

Los Datos Nunca Duermen

- Para el año 2020 se considera que se generaron ~ 44 [Zb] o 44 zettabytes o 44×10^{21} bytes (fuente: World Economic Forum).
- Equivalente a 1.7 Mb de datos por segundo por cada persona en el planeta (fuente: Domo).
- En los dos años recientes se han generado alrededor del 90% de los datos históricamente.
- 2.5 exabytes [Eb] (463×10^{18}) de datos se producen por los humanos cada día (fuente: Social Media Today).
- 463 Eb de datos serán generados cada día por los humanos alrededor del 2025 (fuente: Raconteur).

Los Datos Nunca Duermen

- En 1999, $\sim 7,000$ imágenes de 64^2 ($4,096$ integrales de línea $\times 7,000 = 28.672 \times 10^6$).
- En 2019, $\sim 10,000$ a $20,000$ imágenes de hasta 256^2 ($65,536$ integrales de línea $\times 10,000 - 20,000 = 655.36 \times 10^6 - 1.3 \times 10^9$).

¿Razones para Crear Visualizaciones?

- Para responder preguntas (o hacérselas).
- Para tomar decisiones.
- Para ver los datos en contexto.
- Para expandir la memoria.
- Dar apoyo a cálculos gráficos.
- Para encontrar patrones.
- Para Presentar argumentos o relatar una historia.
- Para inspirar.

Registro de la Información

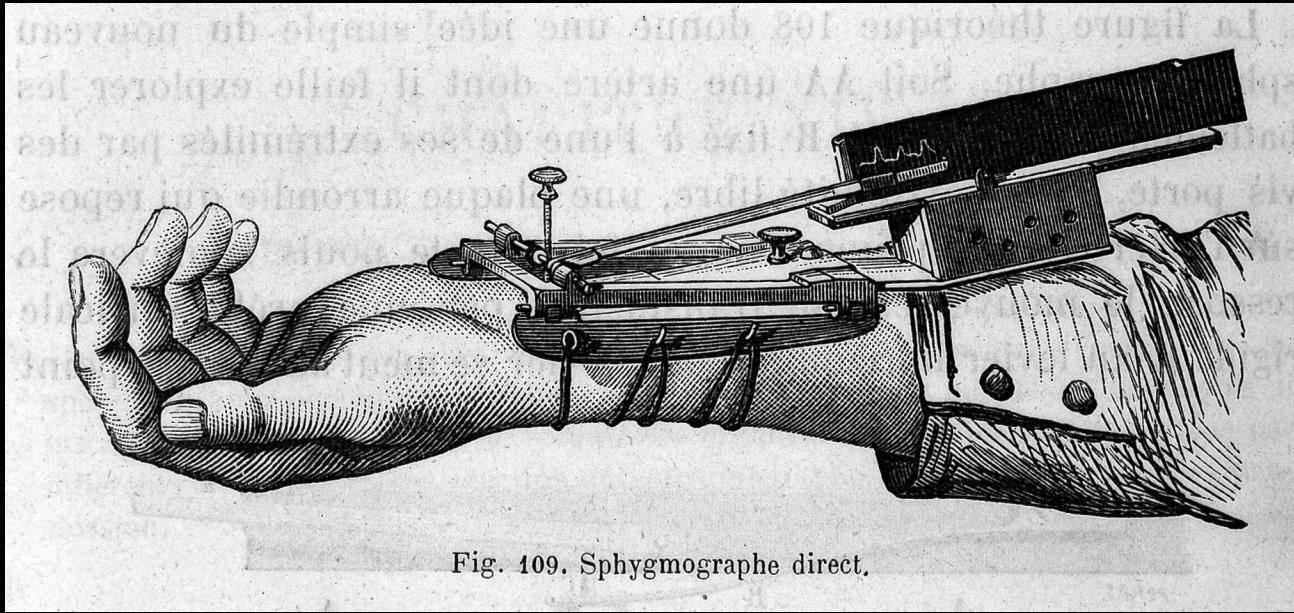


Fig. 409. Sphygmograph direct.

Wikipedia. Sphygmograph by Etienne Jules Marey in 1860.

Matthew Nelson, Jan Stepanek, Michael J Cevette, Jamil Tajik,
“Noninvasive Measurement of Central Vascular Pressures With Arterial
Tonometry: Clinical Revival of the Pulse Pressure Waveform?,” Mayo
Clinic Proceedings, 85(5), pp. 460 – 72, 2010.
DOI: 10.4065/mcp.2009.0336

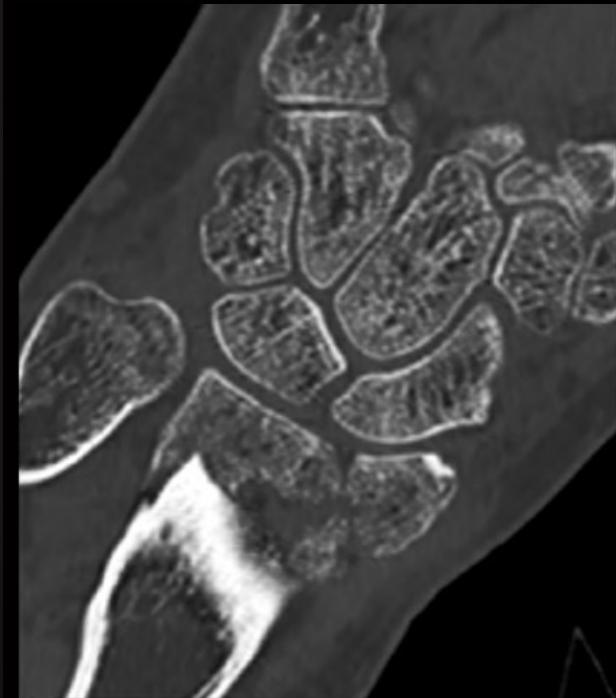
Registro de la Información



Primera imagen de rayos-x médicos de la mano de Anna Bertha Ludwig realizada por Wilhelm Röntgen.

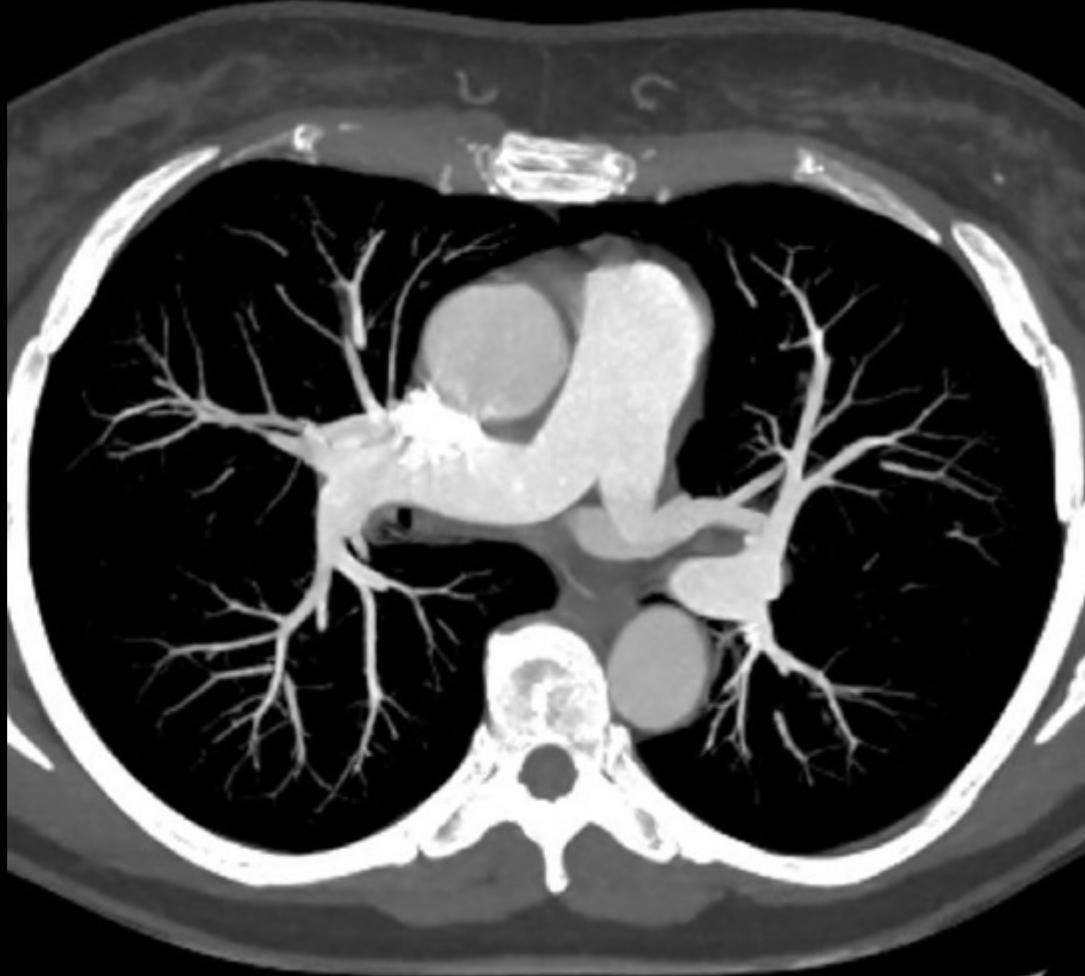


Imagen moderna de rayos-x de una mano



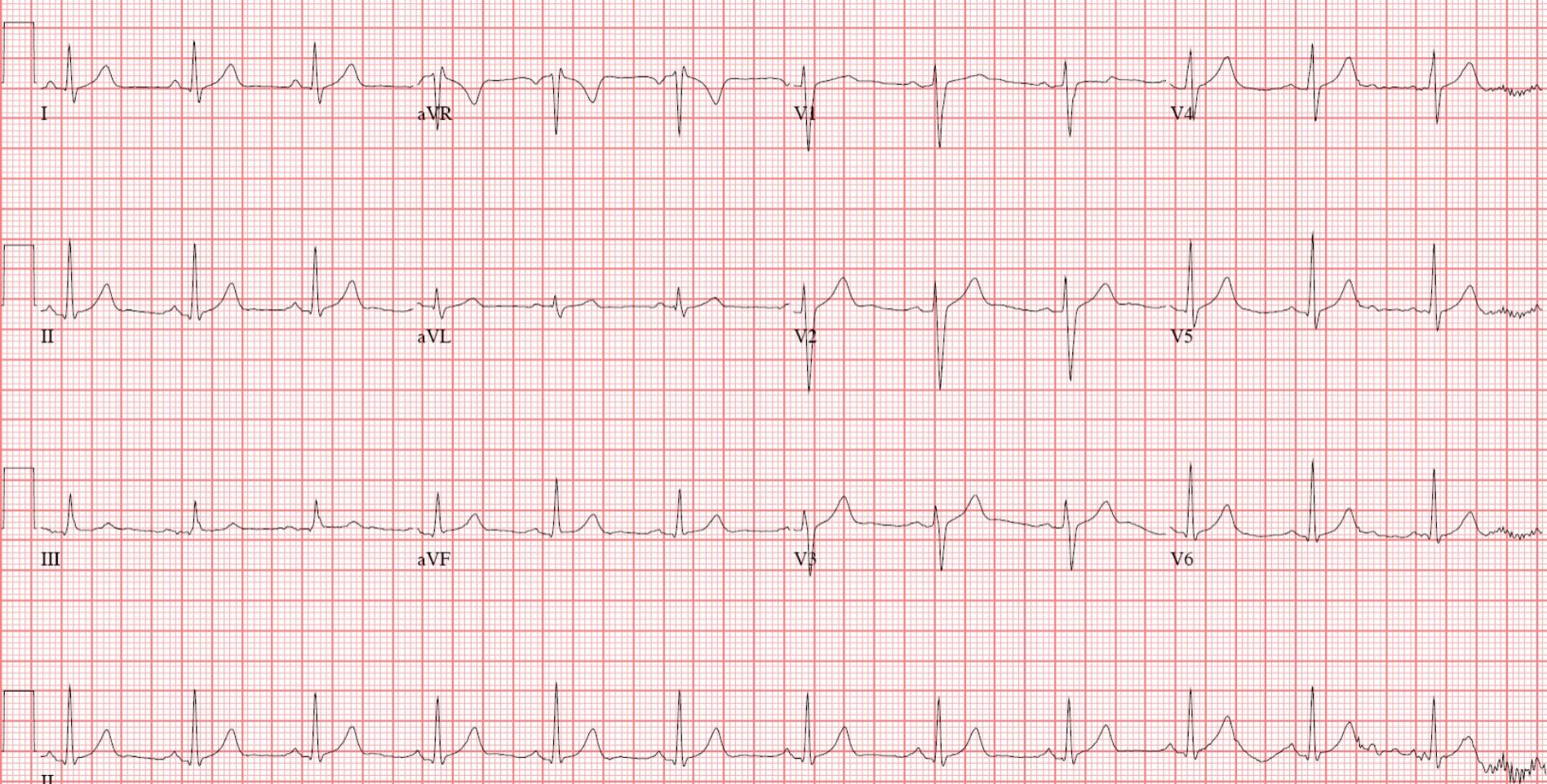
Visualización de fractura de muñeca con CT de alta resolución de GE.

Registro de la Información



Angiografía pulmonar con adquisición de 80kV

Registro de la Información



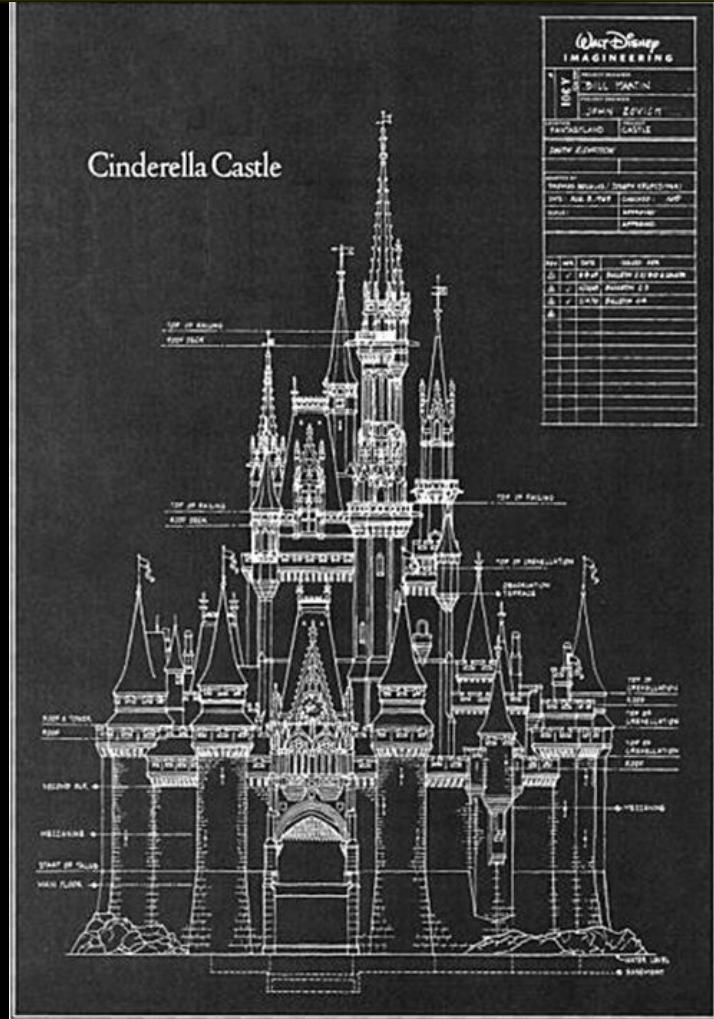
ECG Normal

Registro de la Información



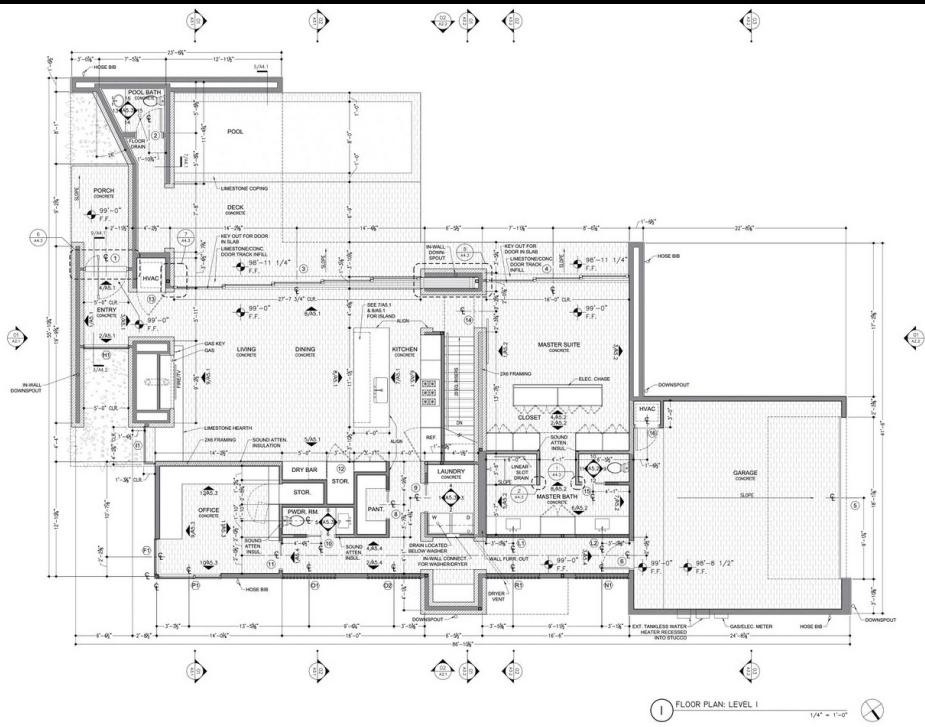
Dow Jones Industrial Average a feb, 2021

Registro de la Información



Plano del Castillo de Cenicienta

Registro de la Información



Plano de Main Stay House por Matt Fajkus
Architecture, Austin, TX, EE.UU.

Registro de la Información

Mapa Peutinger: vias Romanas de Europa Occidental al Medio Oriente



Registro de la Información

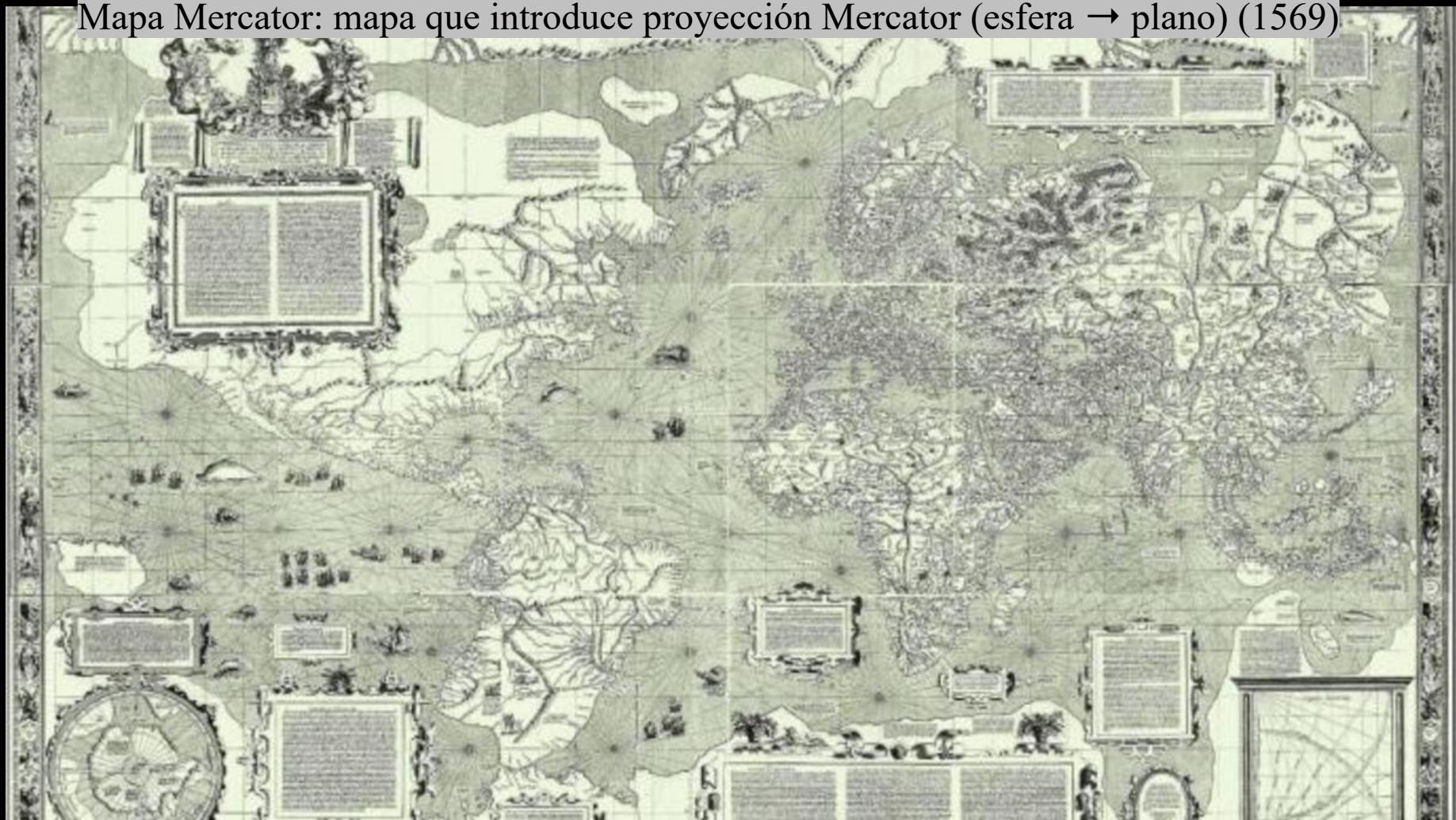


Planisferio Cantino: mapa de los territorios portugueses (1500s)

S. C. Computación, I.I.M.A.S.

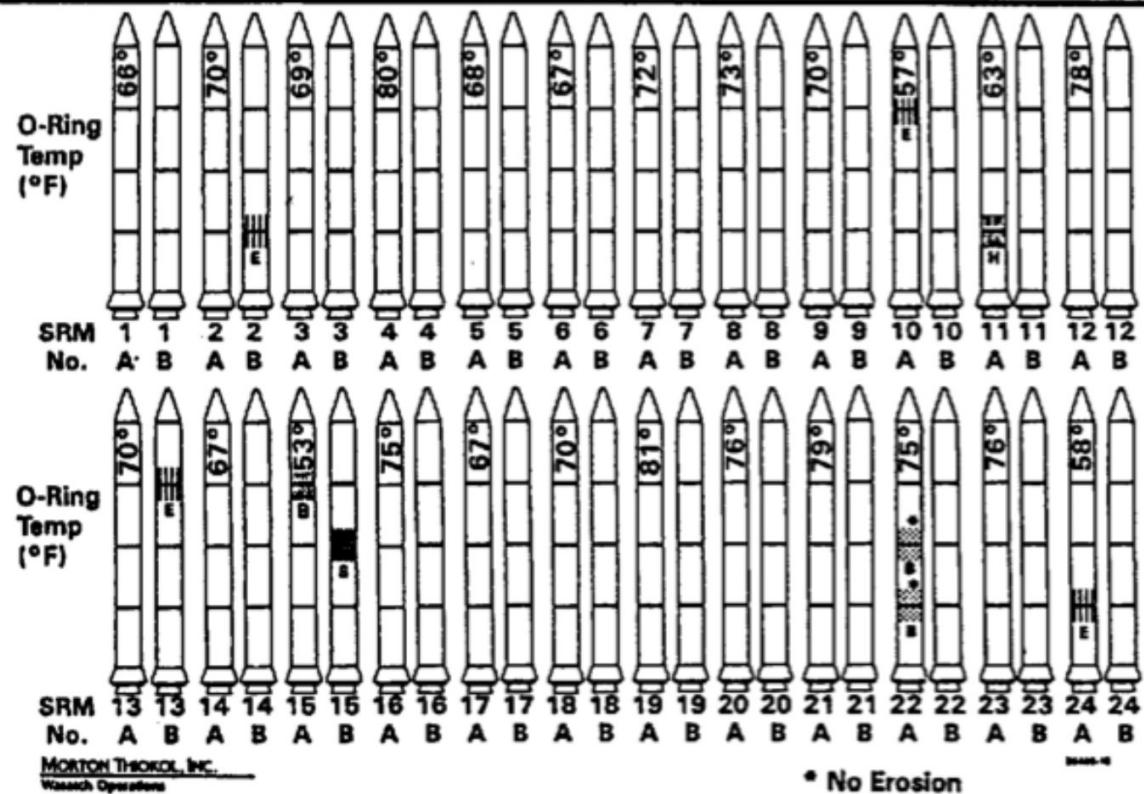
Registro de la Información

Mapa Mercator: mapa que introduce proyección Mercator (esfera → plano) (1569)



Apoyo al Razonamiento

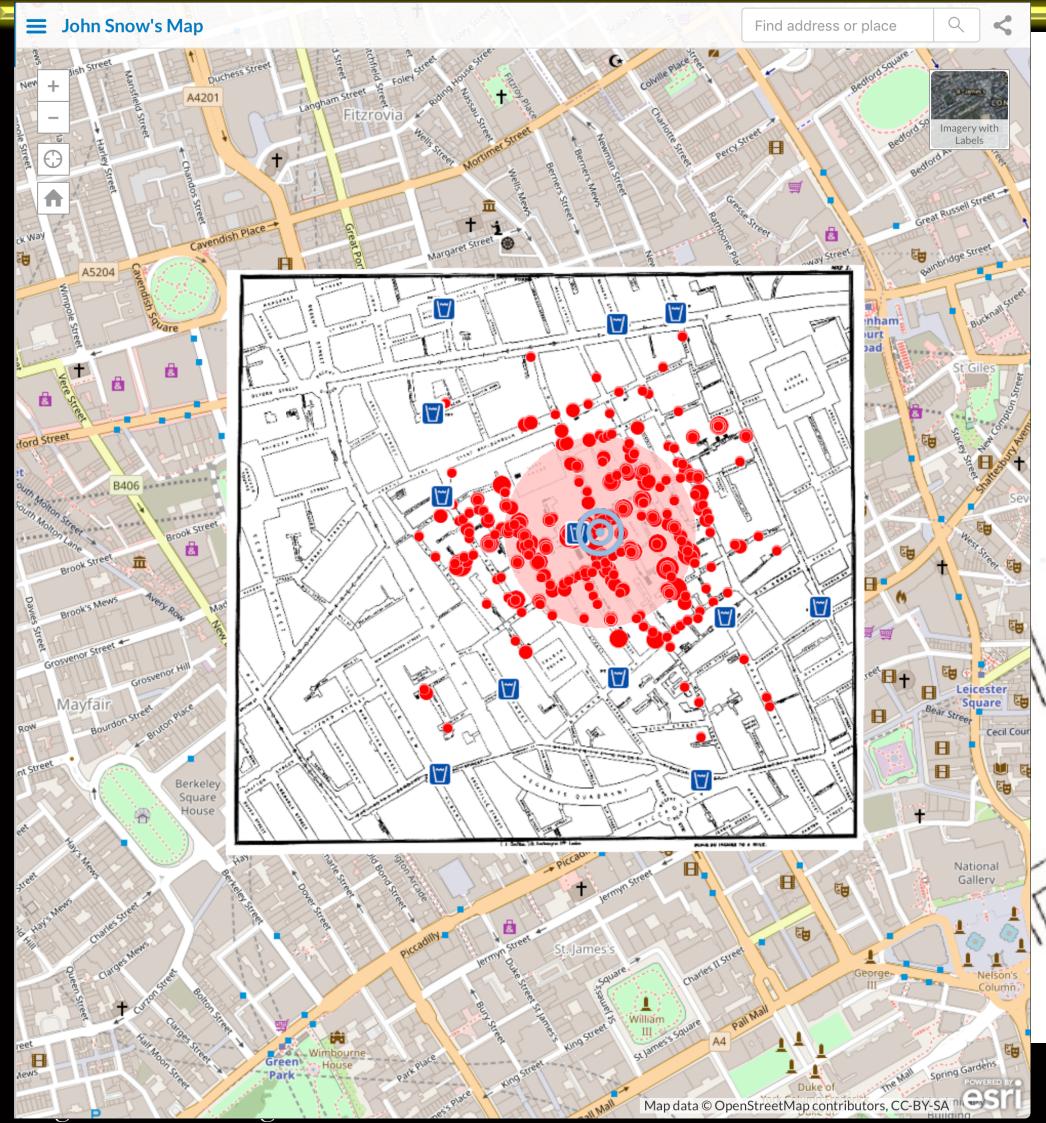
History of O-Ring Damage in Field Joints (Cont)



Parte del Reporte de
Morton Thiokol, Inc
sobre el accidente
del Transbordador
Challenger

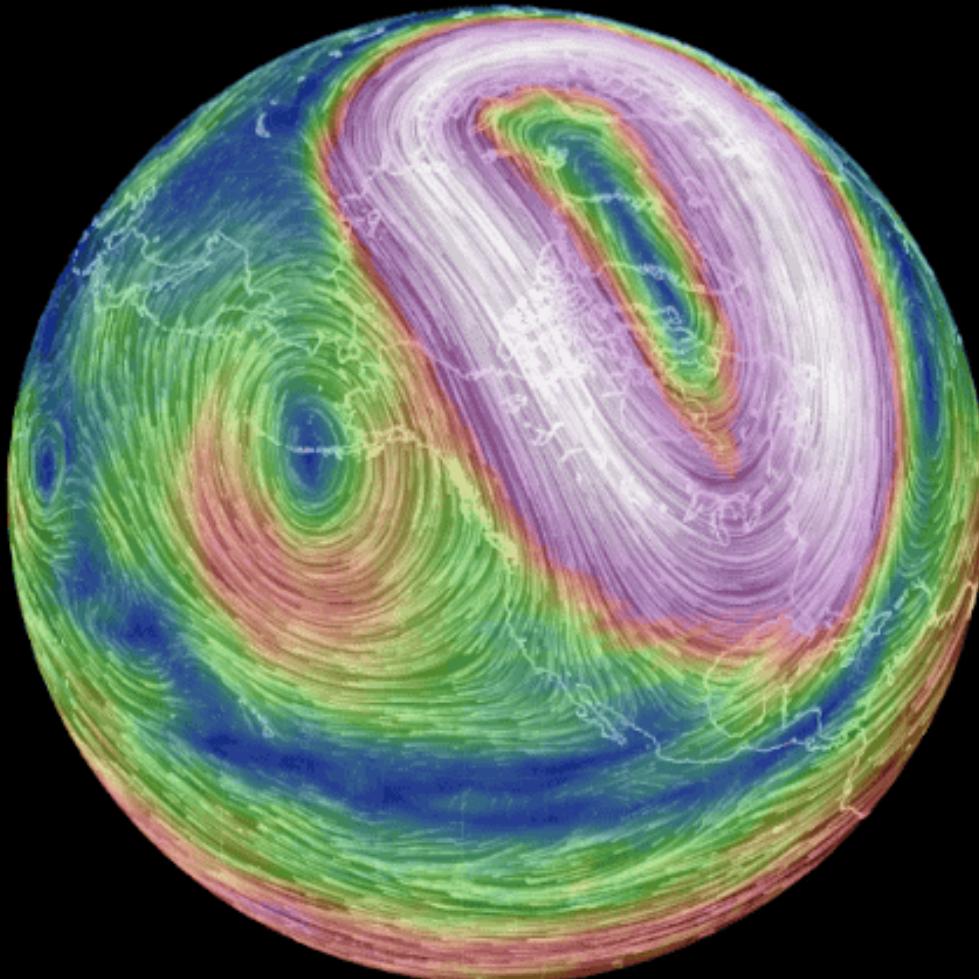
INFORMATION ON THIS PAGE WAS PREPARED TO SUPPORT AN ORAL PRESENTATION
AND CANNOT BE CONSIDERED COMPLETE WITHOUT THE ORAL DISCUSSION

Apoyo al Razonamiento



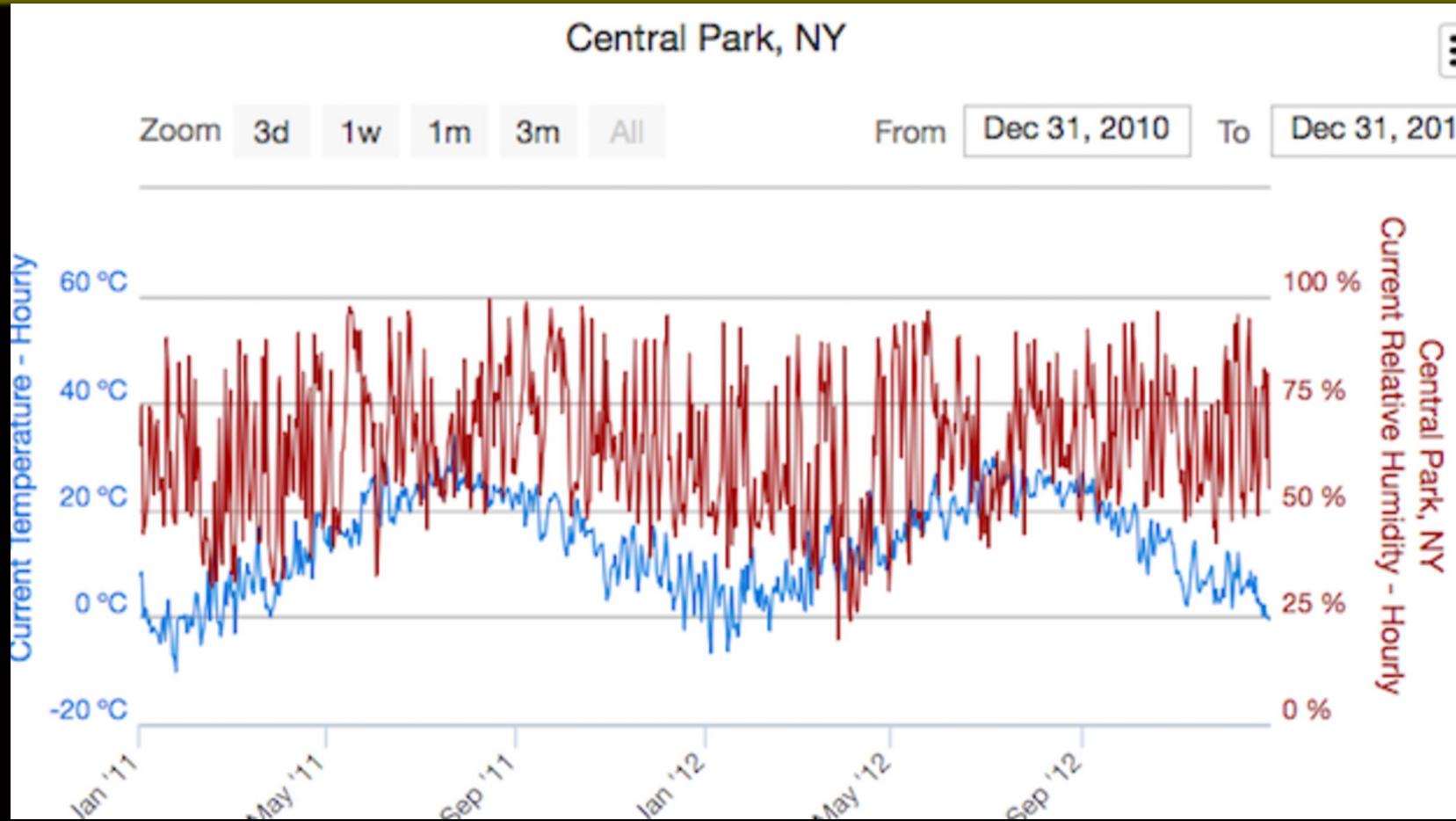
Mapa del brote de cólera en Londres en 1854 por John Snow.

Apoyo al Razonamiento



Mapa Dinámico de Patrones de Clima en América del Norte.

Apoyo al Razonamiento



Gráfica del Patrón de Clima en el Parque Central en 2011.

Usos para Visualización de Datos

- Registrar Información:
 - Mapas, planos, fotografías, sismografías.
- Analizar datos para apoyar razonamiento:
 - Desarrollar y evaluar hipótesis.
 - Descubrir errores en los datos.
 - Expandir la memoria.
 - Hallar patrones/relaciones/estructuras.
 - Cuantificar valores e influencias.
 - Ciclo de investigación – análisis.
- Comunicar información a otros:
 - Compartir y persuadir.
 - Colaborar y revisar.
 - Cautivar la atención y enganchar.
 - Relatar una historia visualmente.
 - Enfocarse en algunos aspectos y relegar otros.

Retomando las Razones para Realizar Visualización

Apoyo al Razonamiento



Saimiri

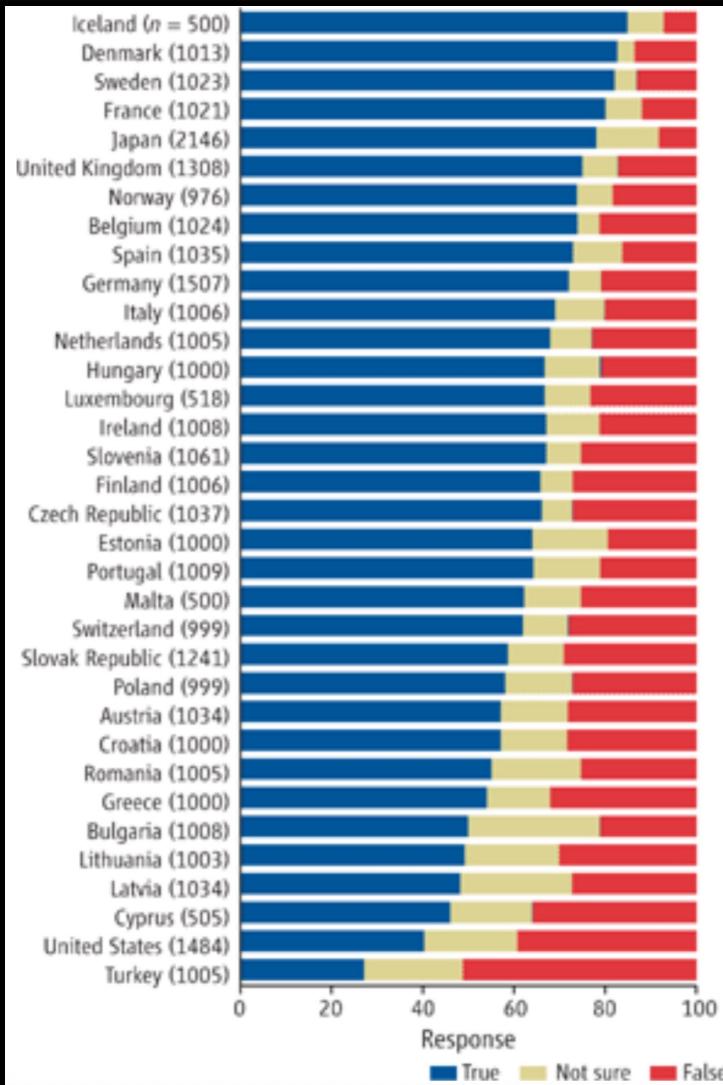
Macaca

Chimpanzee

Human

Miller, Scott & Okamoto, 2006

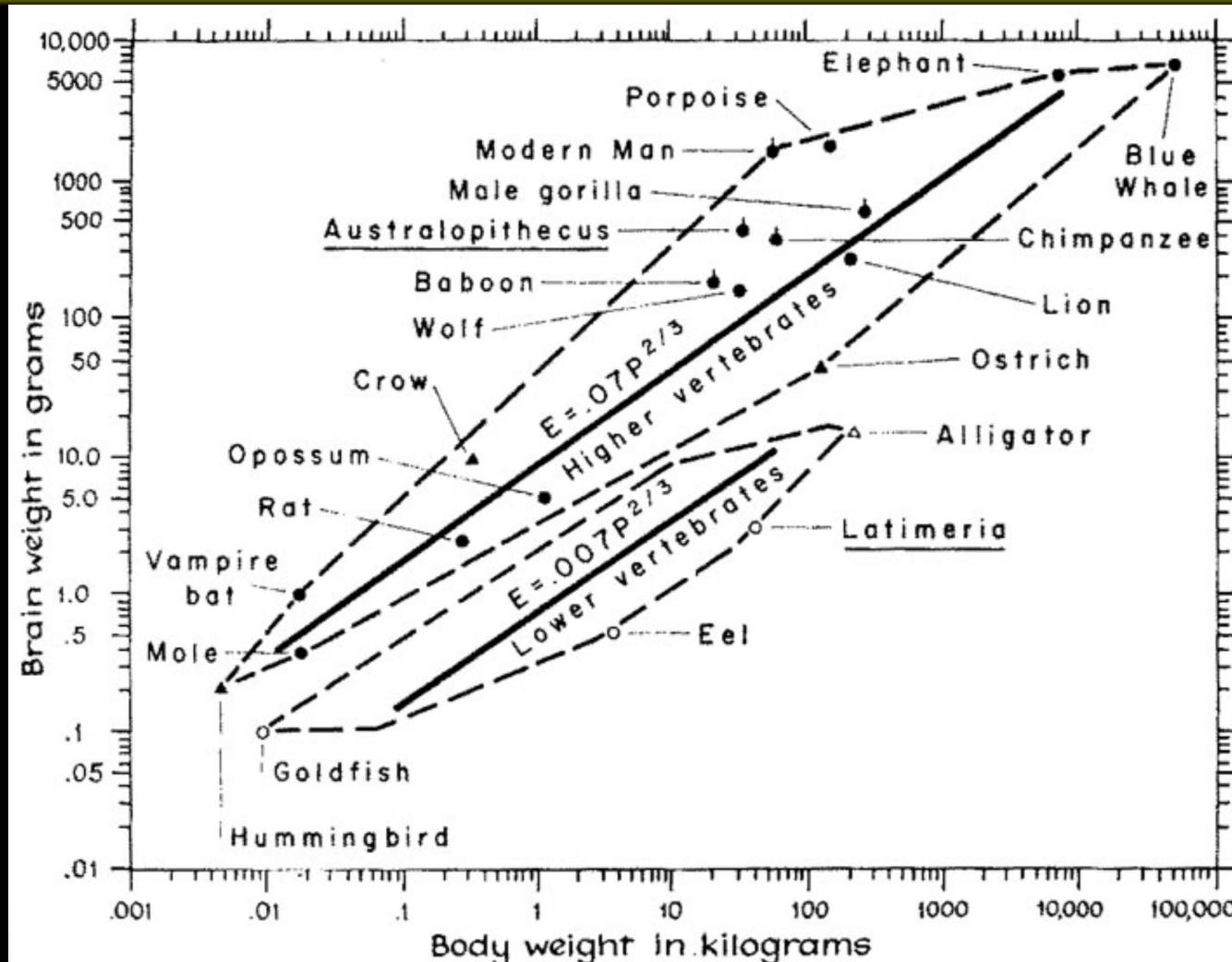
Apoyo al Razonamiento



Believing in Evolution
Miller, Scott & Okamoto, 2006

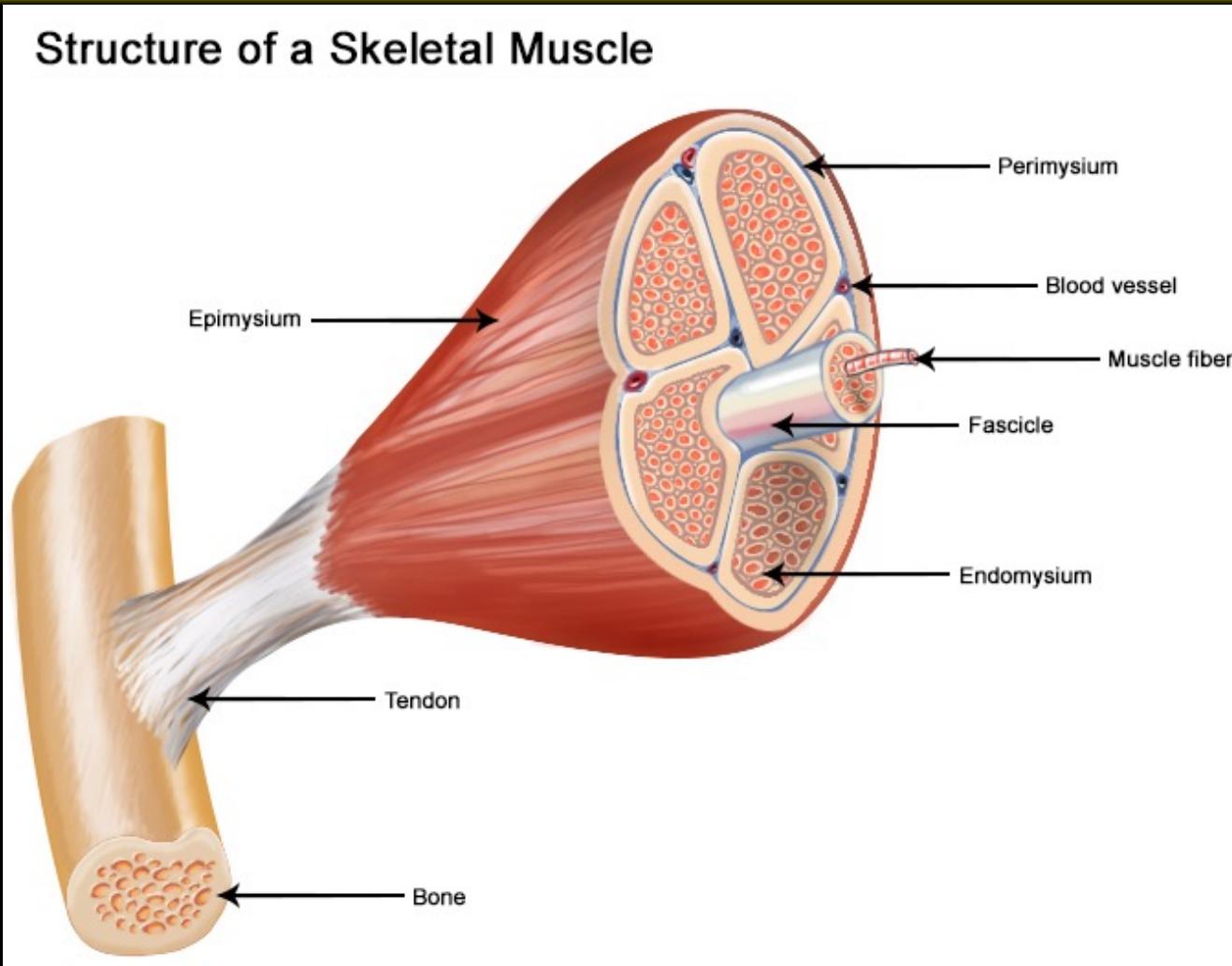
Apoyo al Razonamiento

<https://psu-psychology.github.io/psych-260-2020-fall/lectures/260-2020-10-13-evolution.html#1>

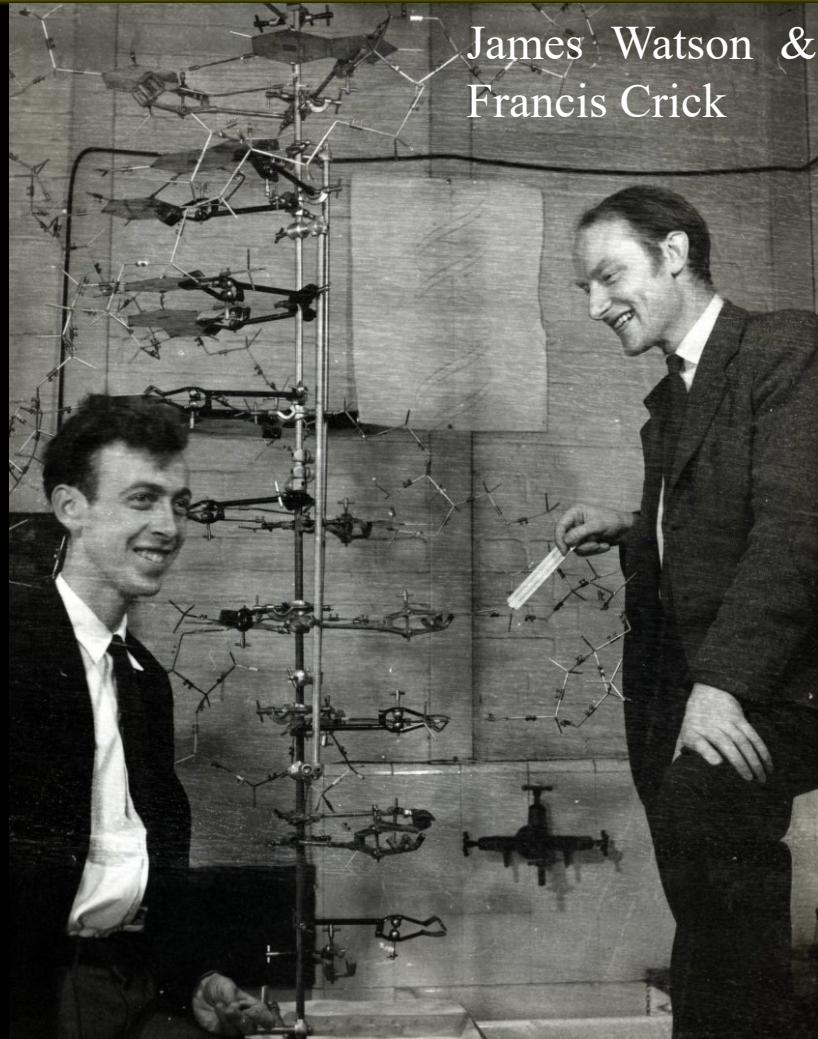


Masa Cerebral vs Masa Corporal

Transmitir Información a Otros



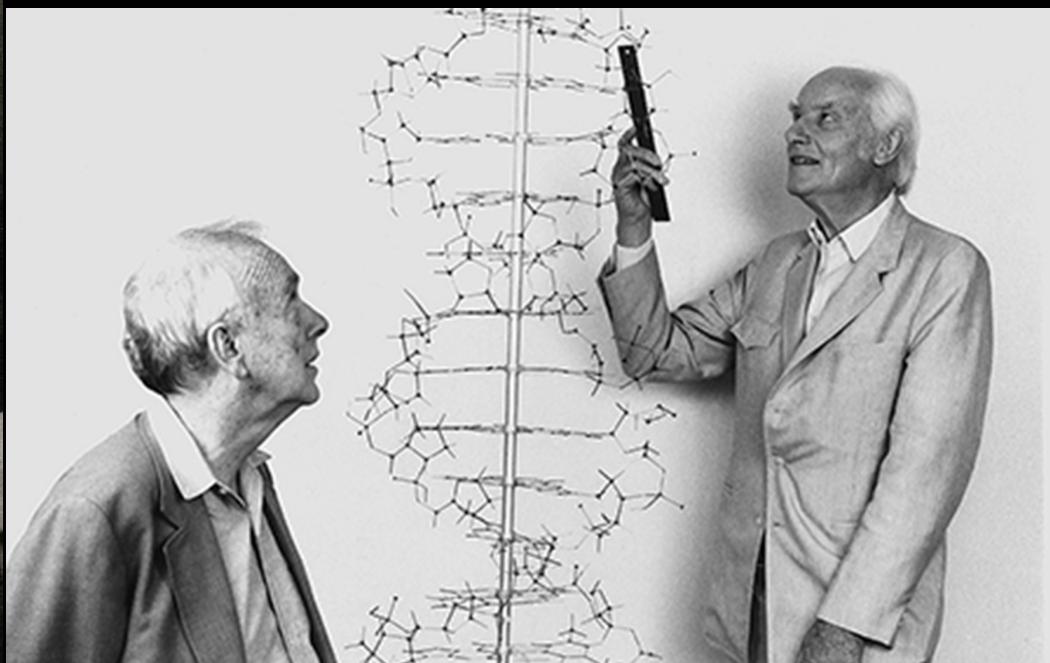
Transmitir Información a Otros



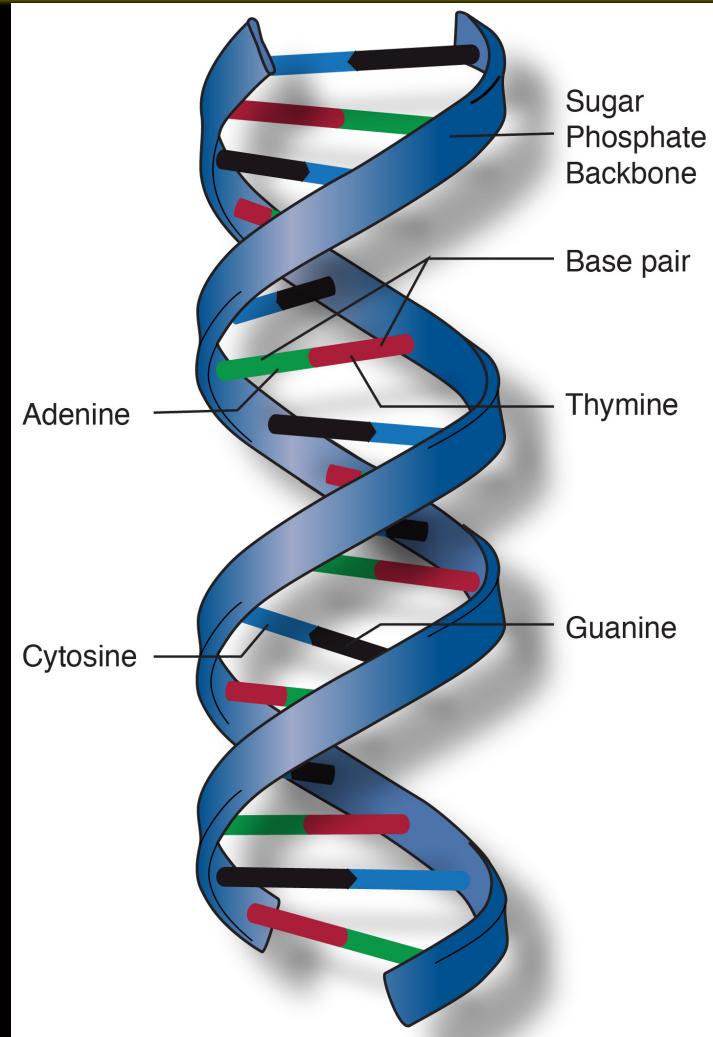
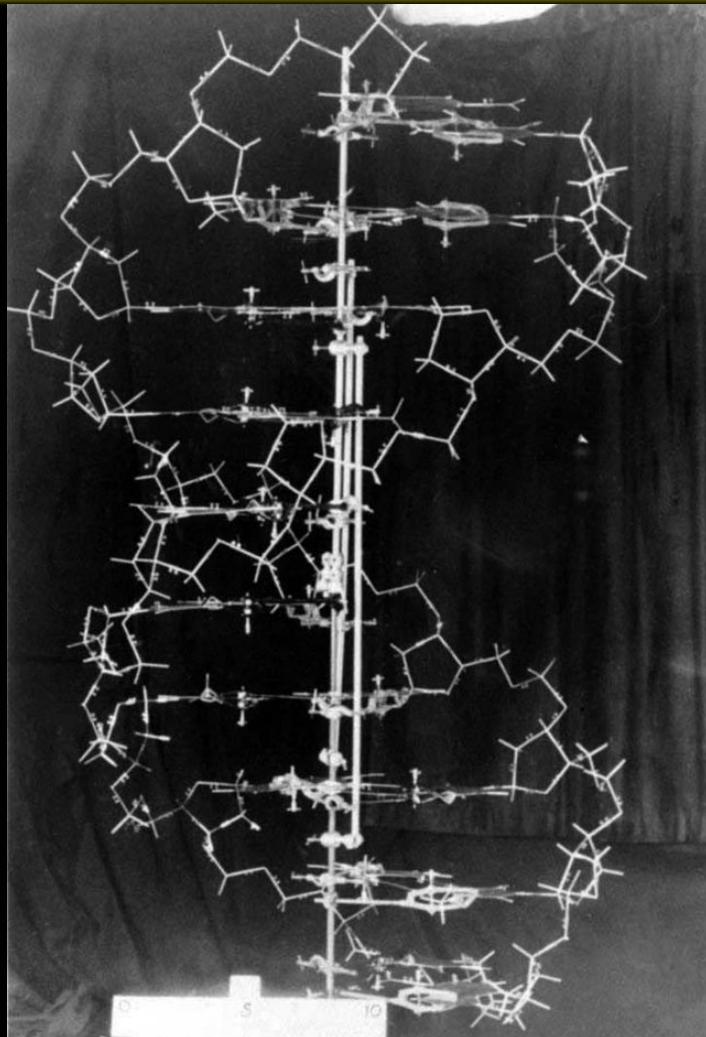
James Watson &
Francis Crick



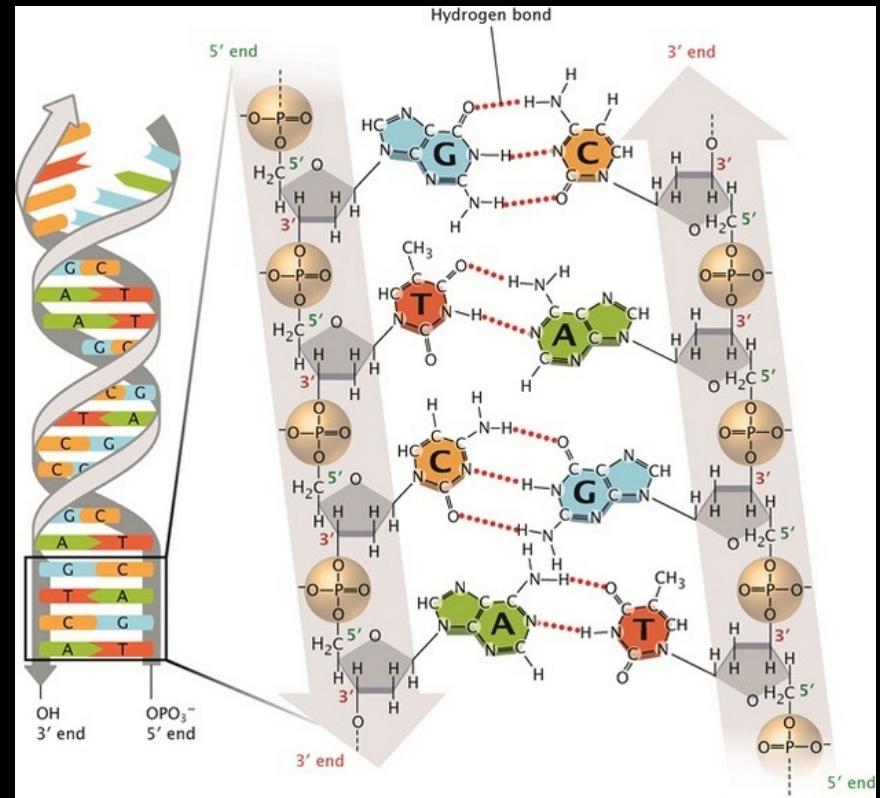
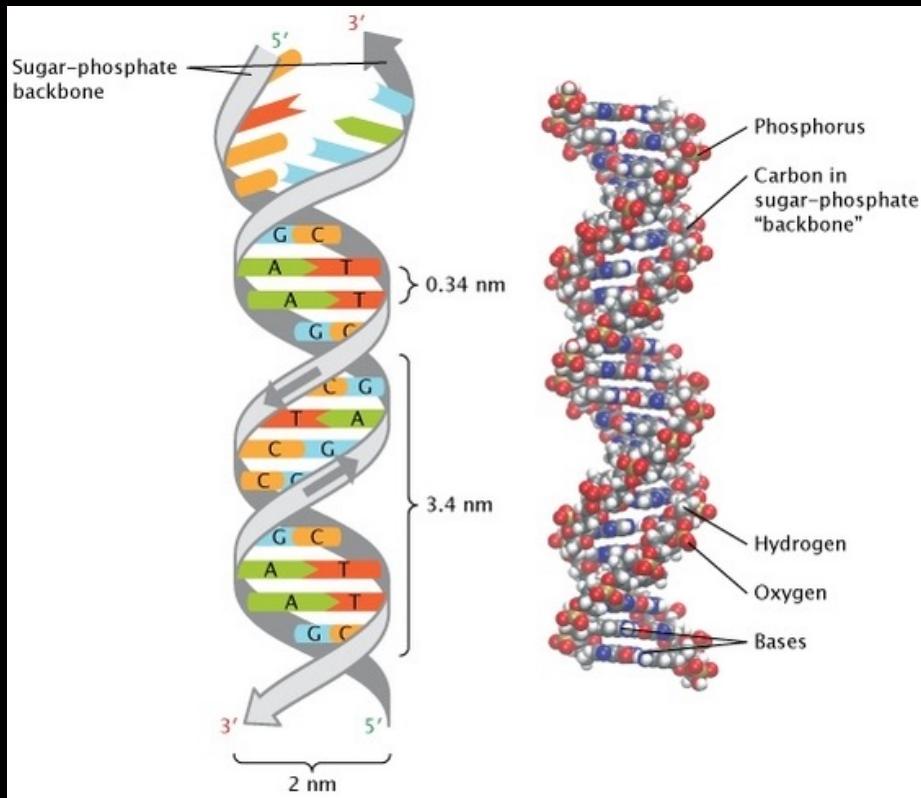
Rosalind Franklin



Transmitir Información a Otros

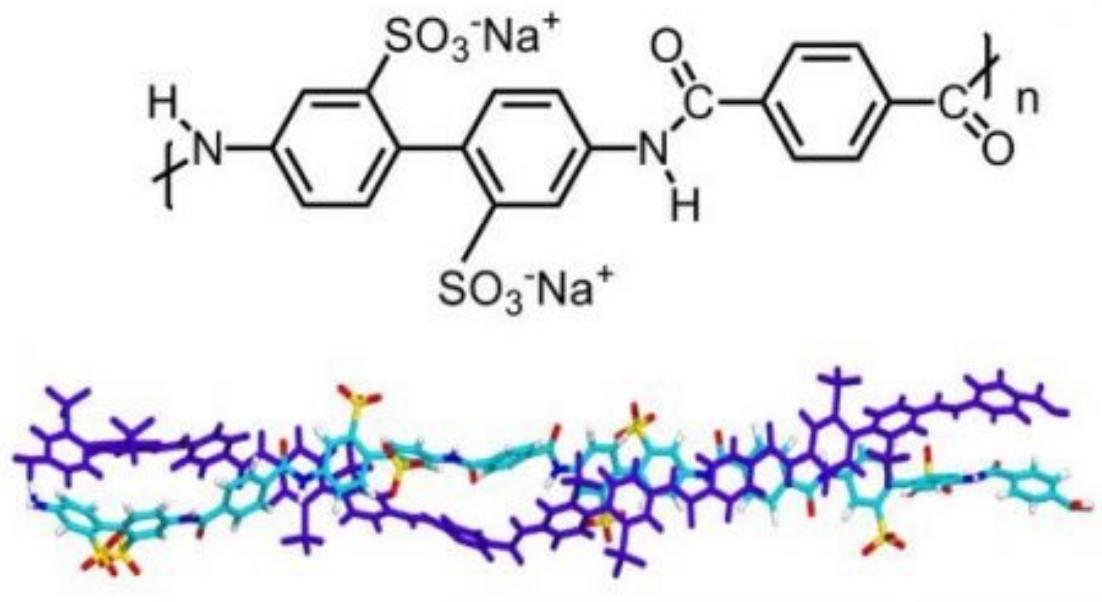
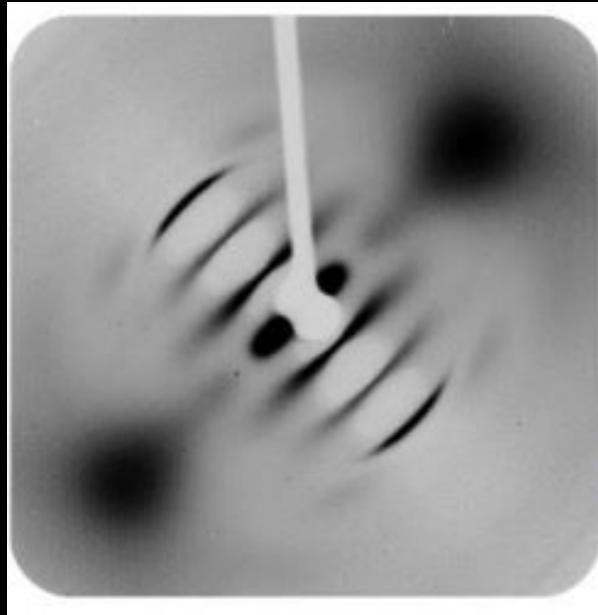


Transmitir Información a Otros



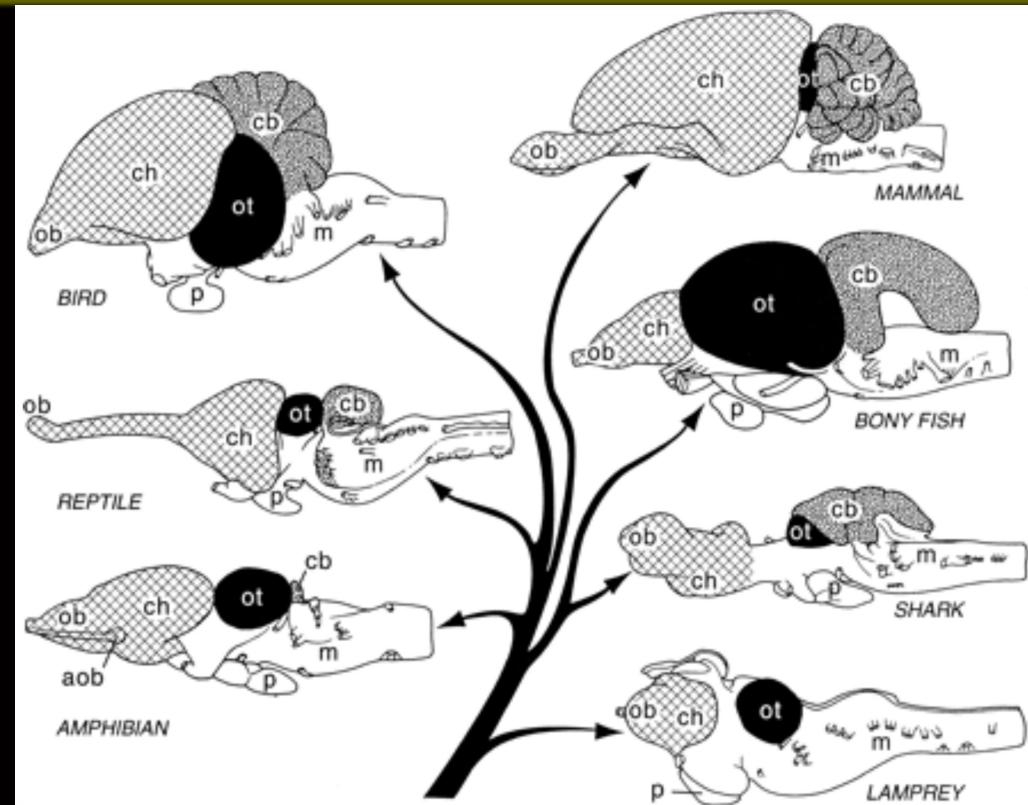
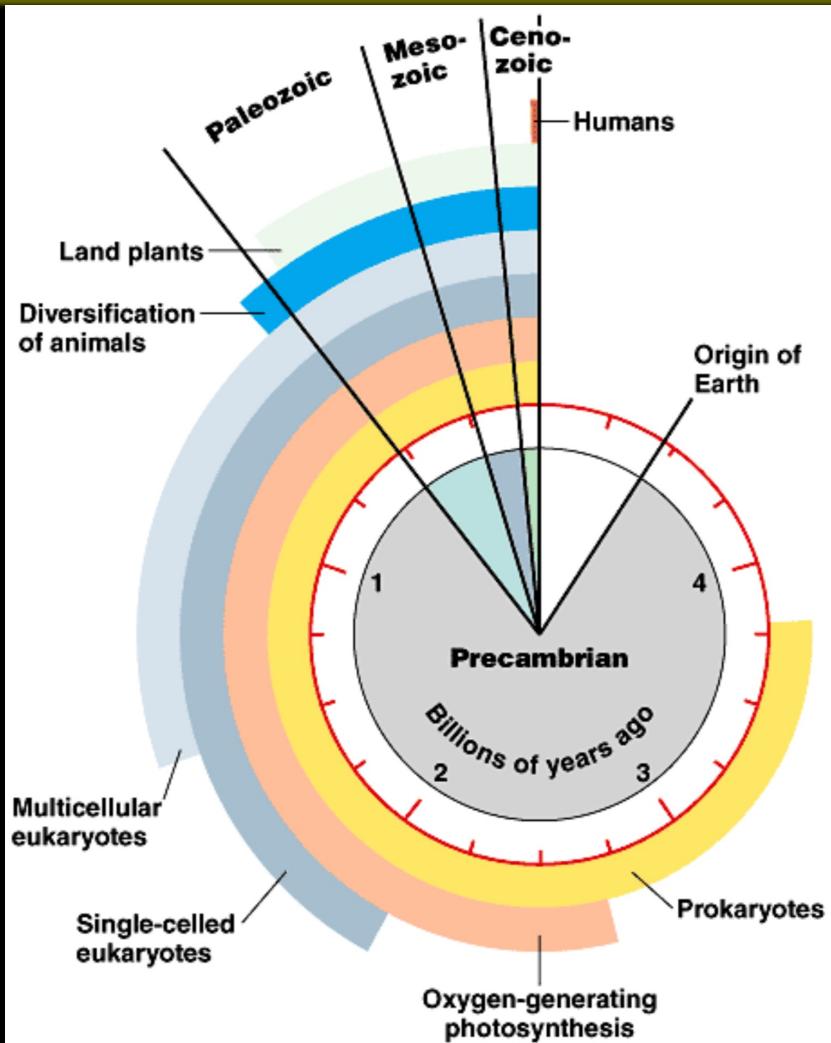
Transmitir Información a Otros

Polímero PBDT posee una estructura de doble hélice.



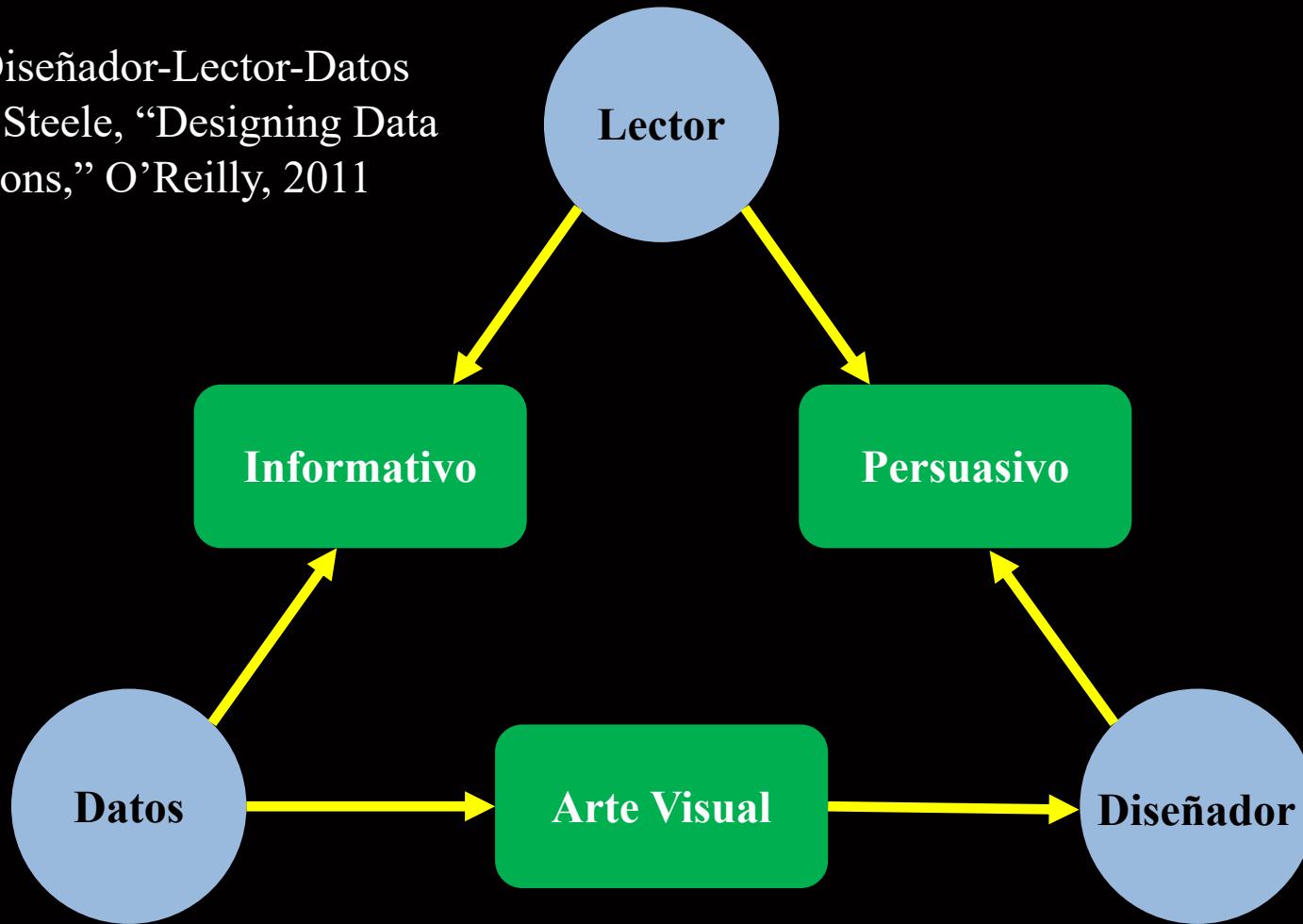
Transmitir Información a Otros

<https://psu-psychology.github.io/psych-260-2020-fall/lectures/260-2020-10-13-evolution.html#1>

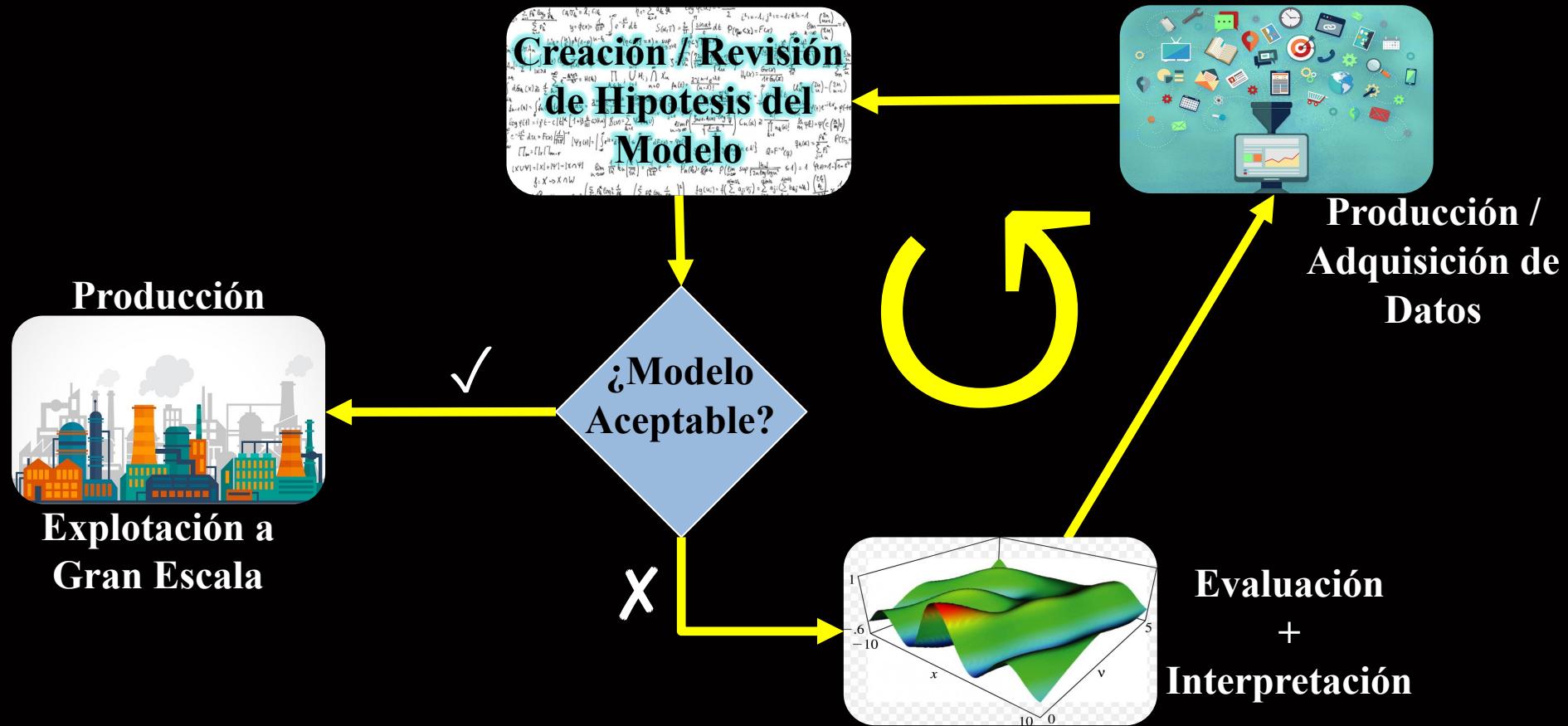


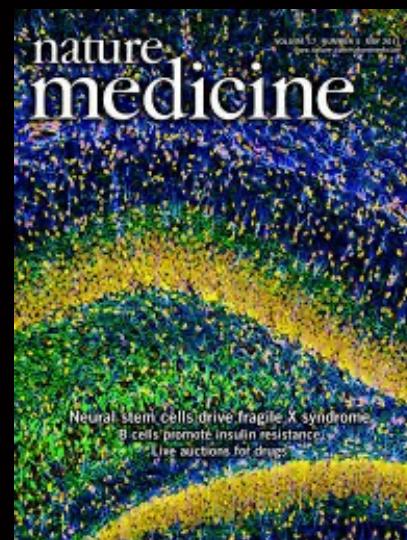
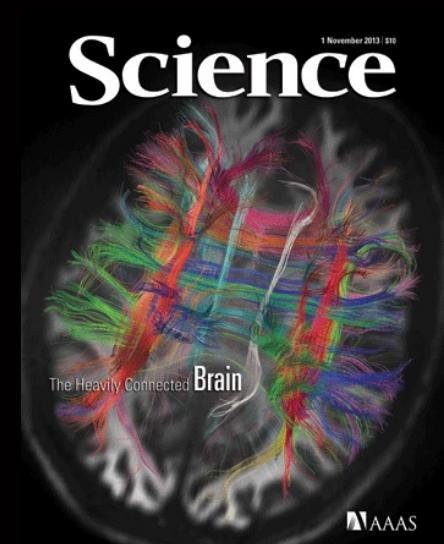
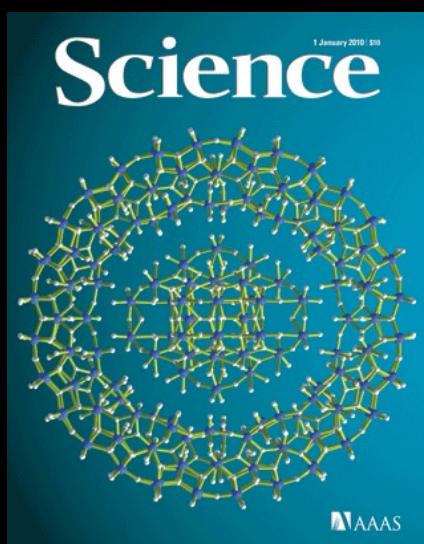
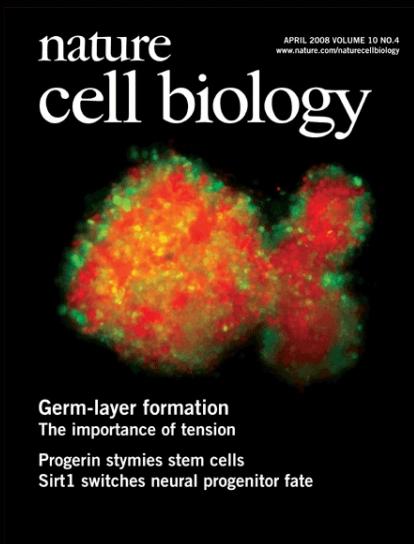
Diseño de Visualizaciones de Datos

Trinidad Diseñador-Lector-Datos
Iliinsky & Steele, "Designing Data Visualizations," O'Reilly, 2011



Flujo de Trabajo de Un@ Científic@ de Datos





¿Todo Está Hecho/Dicho?

National Science Foundation
WHERE DISCOVERIES BEGIN

Contact | Help | Search | P

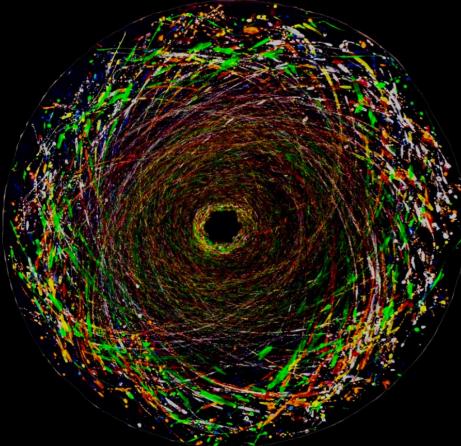
NSB Research Areas Funding Awards Document Library News About NSF

Home Email Print Share

THE Vizzies VISUALIZATION CHALLENGE

About Participants' Guide Rules and Eligibility Entry Requirements Winners FAQ Blog

The most beautiful visualizations from the worlds of science and engineering
2018 Winners Announced!



SEE WINNERS

Do you love animating data, creating science apps, illustrating engineering concepts, or taking photographs of the natural world? In the Vizzies, sponsored by the National Science Foundation and Popular Science, your handwork can receive its due glory and win cash prizes. Stay up-to-date with Vizzies news on Facebook, Twitter, Instagram and Tumblr.

National Science Foundation POPULAR SCIENCE

Masthead: Adrian Apodaca; astronomy visualization: Mark Subbarao, Patrick McPike, Mike Brown

Any opinions, findings, conclusions or recommendations presented in this material are only those of the presenter/grantee/researcher, author, or agency employee and do not necessarily reflect the views of the National Science Foundation.

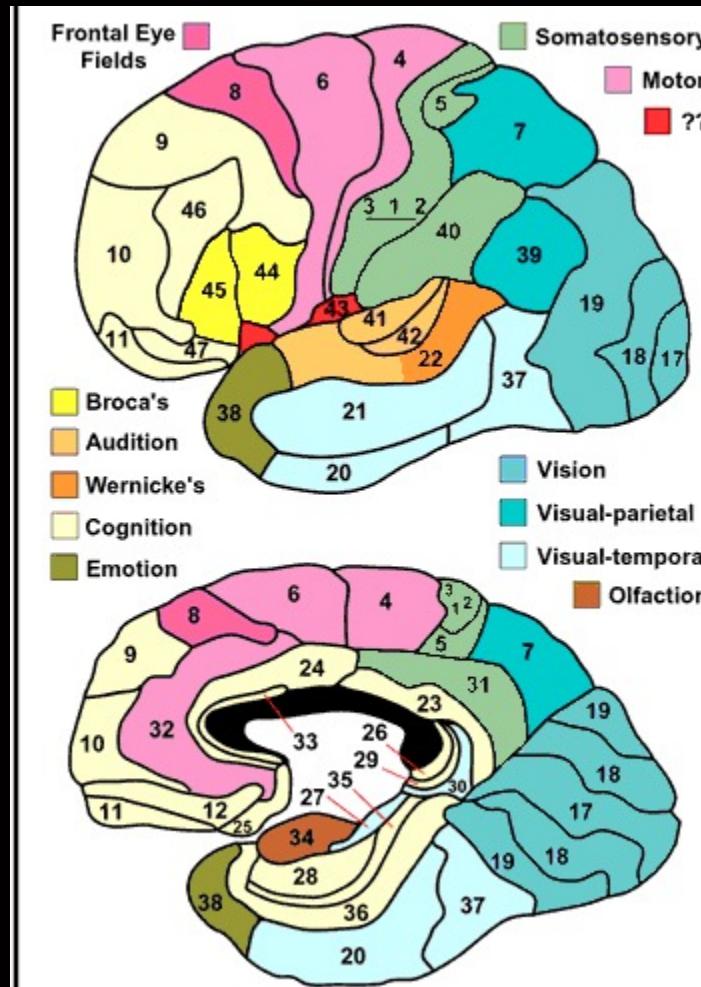
El Ojo Humano y Percepción

PERCEPCIÓN

- Existen muchas definiciones y teorías de lo que es percepción y la mayoría la definen como el proceso de reconocimiento (ser consciente de), organizar (juntar y almacenar) e interpretar (ligar al conocimiento) información sensorial.
- La percepción lida con los sentidos humanos que generan señales del ambiente a través de la vista, la audición, el tacto, el olfato y el gusto.
- La audición y la visión son de las que mejor tenemos idea de cómo funcionan.

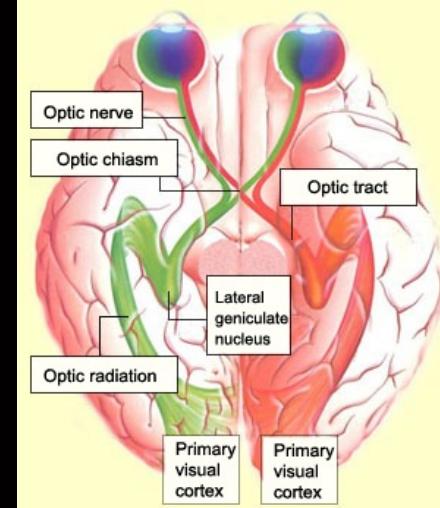
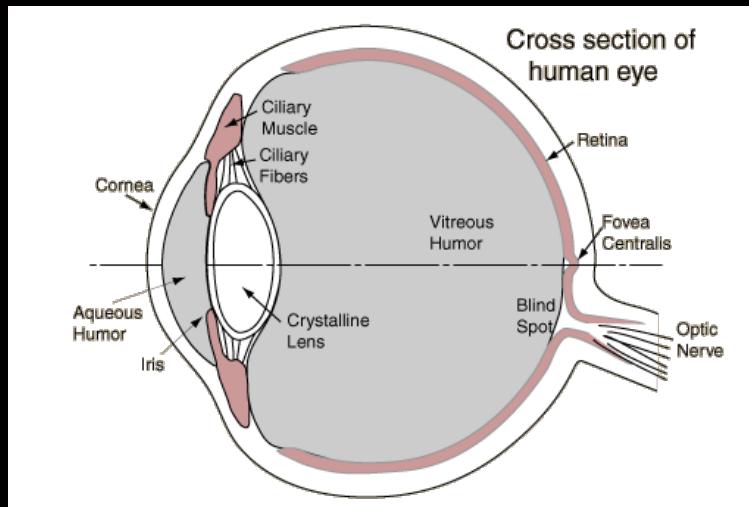
Visión

<http://spot.colorado.edu/~dubin/talks/brodmann/brodmann.html>



Introducción al Sistema de Visión Humano

- La percepción visual ocurre después de que la señal óptica ha sufrido varias transformaciones y es convertida a una señal neuronal que igualmente sufre varias transformaciones.
- El ojo se puede ver como un sistema óptico que enfoca la señal sobre la retina:

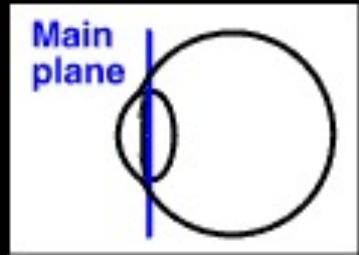


Modelo Óptico del Ojo Humano

- Existen varias superficies refractantes en el ojo, pero las más importantes son la superficie anterior de la cornea y el cristalino. Sin embargo, la superficie de la cornea, debido a su alto índice refractivo entre aire (1.0) y tejido corneal (1.37), es la más potente, con un poder típico de 40 Dioptrías [D] (el poder de un lente para concentrar la luz se mide en dioptrías, que es el reciproco de la distancia focal en metros). El cristalino en el estado de relajación tiene un poder de alrededor de 17 D, pero decrece con la edad.
- Sin embargo, el conjunto de las varias superficies refractantes se pueden modelar razonablemente como un solo lente ideal. Modelo conocido como el ***ojo reducido***.

Plano Principal del Ojo

- El lente ideal imaginario (el plano principal) se sitúa justo atrás del iris (en un ojo normal, su distancia a la retina es ~ 20 mm y su poder es 50 D):



- Claramente el poder del lente imaginario no coincide con la suma de los poderes de la cornea y del cristalino (debido a la exclusión de las otras superficies refractarias). Por lo tanto, se asume que en el ojo reducido en reposo la cornea tiene 36D y el cristalino 14D.

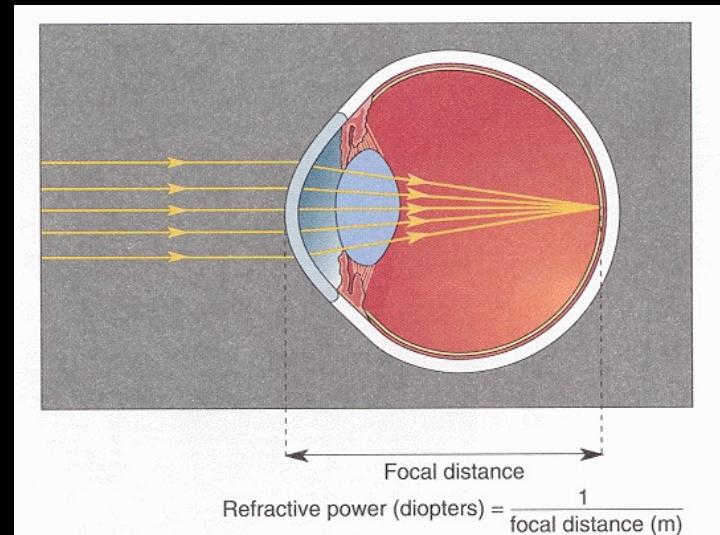
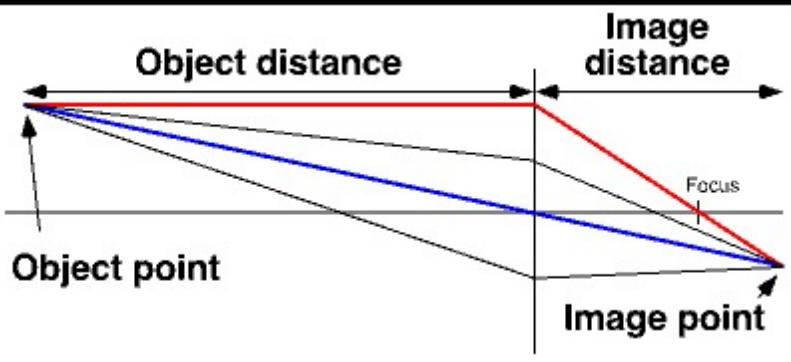
Óptica del Ojo Humano

- La ecuación del “Creador de Lentes” relaciona la distancia entre la fuente y el lente con la distancia entre la imagen y el lente. Dicha ecuación depende de la distancia focal del lente:

$$\frac{1}{d_f} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f} = \text{Poder del Lente}$$

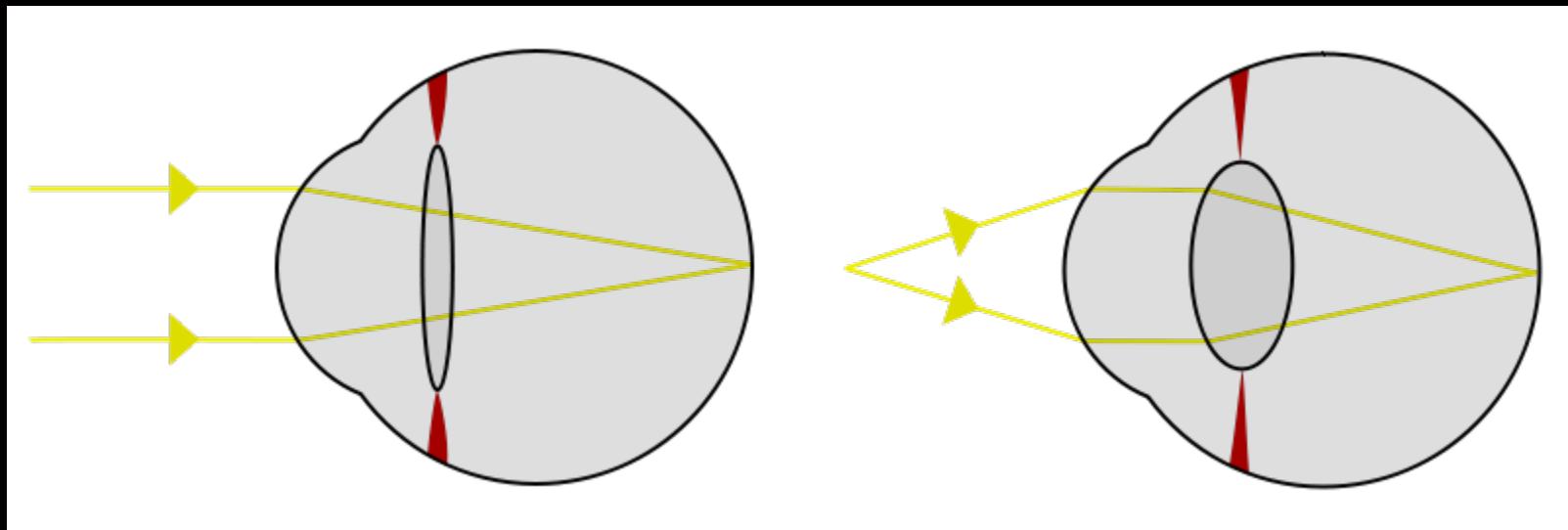
- En el ojo humano, la imagen siempre tiene que enfocarse sobre la retina. Por lo tanto, la distancia d_i es fija, la cual es igual a $\sim 17\text{mm}$:

$$f = \frac{0.017d_f}{0.017+d_f}$$



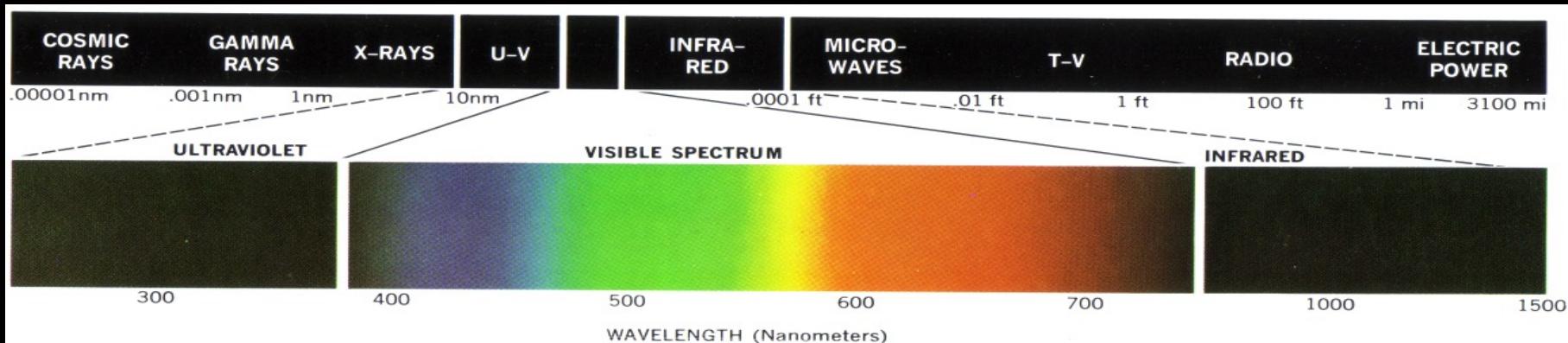
Enfoque por el Cristalino

- Cuando los músculos ciliares están en reposo, el cristalino se hace más plano y por lo tanto el cristalino enfoca a larga distancia. En caso contrario, el lente adquiere su máximo poder y enfoca cerca:

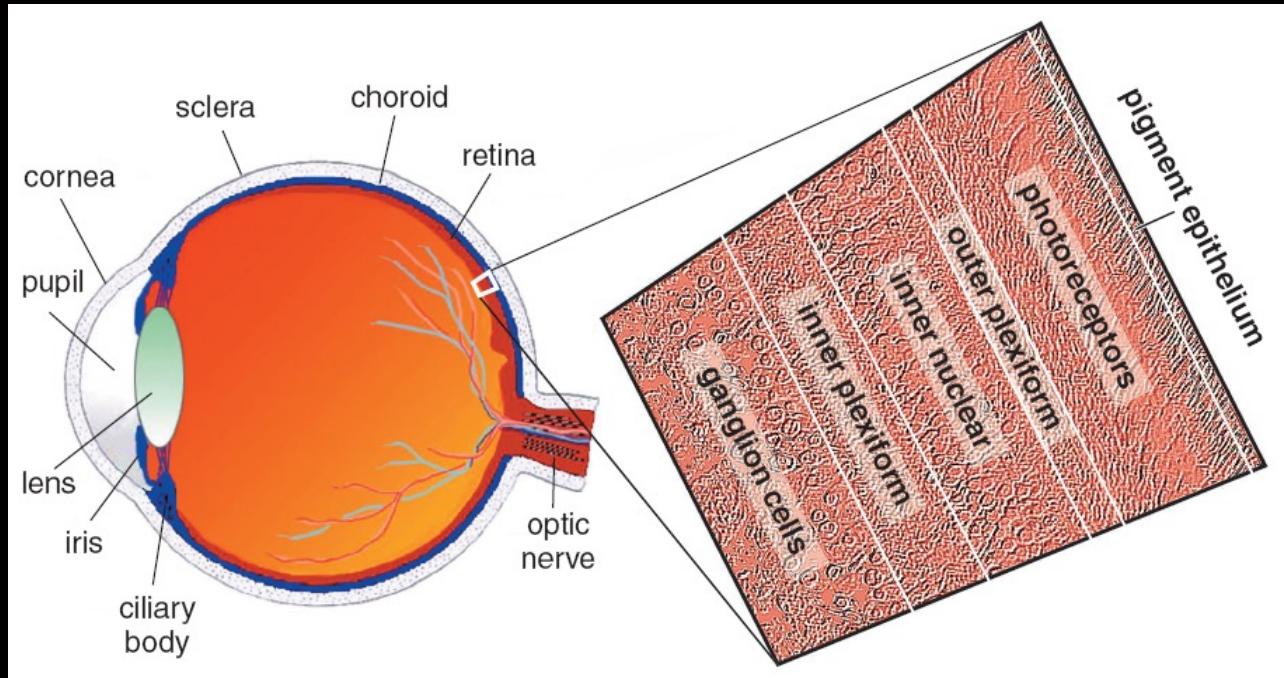


Señal Óptica: El Espectro Electromagnético

- El ojo humano puede percibir radiación electromagnética en la región de 400 nm (violeta) a 700 nm (rojo):



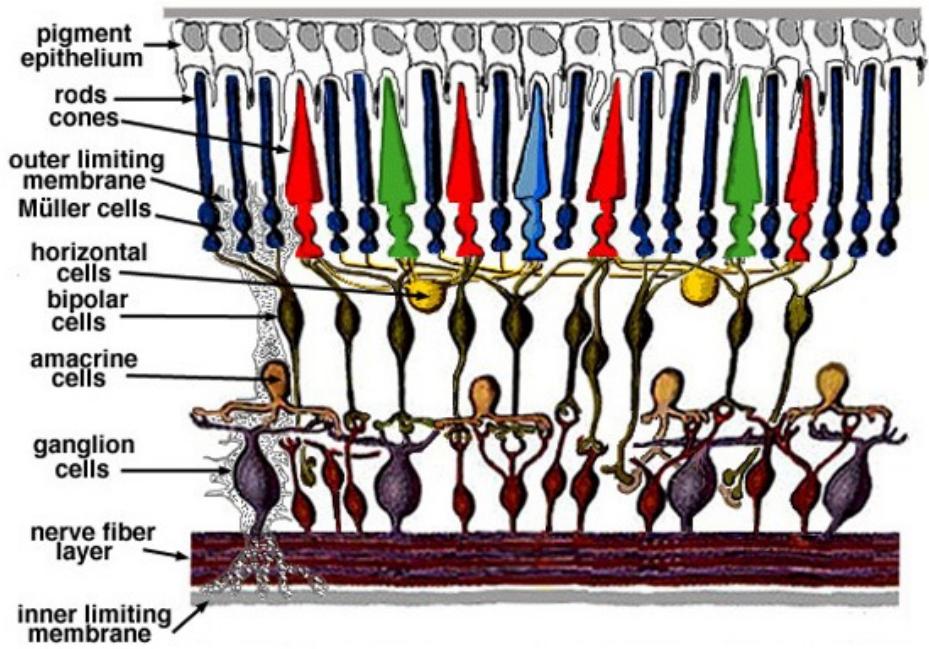
La Retina



users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/V/Vision.html

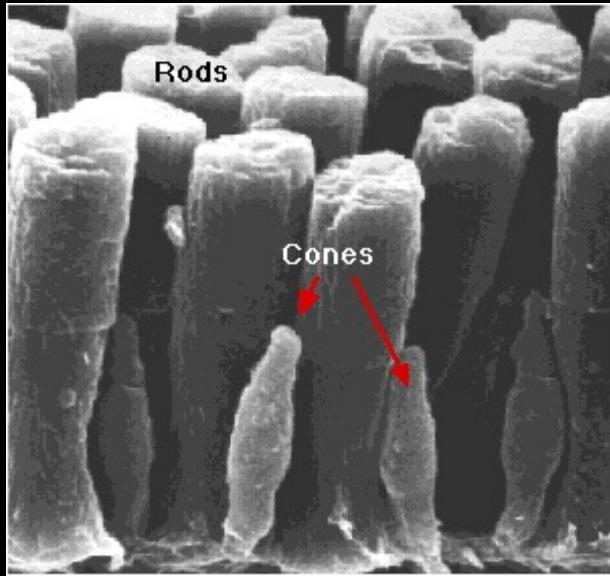
- La retina es un tejido nervioso (se cree que fue “secuestrado” del cerebro) que se conecta al cerebro a través del Nervio Óptico.
- La retina consiste de tres capas de células nerviosas separadas por dos capas que contienen las sinapsis.

La Retina



- En la retina las células horizontales únicamente conectan conjuntos de receptores, las células bipolares conectan receptores a otras capas, las células amacrinas unen varias células bipolares y gangliares y las células ganglionares transmiten la estimulación de la retina desde el ojo al cerebro a través del nervio óptico.

La Retina

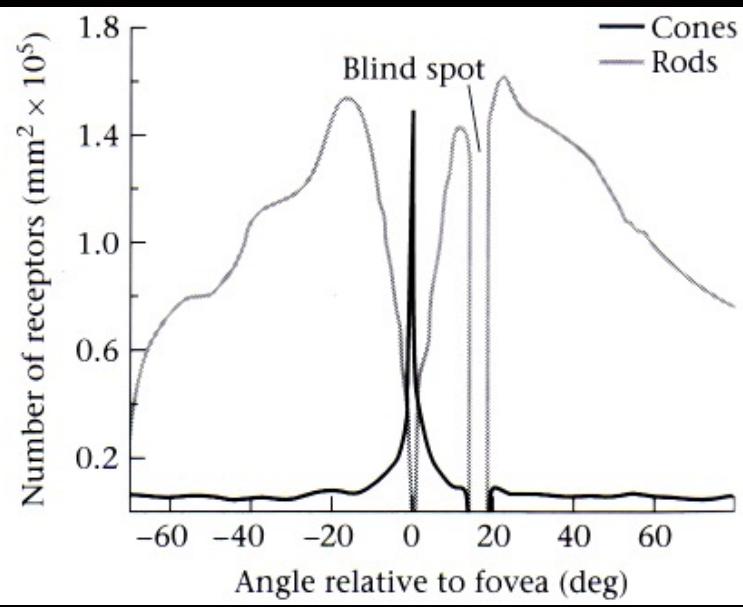
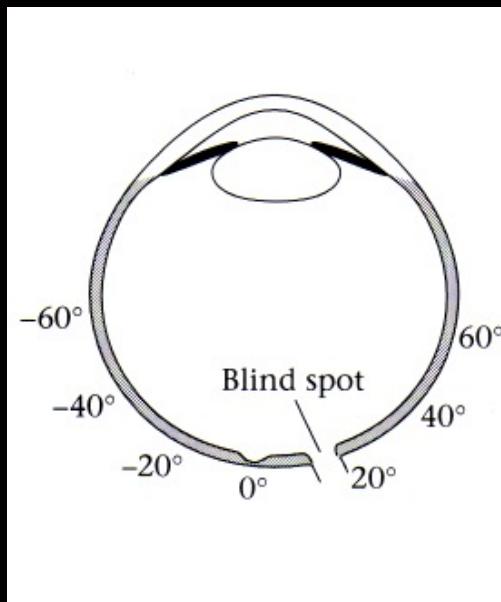
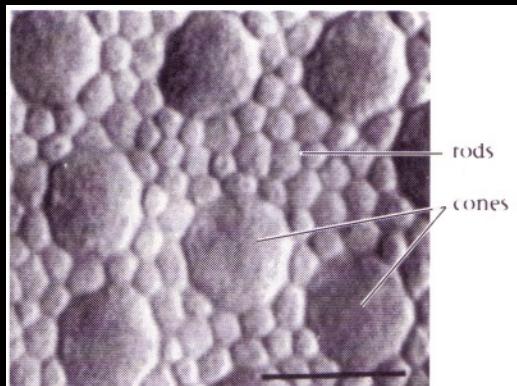
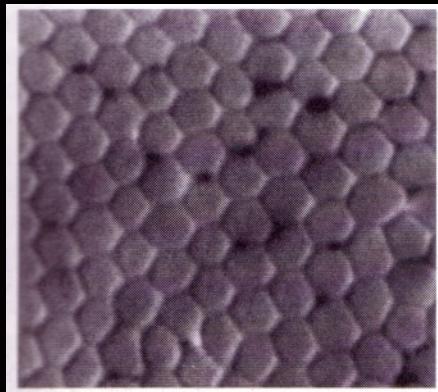


webvision.med.utah.edu

- Los receptores se hallan al fondo de la retina: **conos** y **bastones**.
- Los bastones, que son más numerosos que los conos, son responsables por la visión en condiciones de baja luz y no funcionan en luz brillante.
- Los conos no responden en condiciones de baja luz y son responsables por la visión de alta resolución y la percepción de color.
- Los conos y bastones se encuentran empacados en forma hexagonal para cobertura óptima: se ha demostrado que dicho esquema provee una transferencia casi-óptima.
- Los receptores tienen una frecuencia de respuesta.
- También, se ha demostrado qué el ojo humano responde a relaciones de intensidades y no a valores absolutos. Estas tasas juegan un papel importante en la adaptación y en la sensibilidad al contraste y el ojo se adapta a cambios en rangos de longitudes de onda.

Distribución de Conos y Bastones

- La distribución de conos y bastones no es uniforme. Los conos tienen una mayor concentración cerca de la fóvea (mácula):



Percepción de Energía Electromagnética

- Los bastones son extremadamente sensibles a la luz, un solo fotón absorbido por un conjunto de bastones es suficiente para enviar una señal al cerebro. Sin embargo, los bastones no producen una señal refinada debido a que *a)* varios bastones comparten un circuito hacia una sola célula gangliar, *b)* un solo bastón puede enviar una señal a varias células gangliares, y *c)* bastones vecinos están conectados por medio de “gap junctions”. Si un solo bastón es estimulado, el cerebro no podrá discernir cual de ellos ha sido.

Percepción de Energía Electromagnética

- Por el contrario, los conos operan en condiciones de luz brillante. Los conos producen señales más nítidas y a color. Por lo tanto, nuestra percepción de imágenes a color y nítidas se produce en la región de la fóvea. Existen tres tipos de conos L-, M- y S- que están sintonizados a ciertas frecuencias específicas: 565, 535 y 440 nm, respectivamente.
- Los conos responden únicamente a rangos fijos de longitudes de onda; por ello, una sola célula no puede proveer información de color.
- Por lo tanto, es a través de las combinaciones de estímulos de foto receptores qué las descripciones de intensidad y color pueden ser obtenidas, lo cuál se cree qué ocurre muy temprano en el proceso visual.