

**II Jornadas de Enseñanza e Investigación en el
campo de las Ciencias Exactas y Naturales**

La Plata – 28 al 30 de octubre de 2009



**Universidad Nacional de La
Plata**

Modelos expresados, modos de representación y enseñanza de la Biología



Silvia Gallarreta

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

CONCEPTO DE MODELO EN LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS

Ingham y
Gilbert (1991)

Gilbert y
Boulter (2000)



Un modelo es una representación simplificada de un sistema, el cual concentra la atención en un aspecto específico de dicho sistema y es inicialmente producida para un propósito específico

TIPOLOGÍA DE MODELOS

Consensuado

Expresado

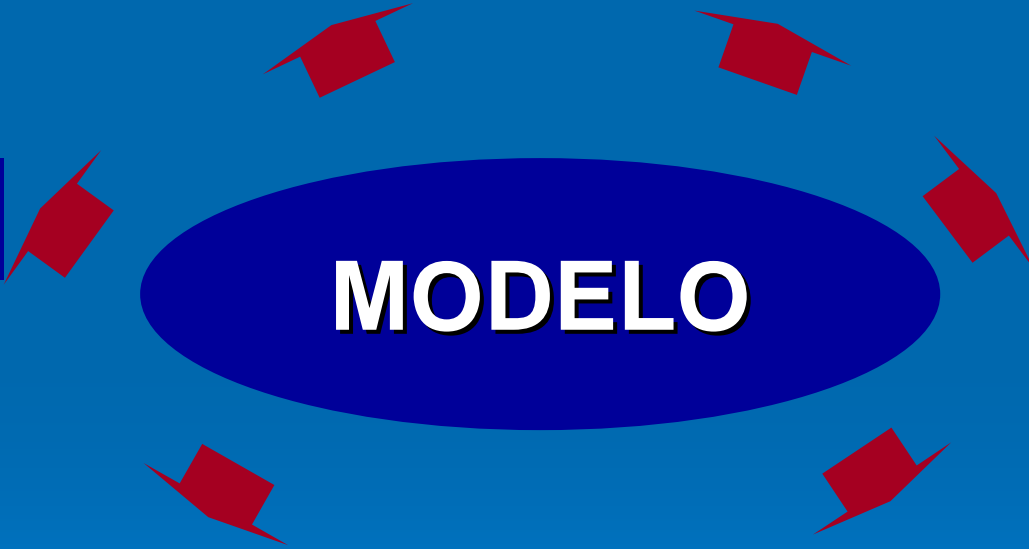
Mental

Histórico

MODELO

Científico

de Enseñanza



MODOS DE REPRESENTACIÓN

MODOS MIXTOS

Concreto



$$p^2: 2pq: q^2$$



Matemático

Visual



Gestual

“El ARNt lleva los aminoácidos como una persona que lleva un globo”.



“Las dos hebras del ADN se enrollan así ...”



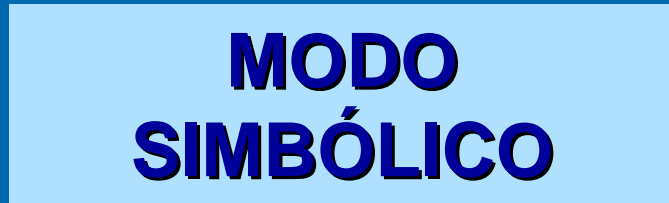
Verbal

Visual

Matemático

Verbal

**MODO
SIMBÓLICO**



ATRIBUTOS DE REPRESENTACIÓN

**M
O
D
E
L
O
S**

CUANTITATIVOS

CUALITATIVOS

ESTÁTICOS

DINÁMICOS

DETERMINISTAS

ESTOCÁSTICOS

**Gilbert, Boulter y
Elmer, 2000**

Sistemas externos de representación


Pozo y Martí (2000)

Naturaleza dual

❖ **Despliegue espacial**

❖ **Carácter permanente**

❖ **Existencia independientes de su creador**

 **Constituyen sistemas organizados cuya interpretación demanda el dominio de convenciones de diferente naturaleza**

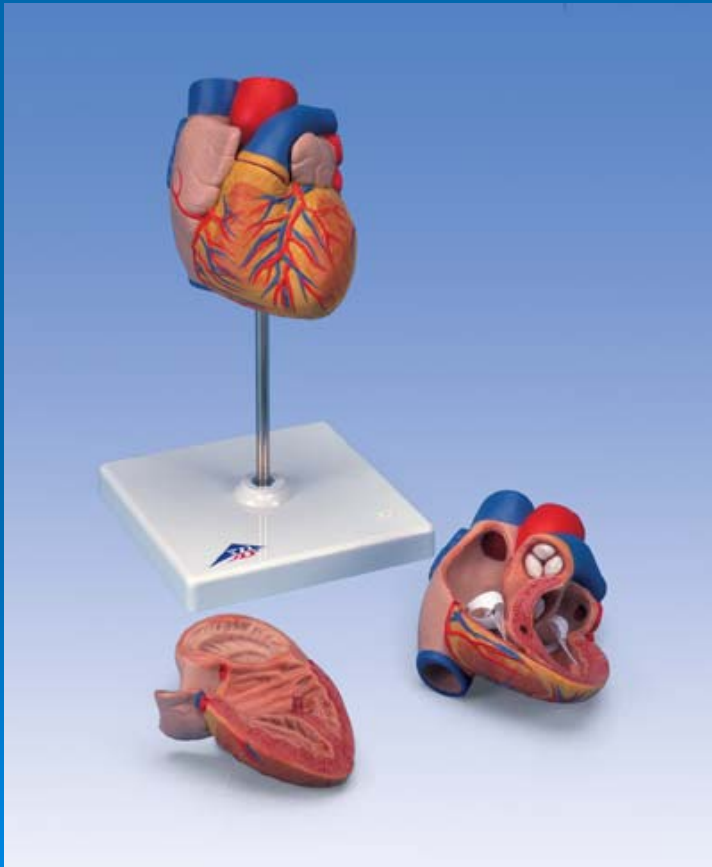


Los sistemas externos de representación son comunicados y compartidos por los sujetos, es decir son de carácter semiótico.

Todo sistema semiótico introduce sus propias restricciones

ALGUNOS EJEMPLOS:

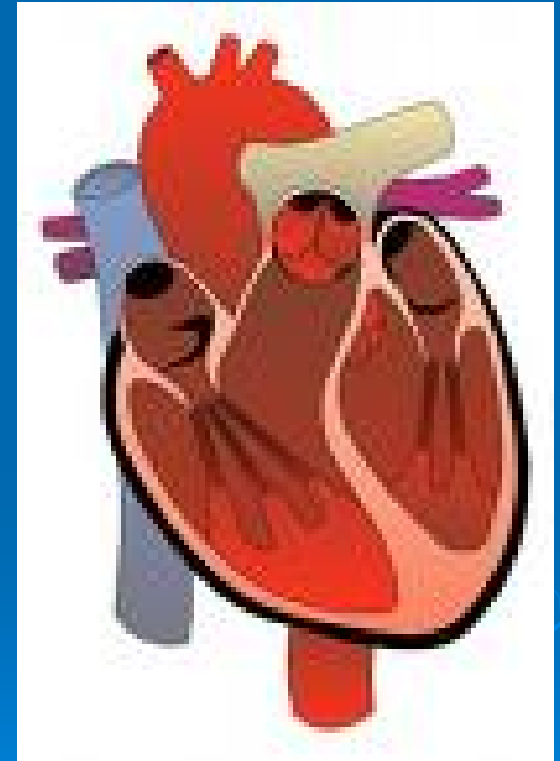
CONCRETO



CUALITATIVO

ESTÁTICO

VISUAL

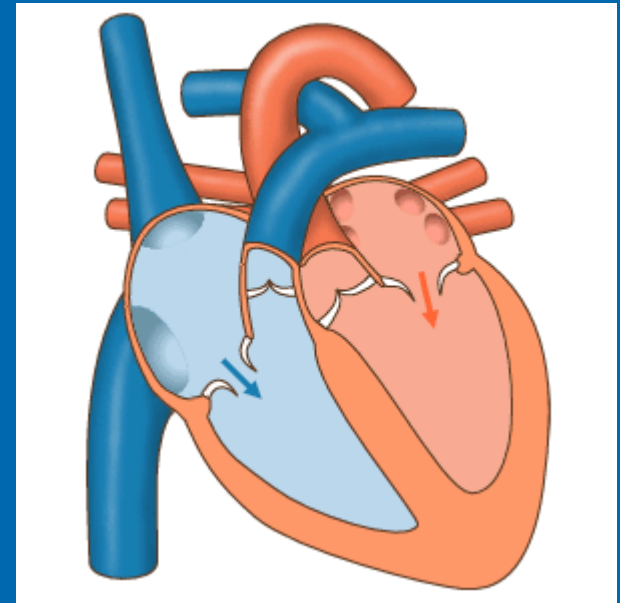


“El corazón es como una bomba...”

VERBAL

CUALITATIVO

ESTÁTICO



VISUAL

CUALITATIVO

DINÁMICO

DETERMINISTA

¿QUÉ TIPO DE REPRESENTACIÓN EXTERNA NOS CONVIENE UTILIZAR?

Depende de nuestras intenciones...

DESCRIPCIÓN

INTERPRETACIÓN

MODELOS
CONCRETOS

EXPLICACIÓN
CAUSAL

PREDICCIÓN

MODELOS
SIMBÓLICOS

POSIBILIDADES Y LIMITACIONES DE DIFERENTES MODOS DE REPRESENTACIÓN

CONCEPTO BLANCO: CROMOSOMA



✘ ¿Qué se puede hacer con este modelo?

Permite:



✘ Concebir los cromosomas como entidades tridimensionales

✘ Identificar las partes que lo componen

✘ Ubicar un locus particular

CONCRETO

✘ ¿Qué NO se puede hacer con él?

Por ejemplo:



✘ Inferir su tamaño

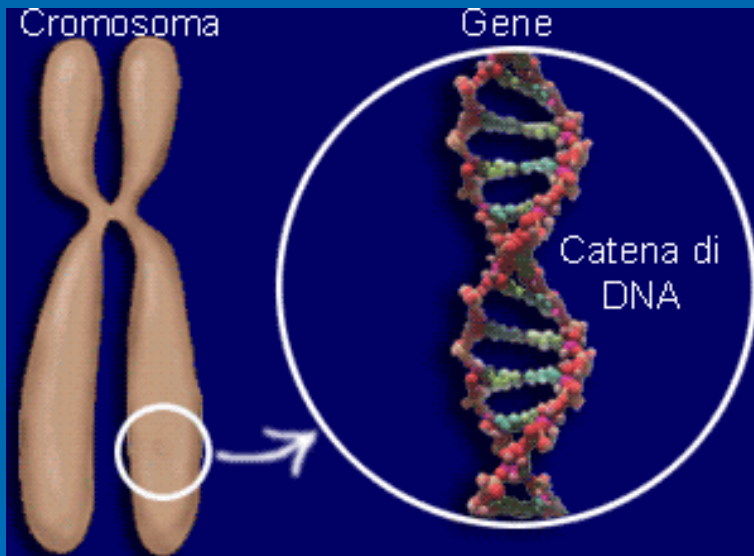
✘ Obtener información sobre su composición

✘ Pensar en otras formas alternativas a la que se muestra

Inferir que en la cromátida hermana se encuentra el mismo locus

✘ ¿Qué se puede hacer con éste?

Permite:



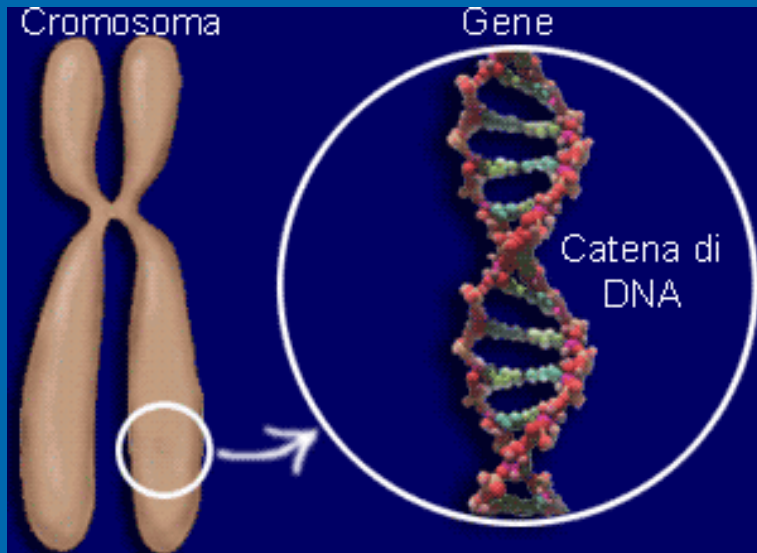
VISUAL

✘ Obtener información sobre su composición (sólo ADN)

✘ Ubicar un locus particular y, además, la relación entre locus y gen

✘ ¿Qué NO se puede hacer con él?

Por ejemplo:



✘ Concebirlos como entidades tridimensionales

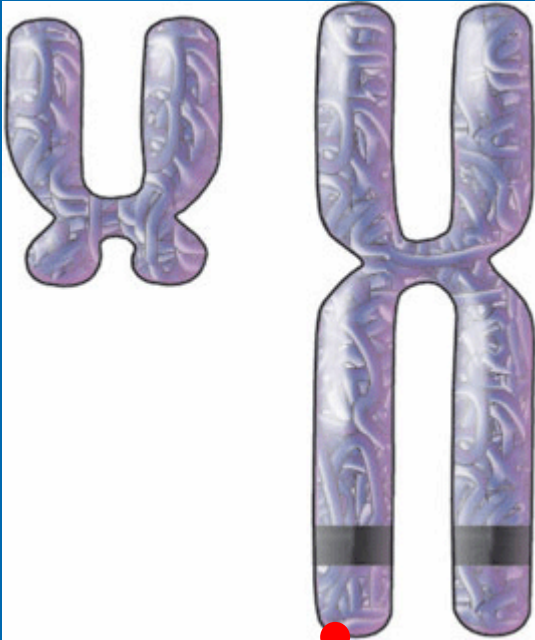
✘ Inferir su tamaño

✘ Obtener información sobre otras moléculas que lo componen (ARN, proteínas)

✘ Pensar en otras formas alternativas a la que se muestra

Inferir que en la cromátida hermana se ubica el mismo locus

✘ ¿Entonces es mejor esta representación?

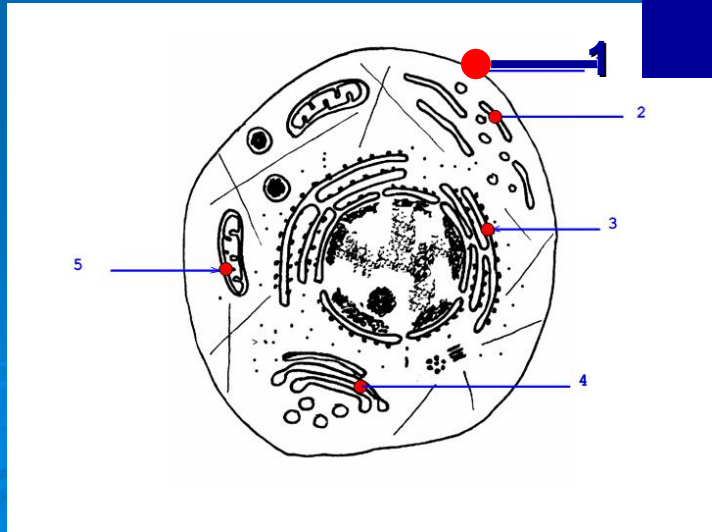


?

✘ Permite inferir que en la cromátida hermana se ubica el mismo locus

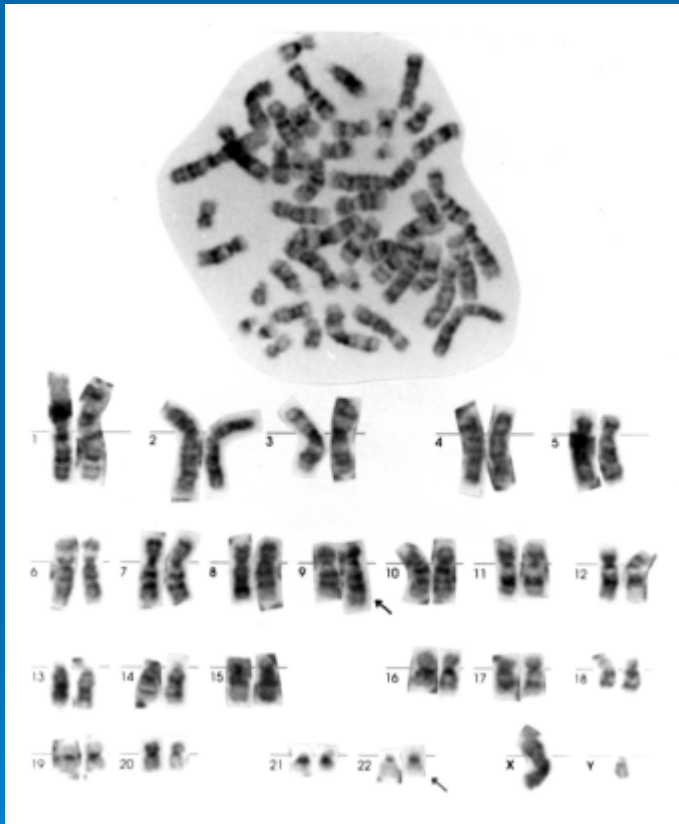
PERO...

membrana plasmática



x ¿Esta que permite?

Permite:

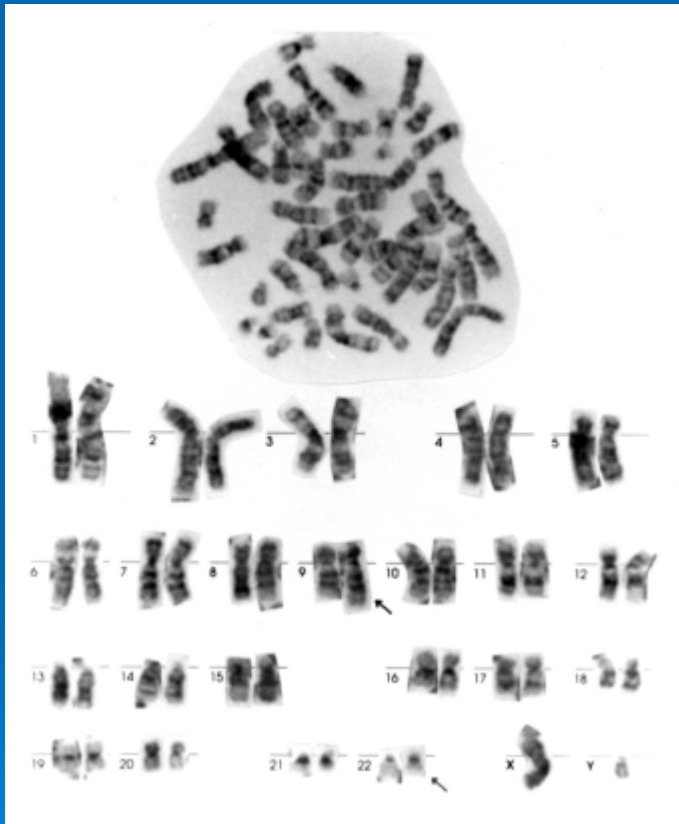


- x Visualizar las formas alternativas de los cromosomas
- x Trabajar el concepto de ploidía
- x Presentar el concepto de pares homólogos
- x Distinguir los autosomas del par sexual

VISUAL

✘ ¿Qué NO se puede hacer con ella?

Por ejemplo:




- ✘ Concebirlos como entidades tridimensionales
- ✘ Inferir su tamaño
- ✘ Obtener información sobre su composición
- ✘ Ubicar un locus particular y la relación entre locus y gen

ALGUNAS REFLEXIONES...


✘ *“Los modelos expresados son artefactos humanos y, por lo tanto, inmensa y arbitrariamente variables”* (Boulter y Buckley, 2000)

✘ Al utilizar modelos de enseñanza debemos tener claros los objetivos que perseguimos

✘ Por definición, todo modelo es parcial e incompleto, porque...

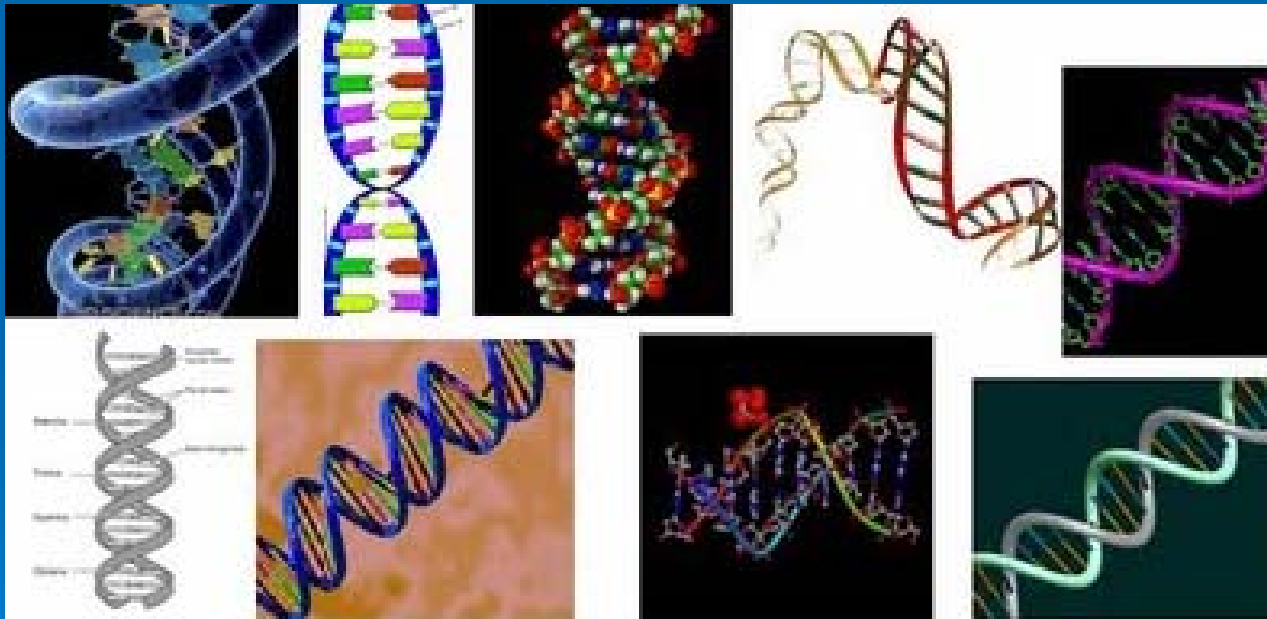


Según su objetivo, que hará que se destaquen algunos aspectos y se oculten otros



Según su modo de representación, que introduce sus propias restricciones

La pluralidad de sistemas semióticos favorece la diversificación de las representaciones de un mismo objeto, lo que se traduce en enriquecimiento de las representaciones mentales de los sujetos





MUCHAS GRACIAS