los quarks permanecen unidos para formar un protón.



Núcleo compuesto de uranio Núcleo compuesto de plutonio

$^{238}_{92}\text{U}$ $^{242}_{94}\text{PU}$

LA FUERZA DÉBIL

Opera a corto alcance, es decir, a escala cuántica. Está presente en los procesos de radiación natural, como la del uranio o la del plutonio.



LA FUERZA DE GRAVEDAD

Y, por último, la fuerza de gravedad, la cual afecta el cosmos a escala planetaria, pero cuya influencia es despreciable a nivel cuántico.



Hitos

Dr. Francisco José Serón Arbeloa





Hito 1, el universo evoluciona

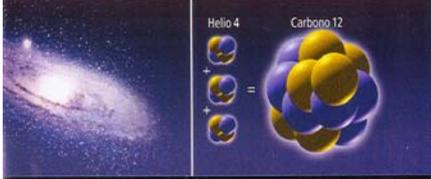
<p>4 INTERACCIONES</p> <p>Electro-magnética Gravitatoria Nuclear fuerte Nuclear débil</p>	<p>u d Arriba Abajo Quarks Neutrón Protón</p>	<p>Protón Helio 4 Positrones Neutrinos</p>	
<p>NUESTRO UNIVERSO</p> <p>▲ Aparecen las partículas elementales y las cuatro fuerzas fundamentales. La temperatura es tan alta, que la interacción débil impide que las partículas de materia tengan masa.</p>	<p>El enfriamiento disminuye la intensidad de la interacción débil, con lo que las partículas de materia adquieren masa.</p>	<p>▲ Los quarks arriba y abajo se combinan para dar protones (núcleos de hidrógeno) y neutrones.</p>	<p>▲ Algunos protones se fusionan en núcleos de helio-4. Esta reacción depende de la interacción débil para transformar los protones en neutrones, positrones y neutrinos.</p>
10⁻⁴⁰ SEGUNDOS	10⁻¹² SEGUNDOS	10⁻⁶ SEGUNDOS	1 SEGUNDO-3 MINUTOS

Los papeles principales de:

- La interacción fuerte tiene que ver con la construcción de los protones, neutrones y núcleos atómicos.
- La interacción electromagnética es unir los electrones a dichos núcleos y producir átomos.
- La interacción débil transforma protones en neutrones. Es decir transforman un núcleo atómico en otro.
- La gravedad que es la causante de la atracción entre las masas.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 1, el universo evoluciona

 <p>Helio 4 + Helio 4 = Carbono 12</p>	 <p>Dos tipos diferentes de supernovas</p>	 <p>Planeta habitable (Tierra)</p>
<p>▲ Se forman las primeras estrellas, las galaxias y más estrellas. Estas arden principalmente por la fusión del hidrógeno para producir más helio-4.</p>	<p>▲ Las estrellas fusionan helio-4 y producen así carbono y otros elementos de la tabla periódica, hasta llegar al hierro. Otros procesos generan elementos más pesados que el hierro.</p>	<p>▲ Algunas estrellas colapsan y se convierten en supernovas. Otras explotan tras absorber materia (un tipo diferente de supernova). Las supernovas dispersan los elementos químicos en el espacio.</p>
150.000 AÑOS-7000 MILLONES DE AÑOS	7000 MILLONES DE AÑOS	8000 MA
		13.700 MA
<p>▲ Se forma el sistema solar. La Tierra es el tercer planeta más cercano al Sol.</p>		
<p>Aparecen criaturas inteligentes y comienzan a preguntarse por qué su universo es como es.</p>		

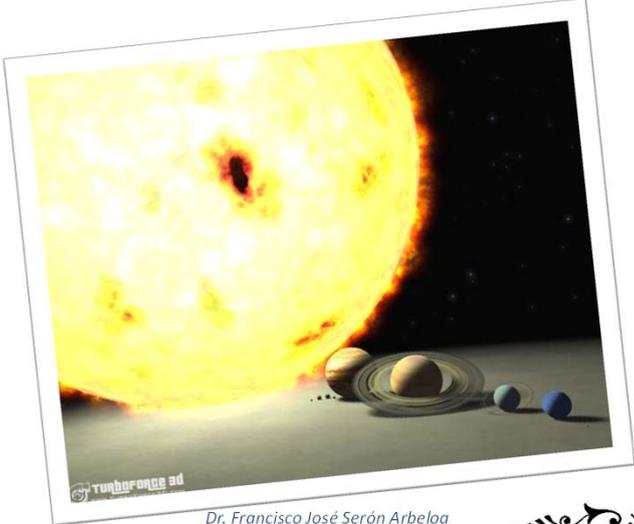
Los papeles principales de:

- La interacción fuerte tiene que ver con la construcción de los protones, neutrones y núcleos atómicos.
- La interacción electromagnética es unir los electrones a dichos núcleos y producir átomos.
- La interacción débil transforma protones en neutrones. Es decir transforman un núcleo atómico en otro.
- La gravedad que es la causante de la atracción entre las masas.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



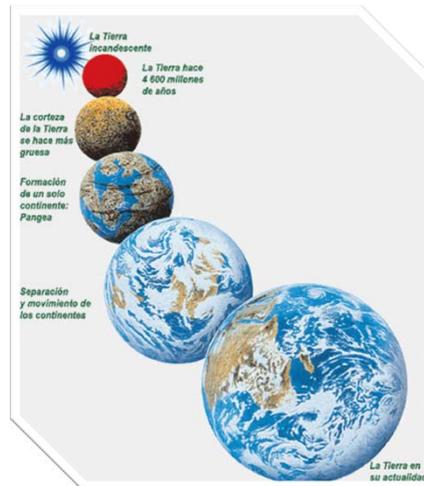
Después de 9.000 millones de años *es decir, hace 4.600 millones de años surge el Sistema Solar*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hace 4.500 millones de años, surge la Tierra



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 1, el universo evoluciona

- La materia compuesta por electrones, fotones, quarks y gluones es el tipo de materia que predomina en nuestro entorno más inmediato, el que estudiamos en biología y química y del que estamos hechos.
- Las estrellas y nebulosas están compuestas por exactamente por la misma clase de materia. Por sorprendente que resulte los átomos de nuestros cuerpos se crearon en el interior de una estrella.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 1, el universo evoluciona

- La materia compuesta por electrones, fotones, quarks y gluones es el tipo de materia que predomina en nuestro entorno más inmediato, el que estudiamos en biología y química y del que estamos hechos.
- Las estrellas y nebulosas están compuestas exactamente por la misma clase de materia. Por sorprendente que resulte los átomos de nuestros cuerpos se crearon en el interior de una estrella.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



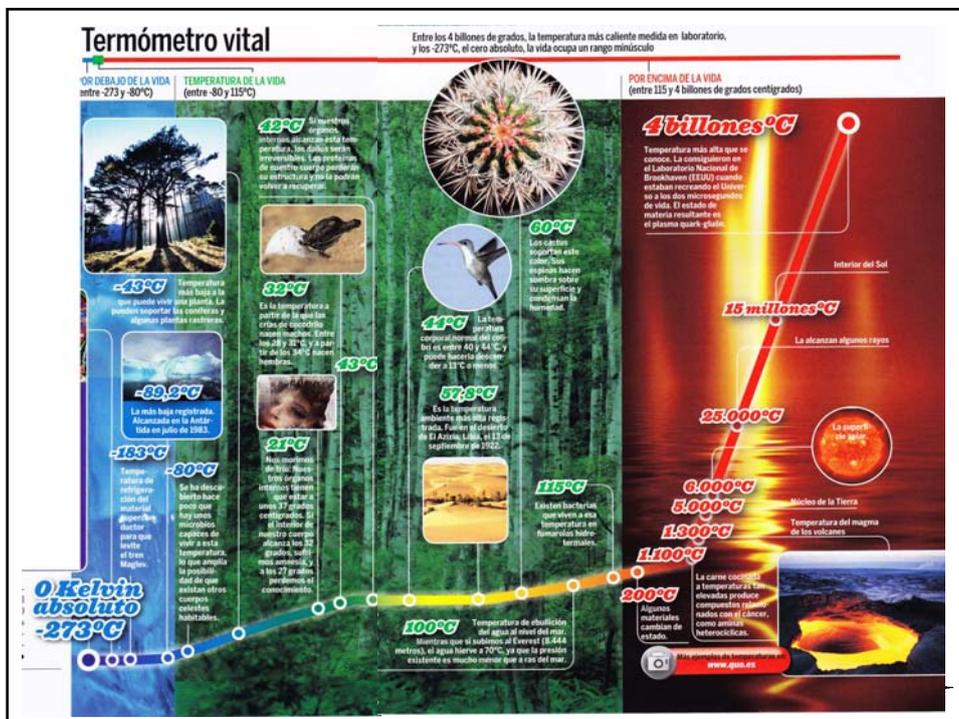
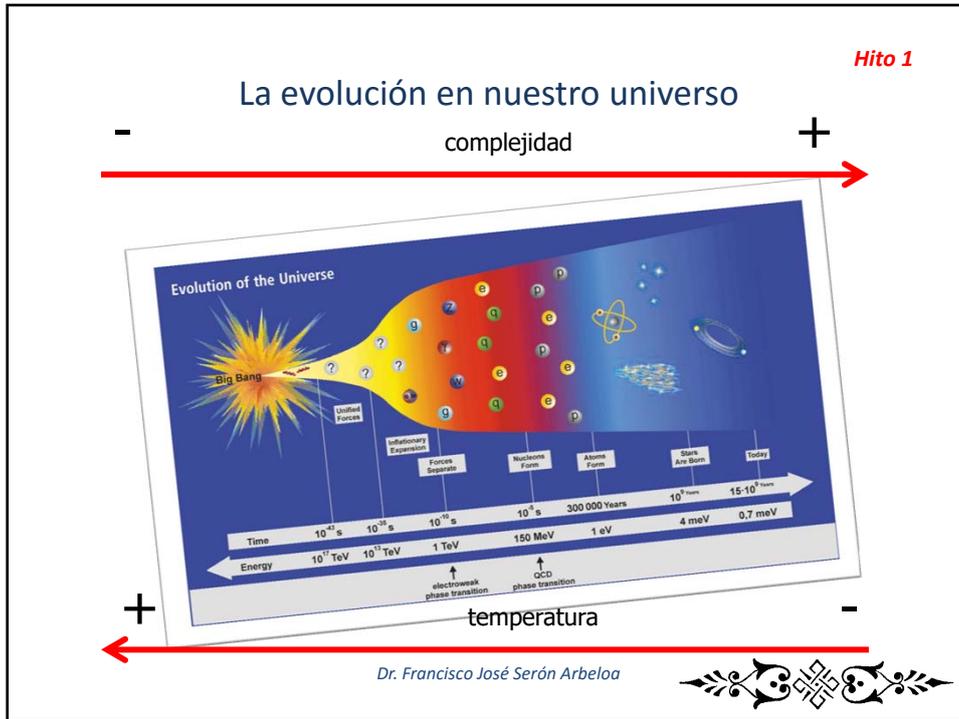
Hito 1, el universo evoluciona

- "Todos somos polvo de estrellas" (Carl Sagan)



Dr. Francisco José Serón Arbeloa





¡SORPRESA!

Hito 1

74% DARK ENERGY
22% DARK MATTER
3.6% INTERGALACTIC GAS
0.4% STARS, ETC.

materia oscura - 24 %
materia oscura - 22 %
materia normal (planetas, estrellas, polvo y gas) - 4 %
el universo

No se conoce, pero el 96% del universo está perdido!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

La evolución en nuestro universo

Hito 1
Física

electron $<10^{-16}$ cm
proton (neutron) $\sim 10^{-13}$ cm
quark $<10^{-16}$ cm
nucleus $\sim 10^{-12}$ cm
atom $\sim 10^{-8}$ cm

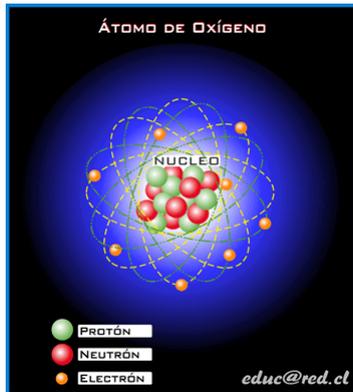
Estructura general de un átomo

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

La evolución en nuestro universo

Hito 1

Química



Un **elemento químico** es un tipo de materia, constituida por átomos de la misma clase



Estructura de un elemento

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

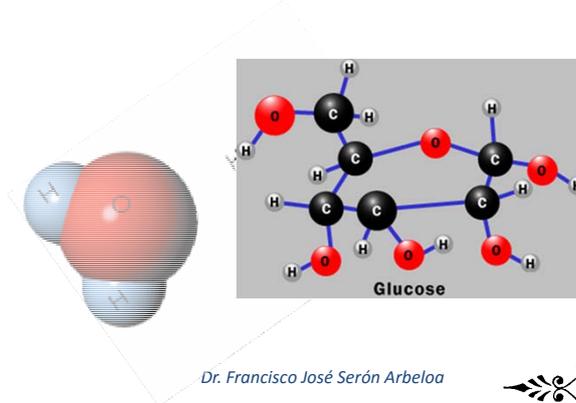


La evolución en nuestro universo

Hito 1

Química

- Cuando la energía-materia se complejiza, surge la materia organizada (moléculas y grupos de moléculas), con propiedades novedosas respecto de la energía-materia.



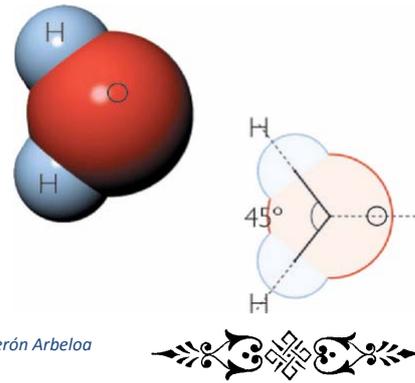
La evolución en nuestro universo

Hito 1

Química

En química, se llama **moléculas** a las partículas neutras formadas por un conjunto estable de al menos dos átomos enlazados covalentemente.

Moléculas discretas, constituidas por un número bien definido de átomos, sean estos del mismo elemento (moléculas homonucleares, como el dinitrógeno o el fullereno) o de elementos distintos (moléculas heteronucleares, como el agua).



Estructura de una molécula

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



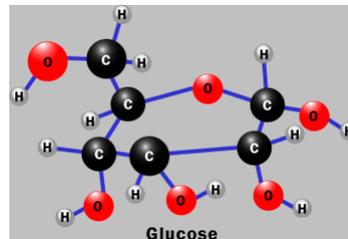
La evolución en nuestro universo

Hito 1

Química

En química, se llama **moléculas** a las partículas neutras formadas por un conjunto estable de al menos dos átomos enlazados covalentemente.

Macromoléculas o polímeros, constituidas por la repetición de una unidad comparativamente simple -o un conjunto limitado de dichas unidades- y que alcanzan pesos moleculares relativamente altos.



Estructura de una molécula

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



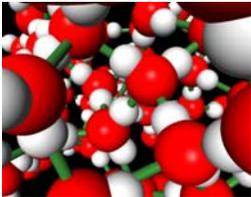
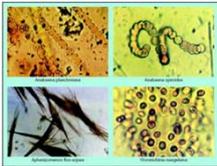
La evolución en nuestro universo Hito 1

Biología

- Cuando la materia organizada se complejiza, surge la vida, con propiedades novedosas respecto a ellas.

Macromoléculas (ladrillos de la vida)

- Aminoácidos y proteínas
- Nucleótidos y ácidos nucleicos
- Azúcares o carbohidratos
- Lípidos y moléculas grasas

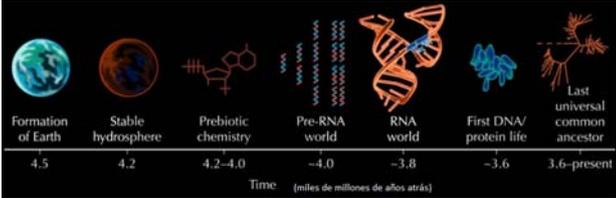




Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Tierra con vida Hito 1

- La opinión más extendida en el ámbito científico sobre la cuestión del **origen de la vida** en la Tierra establece la teoría de que la vida comenzó su existencia a partir de la materia inerte organizada en algún momento del período comprendido entre:
 - Hace 4.400 millones de años [cuando se dieron las condiciones para que el vapor de agua pudiera condensarse por primera vez]
 - Y 2.700 millones de años atrás [cuando aparecieron los primeros indicios de vida]



Time (miles de millones de años atrás)



Hito 1

Tierra con vida

- La opinión más extendida en el ámbito científico sobre la cuestión del **origen de la vida** en la Tierra establece la teoría de que la vida comenzó su existencia a partir de la materia inerte organizada en algún momento del período comprendido entre:
 - Hace 4.400 millones de años [*cuando se dieron las condiciones para que el vapor de agua pudiera condensarse por primera vez*]
 - Y 2.700 millones de años atrás [*cuando aparecieron los primeros indicios de vida*]

Hito 1

El origen de la vida

- Teoría de fuente hidrotermal
 - Sulfuros metálicos en ebullición

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 1

El origen de la vida

- Teoría glacial
 - Hace unos 3.700 millones de años atrás, la Tierra estaba completamente congelada por una luminosidad del sol 1/3 de la actual.
 - Esa especie de manta permitió proteger compuestos orgánicos de la luz ultravioleta y favorecer el desarrollo de reacciones eficaces para la aparición de la vida.



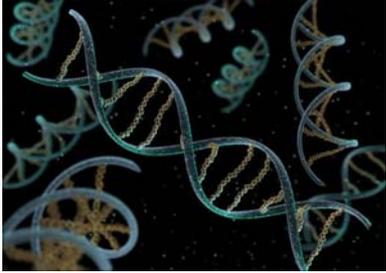
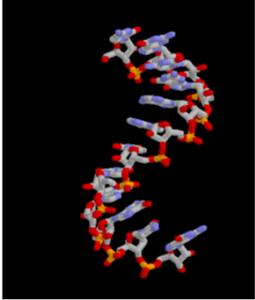
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 1

El origen de la vida

- Teoría del mundo de ARN
 - El ADN necesita proteínas que a su vez necesitan el ADN. (Un ciclo)
 - El ARN permite crear ADN y proteínas.

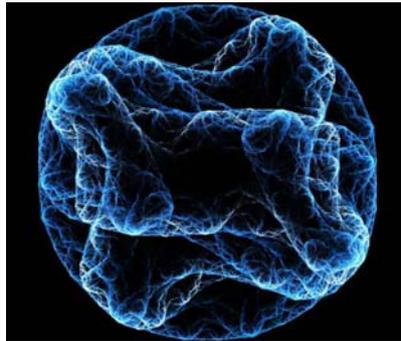
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 1

El origen de la vida

- Teoría de los principios simples
 - La vida comenzó a partir de formas simples que se encapsularon y con el paso del tiempo se volvieron más complejas.



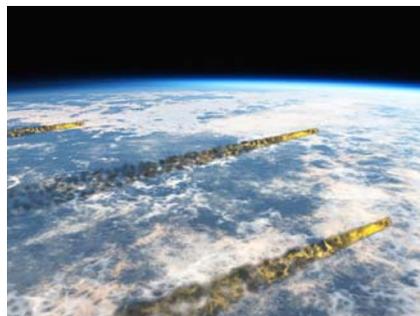
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 1

El origen de la vida

- Teoría de la panspermia
 - La vida no se originó en la Tierra, sino en cualquier otra parte del vasto universo. Se sabe que las bacterias son capaces de sobrevivir en el espacio exterior.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 1

El origen de la vida



No se sabe qué teoría es la verdadera

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 1

El origen de la vida

Lo que sí se sabe es que la vida ha evolucionado en la Tierra



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 1

La evolución de la Tierra

TABLA DE ERAS GEOLOGICAS

Tiempos precámbricos

Era paleozoica

EDAD DE LOS VEREBRADOS MARINOS

Período Cámbrico Período Ordovícico Período Silúrico Período Devónico Período Carbonífero Período Pérmico

EDAD DE LOS ANFIBIOS

Era mesozoica

EDAD DE LOS REPTILES

Período Triásico Período Jurásico Período Cretácico

Era cenozoica

PERIODO TERCIARIO EDAD DE LOS MAMÍFEROS

Período Paleoceno Período Eoceno Período Oligoceno Período Mioceno Período Plioceno PERIODO CUATERNARIO EDAD DEL HOMBRE

Período Pleistoceno Período Holoceno

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 1

Tierra con vida

- Más o menos de modo intuitivo estamos seguros que se ha desarrollado en la Tierra, que es un mundo dinámico, ruidoso, a veces predecible y otras veces no predecible, con multitud de nichos ecológicos diferentes, y que evoluciona...

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 1



Resumen de los hitos

- Hito 1. *El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.*

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hitos

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 2, la vida evoluciona

- Los diez grandes inventos de la evolución
 - El origen de la vida
 - La célula compleja
 - El ADN
 - La fotosíntesis
 - El sexo
 - El movimiento
 - La visión
 - La sangre caliente
 - La conciencia
 - La muerte

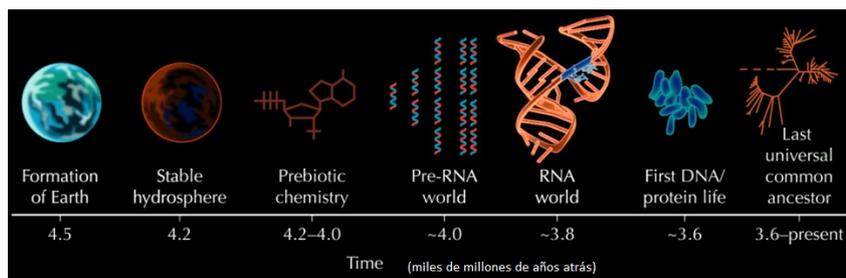


Dr. Francisco José Serón Arbeloa



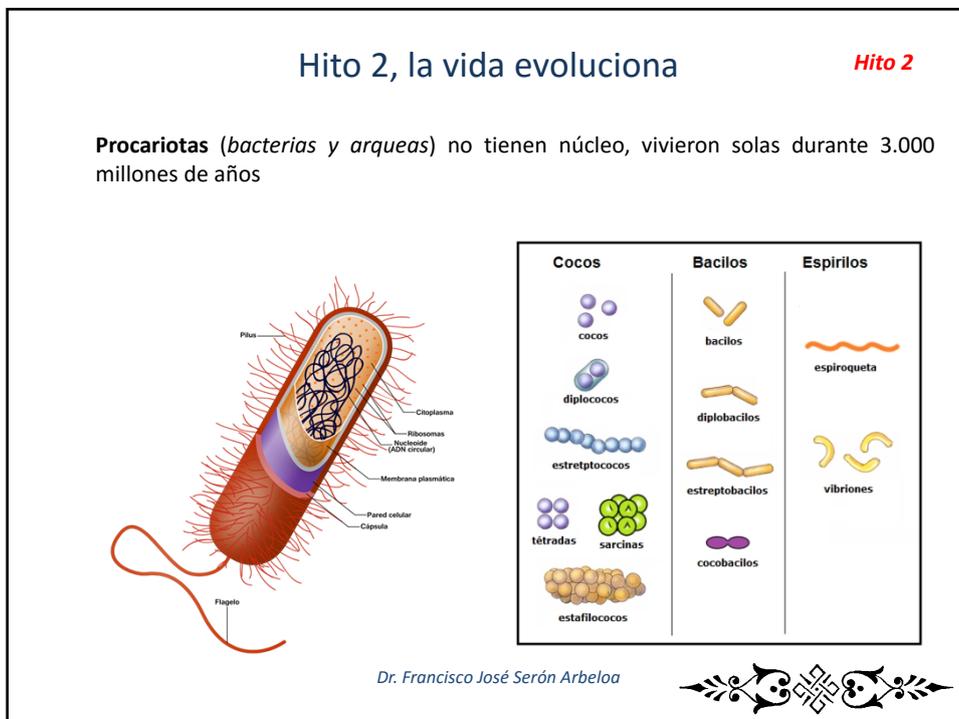
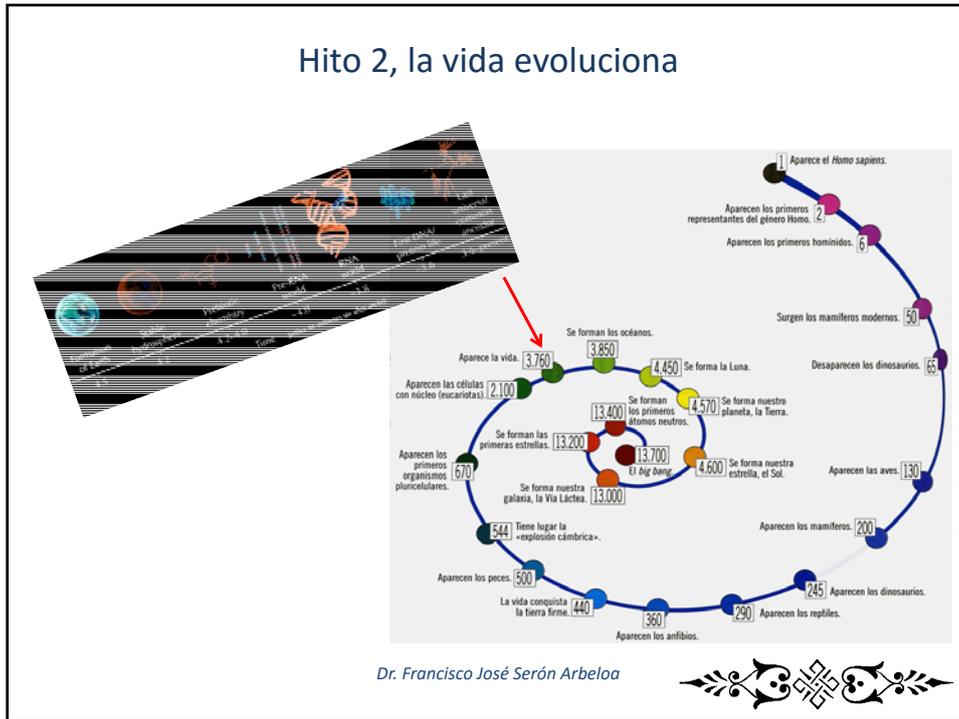
Hito 2, la vida evoluciona

Hito 2



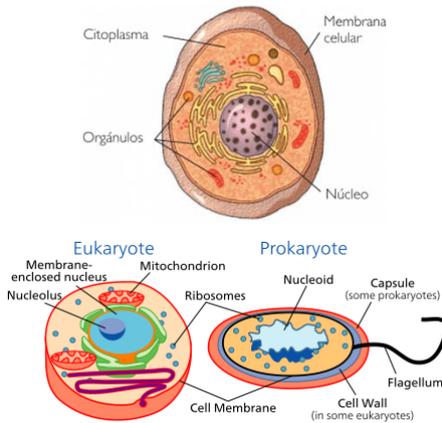
Dr. Francisco José Serón Arbeloa





Hito 2, la vida evoluciona

Eucariotas, tienen núcleo, son [10.000 – 100.000] veces mayores que las procariotas, resultado de la posible unión de arqueas y bacterias.

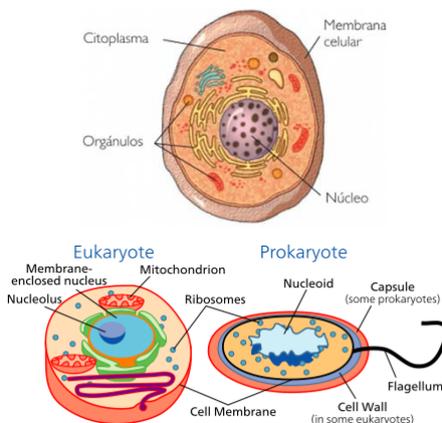


Dr. Francisco José Serón Arbeloa

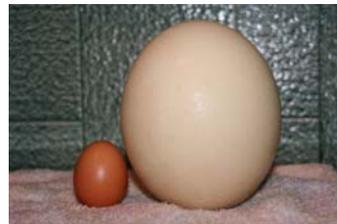


Hito 2, la vida evoluciona

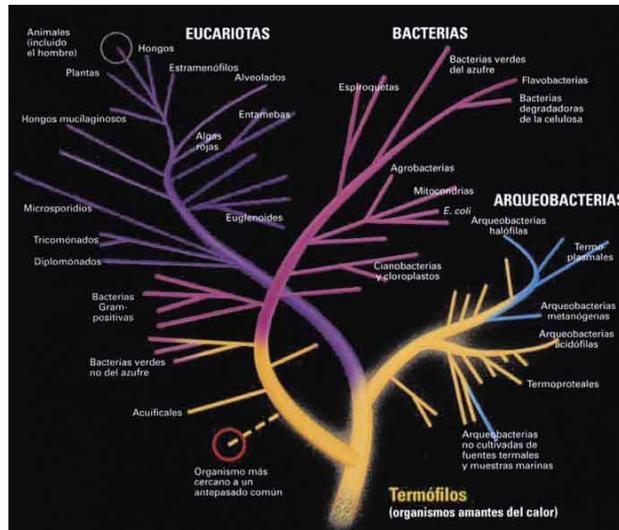
Eucariotas, tienen núcleo, son [10.000 – 100.000] veces mayores que las procariotas, resultado de la posible unión de arqueas y bacterias.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 2, la vida evoluciona



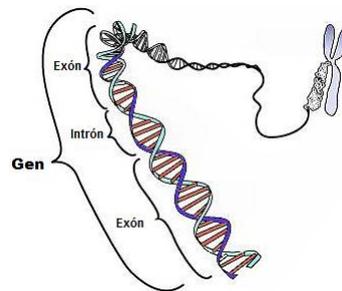
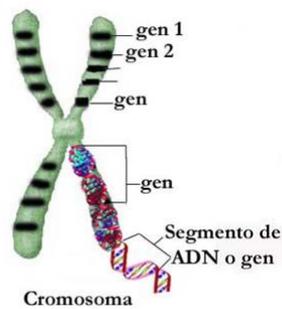
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 2, la vida evoluciona

Hito 2

El código genético, cromosoma, gen, ADN . (El código de un ser vivo)



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

La fotosíntesis mediante clorofila, $\text{Sol} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{glucosa} + \text{O}_2$

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

Tipos de reproducción

El sexo

REPRODUCCIÓN ASEJUAL

- Los descendientes son copias genéticamente idénticas al progenitor.
- Las copias se producen por división del organismo en dos porciones de igual o diferente tamaño.
- La utilizan generalmente organismos unicelulares.

REPRODUCCIÓN SEXUAL

- Los descendientes presentan una nueva combinación de caracteres que los hace genéticamente únicos.
- Necesita de dos progenitores en la mayoría de los casos.
- La utilizan organismos pluricelulares.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

El movimiento.

FORMAS DE MOVIMIENTO EN:
Seres unicelulares:

- 1.-Pseudopodos- amebas
- 2.-Cilios - Paramecio
- 3.- Flagelos - Euglena , dinoflagelados.



LOCOMOCIÓN ANIMAL

Formas de Locomoción → Necesitan → Consumo de energía

Para superar El rozamiento La fuerza de la gravedad

Natación



En el suelo



En el aire



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

La vista

1. Los primeros cordados con ocelos sensibles a la luz, expresando genes fotorreceptores

2. Regiones sensibles a la luz sobresalen a los lados de la cabeza

3. El parche se invagina formando una copa, por debajo de piel no pigmentada (placa lenticular)

4. La superficie se vuelve transparente y la lente evoluciona para permitir enfocar una imagen

5. El ojo se vuelve esférico y posee más agudeza


Dr. Francisco José Serón Arbeloa

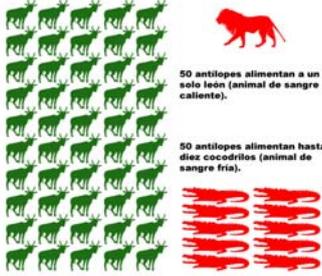


Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

La sangre caliente.

Clasificación de los organismos según el control de la temperatura corporal

<p>Poiquiloterms y Homeoterms</p> <p>↓</p> <p>"Sangre fría"</p> <p>↓</p> <p>Temperatura variable</p>	<p>↓</p> <p>"Sangre caliente"</p> <p>↓</p> <p>Temperatura constante</p>	<p>Endoterms y Ectoterms</p> <ul style="list-style-type: none">• Reacciones metabólicas producen calor• Costo energético alto 	<ul style="list-style-type: none">• Reacciones metabólicas producen calor• La eliminan rápidamente al ambiente• Depende de la temperatura del entorno 
--	---	--	---



50 antílopes alimentan a un solo león (animal de sangre caliente).

50 antílopes alimentan hasta diez cocodrilos (animal de sangre fría).

Los animales animal de sangre caliente necesitan hasta 10 veces más alimento que los animales de sangre fría.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

La consciencia.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 2, la vida evoluciona Hito 2

La muerte, sin ella no podría haber habido evolución.

El diagrama muestra una línea de tiempo horizontal con marcas en 70, 80, 90, 100 y 200+. Se sitúan las siguientes especies con sus edades estimadas:

- Cactus barril (65)
- Tortuga de caja oriental (80)
- Elefante asiático (86)
- Humano (122)
- Rocote de ojo amarillo (120)
- Tortuga de las Galápagos (150)
- Langosta (170)
- Carpa (200)
- Erizo del Mar rojo (200+)
- Ballena boreal (211)
- Pino de piñas erizadas, Pinus longæva (varios miles)
- Medusa Turritopsis nutricula (inmortal)
- Hidra (inmortal)

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 2, la vida evoluciona

- Los diez grandes inventos de la evolución
 - El origen de la vida
 - La célula compleja
 - El ADN
 - La fotosíntesis
 - El sexo
 - El movimiento
 - La visión
 - La sangre caliente
 - La conciencia
 - La muerte

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 2

La evolución de la vida



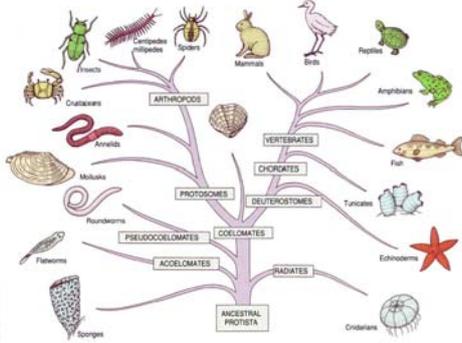
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 2

La evolución de la vida

- Cuando la vida se complejiza, aparecen los organismos con un **sistema nervioso central**, con propiedades novedosas respecto a ella (600 millones de años).



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 2

La evolución de la vida

The diagram illustrates the hierarchy of biological organization. At the bottom, 'Water' is composed of 'Hydrogen atoms' and 'Oxygen atoms', which form 'Molecules'. These combine into 'Macromolecules', which then form 'Organisms' (like a cell). At the 'Cellular level', atoms and molecules form organelles like the nucleus and mitochondria. 'Cells' associate to form 'Tissues' (e.g., bone tissue). 'Organs' (e.g., bones) form 'Organ systems' (e.g., skeletal system). 'Organ systems' work together in a functional 'Organism'. 'Organisms' of the same species form a 'Population'. 'Populations' of different species that interact form a 'Community'. 'Communities' and their physical environment form an 'Ecosystem'. 'Ecosystems' on Earth constitute the 'Biosphere'.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 2

La evolución de la vida

The diagram shows the progression of biological complexity. A large blue arrow labeled 'COMPLEJIDAD' points from left to right, with a minus sign on the left and a plus sign on the right. The levels are: 'Nivel de atómico' (atomic level), 'Nivel de molecular' (molecular level), 'Nivel de macromolecular' (macromolecular level), 'Nivel celular' (cellular level), 'Nivel de tejido' (tissue level), 'Nivel de órgano' (organ level), and 'Nivel de organismo' (organism level). Each level is represented by a corresponding image: an atom, a molecule, a DNA double helix, a cell, a tissue cross-section, a heart, and a human figure.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 2

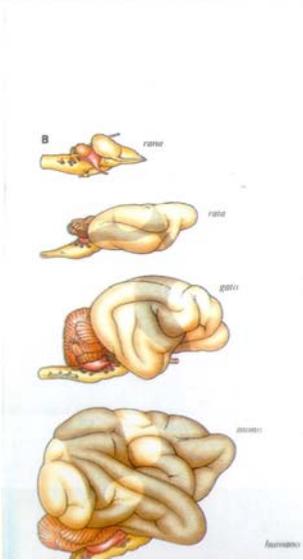
iSORPRESA!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



La evolución de la vida

Hito 2



El cerebro de los vertebrados (B) consta de tres regiones: prosencéfalo (anterior), mesencéfalo (media) y metencéfalo (posterior). En los animales primitivos, cada una de estas partes se ocupa de un sentido determinado (el prosencéfalo, del olfato; el mesencéfalo, de la vista; y el metencéfalo, del oído y el equilibrio). En los peces y anfibios todavía se conserva esta primitiva disposición, pero en los vertebrados superiores, diferentes partes del cerebro se han expandido o modificado para adaptarse a las necesidades del organismo. El cambio más destacado lo experimentó una parte del prosencéfalo, el cerebro (C), que se transformó en una compleja estructura más subdividida. Algunas zonas de su parte exterior —la corteza— coordinan los movimientos y la información sensorial, y otras zonas (subdivididas en grise) se ocupan de la memoria, el pensamiento y la conducta. Aquí radica la mayor complejidad. En actividades complejas, como la respiración, existe coordinación por el cerebro profundo, más primitivo.

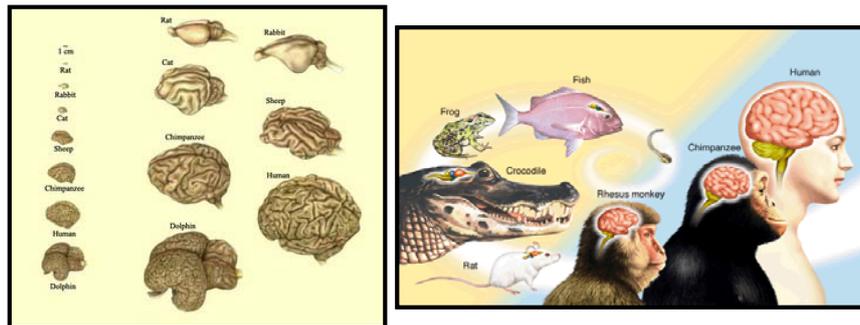
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



La evolución de la vida

Hito 2

- Cuando un sistema nervioso se complejiza, **surge la inteligencia**, con propiedades novedosas respecto a él.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



La evolución de la vida

Hito 2

- Más o menos de modo intuitivo estamos seguros que en la naturaleza hay una jerarquía de la inteligencia:

bacteria, rana, yegua, chimpancé, ser humano, ...



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Resumen de los hitos



- Hito 1. El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.
- Hito 2. *La vida evoluciona y da lugar a la inteligencia.*

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hitos

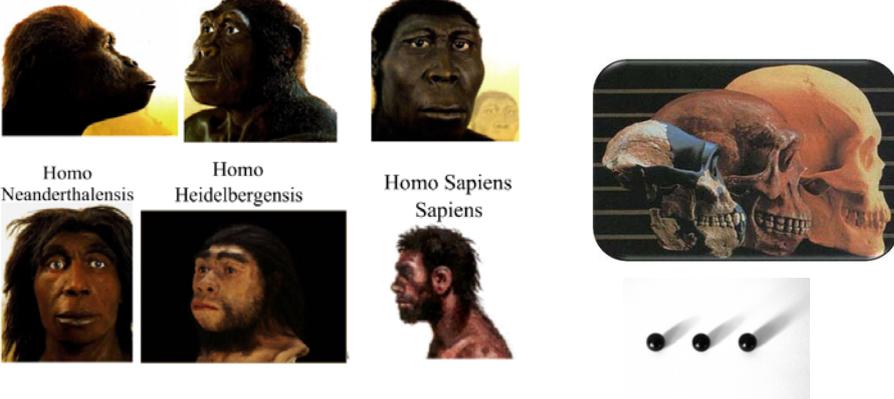
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3, surgen los homínidos

Australopithecus Homo Habilis Homo Erectus

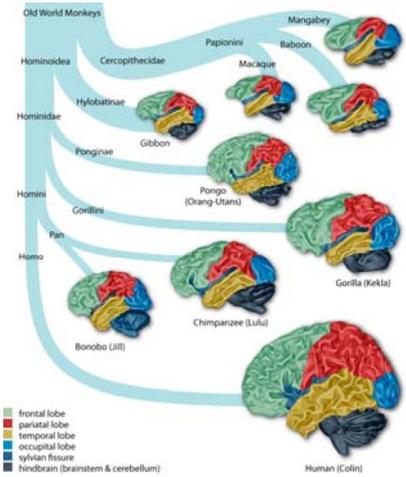
Homo Neanderthalensis Homo Heidelbergensis Homo Sapiens Sapiens



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3, surgen los homínidos Hito 3



Old World Monkeys: Papionini, Mangabey, Cercopithecoidea, Macaque, Baboon

Hominoidae: Hylobatidae, Ponginae, Gibbon

Hominidae: Gorillinae, Pongo (Orang Utans), Gorilla (Kekka)

Homini: Pan, Homo

Chimpanzee (Lulu), Bonobo (Jill), Human (Colin)

Legend:
■ frontal lobe
■ parietal lobe
■ temporal lobe
■ occipital lobe
■ sylvian fissure
■ hindbrain (brainstem & cerebellum)

Fig. HE: Visualization of evolution of brains in primates based on the inner surface. The lobes, the sylvian fissure and the hindbrain (brainstem and cerebellum) are colorized for better orientation.
© 2009 Elsevier/Primo/Primo Serón Arbeloa

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Nosotros pertenecemos a

- **Familia:** Grandes simios
- **Género:** Homo
- **Especie:** Sapiens



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

Nuestros parientes vivos

- Chimpancés (los más próximos)
- Gorilas
- Orangutanes



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

¿Cuándo surgimos?

- Hace 6.000.000 de años, una única hembra de simio tuvo dos hijas.
 - Una se convirtió en el ancestro de todos los chimpancés
 - La otra es nuestra primera abuela



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

- Hace unos 2.500.000 años, los *Homo* surgen en África a partir de un género anterior denominado *Australopitecos* (simio austral).
- Hace unos 2.000.000 de años, algunos de ellos se desplazaron por el Norte de África, Europa y Asia.

la teoría del origen Africano postula los siguientes eventos:

1	África fue el único escenario de la evolución humana, durante los primeros 3 a 4 millones de años de existencia de los homínidos. La primera especie en abandonar África fue <i>Homo erectus</i> , lo cual llegó a tener una distribución que abarcó el este de Asia, norte y este de África y probablemente Europa. Una migración austral hace cerca de 2 millones de años. La teoría Multiregional concuerda en este punto.
2	Homo sapiens, también se habría originado en África. Desde allí, se habría dispersado, hace unos 100 mil años, desplazando a las viejas poblaciones de <i>Homo erectus</i> , que permanecerían restringidas. Luego, sucesivas migraciones lo habrían llevado a tener una distribución mundial como en la actualidad, dando lugar a la diversidad genética que se observa hoy. La teoría Multiregional concuerda en este punto.

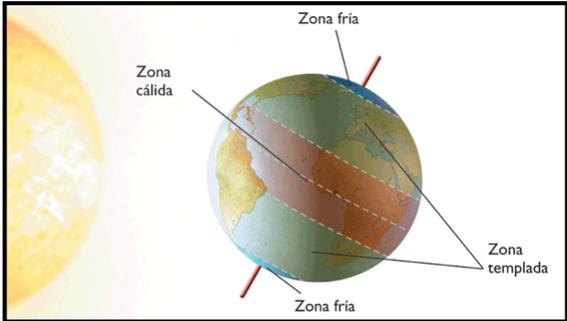
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

- Dadas las muy diferentes condiciones climáticas, las poblaciones humanas evolucionaron en diferentes direcciones.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

- El resultado fueron varias *especies* distintas, a cada una de las cuales se le ha asignado los siguientes nombres:
 - Los de Europa y Asia occidental se transformaron en *Homo neanderthalensis* (hombre del valle del Neander). Más musculosos, corpulentos y resistentes al frío.



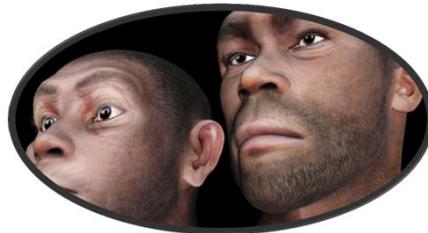
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

- El resultado fueron varias *especies* distintas, a cada una de las cuales se le ha asignado los siguientes nombres:
 - Las regiones más orientales de Asia estaban pobladas por el *Homo erectus* (hombre erguido) que sobrevivió 2.000.000 de años, la especie humana más longeva.



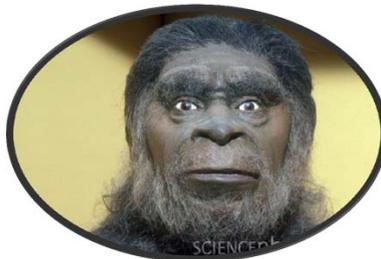
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

- El resultado fueron varias *especies* distintas, a cada una de las cuales se le ha asignado los siguientes nombres:
 - En la isla de Java, en Indonesia, vivió *Homo soloensis* (el hombre del valle del Solo), adaptado a la vida en los trópicos.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

- El resultado fueron varias *especies* distintas, a cada una de las cuales se le ha asignado los siguientes nombres:
 - En la isla de Flores, vivió el *Homo floresiensis*, de un metro y 25 kilos de peso por la escasez de comida en la isla.




Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

- El resultado fueron varias *especies* distintas, a cada una de las cuales se le ha asignado los siguientes nombres:
 - En Siberia vivió el *Homo denisova*.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

- Los que se quedaron en África siguieron evolucionando y la cuna de la humanidad continuó formando numerosas especies nuevas.
 - *Homo rudolfensis* (hombre del lago Rodolfo).
 - *Homo ergaster* (hombre trabajador)
 - *Homo sapiens* (hombre sabio)

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

- Características de estos miembros de estas especies:
 - Algunos eran grandes, otros pequeños.
 - Algunos cazadores temibles, otros apacibles recolectores de plantas.
 - Algunos vivían en una zona geográfica pequeña, otros vagaban por continentes
 - ... ¡Todos eran seres humanos!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

- Características de estos miembros de estas especies:
 - No ha existido una descendencia directa lineal ...
 - Desde hace unos 2.000.000 de años, hasta hace unos 10.000 años, el mundo fue el hogar, de varias especies humanas a la vez.
 - Hace 100.000 años había 6 especies diferentes de hombres.

¿Qué paso?

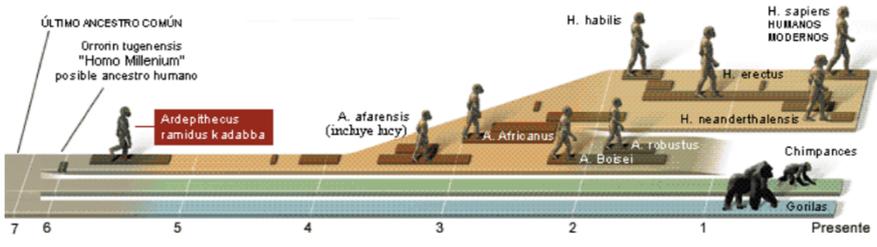
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

El género *Homo*

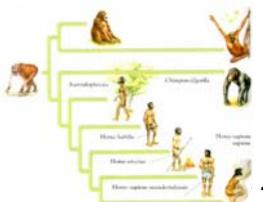
VIAJE A TRAVÉS DE LA EVOLUCIÓN HUMANA



En millones de años (todas las fechas aproximadas)

Cronología por Joe Lertola

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

Características de los *Homo*

- Andamos erectos sobre dos piernas:
- Pros
 - Tenemos dos brazos con dos manos que se pueden utilizar para otras cosas, como generar utensilios, artefactos, máquinas, ...
- Contras
 - Hemos forzado el diseño inicial de nuestros ancestros, los pagamos con dolores de espalda y tortícolis.
 - Se estrecharon las caderas de las mujeres, por lo que la naturaleza seleccionó los partos tempranos.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

Características de los *Homo*

- La necesidad de criar a criaturas tan desvalidas contribuyó a alcanzar las extraordinarias capacidades sociales de la humanidad como a sus problemas sociales.

¡Para criar a un humano hace falta una tribu!



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

Características de los *Homo*

- Durante millones de años, los humanos cazaban animales más pequeños y recolectaban lo que podían, al tiempo que eran cazados por los depredadores mayores.
- ¡Hace 400.000 años! Las especies *Homo* empezaron a cazar presas grandes de forma regular.
- ¡Hace 100.000 años! Los *Homo sapiens* saltaron a la cima de la cadena alimentaria.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

Características de los *Homo*

- Un paso importante hacia la cúspide fue la domesticación del fuego y entre sus múltiples utilidades es de destacar la posibilidad de cocinar los alimentos de manera que aquello que no podíamos digerir (trigo, arroz, patatas,...) se pudieron convertir en elementos esenciales de la dieta.
- Además el fuego permitió que los alimentos fueran más higiénicos y se tardase menos en comerlos y digerirlos.
- Lo que hizo conseguir dientes más pequeños y un intestino más corto.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

Características de los *Homo*

- El problema fue que el salto fue tan rápido que el ecosistema circundante no tuvo tiempo de adecuarse, del mismo modo que lo había hecho anteriormente.

¡Un desastre!

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



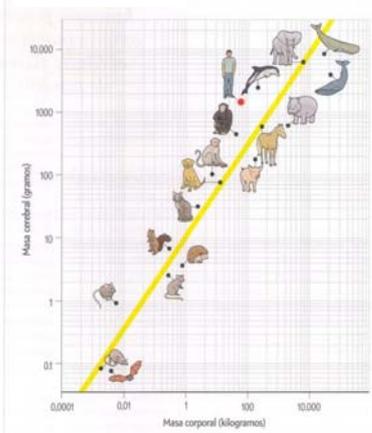
Hito 3

Características de los *Homo sapiens*

- Tenemos un cerebro atípico

Cerebros atípicos

Más inteligentes o no, lo normal es que los animales de mayor tamaño posean una mayor masa cerebral. Esta, no obstante, no aumenta de manera proporcional al peso del cuerpo, sino según una ley de potencias con exponente 3/4. En una escala logarítmica doble (abajo), esa dependencia se convierte en lineal. Los animales más inteligentes son aquellos cuyo cerebro excede lo predicho por la ley de potencias. El cerebro humano supera en un factor 7.5 lo que correspondería a su masa corporal, más que cualquier otra especie. No obstante, más allá de cierto punto, un cerebro mayor comienza a resultar ineficiente.



Dr. Francisco José Serón



Hito 3

Características de los *Homo sapiens*

- Hace 150.000 años, los humanos éramos criaturas marginales, pero los *Homo sapiens* ya eran igual que nosotros (indistinguibles físicamente).
- Hace 70.000 años, los *Homo sapiens* empezaron a extenderse por la península Arábiga y posteriormente invadieron toda el continente euroasiático.
- Entre hace 70.000 años y 30.000 años, parece ser que surgió la revolución cognitiva en los *Homo sapiens* (Posibles mutaciones genéticas) se cambiaron las conexiones internas del cerebro lo que permitió pensar de forma diferente y comunicarse a través de un lenguaje totalmente nuevo capaz de hablar de entidades que nunca han visto, ni tocado, ni oído. Leyendas, mitos, dioses y religiones aparecieron con la revolución cognitiva.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

Características de los *Homo sapiens*

- Hace 150.000 años, los humanos éramos criaturas marginales, pero los *Homo sapiens* ya eran igual que nosotros (indistinguibles físicamente).
- Hace 70.000 años, los *Homo sapiens* empezaron a extenderse por la península Arábiga y posteriormente invadieron toda el continente euroasiático.
- Entre hace 70.000 años y 30.000 años, parece ser que surgió la revolución cognitiva en los *Homo sapiens* (Posibles mutaciones genéticas) se cambiaron las conexiones internas del cerebro lo que permitió pensar de forma diferente y comunicarse a través de un lenguaje totalmente nuevo capaz de hablar de entidades que nunca han visto, ni tocado, ni oído. Leyendas, mitos, dioses y religiones aparecieron con la revolución cognitiva.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

Características de los *Homo sapiens*

- Hace 150.000 años, los humanos éramos criaturas marginales, pero los *Homo sapiens* ya eran **igual que nosotros (indistinguibles físicamente)**.
- Hace 70.000 años, los *Homo sapiens* empezaron a extenderse por la península Arábiga y posteriormente invadieron toda el continente euroasiático.
- Entre hace 70.000 años y 30.000 años, parece ser que surgió la revolución cognitiva en los *Homo sapiens* (Posibles mutaciones genéticas) se cambiaron las conexiones internas del cerebro lo que permitió pensar de forma diferente y comunicarse a través de un lenguaje totalmente nuevo capaz de hablar de entidades que nunca han visto, ni tocado, ni oído. Leyendas, mitos, dioses y religiones aparecieron con la revolución cognitiva.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

Características de los *Homo sapiens*

- Parece ser que hace 50.000 años, los sapiens, los neandertales y denisovanos se convirtieron en especies “casi” completamente incapaces de aparearse.

¿Por qué desaparecieron?

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Hito 3

Características de los *Homo sapiens*

- Los *Homo soloensis* desaparecieron hace unos 50.000 años
- Los *Homo denisova* desaparecieron al mismo tiempo
- Los *Homo Neanderthalensis* hace unos 30.000 años
- Los *Homo Floresiensis* hace unos 12.000 años

- Posibilidad 1. Los *Homo sapiens* los empujó a la extinción debido a su destreza superior.
- Posibilidad 2. La competencia por los recurso derivó en violencia y genocidio.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 3

Evolución humana

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 3

Evolución humana

The image shows a horizontal timeline of human evolution from 250,000 years ago to 50,000 years ago. Key milestones include:

- 250,000 años: Pigmentos (rocas)
- 200,000 años: Puntas de proyectiles
- 150,000 años: Consumo de moluscos
- 100,000 años: Pesca
- 100,000 años: Marcas notacionales (Cueva Tucuruá)
- 100,000 años: Mineria
- 100,000 años: Útiles de hueso
- 50,000 años: Piezas dentadas
- 50,000 años: Pinturas rupestres

 Other items shown include 'Transporte de materiales como sílex a gran distancia' and 'Abitorios'.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 3

Evolución humana

- Hace 70.000 años, los *Homo Sapiens* empezaron a formar estructuras todavía más complejas llamadas culturas. El desarrollo subsiguiente de estas culturas humanas se llama **historia**.
- Las tres revoluciones:
 - La cognitiva hace unos 70.000 años
 - La agrícola hace unos 12.000 años
 - La científica hace 500 años.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Hito 3



Resumen de los hitos

- Hito 1. El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.
- Hito 2. La vida evoluciona y da lugar a la inteligencia.
- Hito 3. *Surgen los homínidos que darán lugar al **Homo Sapiens**.*

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



CONCLUSION



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Conclusión El universo surge y evoluciona desde hace 13.500 millones de años

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Evolución

Conocido mirando hacia atrás por telescopios, generando modelos | Registro geológico, fósil, deriva genética

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Big Bang	Formación Vía Láctea						Sistema Solar	Primera Vida (Bacterias)		Sexo, Vida Multicelular	
www.elorigendelhombr.com											
1	2	3	4	5	6	7					
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Primer animal	Primer animal terrestre	Reptiles	Dinosaurios	Mamíferos	Pájaros	Flores	10:15 AM Divergencia Simio / Gibón 8:10 PM Divergencia Humano / Chimpancé 10:48 PM Evolución del Homo Erectus 11:54 PM Evolución a la anatomía del humano moderno 11:58 PM El hombre moderno sale de África 11:59 PM Fin de los Neandertales y de la mega fauna				
Historia de la evolución del Universo, la Vida y el Hombre en el marco de la duración de un año. Versión actualizada por www.elorigendelhombr.com sobre un modelo existente.											

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Índice

- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- **Ideas base de la evolución**
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Ideas base de la evolución

- La evolución es **ciega** y actúa de forma no teleológica y contingente.

*El **azar** interviene con frecuencia en los procesos naturales:*

- *Es el elemento creativo por excelencia*
- *Es el factor de generación de orden en la complejidad del universo.*

Pero requiere:

- *Periodos muy largos de actuación*
- *Contar con un número muy elevado de pruebas,*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Ideas base de la evolución

- La evolución es **ciega** y actúa de forma no teleológica y contingente.

*El **azar** interviene con frecuencia en los procesos naturales:*

- *Es el elemento creativo por excelencia*
- *Es el factor de generación de orden en la complejidad del universo.*

Pero requiere:

- *Periodos muy largos de actuación*
- *Contar con un número muy elevado de pruebas,*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Ideas base de la evolución

- La evolución es **ciega** y actúa de forma no teleológica y contingente.

*El **azar** interviene con frecuencia en los procesos naturales:*

- *Es el elemento creativo por excelencia*
- *Es el factor de generación de orden en la complejidad del universo.*

Pero requiere:

- *Periodos muy largos de actuación*
- *Contar con un número muy elevado de pruebas,*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma **no teleológica** y contingente.

*La evolución **no pretende nada***

- *Pero lentamente ha sido capaz de dar origen a este Universo*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma **no teleológica** y contingente.

*La evolución **no pretende nada***

- *Pero lentamente ha sido capaz de dar origen a este Universo*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma **no teleológica** y contingente.

*La evolución **no pretende nada***

- *Pero lentamente ha sido capaz de dar origen a este Universo*



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma **no teleológica** y contingente.

*La evolución **no pretende nada***

- *Pero lentamente ha sido capaz de dar origen a este Universo **que se ha vuelto autoconsciente a través de nosotros.***



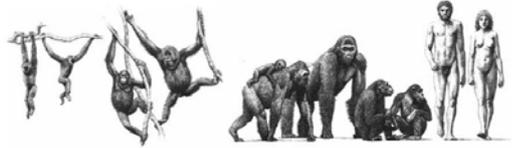
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma no teleológica y **contingente**.

Podría haber ocurrido cualquier otra cosa diferente.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Ideas base de la evolución

- La evolución es ciega y actúa de forma no teleológica y **contingente**.

Podría haber ocurrido cualquier otra cosa diferente.

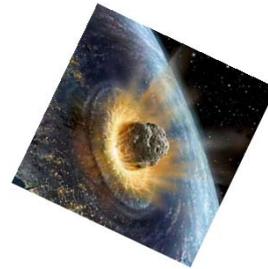


Dr. Francisco José Serón Arbeloa



La vida evoluciona

- La evolución no sigue un camino trazado y rectilíneo, desde que la vida se inició en la Tierra han ocurrido cinco extinciones masivas se supone que motivadas por diferentes causas.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



La vida evoluciona

- La evolución no sigue un camino trazado y rectilíneo, desde que la vida se inició en la Tierra han ocurrido cinco extinciones masivas se supone que motivadas por diferentes causas.

Nombre/periodos	Hace (millones de años)	Duración estimada	Especies extintas	Evento
Extinciones del Ordovícico-Silúrico	444	Cientos de años	85 %	Supernova, subida/bajada nivel de los océanos
Extinción del Devónico-Carbonífero	360	Tres millones de años	82 %	Pluma mantélica
Extinción del Pérmico-Triásico	251	Un millón de años	96%	Pluma mantélica
Extinción del Triásico-Jurásico	210	Un millón de años	76 %	Fragmentación de Pangea con erupciones masivas
Extinción del Cretácico-Terciario	65	Treinta días	76 %	Impacto de un meteorito



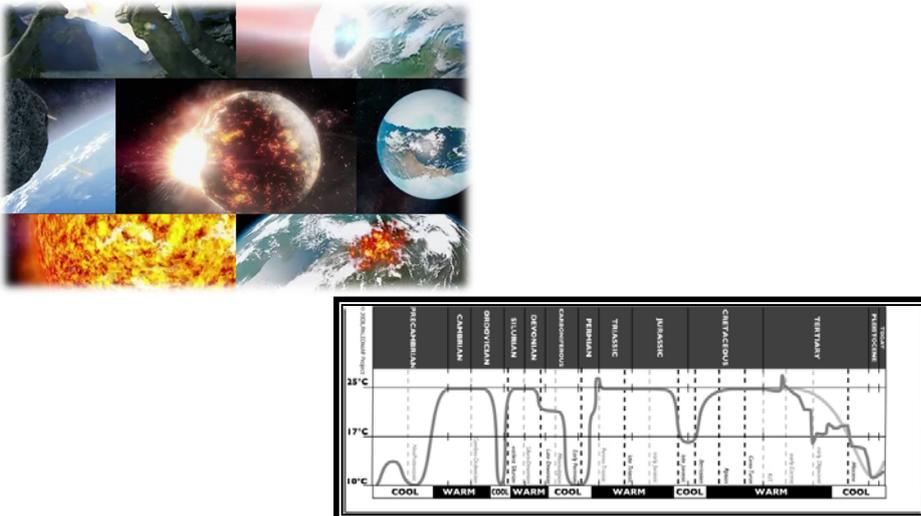


La sexta extinción

- El *Homo sapiens* la especie más mortífera en los anales de la biología. Ostentamos el record entre todos los organismos por provocar la extinción del mayor número de especies.
 - La primera oleada de extinción, acompañó a la expansión de los cazadores-recolectores.
 - La segunda oleada de extinción, acompañó a la expansión de los agricultores.
 - La tercera oleada de extinción, acompaña a la actividad industrial actual.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

La vida evoluciona



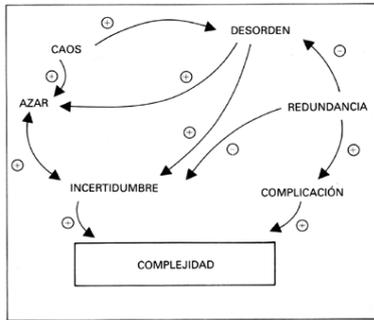
The collage includes images of a green alien planet, Earth from space, a molten Earth, a bright sun, and a fiery Earth. Below these is a geological temperature chart showing temperature fluctuations over time, with labels for geological eras and climate states (COOL, WARM).

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Complejidad y leyes científicas

- El Universo genera complejidad a partir de la simplicidad de un conjunto pequeño de leyes y de unos cuantos ingredientes más:
 - *La emergencia*
 - *La contingencia*
 - *La incertidumbre*
 - *Las pequeñas perturbaciones*
 - *La aleatoriedad*
 - ...



The diagram shows a cycle of concepts: CAOS leads to DESORDEN, which leads to REDUNDANCIA, then COMPLICACIÓN, then INCERTIDUMBRE, then AZAR, and back to CAOS. A central box labeled COMPLEJIDAD is connected to all these concepts.

Figura 3

Dr. Francisco José Serón Arbeloa





CONCLUSION



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Conclusión Los prehomínidos surgen
hace [6-4] millones de años

- El hombre es una realidad natural resultado de un proceso evolutivo que se inició hace aproximadamente 13.500.000.000 años.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Índice

- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- **Principios**
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión

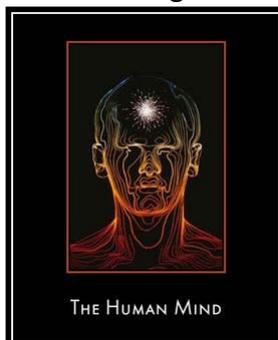


Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Principios

- Existe sólo un tipo de cosa, que se denomina materia con lo que se explican las cosas de la física, química y fisiología) y la mente de alguna manera tan sólo es un fenómeno biofísico.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Principios

- La mente está en el cerebro



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Principios

- Por lo tanto como sistema material que es, puede intentar estudiarse en función de las leyes conocidas de la física, la biología o la información.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Principios

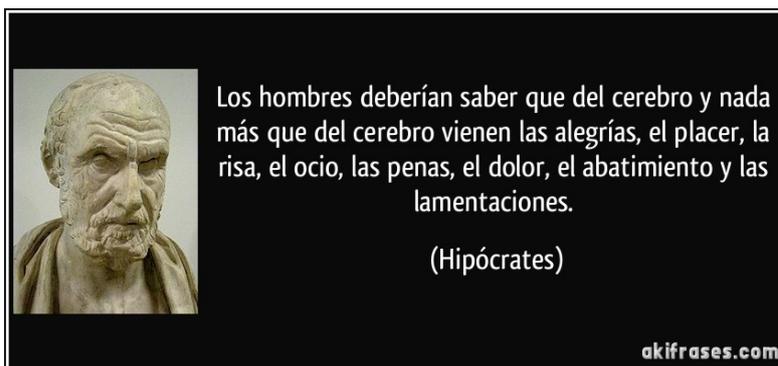
“Usted, sus alegrías y sus penas, sus recuerdos y sus ambiciones, su sentido de la identidad personal y el libre albedrío, de hecho, no es más que el comportamiento de una gran asamblea de las células nerviosas y sus moléculas asociadas”

Francis Crick, The Astonishing Hypothesis

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Principios



(en griego: Ἱπποκράτης, Cos, c. 460 a. C. - Tesalia c. 370 a. C.)

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Índice

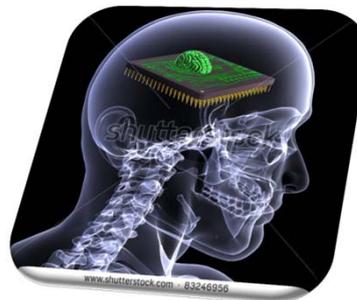
- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- **Metáfora Informacional**
- Contenidos del curso
- Resumen
- Conclusión



Dr. Francisco José Serón Arbeloa

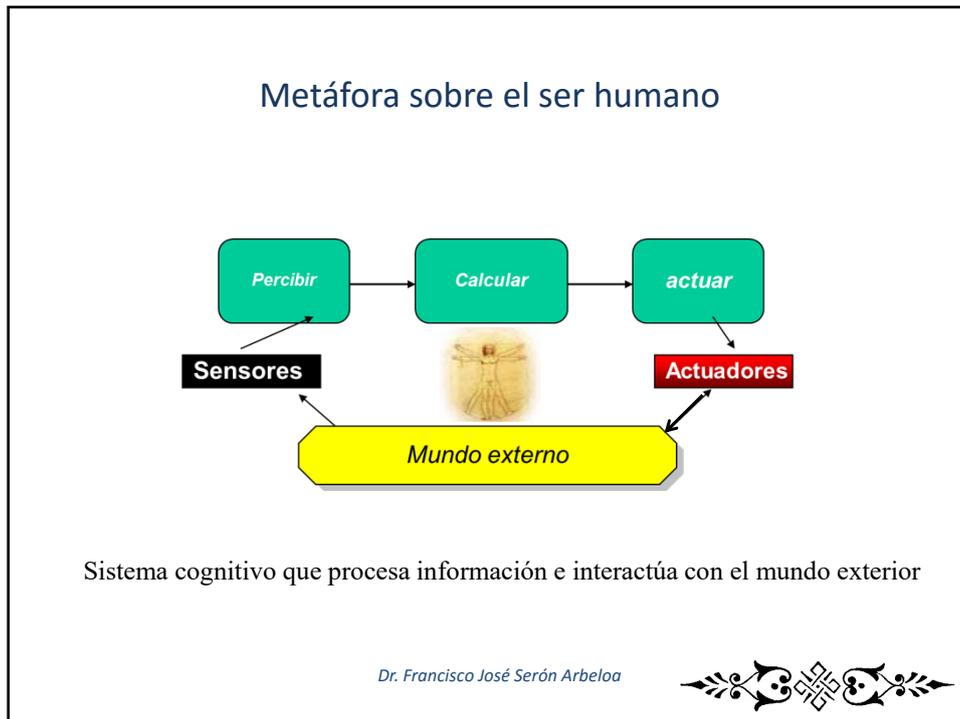


Metáfora informacional



Dr. Francisco José Serón Arbeloa





Metáfora sobre el ser humano

- Si un sistema cognitivo se puede explicar como un sistema que procesa información, puede simularse mediante un ordenador, ya que es la máquina universal de procesamiento de la Información.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

Índice

- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- **Contenidos del curso**
- Resumen
- Conclusión



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Contenidos del curso

- Presentación e introducción
- El encéfalo
- La percepción humana
- El ser humano como procesador de información
- Las emociones, los sentimientos, la inteligencia y la razón
- Los sesgos y limitaciones para la toma de decisiones
- El pensamiento racional
- El neuromarketing
- La gente artificial
- Conferencia final

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Índice

- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- **Resumen**
- Conclusión



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Resumen



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Idea 1



Resumen de los hitos

- Hito 1. El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.
- Hito 2. La vida evoluciona y da lugar a la inteligencia.
- Hito 3. Surgen los homínidos que darán lugar al *Homo Sapiens*.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Idea 1



Resumen de los hitos

- Hito 1. El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.
- Hito 2. La vida evoluciona y da lugar a la inteligencia.
- Hito 3. Surgen los homínidos que darán lugar al *Homo Sapiens*.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Resumen de los hitos



- Hito 1. El universo evoluciona y da lugar a la vida, al menos en la Tierra.
- Hito 2. La vida evoluciona y da lugar a la inteligencia.
- Hito 3. Surgen los homínidos que darán lugar al *Homo Sapiens*.

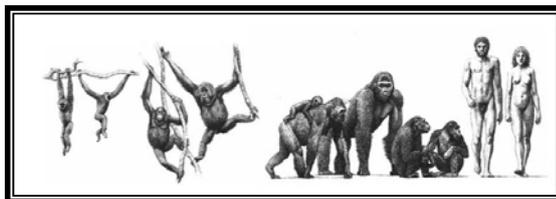
Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Ideas base de la evolución



- La evolución es ciega y actúa de forma no teleológica y contingente.



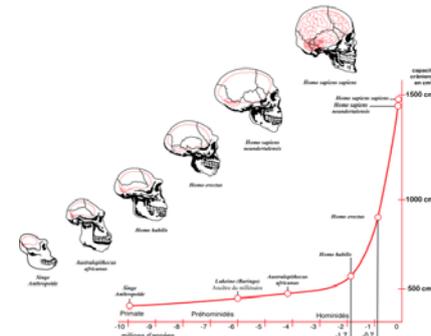
Dr. Francisco José Serón Arbeloa





Principios

- El cerebro humano, su complejidad y sus propiedades emergentes no es más que la continuidad normal de la evolución del cerebro animal.



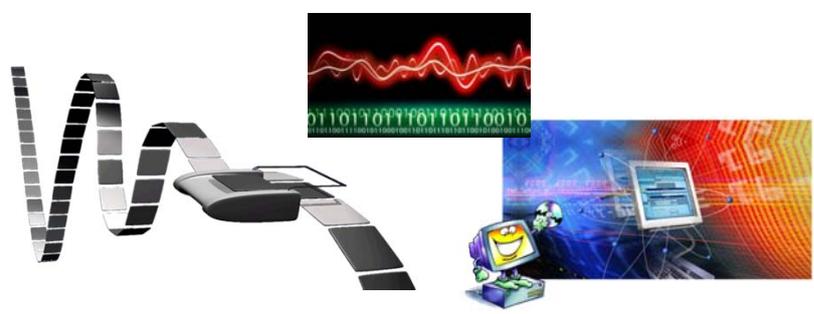
Dr. Francisco José Serón Arbeloa





Metáfora sobre el ser humano

- Si un sistema cognitivo se puede explicar como un sistema que procesa información, puede simularse mediante un ordenador, ya que es la máquina universal de procesamiento de la Información.



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Índice

- ¿Quién soy?
- ¿De qué va esto?
- ¿Cómo hemos llegado hasta aquí?
- Ideas base de la evolución
- Principios
- Metáfora informacional
- Contenidos del curso
- Resumen
- **Conclusión**



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Conclusión final



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Mejor dicho

No hay una conclusión

No estamos finalizando nada

Lo que hay es una...

Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Inconclusión final

in conclusion

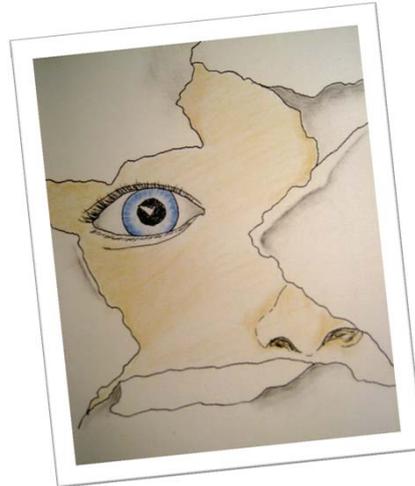


Dr. Francisco José Serón Arbeloa



Inconclusión final

¡Vamos a curiosear!



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



¿Por qué?



Dr. Francisco José Serón Arbeloa



¿Por qué?



Diversion

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

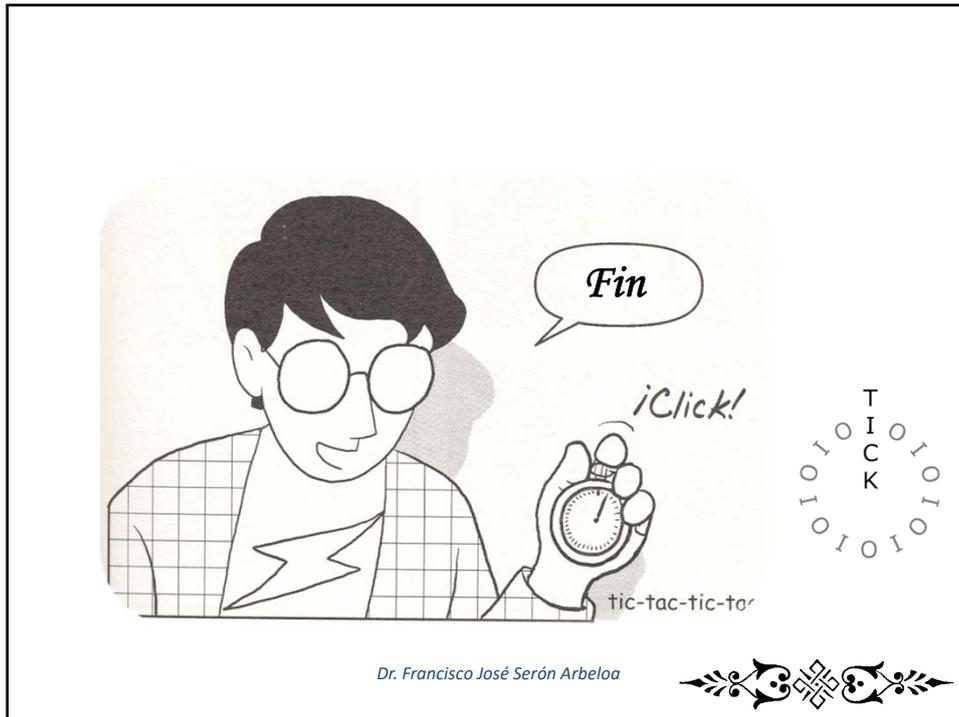


¡Muchas gracias por su atención!



Dr. Francisco José Serón Arbeloa





Aclaración

- El siguiente documento es una copia en formato pdf del material utilizado en clase por el Dr. Francisco José Serón Arbeloa durante el curso 2015-2016 para la impartición de la asignatura Encéfalo-Mente-Máquina incluida en los planes de estudios vigentes de la Universidad de la Experiencia de la Universidad de Zaragoza.
- Consideraciones:
 - La estructura lógica es original del profesor F. J. Serón
 - Las referencias explícitas aparecen en el apartado de bibliografía.
 - Las imágenes pueden ser:
 - Originales del profesor.
 - Recogidas de Internet en sitios en los que se hace constar expresamente el permiso de utilización.
 - Recogidas de Internet en sitios en los que no se hace constar expresamente el permiso de utilización pero tampoco se impide.
- Por lo tanto los derechos de autor de dicho documento pueden considerarse colectivos aunque de autores muchas veces desconocidos.
- Realizadas las consideraciones previas, dicho material se entrega a cada alumno matriculado en la asignatura citada con las siguientes condiciones:
 - Es de uso exclusivo para su estudio.
 - No puede ser trasferido a ninguna otra persona.
 - No puede ser utilizado para ninguna actividad comercial.

Dr. Francisco José Serón Arbeloa

