

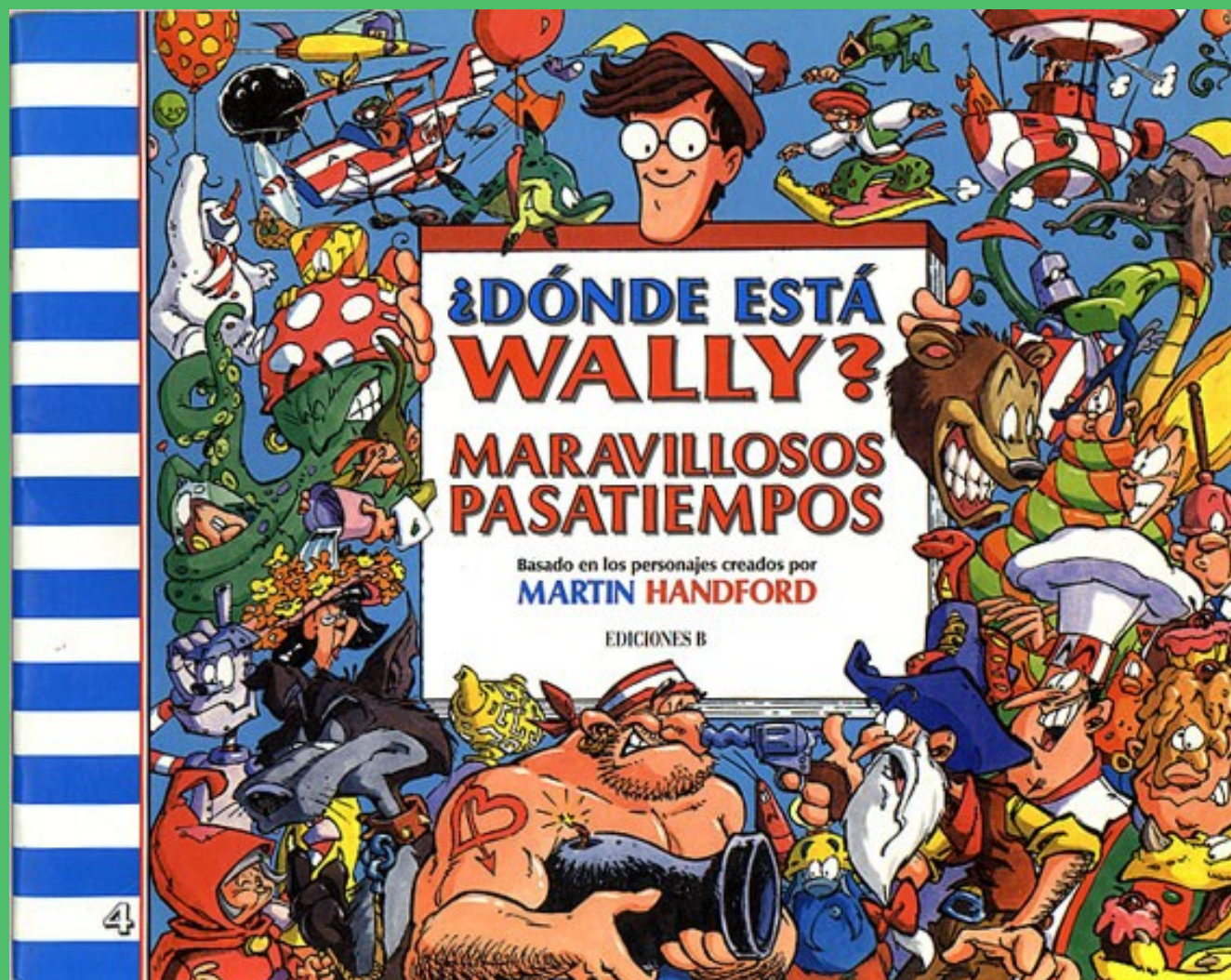
INTRODUCCIÓN II

¿QUÉ ES UN SER VIVO?



UNIVERSIDAD DE CHILE
PROGRAMA DE BACHILLERATO
PROF: CECILIA BABUL

- Como hemos visto, el primer paso en el quehacer del científico es la **observación**, la distinción de algo en un todo.
- Pero para hacer esto, primero tenemos que especificar un criterio de distinción que nos permita separar la unidad.



Por ejemplo:

cuando buscamos a Wally, tenemos muy claro cuales son las características de Wally para saber que buscar



Aunque es
difícil
encontrarlo,
porque
existen
muchos que
se le parecen,
finalmente lo
encontramos

- Pero, ¿ qué ocurre cuando nos damos cuenta que la distinción **depende del observador?**
- No estamos diciendo que sea subjetiva, sino que las observaciones están determinadas por la estructura del que observa.

Ejemplos:

- **Distinción del color blanco.**
- **Distinción del sexo de los pollitos.**
- **Espectro visual, etc.**

Se han realizado experimentos con esquimales y se ha encontrado que ellos distinguen varios blancos a a diferencia de una persona de la ciudad, es decir que habita en lugares muy diferentes a los que los esquimales habitan.

La gente que trabaja distinguiendo si un pollito es macho o hembra, lo hace automáticamente en forma rápida y con una habilidad increíble. Cuando esta misma persona intenta explicar aun novato que debe mirar, se hace difícil, y pasa mucho tiempo antes que el novato logre la habilidad del maestro.

En ambos casos anteriores la situación pasa por un aprendizaje y experiencia de los individuos, pero cuando se trata del espectro visual, esto tiene que ver con las características estructurales que poseemos, es decir yo ser humano con la estructura visual que tengo no soy capaz de distinguir la luz ultravioleta porque el rango de mis receptores no me lo permite. A esto le llamaremos determinismo estructural, que sera tratado mas adelante.

**¿qué ocurre cuando los
científicos se hacen la
pregunta?**

¿QUÉ ES UN SER VIVO?

Mi pregunta sería entonces

- **¿que operación de distinción hago yo para decir que un ser vivo es un ser vivo?**
- **¿Cuáles son mis criterios de distinción?**

Algunas proposiciones:

A

- un organismo o ser vivo, es básicamente material fisicoquímico,
- que exhibe un alto grado de complejidad,
- puede autorregularse,
- posee metabolismo,
- se perpetúa a si mismo a través del tiempo,
- está compuesto por moléculas orgánicas e inorgánicas,
- tiene las siguientes características: movimiento, irritabilidad, crecimiento, adaptación y reproducción.

**Es decir una lista de
propiedades.**

**¿Pero, cuándo sabemos que
ésta lista está completa?**

En general uno tiene una idea implícita de cual es la *organización* de ser vivo, esto determinará que aceptemos o rechazemos la respuesta que se nos proponga.

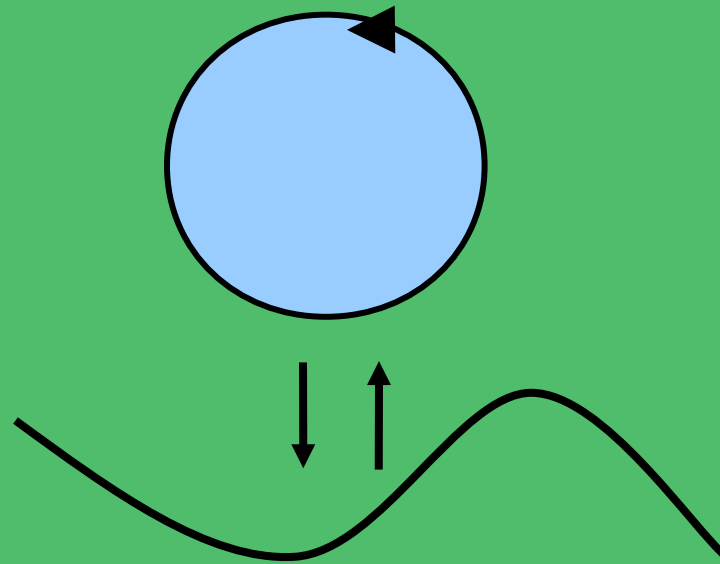
Proposición B

- **Un ser vivo, es un sistema autopoietico molecular cerrado (HMR y FV, 1972).**

Sistema autopoietico

- **Sistema que se produce continuamente a sí mismo, a través de redes moleculares dinámicas, que en su operar constituye sus propios componentes y su borde (unidad discreta).**

- Este sistema (ser vivo) está **determinado estructuralmente** y existe mientras **conserve su organización** y la congruencia con su circunstancia (adaptación).



Veamos a que me refiero con organización y determinismo estructural.

**Nótese que adaptación es sinónimo de:
congruencia con su circunstancia**

**Sea el circulo el ser vivo y la linea curva de
abajo el medio con el cual este ser vivo
interactua. La doble flecha indica la
interaccion entre organismo y medio.**

- **Organización:** configuraciones de relaciones entre los componentes que definen y constituyen la identidad de clase de una unidad específica, por ejemplo la autopoietica de los seres vivos.
- **Estructura:** son los componentes y las relaciones entre los componentes que se dan en un sistema, que lo determinan como un sistema de cierta clase.
- Por ejemplo: silla



Aquí observamos 4 fotos en que estamos claros que hay sillas, pero existe una foto en que claramente no hay sillas sino pisos, porque? Porque en esencia una silla tiene respaldo, puede o no tener brazos o mangos, pero su organización no acepta la configuracion sin respaldo, espero se entienda la idea.

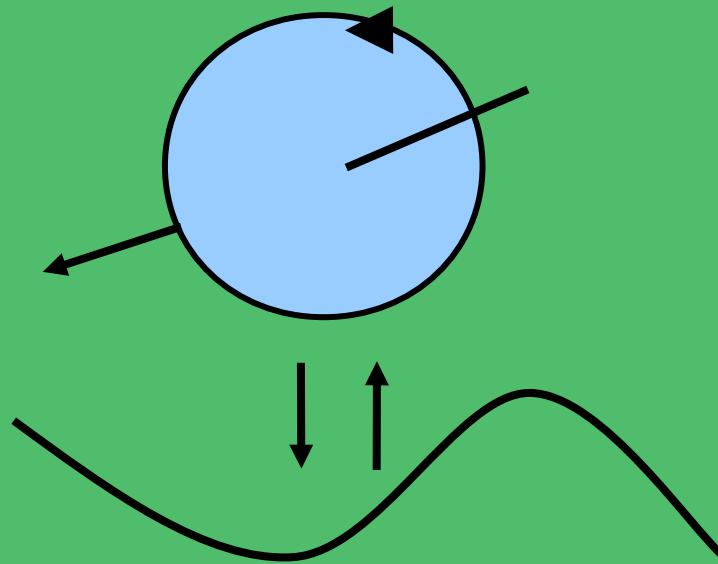


Otro ejemplo:

En todas estas fotos hay manzanas, de colores distintas, textura diferente, pero la organización manzana nos indica que todas ellas son o podemos denominarlas como manzanas.

Lo mismo se podría decir de la organización de ser vivo= sistema autopoietico

El sistema autopoietico es cerrado en cuanto a su organización y estructura, pero abierto al flujo de materia como sistema molecular.



- Entonces, la caracterización de un ser vivo es tener una **organización autopoietica**,
- Podemos además tener **distintas estructuras**, que implican **distintos seres vivos**



Aquí podemos ver varios ejemplos.

Todos son seres vivos, pero están constituidos con estructuras diferentes

Por otro lado un mismo ser vivo
puede ser distintos tipos de
organizaciones, por ejemplo:

vertebrado, mamífero, primate,
Homo sapiens.

- **Todo sistema entonces queda definido y constituido por su organización y por lo tanto ningún sistema queda definido o constituido por sus componentes.**

- **Existen sistemas autopoieticos de 1º orden (célula), de 2º orden (ser humano) y de 3º orden (sistemas sociales, colmenas, etc).**

Todo sistema admite cambios estructurales

- 1.- La estructura determina los cambios posibles, es decir, lo que puede cambiar sin pérdida de la organización, es decir **cambios de estado**.
- 2.- Cuando se tienen interacciones que producen cambios de estado, se tienen **perturbaciones**.
- 3.- Cuando se pierde la organización o se tienen interacciones destructivas, se producen **cambios destructivos**.

Por ejemplo:

Uno puede estar enfermo, le pueden cortar una pierna o un brazo , estas son perturbaciones que producen cambios de estado, pero aun sigo siendo ser vivo.

Cuando me pasa un camion por encima y me produce perturbaciones destructivas ya no soy mas un ser vivo, es decir muero y desaparezco como ser vivo

Niveles de organización

Están los precursores del medio

- 20 aminoácidos → proteínas
- Bases nitrogenadas → nucléótidos
- Glucosa → azúcares → polisacáridos
- Glicerol y colina → fosfolípidos

Ribosomas, cromosomas, membranas, citoesqueleto, etc.

Estos a su vez a:

- **Núcleo, mitocondrias, cloroplastos, etc.**
- **Células**
- **Tejidos**
- **Órganos**
- **Organismos**
- **Poblaciones**
- **Comunidades**
- **Ecosistemas**
- **Planeta**
- **Universo**

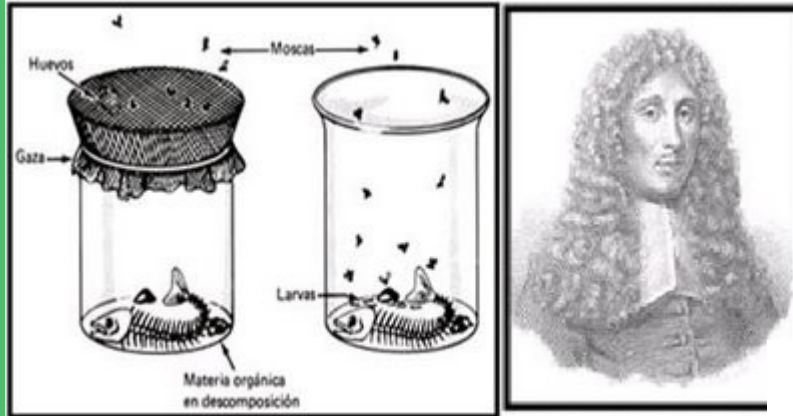
Uno podría decir que existen distintos niveles de complejidad.

TEORÍAS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA

- **Creacionistas**
- **Generación espontánea**
- **Cosmozoica o Panspermia**
- **Evolución Química (Oparin – Miller)**

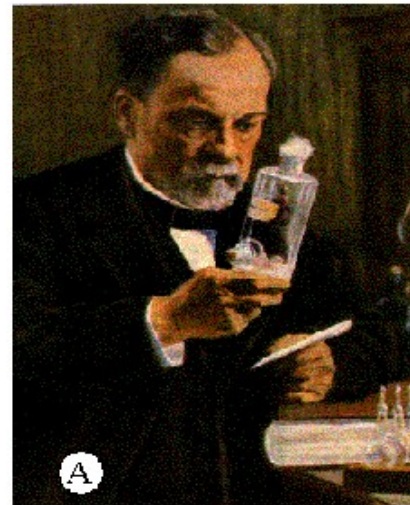
**Los creacionistas, creen en un ser superior
que generó la vida sobre la Tierra y todas
sus forma.**

Generacion Espontanea

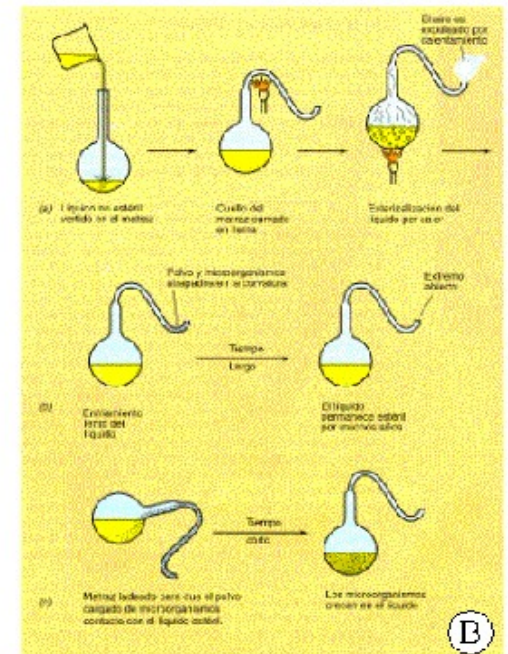


Experimento de Redi.

Los experimentos de Redi en un comienzo s XVII y de Pasteur sXIX, finalmente ayudaron a deshechar definitivamente la Teoria de la Generación espontanea



A: Louis Pasteur (1822-1895)
R: Experimentos con matraces en cuello de cisne

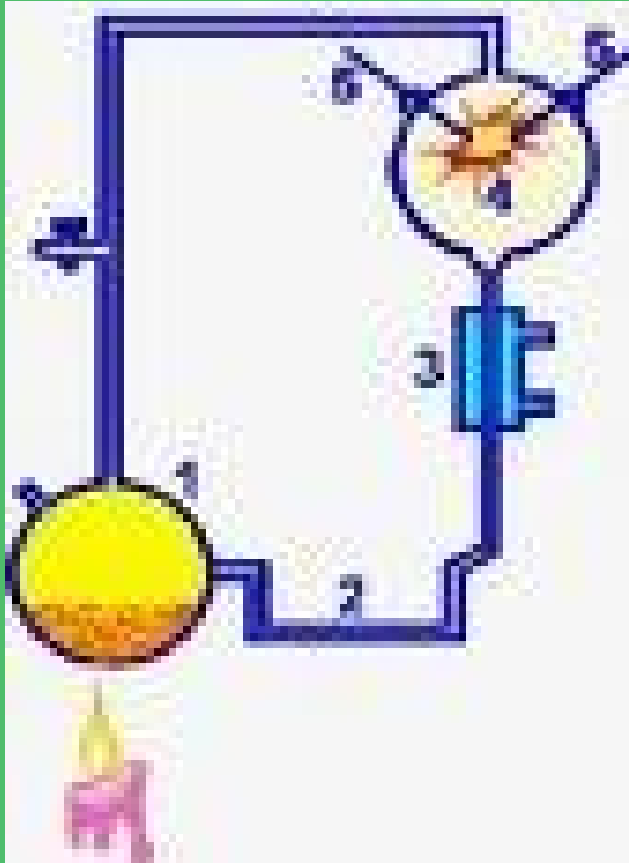


Cosmozoica o Panspermia



Esta teoria lo unico que hace es cambiar el origen de la vida a otro lugar , pero no la explica, es decir dice que la vida se genero en algun lugar de la galaxia y que llego a la Tierra en un meteorito.

Evolución Química (Oparin – Miller)



Metano, amoniaco, hidrógeno y agua
Monóxido de carbono, Nitrógeno y agua

Esta es la teoría más aceptada

Se basa en la presunción de las condiciones que debería tener el planeta al momento de su formación.

Estas serían: presencia de metano, amoníaco, hidrógeno y agua; actividad eléctrica de la atmósfera y ausencia total o casi total de Oxígeno es decir una atmósfera, fuertemente reductora.

En los mares, las moléculas empezaron a reaccionar para formar los primeros compuestos orgánicos.

Oparín encontró formación de moléculas tales como aminoácidos, DNA, RNA carbohidratos.

En la actualidad se acepta que los sistemas químicos, al principio relativamente sencillos, tuvieron la propiedad de evolucionar espontáneamente hacia sistemas moleculares genéticos integrados, esto es, las primeras células vivas. (S. Fox-microesferas protenoides)

Una vez generados los componentes esenciales (aminoácidos, hidratos de carbono, lípidos y nucleótidos) es posible la organización de bicapas lipídicas en un ambiente acuoso

Establecidas las miscelas, es posible el secuestro en su interior de los ARN

- ◉ **Joan Oro (1960) obtuvo bases nitrogenadas**
- ◉ **Manfred Eigen (1970) Hiperciclos :
ribozimas- ARN**
- ◉ **Gunter Wachtershauser (1980) Teoria Hierro-sulfuro....**
- ◉ **Teoria de la playa reactiva (Sachary Adams) y otros**

Los anteriores nombre nos dan cuenta de investigadores modernos:

los dos primeros solo hacen mas experimentos como los de Opari-Miller, cambiando o variando algunos componentes.

Los dos últimos proponen que el origen se llevo a cabo con otros elementos como coagulante

- Las moléculas a diferencia de las células, no dejan fósiles. Por lo tanto solo podemos tener aproximaciones indirectas de lo ocurrido.
- Para ello se comparan los genomas y metabolismos de los organismos actuales en busca de las características de LUCA (last universal common ancestor), aproximación que se denomina de arriba hacia abajo.
- Que es lo opuesto a lo que ocurrió en la evolución química (de abajo hacia arriba).

DIVERSIDAD ORGÁNICA Y CELULAR

- Virus
- Procariontes
- Eucariontes (T. endosimbiosis serial)
- Organismos unicelulares y pluricelulares

Nota: los virus no cumplen con la condicion autopoietica por lo tanto no son seres vivo

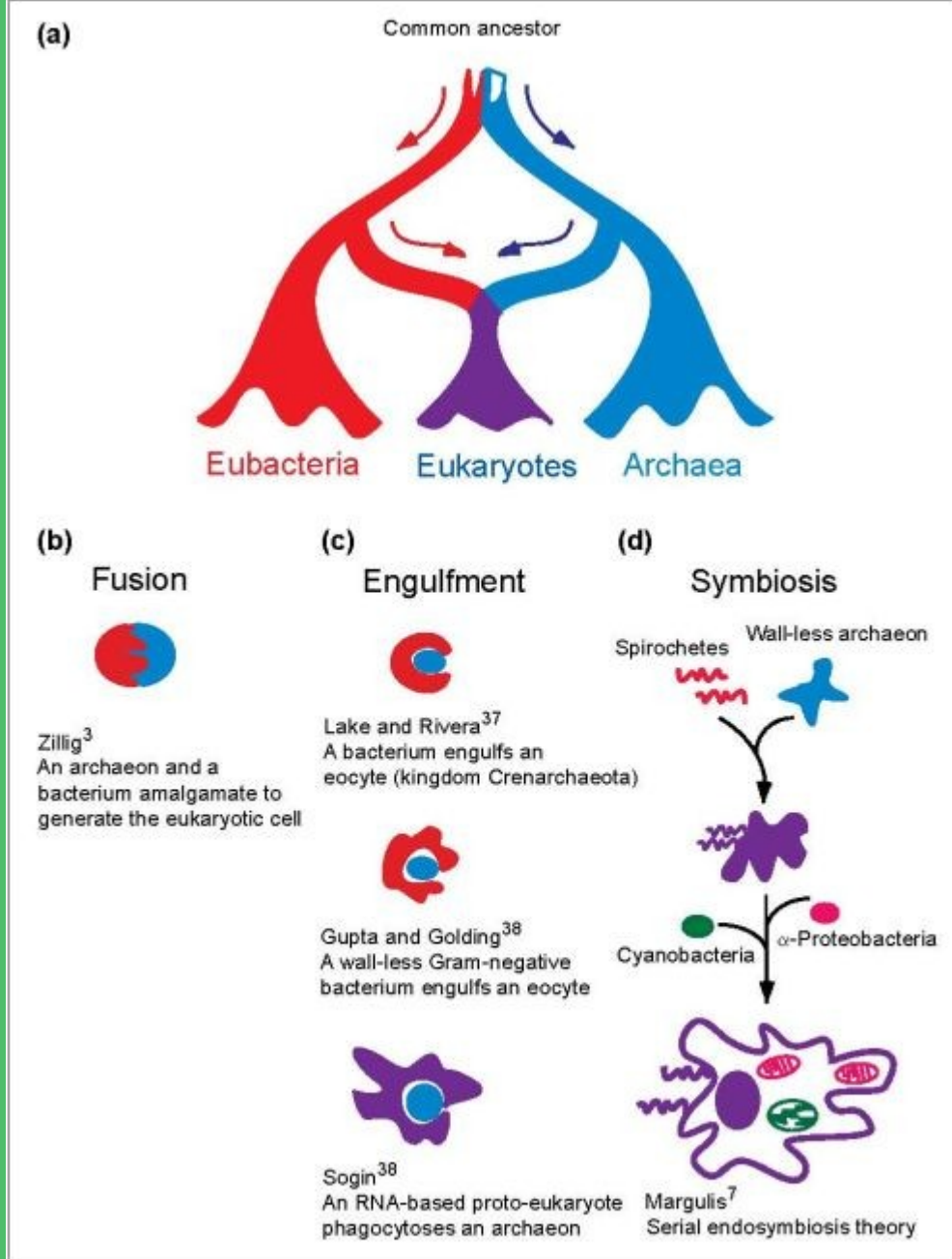


Figure 1

(a) A schematic view of the evolution of Eubacteria, eukaryotes and Archaea. (b–d) Previous chimeric models for the origin of eukaryotes [colour coded as in (a)]^{3,7,37–39}.

Existen distintas teorías sobre el origen de los eucariontes y sus organelos:

b) Fusión entre una arqueobacteria fermentadora (o termoacidófila) y una bacteria nadadora (espiroqueta)

c) Engullimiento o ingestión

d) Endosimbiosis serial (L. Margulis)

PROCARIOTAS (bacterias y arqueobacterias)

Siempre unicelulares.

Pequeña x lo general, <2 µm de diámetro.

Sin nucleolo

ADN circular, cerrado y sin histonas (un solo cromosoma circular). A veces ADN extra denominado plásmido. Son haploides.

Reproducción por bipartición. Nunca mitosis.

Sin citoesqueleto.

Todo el ADN es codificante: no hay intrones.

No existen, salvo raras excepciones, y muy simples, sistemas membranosos internos.

Ribosomas 70S

Sistemas respiratorios que residen en la misma membrana celular.

Pigmentos fotosintéticos residen en membrana internas que se denominan clorosomas.

Poseen paredes (en la mayoría), compuestas de peptidoglicano (Bacteria), otros oligosacáridos, proteína, glicoproteína (Archaea).

Los flagelos se componen de un solo tipo de proteína (flagelina) cuya disposición da lugar a una fibra que se ancla a la pared celular y la membrana; los flagelos rotan.

El movimiento no flagelar se produce gracias a vesículas de gas y por deslizamiento.

EUCARIOTAS (protozoos, hongos, animales y vegetales)

Tienden a la multicelularidad y a formar colonias.

Habitualmente es más grande, 2 a >100 µm de diám.

Con nucleolo

Cromosomas lineales, con histonas y otras proteínas y, salvo excepciones (células gaméticas) son diploides.

Mitosis.

Con citoesqueleto: microtúbulos, etc.

Poseen intrones.

Retículo endoplasmático, aparato de Golgi, etc.

Ribosomas 80S, exceptuando los de mitocondrias y cloroplastos, que son 70S.

Los sistemas respiratorios residen en las mitocondrias.

Se encuentran en cloroplastos.

Existen paredes celulares en todos los reinos, exceptuando el grupo animal y protozoo.

Los flagelos son complejos, formados por varios tipos de proteínas, y su movimientos es contráctil.

Movimiento ameboide, que consiste en deformaciones del citoplasma mediadas por el citoesqueleto.

Resumen

- **Observación, reconociendo que ésta depende de la estructura de quien observa**
- **Criterio de distinción.**
- **Ser vivo = organización autopietica**
- **Organización y estructura, perturbaciones.**
- **Niveles de organización y complejidad.**
- **Teorías del origen de la vida**
- **Diversidad orgánica y celular**

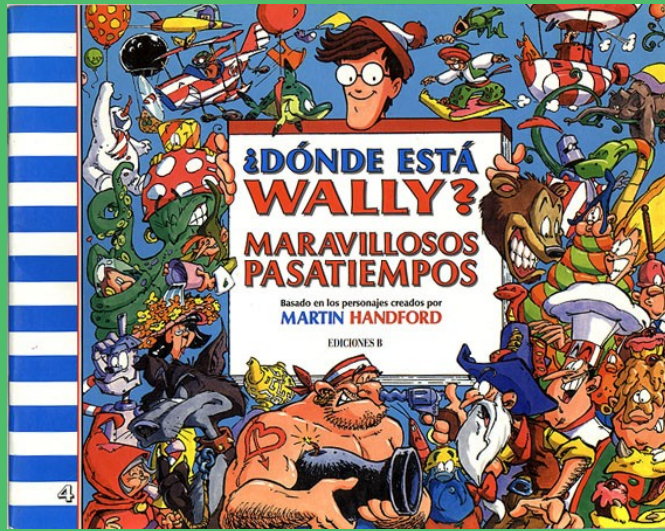
INTRODUCCIÓN II

¿QUÉ ES UN SER VIVO?



**UNIVERSIDAD DE CHILE
PROGRAMA DE BACHILLERATO
PROF: CECILIA BABUL**

- Como hemos visto, el primer paso en el quehacer del científico es la **observación**, la distinción de algo en un todo.
- Pero para hacer esto, primero tenemos que especificar un criterio de distinción que nos permita separar la unidad.



Por ejemplo:

cuando buscamos a Wally, tenemos muy claro cuales son las características de Wally para saber que buscar



Aunque es
difícil
encontrarlo,
porque
existen
muchos que
se le parecen,
finalmente lo
encontramos

- Pero, ¿ qué ocurre cuando nos damos cuenta que la distinción **depende del observador?**
- No estamos diciendo que sea subjetiva, sino que las observaciones están determinadas por la estructura del que observa.

Ejemplos:

- **Distinción del color blanco.**
- **Distinción del sexo de los pollitos.**
- **Espectro visual, etc.**

Se han realizado experimentos con esquimales y se ha encontrado que ellos distinguen varios blancos a a diferencia de una persona de la ciudad, es decir que habita en lugares muy diferentes a los que los esquimales habitan.

La gente que trabaja distinguiendo si un pollito es macho o hembra, lo hace automáticamente en forma rápida y con una habilidad increíble. Cuando esta misma persona intenta explicar aun novato que debe mirar, se hace difícil, y pasa mucho tiempo antes que el novato logre la habilidad del maestro.

En ambos casos anteriores la situación pasa por un aprendizaje y experiencia de los individuos, pero cuando se trata del espectro visual, esto tiene que ver con las características estructurales que poseemos, es decir yo ser humano con la estructura visual que tengo no soy capaz de distinguir la luz ultravioleta porque el rango de mis receptores no me lo permite. A esto le llamaremos determinismo estructural, que sera tratado mas adelante.

**¿qué ocurre cuando los
científicos se hacen la
pregunta?**

¿QUÉ ES UN SER VIVO?

Mi pregunta sería entonces

- **¿que operación de distinción hago yo para decir que un ser vivo es un ser vivo?**
- **¿Cuáles son mis criterios de distinción?**

Algunas proposiciones:

A

- un organismo o ser vivo, es básicamente material fisicoquímico,
- que exhibe un alto grado de complejidad,
- puede autorregularse,
- posee metabolismo,
- se perpetúa a si mismo a través del tiempo,
- está compuesto por moléculas orgánicas e inorgánicas,
- tiene las siguientes características: movimiento, irritabilidad, crecimiento, adaptación y reproducción.

**Es decir una lista de
propiedades.**

**¿Pero, cuándo sabemos que
ésta lista está completa?**

En general uno tiene una idea implícita de cual es la *organización* de ser vivo, esto determinará que aceptemos o rechazemos la respuesta que se nos proponga.

14

Esto ocurre en general con todas las respuestas que se nos proponen respecto a cualquier pregunta.

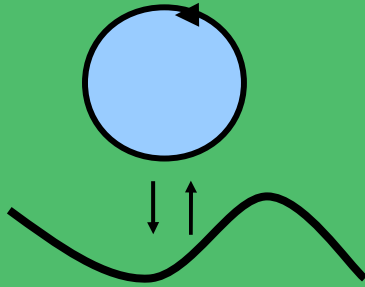
Proposición B

- **Un ser vivo, es un sistema autopoiético molecular cerrado (HMR y FV, 1972).**

Sistema autopoietico

- **Sistema que se produce continuamente a sí mismo, a través de redes moleculares dinámicas, que en su operar constituye sus propios componentes y su borde (unidad discreta).**

- Este sistema (ser vivo) está **determinado estructuralmente** y existe mientras **conserva su organización** y la congruencia con su circunstancia (adaptación).



Veamos a que me refiero con organización y determinismo estructural.

Nótese que adaptación es sinónimo de: congruencia con su circunstancia

Sea el círculo el ser vivo y la línea curva de abajo el medio con el cual este ser vivo interactúa. La doble flecha indica la interacción entre organismo y medio.

- **Organización:** configuraciones de relaciones entre los componentes que definen y constituyen la identidad de clase de una unidad específica, por ejemplo la autopoietica de los seres vivos.
- **Estructura:** son los componentes y las relaciones entre los componentes que se dan en un sistema, que lo determinan como un sistema de cierta clase.
- Por ejemplo: silla



Aquí observamos 4 fotos en que estamos claros que hay sillas, pero existe una foto en que claramente no hay sillas sino pisos, porque? Porque en esencia una silla tiene respaldo, puede o no tener brazos o mangos, pero su organización no acepta la configuración sin respaldo, espero se entienda la idea.

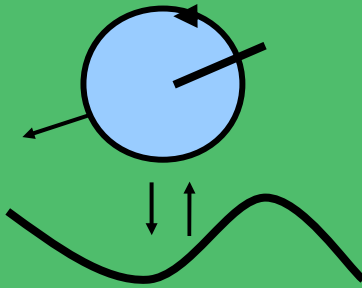


Otro ejemplo:

En todas estas fotos hay manzanas, de colores distintas, textura diferente, pero la organización manzana nos indica que todas ellas son o podemos denominarlas como manzanas.

Lo mismo se podría decir de la organización de ser vivo= sistema autopoietico

El sistema autopoietico es cerrado en cuanto a su organización y estructura, pero abierto al flujo de materia como sistema molecular.



- Entonces, la caracterización de un ser vivo es tener una **organización autopoietica**,
- Podemos además tener **distintas estructuras**, que implican **distintos seres vivos**



Aquí podemos ver varios ejemplos.

Todos son seres vivos, pero están constituidos con estructuras diferentes

Por otro lado un mismo ser vivo
puede ser distintos tipos de
organizaciones, por ejemplo:

vertebrado, mamífero, primate,
Homo sapiens.

- **Todo sistema entonces queda definido y constituido por su organización y por lo tanto ningún sistema queda definido o constituido por sus componentes.**

- **Existen sistemas autopoieticos de 1º orden (célula), de 2º orden (ser humano) y de 3º orden (sistemas sociales, colmenas, etc).**

Todo sistema admite cambios estructurales

- 1.- La estructura determina los cambios posibles, es decir, lo que puede cambiar sin pérdida de la organización, es decir **cambios de estado**.
- 2.- Cuando se tienen interacciones que producen cambios de estado, se tienen **perturbaciones**.
- 3.- Cuando se pierde la organización o se tienen interacciones destructivas, se producen **cambios destructivos**.

Por ejemplo:

Uno puede estar enfermo, le pueden cortar una pierna o un brazo , estas son perturbaciones que producen cambios de estado, pero aun sigo siendo ser vivo.

Cuando me pasa un camion por encima y me produce perturbaciones destructivas ya no soy mas un ser vivo, es decir muero y desaparezco como ser vivo

Niveles de organización

Pulse para añadir texto

32

Existen muchos niveles de organización

Están los precursores del medio

- 20 aminoácidos → proteínas
- Bases nitrogenadas → nucleótidos
- Glucosa → azúcares → polisacáridos
- Glicerol y colina → fosfolípidos

Ribosomas, cromosomas, membranas, citoesqueleto, etc.

Estos a su vez a:

- **Núcleo, mitocondrias, cloroplastos, etc.**
- **Células**
- **Tejidos**
- **Órganos**
- **Organismos**
- **Poblaciones**
- **Comunidades**
- **Ecosistemas**
- **Planeta**
- **Universo**

Uno podría decir que existen distintos niveles de complejidad.²⁴

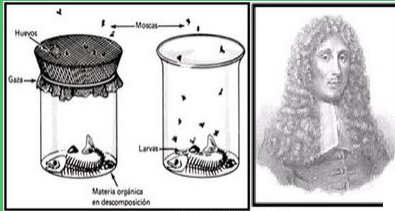
TEORÍAS SOBRE EL ORIGEN DE LA VIDA

- **Creacionistas**
- **Generación espontánea**
- **Cosmozoica o Panspermia**
- **Evolución Química (Oparin – Miller)**

35

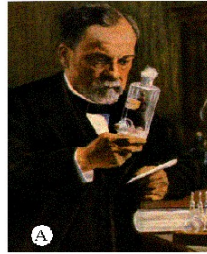
**Los creacionistas, creen en un ser superior
que generó la vida sobre la Tierra y todas
sus forma.**

Generacion Espontanea

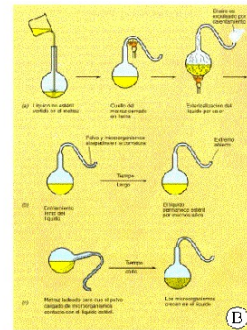


en esquema

Los experimentos de Redi en un comienzo s XVII y de Pasteur sXIX, finalmente ayudaron a deshechar definitivamente la Teoria de la Generación espontanea



A: Louis Pasteur (1822-1895)
R: Experimentos con matraces en cuello de cisne

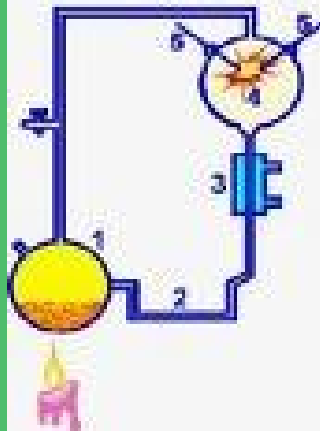


Cosmozoica o Panspermia



Esta teoria lo unico que hace es cambiar el origen de la vida a otro lugar , pero no la explica, es decir dice que la vida se genero en algun lugar de la galaxia y que llego a la Tierra en un meteorito.

Evolución Química (Oparin – Miller)



Metano, amoníaco, hidrógeno y agua
Monóxido de carbono, Nitrógeno y agua

Esta es la teoría más aceptada

Se basa en la presunción de las condiciones que debería tener el planeta al momento de su formación.

Estas serían: presencia de metano, amoníaco, hidrógeno y agua; actividad eléctrica de la atmósfera y ausencia total o casi total de Oxígeno es decir una atmósfera, fuertemente reductora.

En los mares, las moléculas empezaron a reaccionar para formar los primeros compuestos orgánicos.

Oparín encontró formación de moléculas tales como aminoácidos, DNA, RNA carbohidratos.

En la actualidad se acepta que los sistemas químicos, al principio relativamente sencillos, tuvieron la propiedad de evolucionar espontáneamente hacia sistemas moleculares genéticos integrados, esto es, las primeras células vivas. (S. Fox-microesferas protenoides)

Una vez generados los componentes esenciales (aminoácidos, hidratos de carbono, lípidos y nucleótidos) es posible la organización de bicapas lipídicas en un ambiente acuoso

Establecidas las miscelas, es posible el secuestro en su interior de los ARN

- ⊗ **Joan Oro (1960) obtuvo bases nitrogenadas**
- ⊗ **Manfred Eigen (1970) Hiperciclos :
ribozimas- ARN**
- ⊗ **Gunter Wachtershauser (1980) Teoria Hierro-
sulfuro....**
- ⊗ **Teoria de la playa reactiva (Sachary
Adams) y otros**

Los anteriores nombre nos dan cuenta de investigadores modernos:

los dos primeros solo hacen mas experimentos como los de Opari-Miller, cambiando o variando algunos componentes.

Los dos últimos proponen que el origen se llevo a cabo con otros elementos como coagulante

- Las moléculas a diferencia de las células, no dejan fósiles. Por lo tanto solo podemos tener aproximaciones indirectas de lo ocurrido.
- Para ello se comparan los genomas y metabolismos de los organismos actuales en busca de las características de LUCA (last universal common ancestor), aproximación que se denomina de arriba hacia abajo.
- Que es lo opuesto a lo que ocurrió en la evolución química (de abajo hacia arriba).

DIVERSIDAD ORGÁNICA Y CELULAR

- Virus
- Procariontes
- Eucariontes (T. endosimbiosis serial)
- Organismos unicelulares y pluricelulares

Nota: los virus no cumplen con la condicion autopoietica por lo tanto no son seres vivo

47

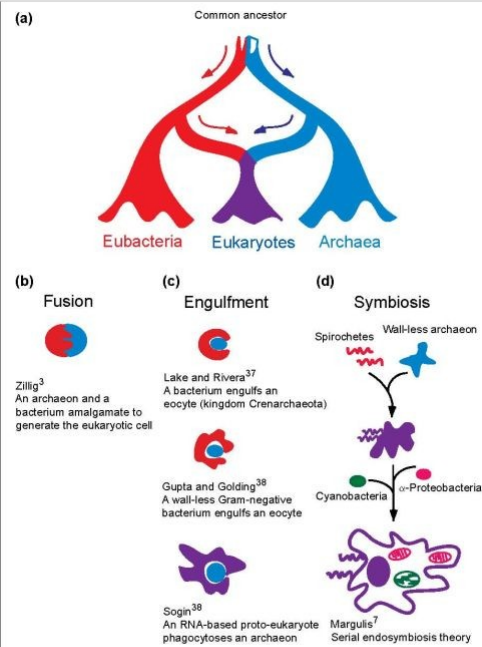


Figure 1
(a) A schematic view of the evolution of Eubacteria, eukaryotes and Archaea. (b-d) Previous chimeric models for the origin of eukaryotes [colour coded as in (a)]^[5,7,31-39]

Existen distintas teorías sobre el origen de los eucariontes y sus organelos:

b) Fusión entre una arqueobacteria fermentadora (o termoacidófila) y una bacteria nadadora (espiroqueta)

c) Engullimiento o ingestión

d) Endosimbiosis serial (L. Margulis)

PROCARIOTAS (bacterias y arqueobacterias)	EUCARIOTAS (protozoos, hongos, animales y vegetales)
Siempre unicelulares.	Tienden a la multicelularidad y a formar colonias.
Pequeña x lo general, <2 µm de diámetro.	Habitualmente es más grande, 2 a >100 µm de diám.
Sin nucleolo	Con nucleolo
ADN circular, cerrado y sin histonas (un solo cromosoma circular). A veces ADN extra denominado plásmido. Son haploides.	Cromosomas lineales, con histonas y otras proteínas y, salvo excepciones (células gaméticas) son diploides.
Reproducción por bipartición. Nunca mitosis.	Mitosis.
Sin citoesqueleto.	Con citoesqueleto: microtúbulos, etc.
Todo el ADN es codificante: no hay intrones.	Poseen intrones.
No existen, salvo raras excepciones, y muy simples, sistemas membranosos internos.	Reticulo endoplasmático, aparato de Golgi, etc.
Ribosomas 70S	Ribosomas 80S, exceptuando los de mitocondrias y cloroplastos, que son 70S.
Sistemas respiratorios que residen en la misma membrana celular.	Los sistemas respiratorios residen en las mitocondrias.
Pigmentos fotosintéticos residen en membrana internas que se denominan clorosomas.	Se encuentran en cloroplastos.
Poseen paredes (en la mayoría), compuestas de peptidoglicano (Bacteria), otros oligosacáridos, proteína, glicoproteína (Archaea).	Existen paredes celulares en todos los reinos, exceptuando el grupo animal y protozoo.
Los flagelos se componen de un solo tipo de proteína (flagelina) cuya disposición da lugar a una fibra que se ancla a la pared celular y la membrana; los flagelos rotan.	Los flagelos son complejos, formados por varios tipos de proteínas, y su movimientos es contráctil.
El movimiento no flagelar se produce gracias a vesículas de gas y por deslizamiento.	Movimiento ameboide, que consiste en deformaciones del citoplasma mediadas por el citoesqueleto.

Característica de lo procariontes y eucariontes que nos indican cuan diferentes son.

Resumen

- **Observación, reconociendo que ésta depende de la estructura de quien observa**
- **Criterio de distinción.**
- **Ser vivo = organización autopiética**
- **Organización y estructura, perturbaciones.**
- **Niveles de organización y complejidad.**
- **Teorías del origen de la vida**
- **Diversidad orgánica y celular**