

# Las bases biológicas del comportamiento humano



## ■ Áreas:

Artificial intelligence, Anthropology, Communication and media studies, Computational social science, Criminology, Behavioural economics, Development economics, Political science, Cognitive psychology, Cultural and social psychology, Developmental psychology, Science of science, Sociology, Environmental studies (climate change), Sustainability (food systems), Cultural evolution, Genetics, Cognitive neuroscience, Social and affective neuroscience, Neurology, Psychiatry, Epidemiology.



**nature human behaviour**

[Explore content](#) ▾ [About the journal](#) ▾ [Publish with us](#) ▾

[nature](#) > [nature human behaviour](#) > [features](#) > [article](#)

Feature | [Published: 27 January 2022](#)

## The future of human behaviour research

[Janet M. Box-Steffensmeier](#) , [Jean Burgess](#) , [Maurizio Corbetta](#) , [Kate Crawford](#) , [Esther Duflo](#) ,  
[Laurel Fogarty](#) , [Alison Gopnik](#) , [Sari Hanafi](#) , [Mario Herrero](#) , [Ying-yi Hong](#) , [Yasuko Kameyama](#)  
[Tatja M. C. Lee](#) , [Gabriel M. Lewin](#) , [Daniel S. Nisala](#) , [Anna C. Nisner](#) , [Marlene Neundorfer](#) 

## ■ Áreas:

**Artificial intelligence**, Anthropology, Communication and media studies, Computational social science, Criminology, Behavioural economics, Development economics, Political science, **Cognitive psychology**, **Cultural and social psychology**, **Developmental psychology**, Science of science, Sociology, Environmental studies (climate change), Sustainability (food systems), Cultural evolution, Genetics, **Cognitive neuroscience**, **Social and affective neuroscience**, **Neurology**, Psychiatry, **Epidemiology**.

nature human behaviour

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾

[nature](#) > [nature human behaviour](#) > [features](#) > [article](#)

Feature | [Published: 27 January 2022](#)

## The future of human behaviour research

[Janet M. Box-Steffensmeier](#) , [Jean Burgess](#) , [Maurizio Corbetta](#) , [Kate Crawford](#) , [Esther Duflo](#) ,  
[Laurel Fogarty](#) , [Alison Gopnik](#) , [Sari Hanafi](#) , [Mario Herrero](#) , [Ying-yi Hong](#) , [Yasuko Kameyama](#)  
[Tatja M. C. Lee](#) , [Gabriel M. Levy](#) , [Daniel S. Nusis](#) , [Anna C. Nohar](#) , [Marcelo M. Soares](#) 



# Instrumentos

# ■ Psicología cognitiva, neurociencias cognitivas, psicobiología y psicología evolucionista en Facultad de Psicología

## ■ CIBPSI ([cibpsi.psico.edu.uy](http://cibpsi.psico.edu.uy))



- Atención, Neurociencia cognitiva y salud mental, comportamiento alimentario, cerebro y lenguaje, mente acción y lenguaje, cognición numérica, percepción e interacción, evaluación del desarrollo y temporalidad

## ■ CICEA ([cicea.ei.udelar.edu.uy/](http://cicea.ei.udelar.edu.uy/))



- Investigación básica.
- Desarrollo cognitivo (Evaluación del ambiente escolar, predictores de las dificultades lectoras, neurodesarrollo y pobreza, estimulación de las habilidades matemáticas con tablets).
- TICs (CEIBAL tangible, programación de robots, matefun).

## ■ Neurobiología y Neuropsicología

- Evaluación y rehabilitación neuropsicológica.
- Estudios transculturales.
- 2D:4D, voz y formidabilidad física: dominancia y preferencias.
- Los desafíos de la organización del tiempo al reloj circadiano.



## ■ Cuestionarios y escalas.

Si sólo pensaras en cuando te sentirías mejor y fueras totalmente libre de planificarte el día. ¿A qué hora te levantarías?

- 5  Entre las 05:00 (5 AM) y 06:30 (6:30 AM) de la mañana
- 4  Entre las 06:30 (6:30 AM) y las 07:45 (7:45 AM) de la mañana
- 3  Entre las 07:45 (7:45 AM) y las 09:45 (9:45 AM) de la mañana
- 2  Entre las 09:45 (9:45 AM) y las 11:00 (11 AM) de la mañana
- 1  Entre las 11 (11 AM) de la mañana y las 12 de la tarde (12 noon)

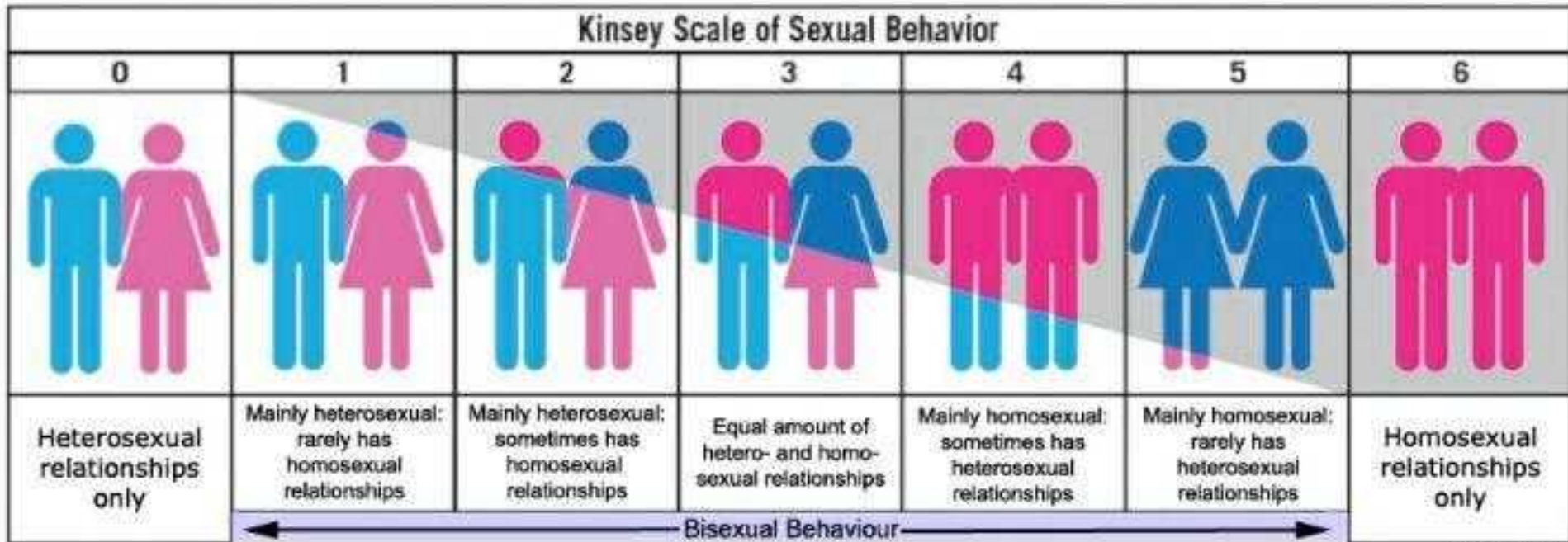
Si sólo pensaras en cuando te sentirías mejor y fueras totalmente libre de planificarte el día. ¿A qué hora te acostarías?

- 5  A las 20:00 (8 PM) – 21:00 (9 PM)
- 4  A las 21:00 (9 PM) – 22:15 (10:15 PM)
- 3  A las 22:15 (10:15 PM) – 00:30 (12:30 AM)
- 2  A las 00:30 (12:30 AM) – 01:45 (1:45 AM)
- 1  A las 01:45 (1:45 AM) – 03:00 (3 AM)

Cosentino, M.; Curbelo, D.; Olivera, A.; Castillo, J.; Coirolo, N.; Paz, V.; Marchesano, M.; Estevan, I.

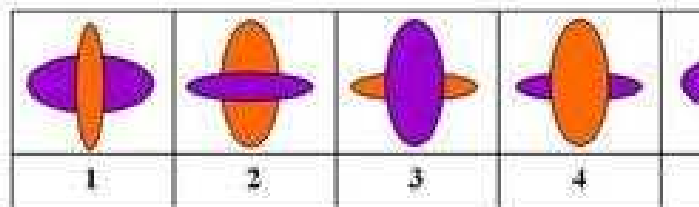
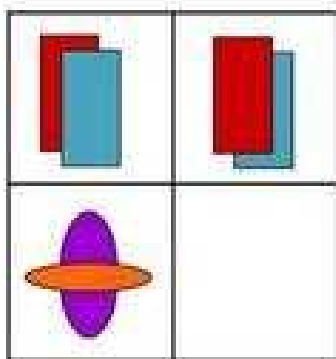
- Cuestionarios y escalas.

Kinsey Scale of Sexual Behavior

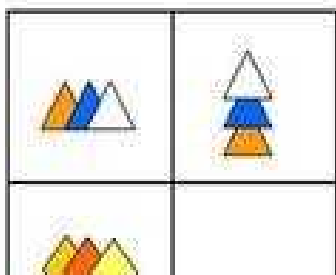


■ Pruebas (Test).

5

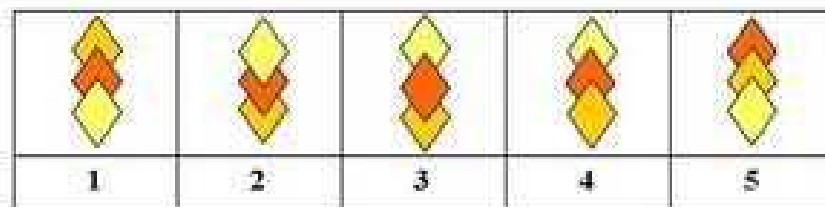
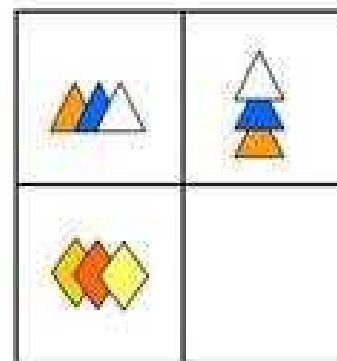
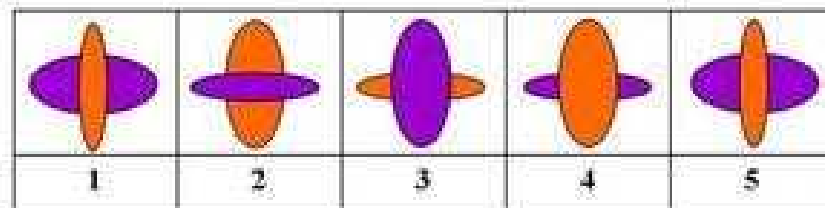
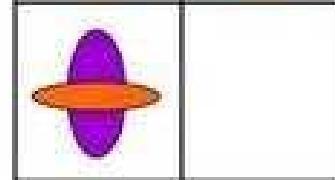


6



M

16





## ■ Pruebas (Test).

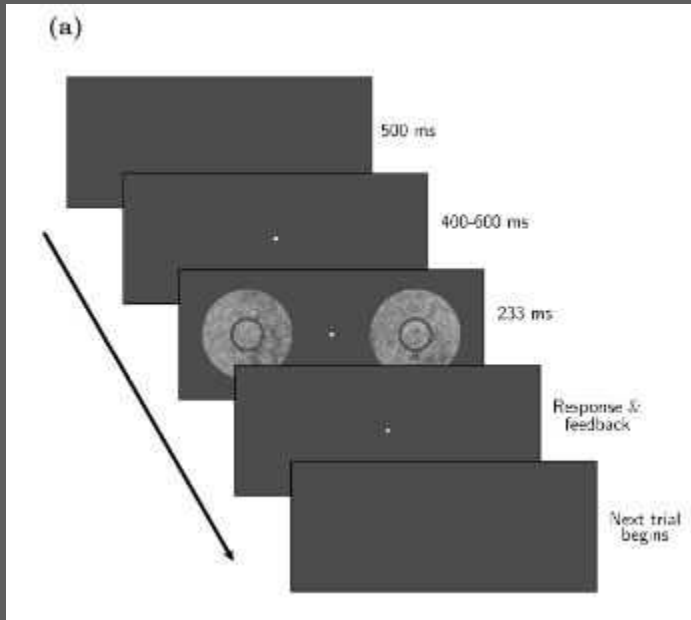


- Zugarramurdi, C. Reading acquisition: from digital screening to neurocognitive bases in a transparent orthography.
- De León, D. Estimulación matemática en preescolares a través del trabajo con familias.
- Nin, V. Influencia del contexto socioeconómico en la evaluación, desarrollo y estimulación de las Funciones Ejecutivas en niños y niñas de nivel inicial.

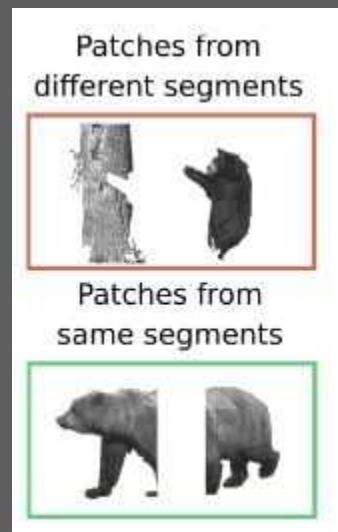
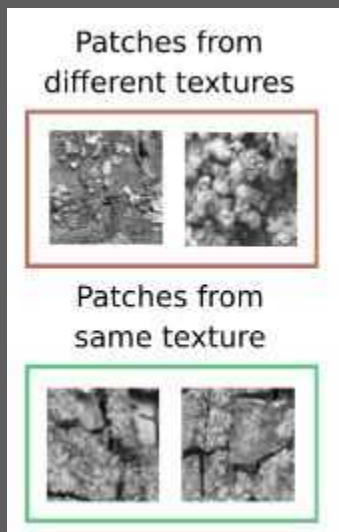
<https://lexilanders.tumblr.com/>

<http://www.cognicionnumerica.psico.edu.uy/>

## ■ Tareas.



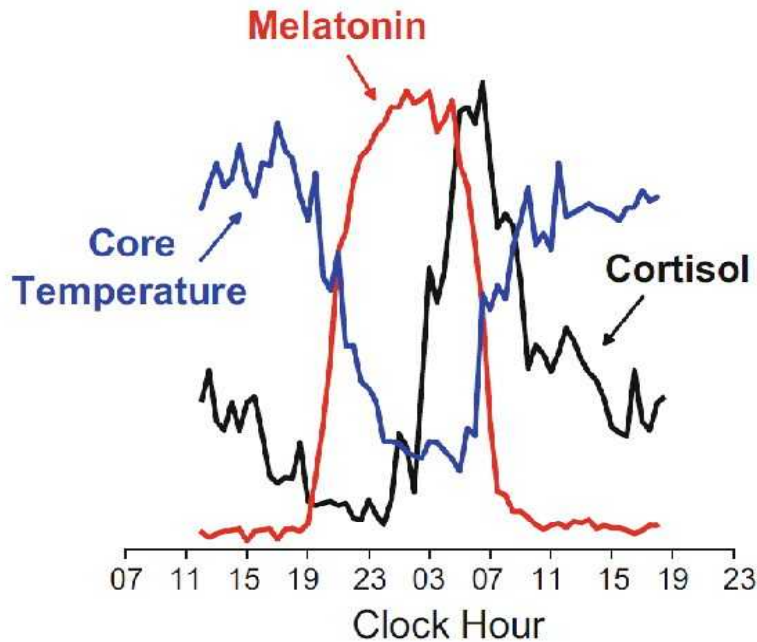
- Herrera, D. Contextual modulation and segmentation of naturalistic textures in peripheral vision.
- Marchesano, M. La danza como modulador del cronotipo y del desempeño cognitivo motor.
- Fernández Theodoluz, G. Estudio de la toma de decisiones asociada a interacciones sociales en personas con depresión.
- Paz, V. Estudio de las bases neuronales de las comparaciones sociales en personas con depresión/ansiedad social mediante Electroencefalografía.



<b>AZUL</b>	<b>AZUL</b>
<b>AMARILLO</b>	<b>AMARILLO</b>
<b>VERDE</b>	<b>VERDE</b>
<b>LILA</b>	<b>LILA</b>
<b>NARANJA</b>	<b>NARANJA</b>

# ■ Registros y mediciones fisiológicas.

Curbelo, D.; Castillo, J.; Coirolo, N.; Paz, V.; Estevan, I.



**Fig. 13.1** Phase relationships between the primary circadian phase marker rhythms driven by the SCN in humans. High melatonin and low core temperature levels represent the biological night, whereas low melatonin and high core temperature levels represent the biological day. Cortisol



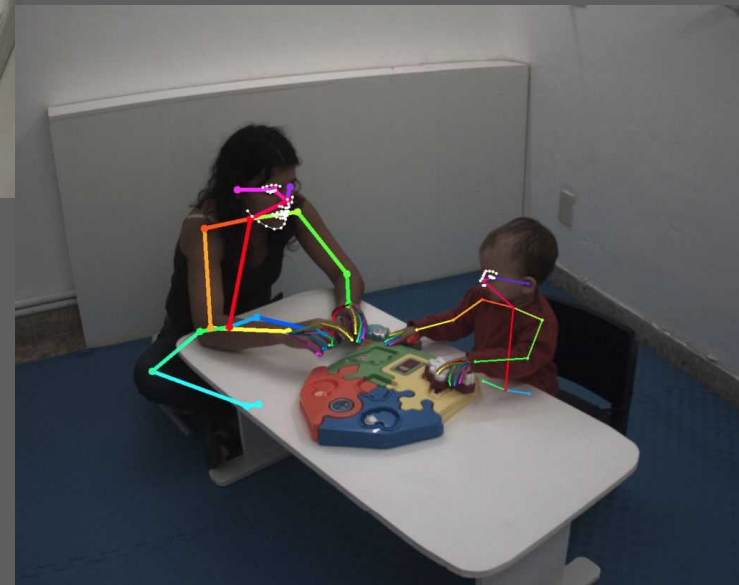
## ■ Observaciones y registros.



BabyLab del CICEA

Arrieta Laurent, A. Desarrollo y dinámica de la empatía en edades tempranas : influencia de la sincronía madre-hijo y de los estados afectivos de la madre.

Méndez Oehninger, A. One-year old infants control bottom-up saliences to sustain visual attention.



## ■ Observaciones y registros.



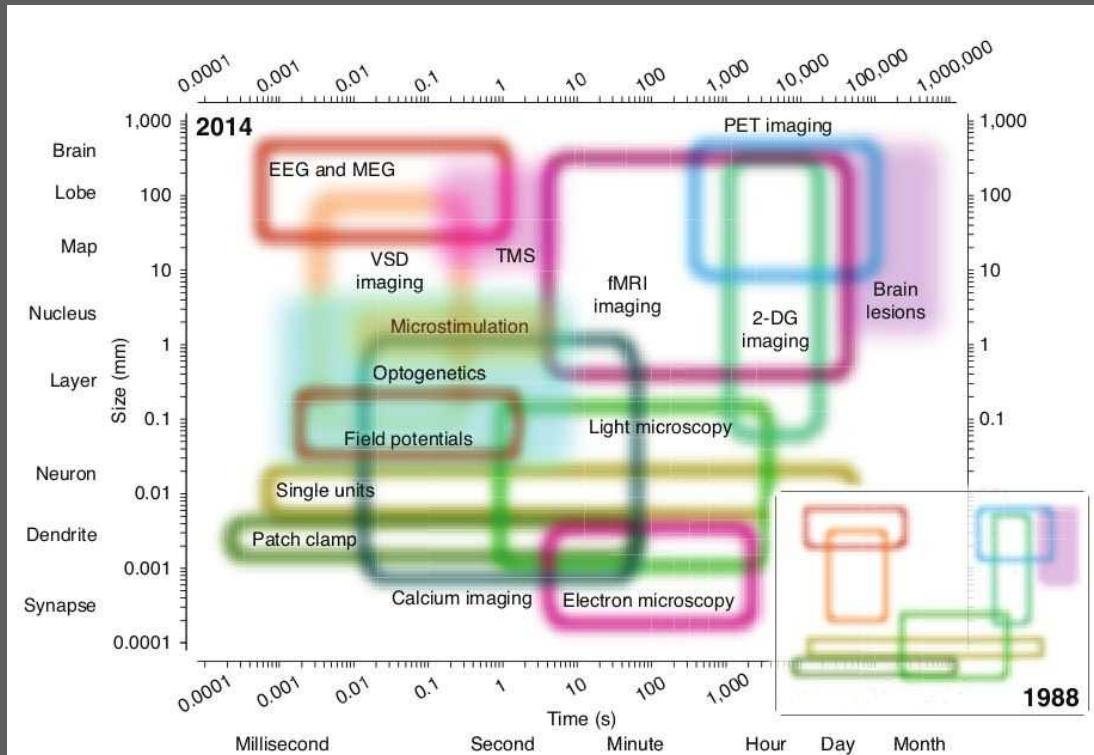
- Machin, L. Influencia de nuevos formatos de información nutricional en la percepción de alimentos en la población uruguaya.



<https://cibpsi.psico.edu.uy/es/equipamiento>

<https://www.polotecnologico.fq.edu.uy/es/areas-i-d/sensometria-y-ciencia-del-consumidor>

# ■ Observaciones y registros.



**Figure 1** The spatiotemporal domain of neuroscience and of the main methods available for the study of the nervous system in 2014. Each colored region represents the useful domain of spatial and temporal resolution for one method available for the study of the brain. Open regions represent measurement techniques; filled regions, perturbation techniques. Inset, a cartoon rendition of the methods available in 1988, notable for the large gaps where no useful method existed<sup>9</sup>. The regions allocated to each domain are somewhat arbitrary and represent our own estimates. EEG, electroencephalography; MEG, magnetoencephalography; PET, positron emission tomography; VSD, voltage-sensitive dye; TMS, transcranial magnetic stimulation; 2-DG, 2-deoxyglucose.

## ■ Observaciones y registros.



- Flo, E. Elementary composition in Spanish : an EEG study.
- Fernández, L. Estudio de la maduración de la respuesta visual durante el aprendizaje de la lectura.
- Zugarramurdi, C. Reading acquisition: from digital screening to neurocognitive bases in a transparent orthography.
- Nicolaisen, E. Electroencephalographic event-related potentials during social interactions in people with symptoms of major depression and social anxiety.
- Cervetto, S. Entrenamiento motor ecológico y procesamiento de la semántica de la acción en textos naturalistas: correlatos comportamentales y neurofisiológicos

<https://cibpsi.psico.edu.uy/es/equipamiento>

<https://labneurofcien.wordpress.com/>

<https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/politicas-y-gestion/departamento-neurociencias-integrativas-computacionales-0>

## ■ Observaciones y registros.



- Acuña, A. Estudio de las bases neurales de la evitación social en Depresión y Ansiedad Social.





# Nature vs nurture

## ■ Las causas de la conducta (Tinbergen 1963)

### Causas inmediatas

- nivel de causación inmediata (mecanismo): bases anatómicas y fisiológicas que permiten realizar la conducta.
- nivel del desarrollo (ontogenético): refiere al desarrollo de una conducta en el individuo.

### Causas últimas

- nivel funcional: refiere a las consecuencias adaptativas o beneficiosas inmediatas.
- nivel evolutivo (filogenético): refiere a la historia evolutiva del comportamiento.

## ■ Las causas de la conducta (Tinbergen 1963)

### Nivel ontogenético

- ¿Qué comportamientos son naturales en el ser humano?
- ¿Qué comportamientos son aprendidos en el ser humano?

- El modelo estándar en ciencias sociales (Tooby y Cosmides 1995):

Los seres humanos nacen como tablas rasas, el conocimiento y la personalidad se adquieren a través de la cultura.

No hay restricciones biológicas al comportamiento.

Los niños aprenden a comportarse a través del aprendizaje, la socialización o la adoctrinación.

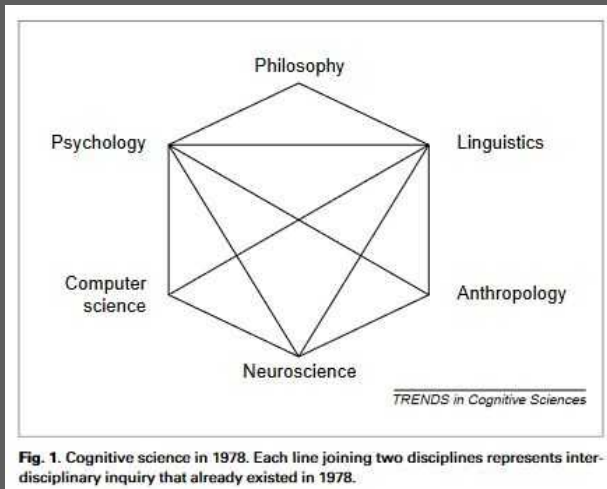
El aprendizaje es un proceso mental general (no específico) usado en todos los dominios del conocimiento.



Es el conductismo!!!

## ■ La revolución cognitiva

En los '50 se dio un viraje en la psicología, que pasó a enfocarse en los procesos mentales (*the black box*) que guiaban el comportamiento utilizando los aportes de múltiples disciplinas.



### References

- 1 Miller, G.A. (1951) *Language and Communication*, McGraw-Hill
- 2 Skinner, B.F. (1957) *Verbal Behavior*, Appleton-Century-Crofts
- 3 Newell, A. and Simon, H.A. (1972) *Human Problem Solving*, Prentice-Hall
- 4 Shannon, C.E., McCarthy, J. eds (1956) *Automata Studies, Annals of Mathematics Studies* (Vol. 34) Princeton University Press
- 5 Minsky, M. (1961) Steps toward artificial intelligence. *Proc. IRE* 49, 8–29
- 6 Bruner, J.S. et al. (1956) *A Study of Thinking*, John Wiley
- 7 Miller, G.A. (1956) The magical number seven, plus or minus two. *Psychol. Rev.* 63, 81–97
- 8 Elias, P. et al. (1956) Information theory. *IRE Trans. Information Theory*, IT-2(3)
- 9 Chomsky, N. (1957) *Syntactic Structures*, Mouton

## El hexágono de Sloan

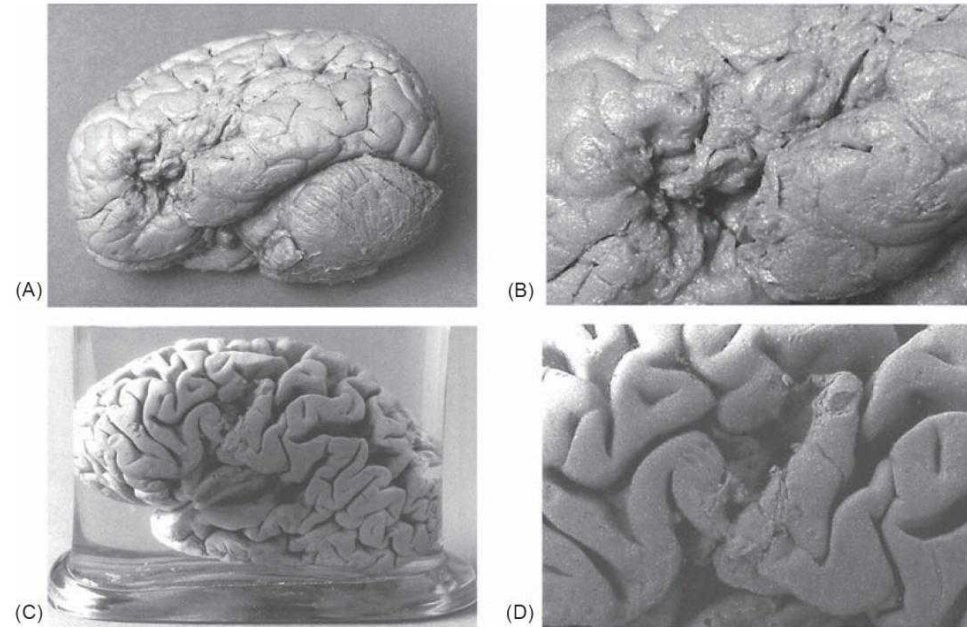
Miller, 2003

El estudio de “la facultad del lenguaje” fue muy fructífero.

- El lenguaje es una característica particular del Ser Humano, ¿cuál es su origen ontogenético? ¿La naturaleza o la crianza (Nature vs nurture)?

## La facultad del lenguaje

- Broca (1861; 1865)
  - Describe varios pacientes:
    - pérdida de la capacidad articularia.
    - comprensión permanecía intacta.
- **Lesiones** en AB 44 y 45.
  - Existen áreas cerebrales involucradas en el lenguaje.
  - Se encuentran preferentemente en el hemisferio izquierdo.



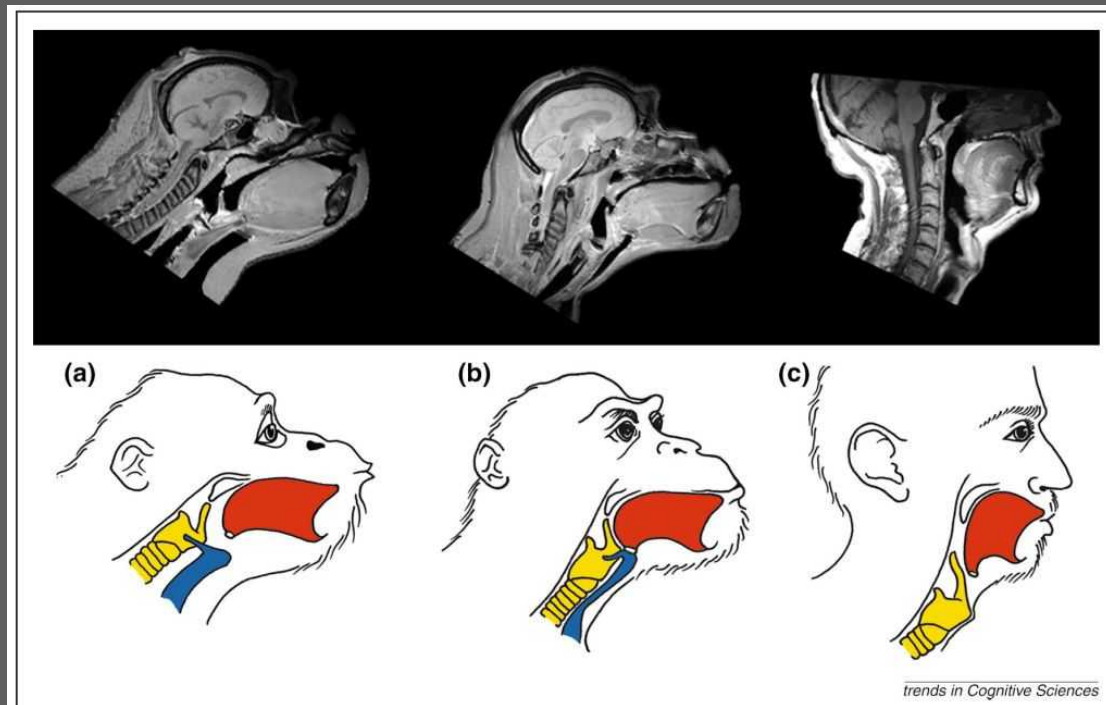
● **FIGURE 9.2** A lateral view of the brains of two of Broca's first two patients. The brain of Broca's first patient, Leborgne, is shown in the top row (A, B); that of his second patient, Lelong, is shown in the bottom row (C, D). The left column shows the position of the lesion in the context of the whole brain (A, C), whereas the right-hand column shows the lesion in more detail (B, D). Notice that the lesion in Leborgne's brain encompassed not only Broca's area, but also surrounding tissue on the lateral surface. In contrast, the lesion in Lelong's brain was limited to the posterior section of Broca's area. Neuroimaging on these brains indicates that the lesion in both cases extended into adjacent medial areas, including the white matter. *Source:* Dronkers, N. F., Plaisant, O., Iba-Zizen, M. T. & Cabanis, E. A. (2007). Paul Broca's historic cases: high resolution MR imaging of the brain of Leborgne and Lelong. *Brain*, 130, Figure 3, pg. 1436. By permission of Oxford University Press.

# La facultad del lenguaje

- El lenguaje es una adaptación para la comunicación de información (Pinker)
  - porque es universal
  - porque hay trastornos que afectan sólo al lenguaje y no al resto de capacidades, y viceversa.
  - por la facilidad y velocidad de su adquisición.
  - existe un período crítico para su adquisición
  - por la pobreza del estímulo
  - se adquiere sin una enseñanza específica
- Existe un módulo mental específico para el aprendizaje del lenguaje.

# La facultad del lenguaje

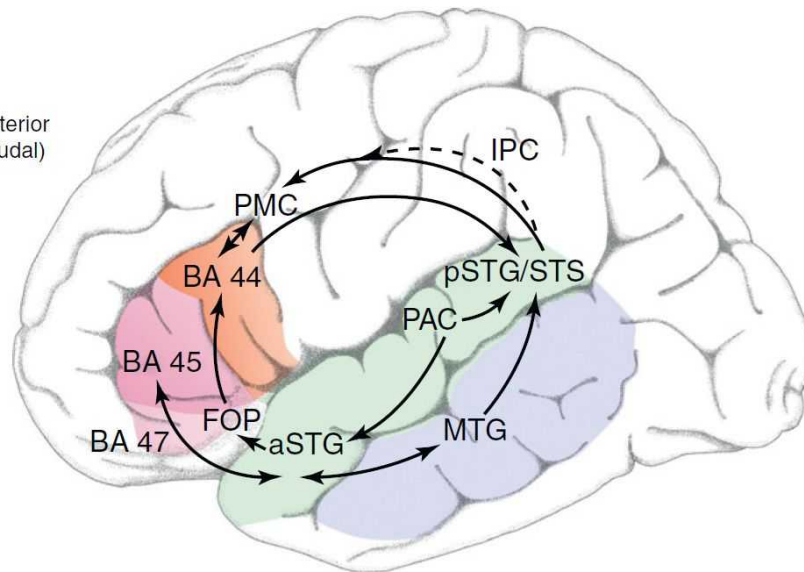
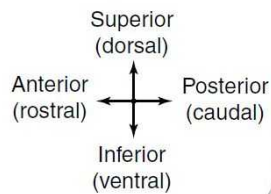
- Evolución del aparato bucofonador:
  - Tenemos inervación del núcleo ambiguo desde la corteza motora primaria permitiendo el control voluntario de la fonación.
  - Hay un mayor control de los articuladores.
  - La laringe es inferior en los humanos.
    - Aumenta los riesgos de atorarse (cuarta causa de accidentes en EEUU)
  - La lengua se inserta más baja en la faringe, cambiando de forma.





# La facultad del lenguaje

- Evolución de componentes centrales involucrados en el lenguaje



- IFG = Inferior frontal gyrus
- STG = Superior temporal gyrus
- MTG = Middle temporal gyrus

PAC = Primary auditory cortex

FOP = Frontal operculum

BA 44 = Pars opercularis

BA 45 = Pars triangularis

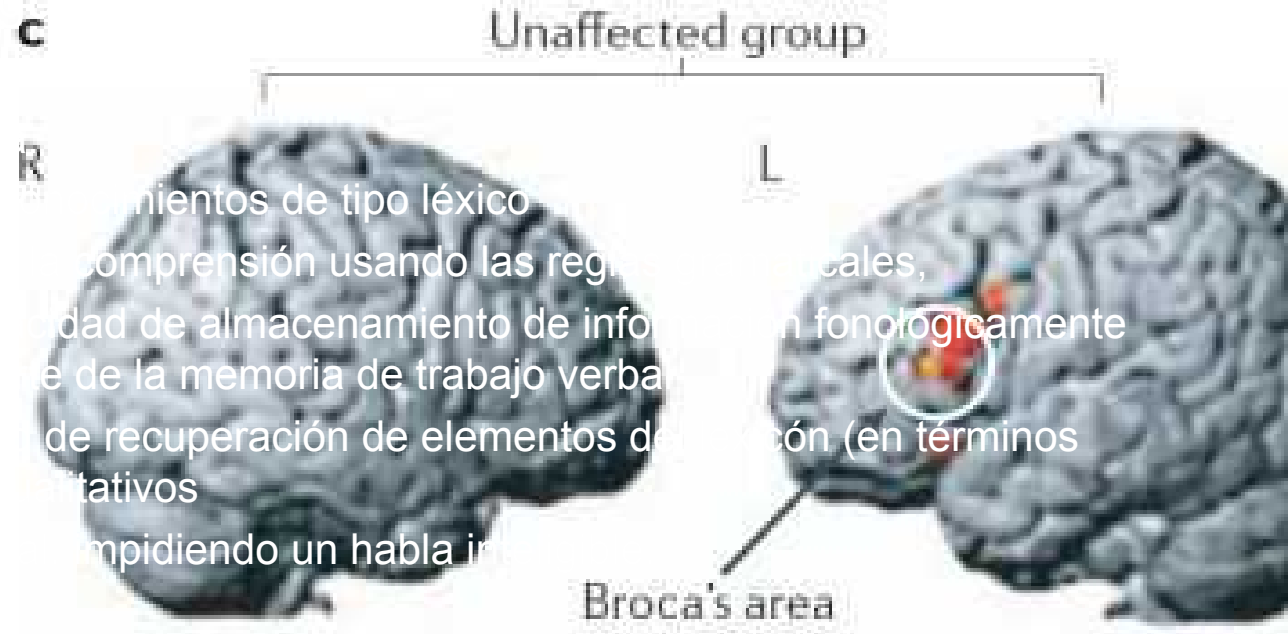
BA 47 = Pars orbitalis

PMC = Premotor cortex

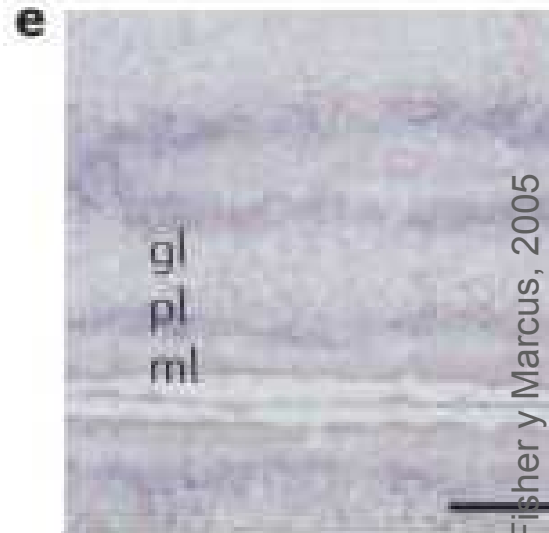
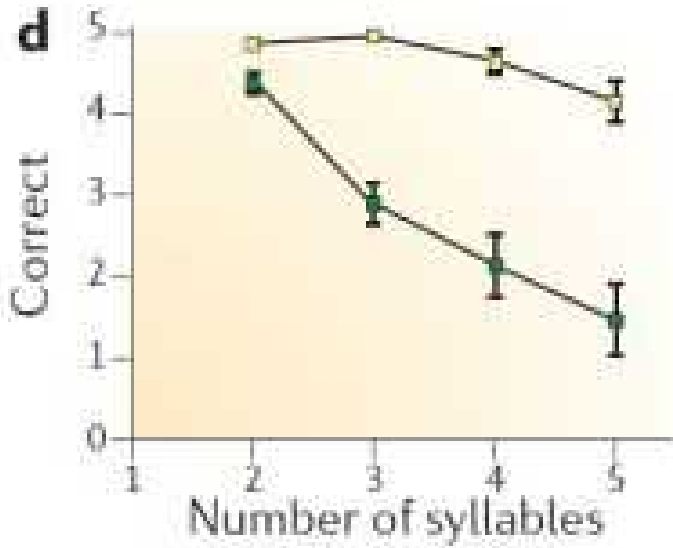
IPC = Inferior parietal cortex

# La facultad de

- La familia KE
  - Trastorno de
  - menor nivel
  - dificultades
  - déficit en la
  - relevante p
  - menor cap
  - cuantitativo
  - dispraxia c

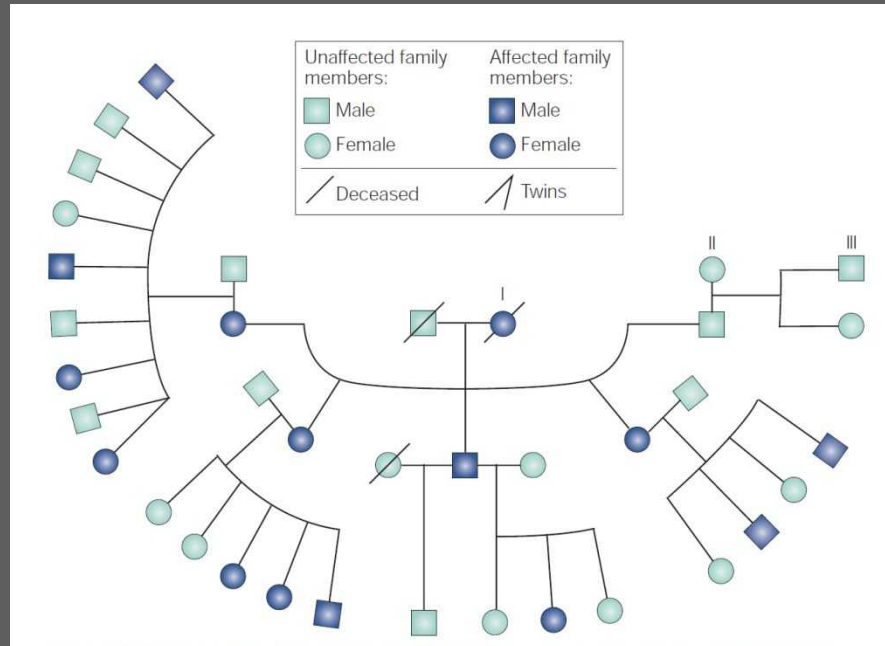


Prueba de repetición de palabras



# La facultad del lenguaje

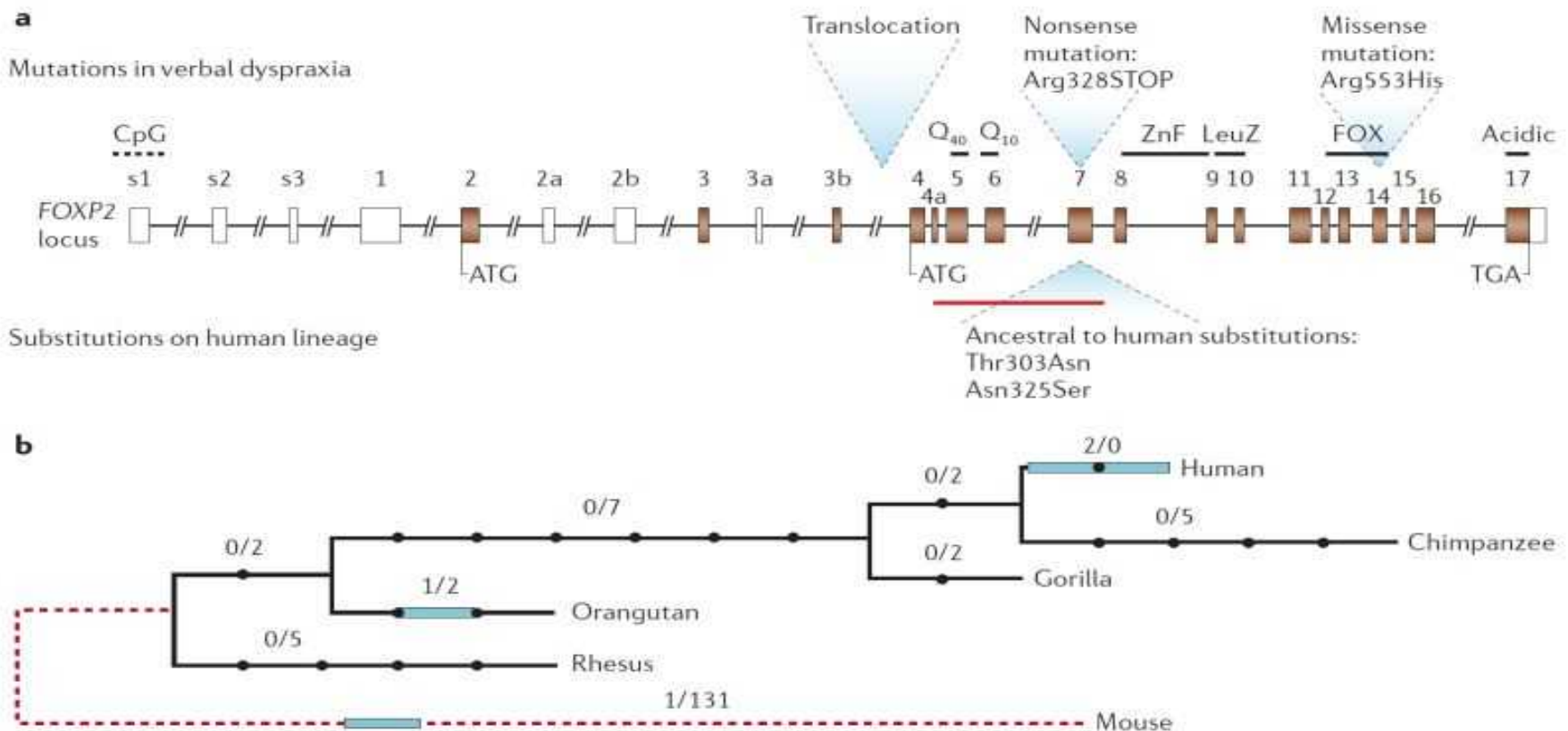
- La familia KE
  - Trastorno del habla
  - Herencia autosómica dominante.
    - Afecta al gen FOXP2



# La facultad del lenguaje

## ■ FOXP2

- Factor transcripcional con rápida evolución reciente.
- Está relacionado a otros trastornos del habla.

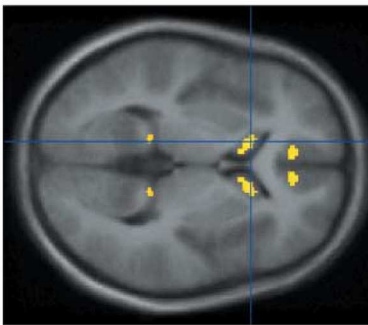


# La facultad del lenguaje

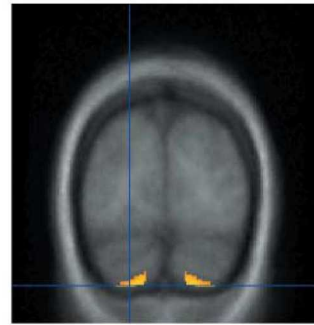
## ■ FOXP2

- Factor transcripcional con rápida evolución reciente.
  - Está relacionado a otros trastornos del habla.
- Afecta el desarrollo de circuitos relevantes para el lenguaje.

Caudate nucleus  $p < 0.00001$



Cerebellum  $p < 0.001$



Inferior frontal gyrus  $p < 0.0001$

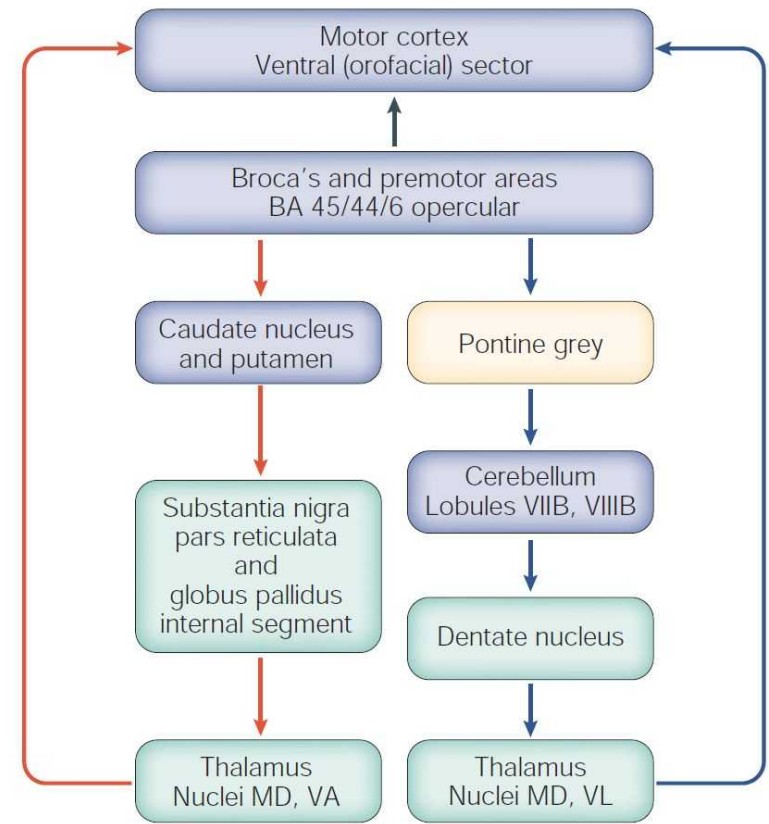
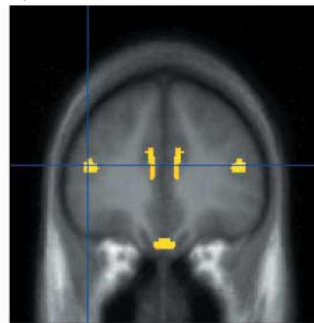
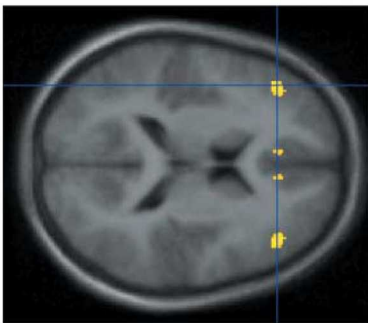


Figure 4 | **Proposed circuit for FOXP2-dependent speech and language.** Red arrows, inferior frontal–basal ganglia loop; blue arrows, inferior frontal–cerebellum loop. Blue and green boxes indicate structures that express *FOXP2*; blue boxes indicate the structures that have been found, using neuro-imaging, to be abnormal either structurally, functionally, or both in affected KE family members. Besides the structures shown here, other components of the basal ganglia circuit that express *FOXP2* include the subthalamic nucleus and the ventral medial, centromedian and parafascicular nuclei of the thalamus; similarly, other cerebellum-related structures that express this gene include the inferior olivary complex and the red nucleus. BA, Brodmann areas; MD, medial dorsal thalamic nucleus; VA, ventral anterior thalamic nucleus; VL, ventral lateral thalamic nucleus.

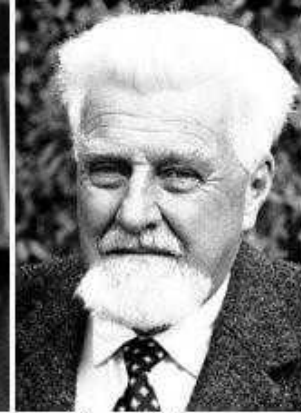
- Pero el propio conductismo ya tenía problemas.

### Etología.

- Períodos críticos, genética del comportamiento, evolución y adaptación...



**Karl von Frisch**  
(1886 - 1982)



**Konrad Lorenz**  
(1903 - 1989)



**Nikolaas Tinbergen**  
(1907 - 1988)

- Pero el propio conductismo tenía problemas

Harry Harlow (1971):  
Experimentos sobre el amor  
maternal

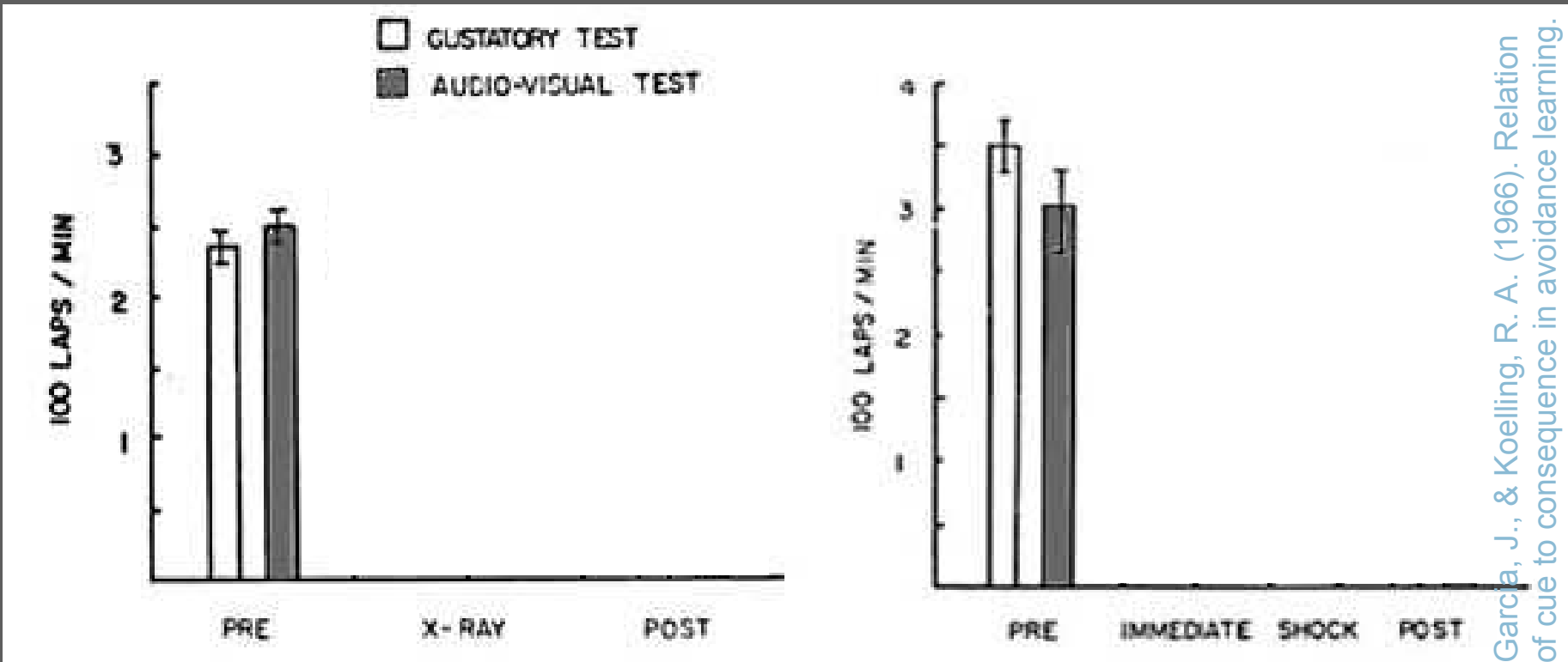
Video



- Pero el propio conductismo ya tenía problemas.

### Condicionamiento aversivo en ratas (Garcia & Koelling, 1966)

- Estímulo incondicionado: alimento vs sonido/luces en un lugar.
- Estímulo condicionado: inducción de malestar digestivo (rayos X o cloruro de litio) vs descarga eléctrica.
- Medida: Visitas o consumo.



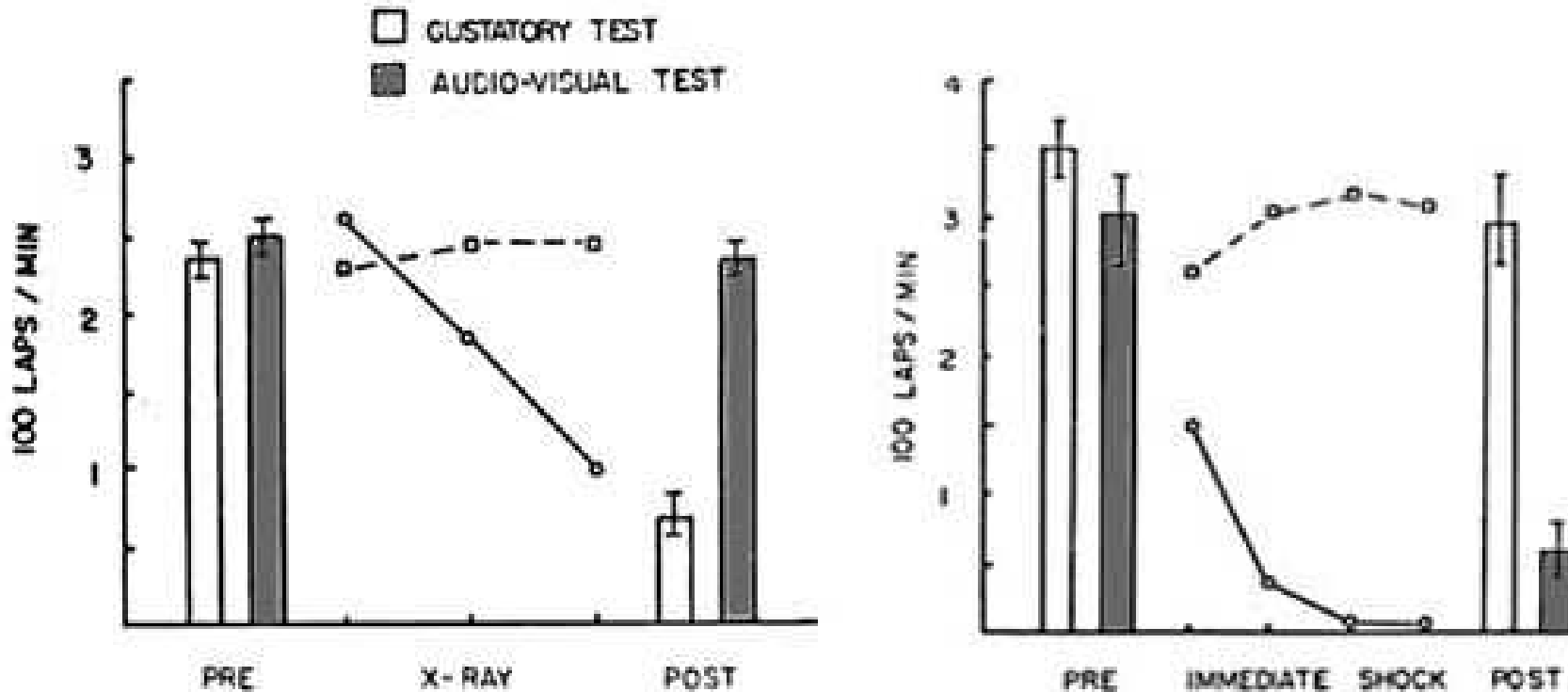
Garcia, J., & Koelling, R. A. (1966). Relation of cue to consequence in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 4, 123-124.




- Pero el propio conductismo ya tenía problemas.

### Condicionamiento aversivo en ratas (Garcia & Koelling, 1966)

- Estímulo incondicionado: alimento vs sonido/luces en un lugar.
- Estímulo condicionado: inducción de malestar digestivo (rayos X o cloruro de litio) vs descarga eléctrica.
- Medida: Visitas o consumo.



Garcia, J., & Koelling, R. A. (1966). Relation of cue to consequence in avoidance learning. *Psychonomic Science*, 4, 123-124.



el comportamiento  
está pre-programado  
genéticamente  
(reflejos, instintos)

el comportamiento  
es producto de la  
experiencia  
(aprendidos)

- Algunas ideas resumen sobre biología y evolución del comportamiento.
  1. El comportamiento puede ser controlado genéticamente: biología y evolución del comportamiento van muy de la mano.
  2. Pero, incluso cuando un comportamiento es aprendido, es la biología (y los genes) quienes permiten el aprendizaje.
  3. Los comportamientos pueden ser aislables y medibles, por lo que pueden evolucionar y ser seleccionados, incluso la capacidad de aprenderlos.



# Métodos de estudio en la biología y evolución del comportamiento humano

## ■ Métodos (Buss 2019)

**Table 2.3** Methods and Data Sources for Testing Evolutionary Hypotheses

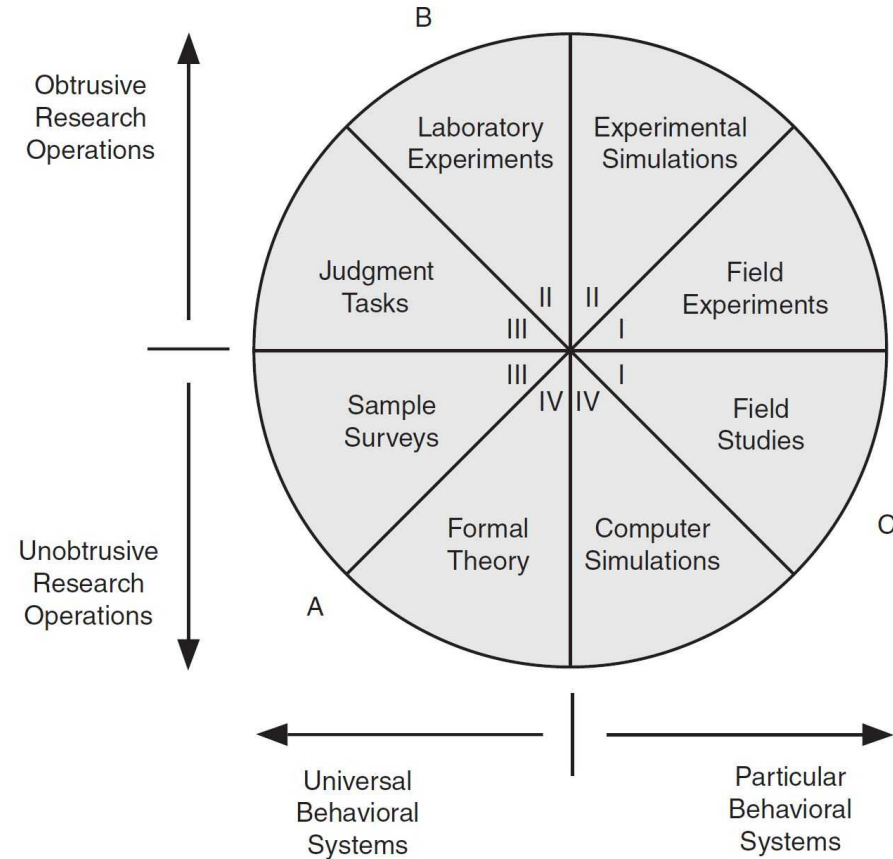
Methods for Testing Evolutionary Hypotheses	Sources of Data for Testing Evolutionary Hypotheses
1. Compare different species	1. Archeological records
2. Cross-cultural methods	2. Data from hunter-gatherer societies
3. Physiological and brain imaging methods	3. Observations
4. Genetic methods	4. Self-reports
5. Compare males and females	5. Life-history data and public records
6. Compare individuals within a species	6. Human products
7. Compare the same individuals in different contexts	
8. Experimental methods	

## ■ Métodos de investigación

Tipos de estrategias:

- I: colecta de datos sin aviso en entornos naturales.
- II: experimentos.
- III: evaluaciones y autorreportes.
- IV: estrategias teóricas

## Estudios experimentales



**Figure 4.2** Research Strategies. A = Point of maximum concern with generality of actors; B = Point of maximum concern with precision of measurement; and C = Point of maximum concern with realism of the context. *Source:* From *Research on Human Behavior: A Systematic Guide to Design*, by J. E. McGrath and J. E. McGrath (Figure 4-1, p. 85), New York: Holt, Rinehart, and Winston.

Simpson, J.A. & Campbell, L. (2005). Methods of evolutionary sciences. In D. M. Buss (Ed.), *The Handbook of Evolutionary Psychology* (pp. 119-144). Hoboken: Wiley.

## ■ Métodos fisiológicos o de neuroimagen

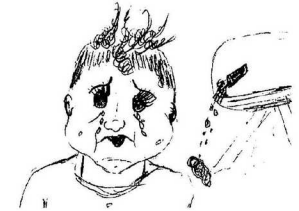
Adolphs et al. (1995)

- Estudio de pacientes con lesiones en el complejo amigdalino
- SM
  - 30 años.
  - inteligencia normal.
  - calcificaciones en las amígdalas por el trastorno hereditario de Urbach–Wiethe.

- Dificultades para reconocer y generar expresiones faciales de miedo.
- Dificultades en dibujo de expresiones de miedo.



HAPPY



SAD



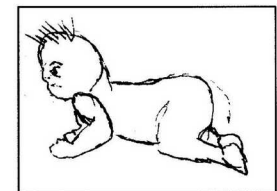
SURPRISED



DISGUSTED



ANGRY



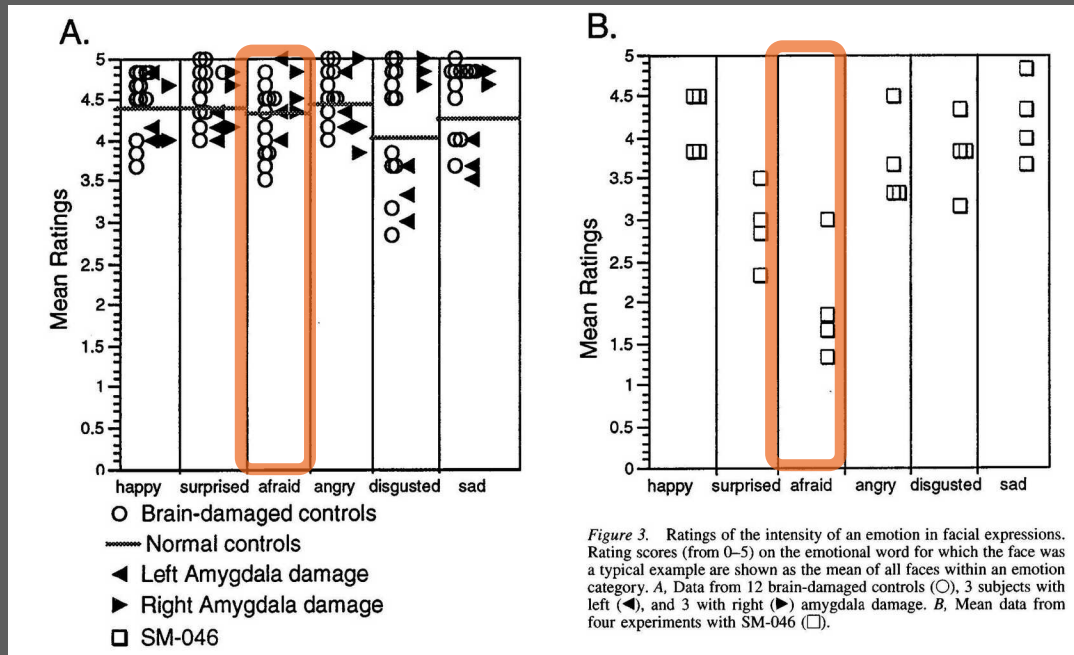
AFRAID

# ■ Métodos fisiológicos o de neuroimagen

Adolphs et al. (1995)

## ■ Reconocimiento de expresiones faciales

- dificultad para reconocer las expresiones faciales, en particular las de miedo.



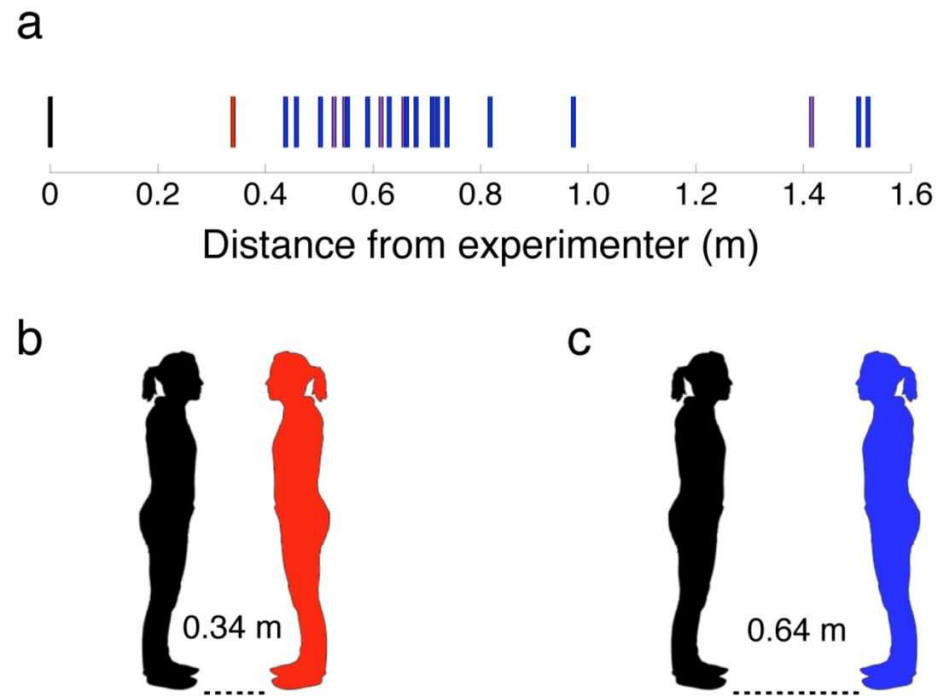


# ■ Métodos fisiológicos o de neuroimagen

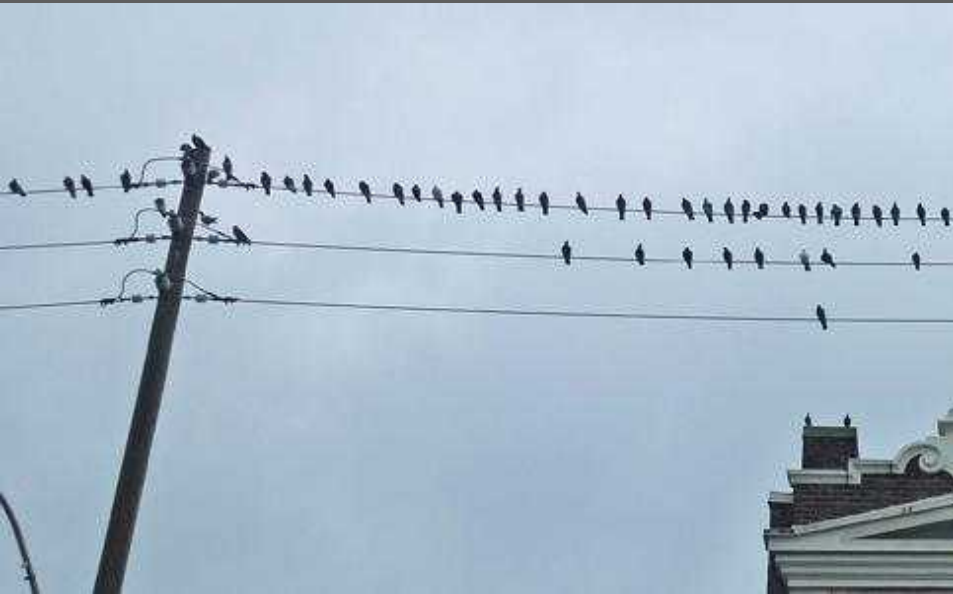
Kennedy et al. (2009)

## ■ SM

- Se indagó acerca del “espacio personal”
- el investigador se acercaba al sujeto.
- “¿A qué distancia te sientes comfortable?”

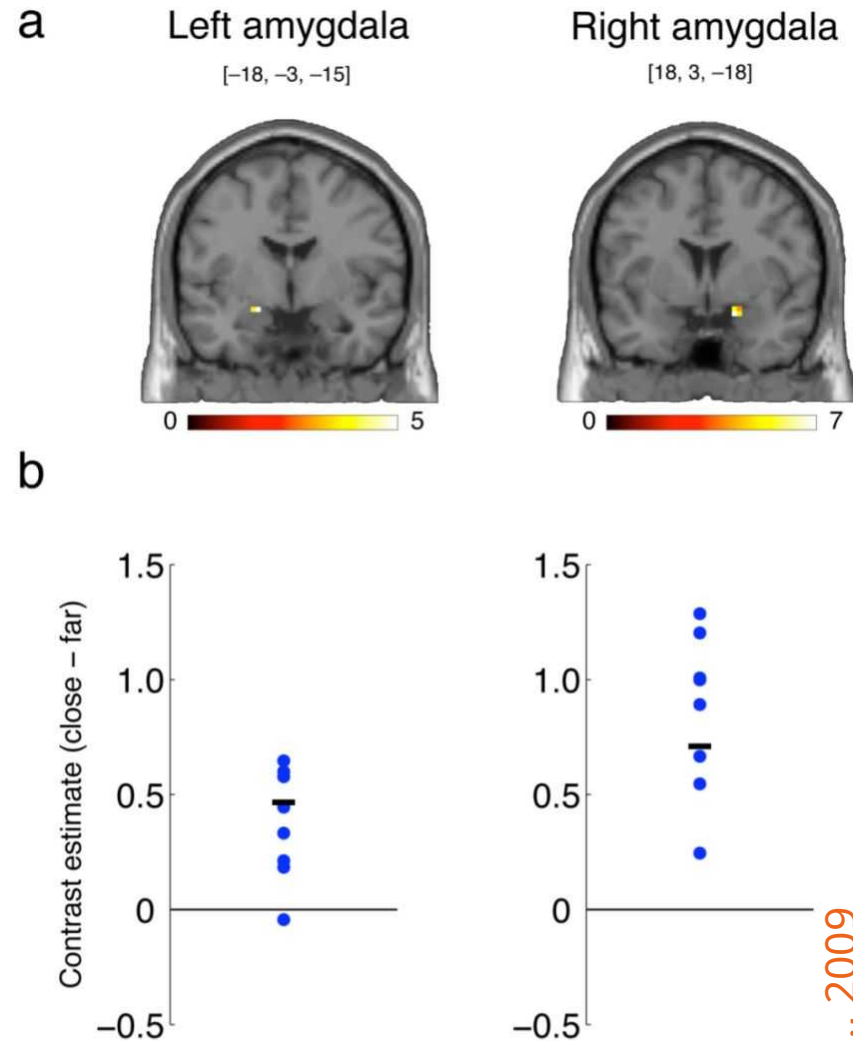


**Figure 1.** Lesion Study: Mean preferred distances from the experimenter. (A) SM's (red) preference was the closest distance to the experimenter (black), compared to age-, gender-, race-, and education-matched controls (purple,  $n = 5$ ), as well as general comparison subjects (blue,  $n=15$ ). (B) SM's mean preferred distance away from the experimenter (image drawn to scale). (C) Control participants' mean preferred distance away from the experimenter, excluding the 3 largest outliers (image drawn to scale).



# ■ Métodos fisiológicos o de neuroimagen

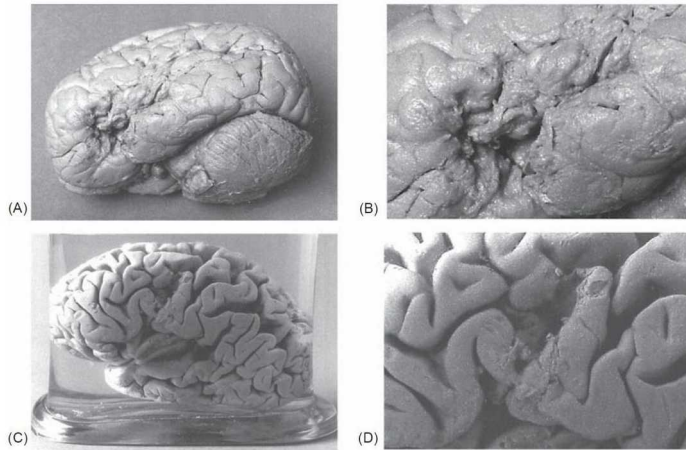
- Kennedy et al. (2009)
  - SM
    - Se indagó acerca del “espacio personal”
      - el investigador se acercaba al sujeto.
      - “¿A qué distancia te sientes comfortable?”
- Sujetos sanos
  - fMRI
  - Investigador a distintas distancias
    - mayor activación de la amígdala cuanto más próximo está el investigador.



**Figure 2.** fMRI study: Activation of the amygdala by close (relative to far) interpersonal distance. (A) Coronal slices showing significantly activated voxels in the dorsal amygdala (cluster-level significance,  $p < 0.05$ ); scale shows t-value. (B) Contrast parameters (arbitrary units) for each of the eight subjects who participated in the experiment (extracted from and averaged across all significant voxels in (A); blue dots), along with the group mean (black line). Coordinates for the peak voxel are shown. Subjects were unable to see the position of the experimenter, but were informed of his location at all times. All experiments were approved by Caltech's Institutional Review Board, and informed written consent was obtained from all participants. See Supplementary Text for a detailed description of the experiment.

# ■ Métodos fisiológicos o de neuroimagen

*...habremos de recordar que todas nuestras ideas provisionarias psicológicas habrán de ser adscritas alguna vez a sustratos orgánicos. (Freud 1914)*



● FIGURE 9.2 A lateral view of the brains of two of Broca's first two patients. The brain of Broca's first patient, L in the bottom row (C brain (A, C), whereas in Leborgne's brain (B, D). In contrast, the lesion on these brains indicates white matter. Source: historic cases: high resolution. By permission of the publisher.

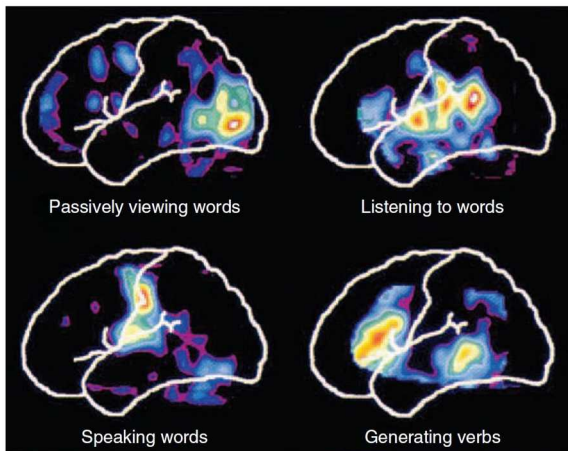
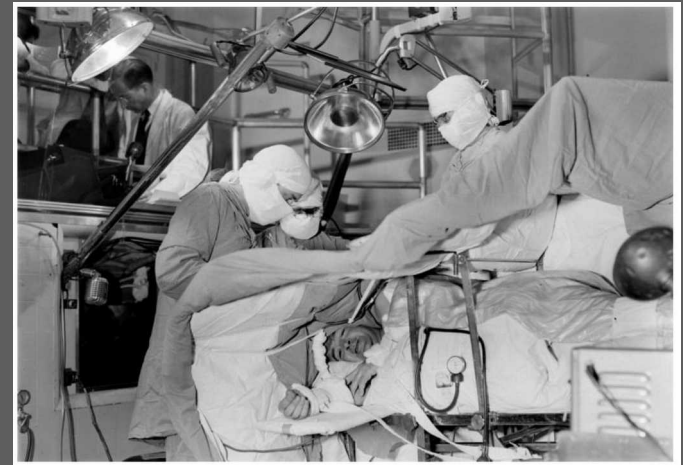


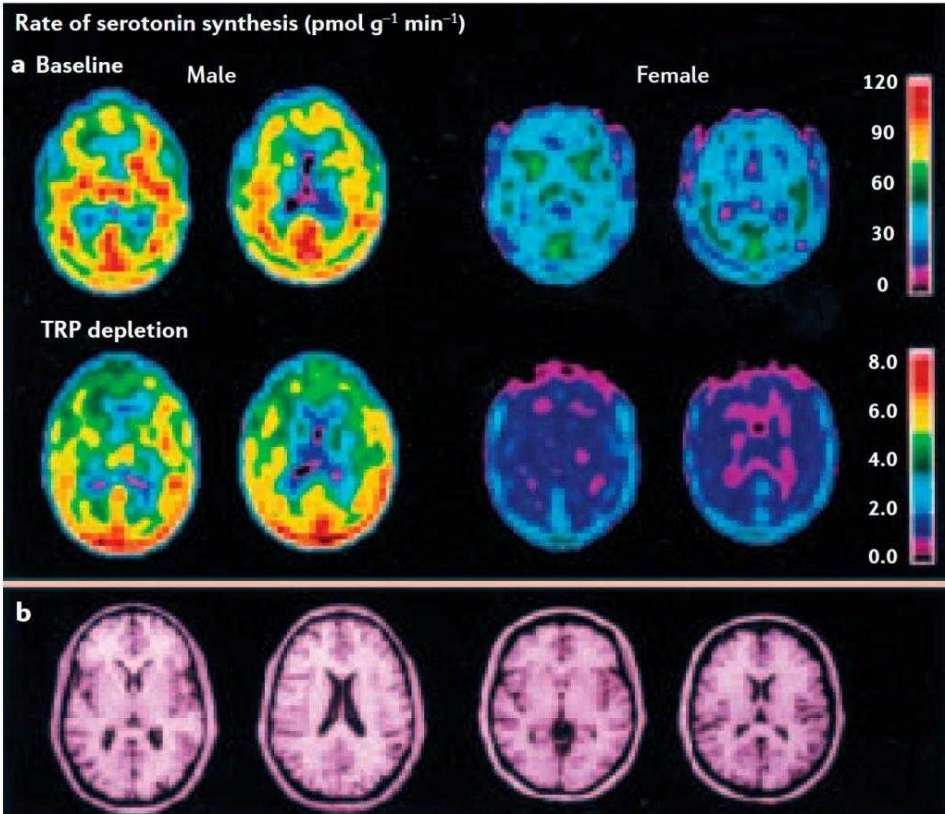
FIGURE 7.8 Activations of the left hemisphere cortex (PET) during



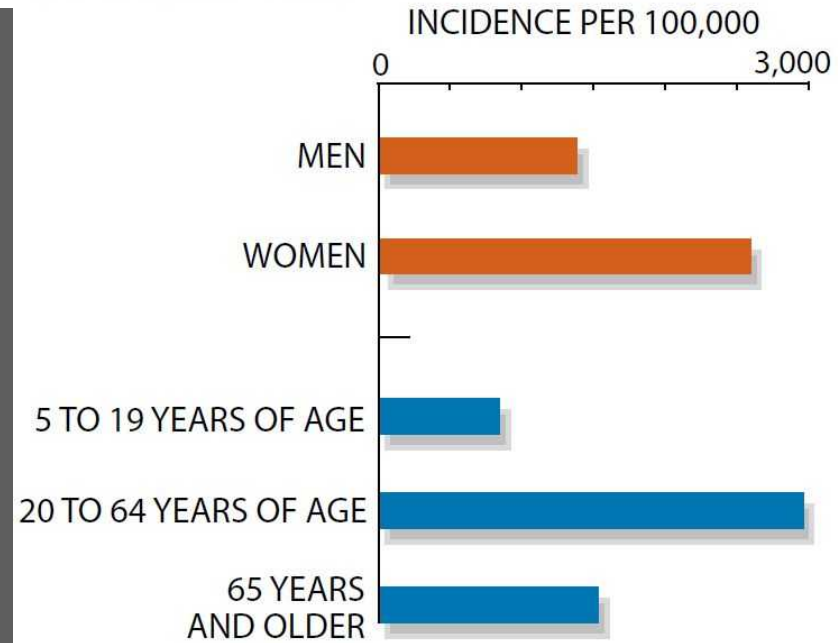
## ■ Métodos fisiológicos o de neuroimagen

Prevalencia de la depresión a nivel mundial.

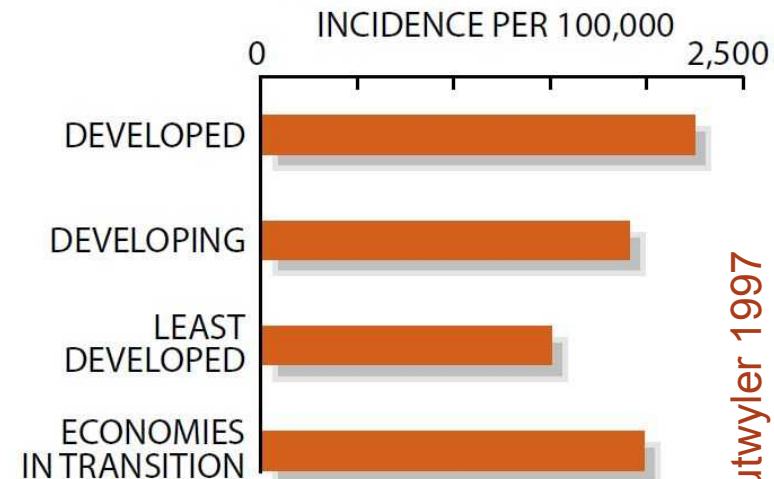
PET: Niveles de síntesis de serotonina según sexo.



## DEPRESSION BY SEX AND AGE



## DEPRESSION BY LEVEL OF ECONOMIC DEVELOPMENT

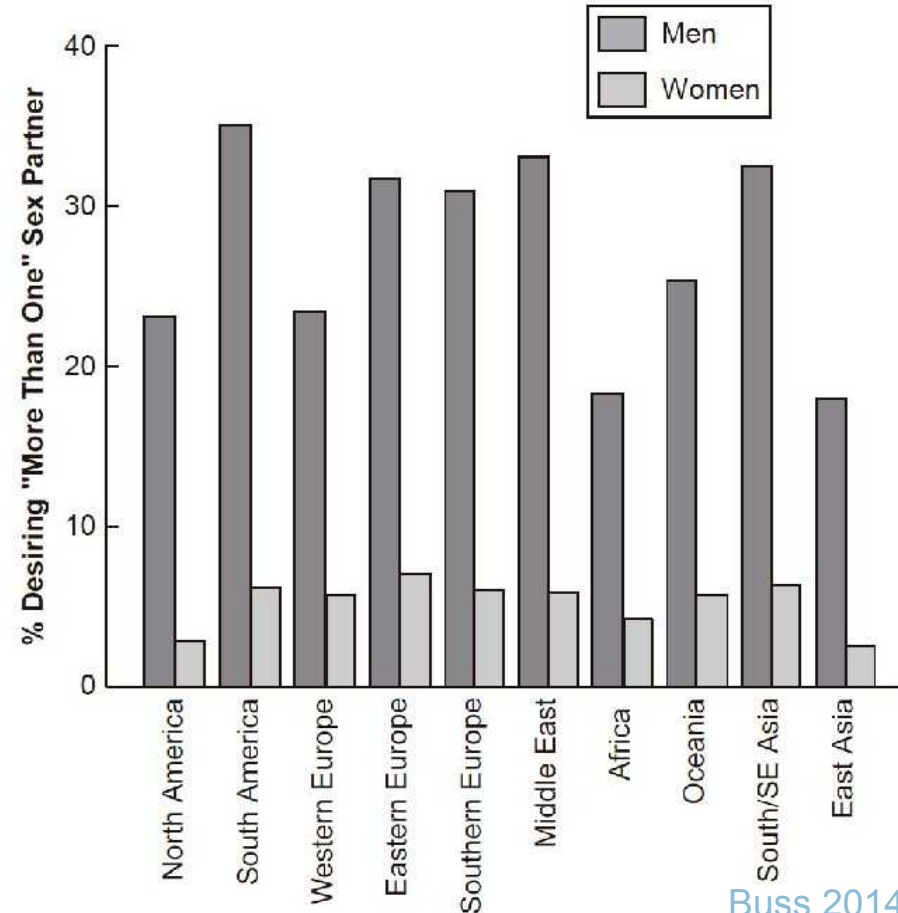


SOURCE: World Health Organization

## ■ Comparación entre sexos

Cantidad de parejas

- Los sexos parecen perseguir distintas estrategias



# ■ Comparación entre sexos

## Preferencias de emparejamiento

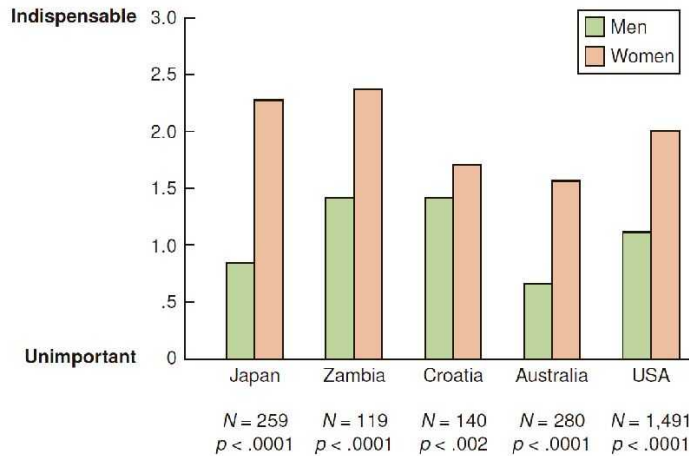


Figure 4.2  
**Preference for Good Financial Prospect in a Marriage Partner.**

Participants in cultures rated this variable, in the context of seventeen other variables, on how desirable it would be in a potential long-term mate or marriage partner using a four-point rating scale, ranging from 0 (irrelevant or unimportant) to 3 (indispensable).

N = sample size.

p values less than .05 indicate that sex difference is significant.

Source: Buss, D. M., & Schmitt, D. P. (1993). Sexual strategies theory: An evolutionary perspective on human mating. *Psychological Review*, 100, 204–232. Copyright © 1993 by the American Psychological Association. Adapted with permission.

### Part 3: Challenges of Sex and Mating

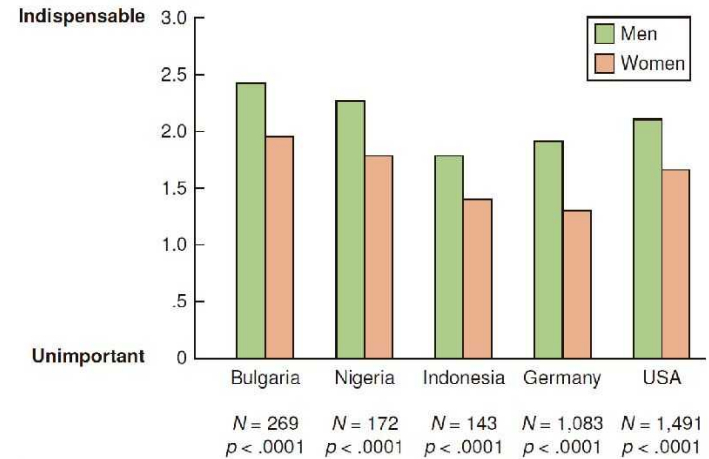


Figure 5.3  
**Desire for Physical Attractiveness in a Long-Term Mate.**

Participants in thirty-seven cultures rated this variable, in the context of eighteen other variables, on how desirable it would be in a potential long-term mate or marriage partner using a four-point rating scale, ranging from 0 (irrelevant or unimportant) to 3 (indispensable).

N = sample size.

p values less than .05 indicate that sex difference is significant.

Source: Buss, D. M., & Schmitt, D. P. (1993). Sexual strategies theory: An evolutionary perspective on human mating. *Psychological Review*, 100, 204–232. Copyright © 1993 by the American Psychological Association. Adapted with permission.

- Comparación entre sexos

## Celos

**TABLE 1**  
**Percentage of Men and Women Selecting Emotional and Sexual Infidelity as More Distressing**

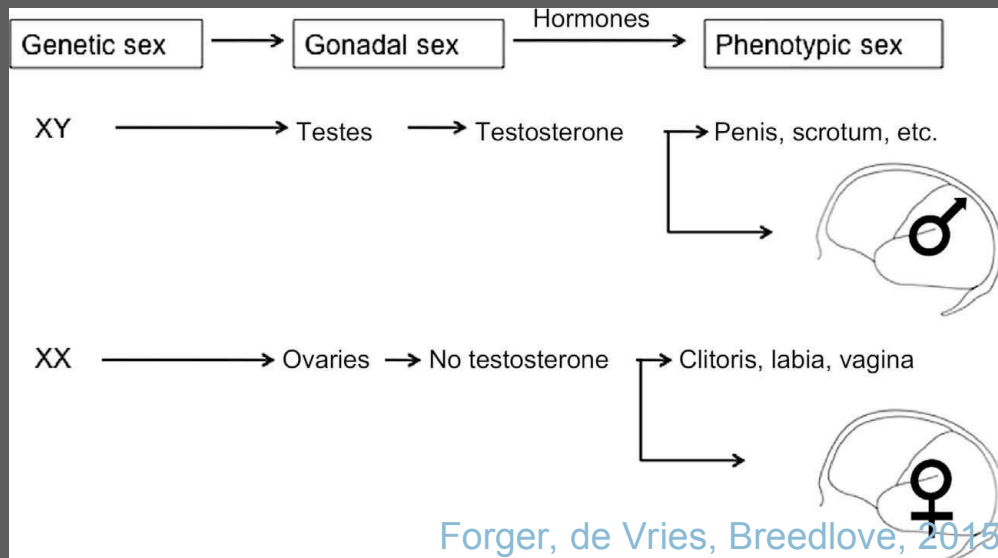
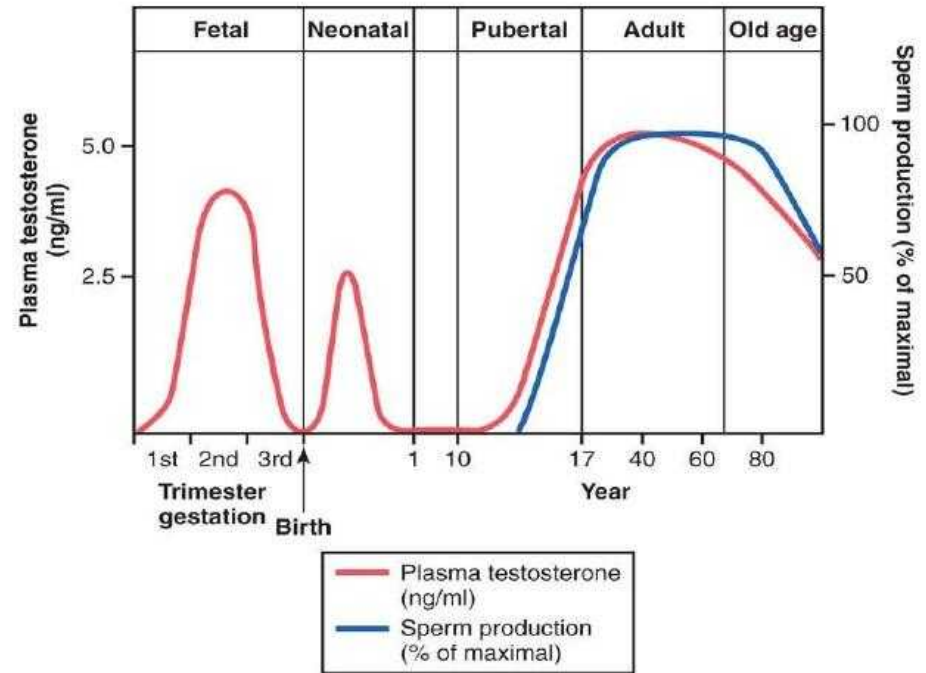
Treatment Groups	Men	Women	$\chi^2$	p
Forced-Choice				
Emotional Infidelity	12.9	54.5		
Sexual Infidelity	87.1	45.5	12.29	.001
Combined Infidelity				
Emotional Infidelity	13.3	40.6		
Sexual Infidelity	86.7	59.4	5.79	.02

Cramer, R. E., Abraham, W. T., Johnson, L. M., & Manning-Ryan, B. (2001). Gender differences in subjective distress to emotional and sexual infidelity: Evolutionary or logical inference explanation? *Current Psychology*, 20, 327-336.

## ■ Comparación entre individuos

- La testosterona tiene un rol masculinizante
- Experimentos naturales
  - Trastornos hormonales congénitos
    - Hiperplasia adrenal congénita (CAH)
    - Insensibilidad congénita a los andrógenos (CAIS)
  - Estudios de pares de mellizos
    - Varón/varón vs varón/mujer vs mujer/mujer
  - Ratios 2D:4D
    - Marcador indirecto de los niveles relativos de andrógenos

Plasma testosterone levels at various ages in human males



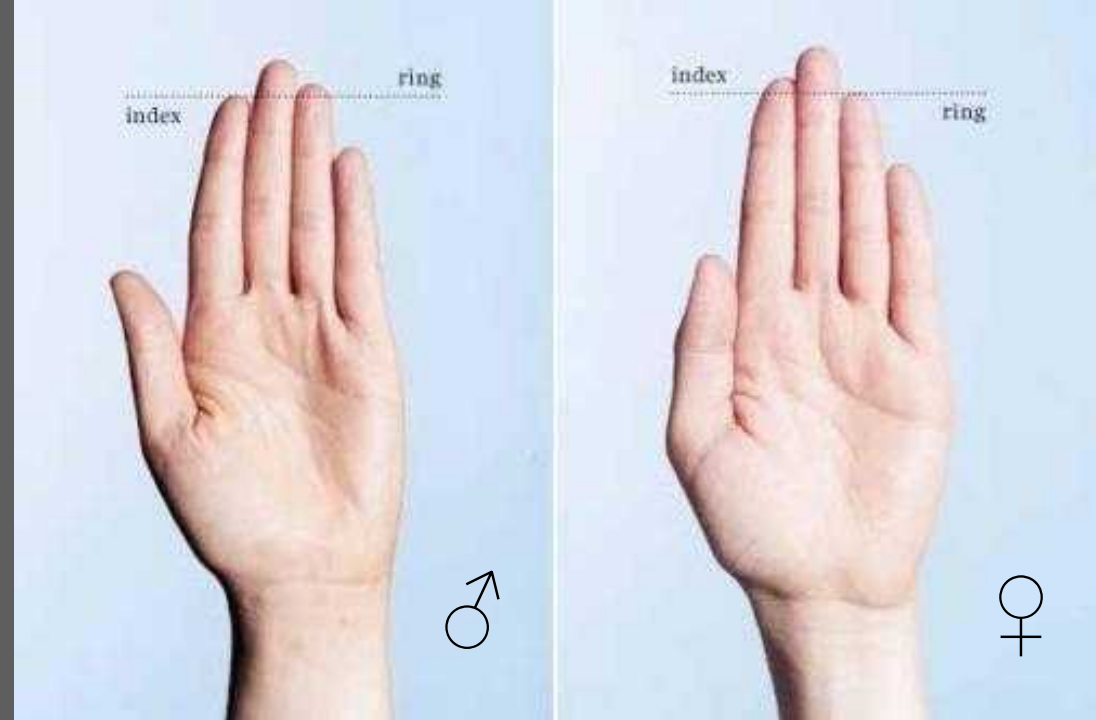
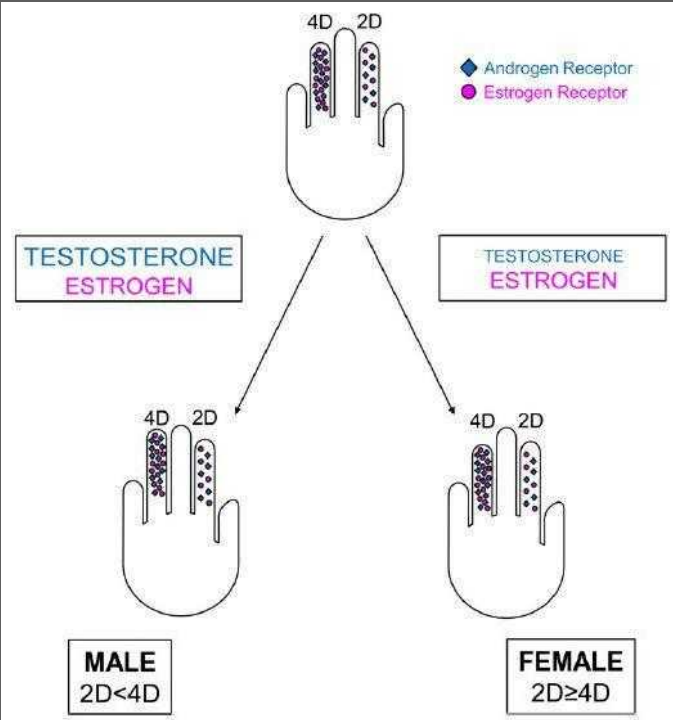
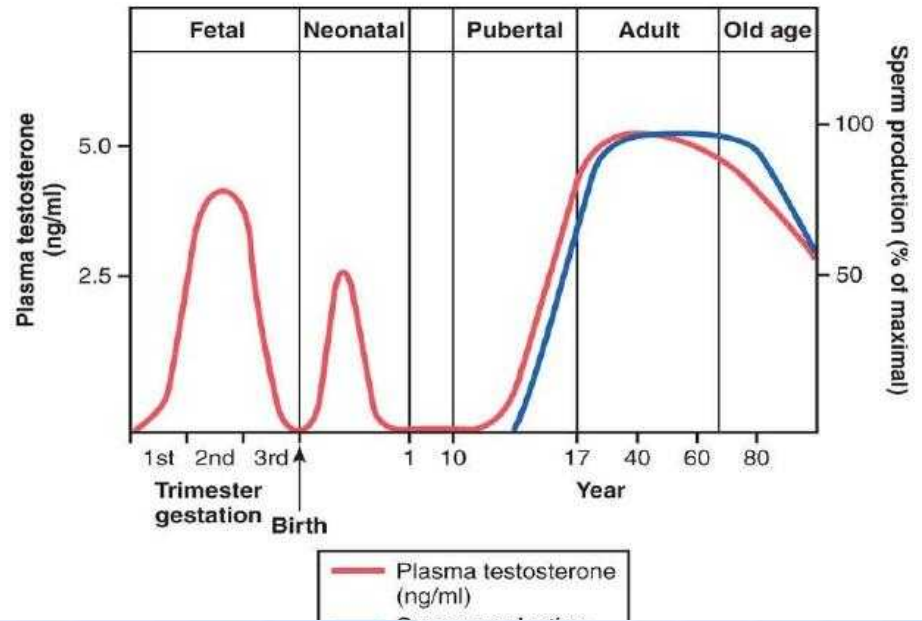


■ Comparación entre individuos

La testosterona tiene un rol masculinizante

- Ratios 2D:4D

Plasma testosterone levels at various ages in human males



■ Comparación entre individuos  
2D:4D ~ -tarjetas

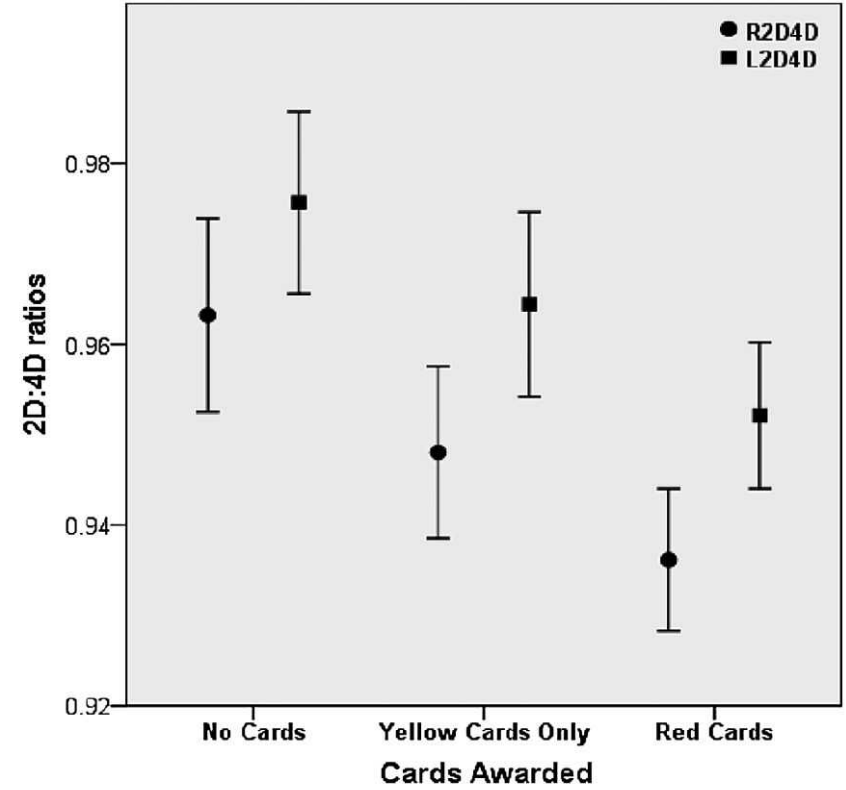


Fig. 1. Right- and left-hand 2D:4D ratios in soccer players exhibiting different levels of aggressive behavior. Error bars represent the 95% confidence interval (CI) of the means. R2D4D: right hand 2D:4D ratios, L2D4D: left hand 2D:4D ratios.

- Comparación entre individuos  
Fractura del boxeador



**Table 2**

The mean  $\pm$  standard deviation of second digit to fourth digit ratios in our four groups.

	Males	Females
Control	$0.972 \pm 0.0139$	$0.9887 \pm 0.0149$
Boxer's	$0.922 \pm 0.0147$	$0.948 \pm 0.0091$

## ■ Comparaciones entre individuos

Estímulos: matrices de imágenes agradables (flores y hongos) y desagradables (serpientes y arañas)

- todas de la misma categoría (control)
- una imagen de la categoría contraria.

Tarea: indicar la presencia del objetivo (una imagen discordante).

Medida: tiempos de reacción

- Los estímulos negativos se detectan más rápidamente.

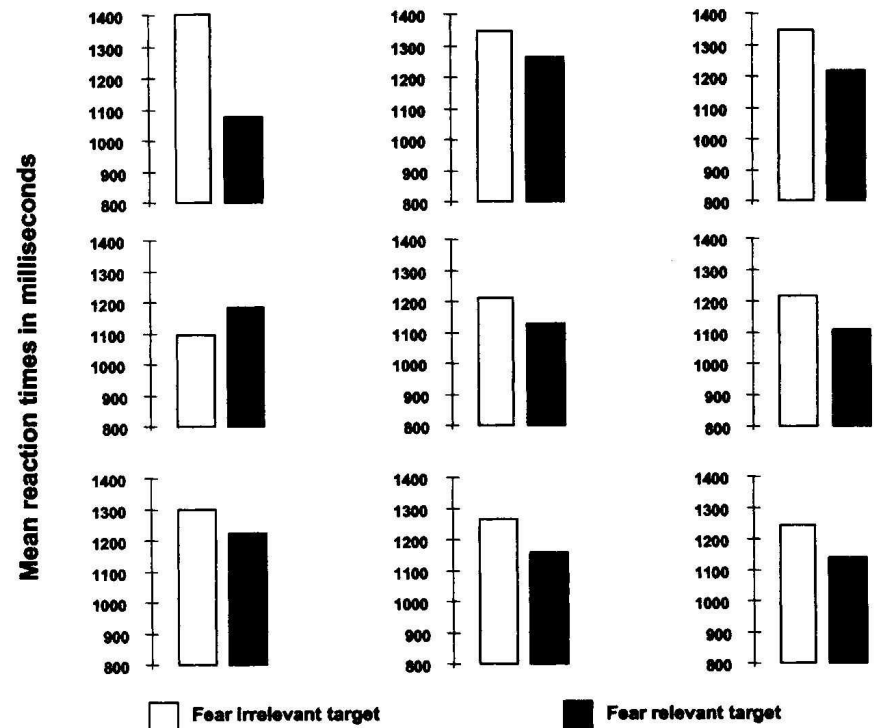


Figure 1. Mean reaction time to locate a discrepant fear-relevant (snake or spider) or fear-irrelevant (flower or mushroom) target stimulus among fear-irrelevant or fear-relevant distractors, respectively, for each position

## ■ Comparaciones entre “individuos”

Ciertos estímulos provocan respuestas de miedo rápidas y automáticas

- incluso de manera inconsciente.

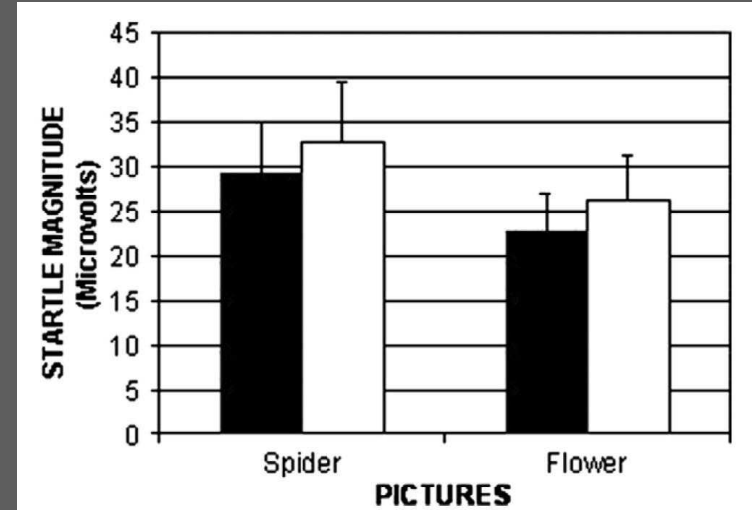


Figure 3. Eye-blink response during the spider and flower picture presentation of study 1 under conscious (black bars) and nonconscious (white bars) masking conditions.

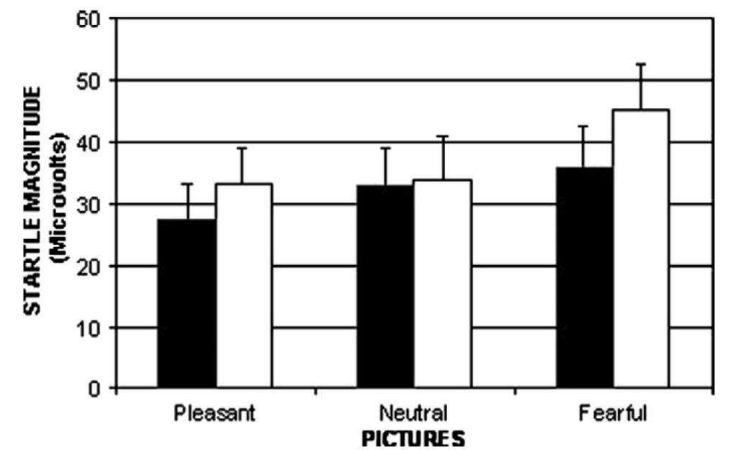
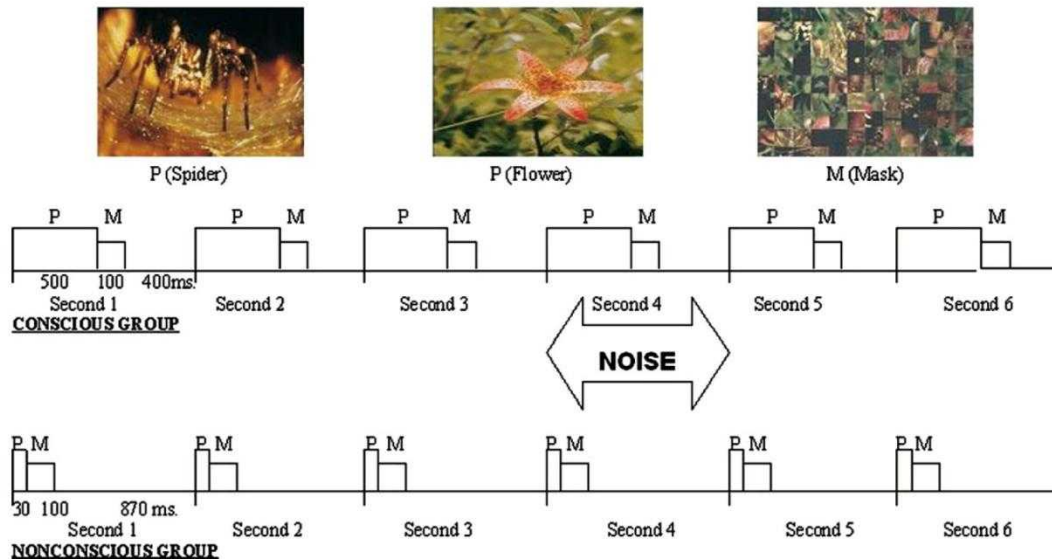
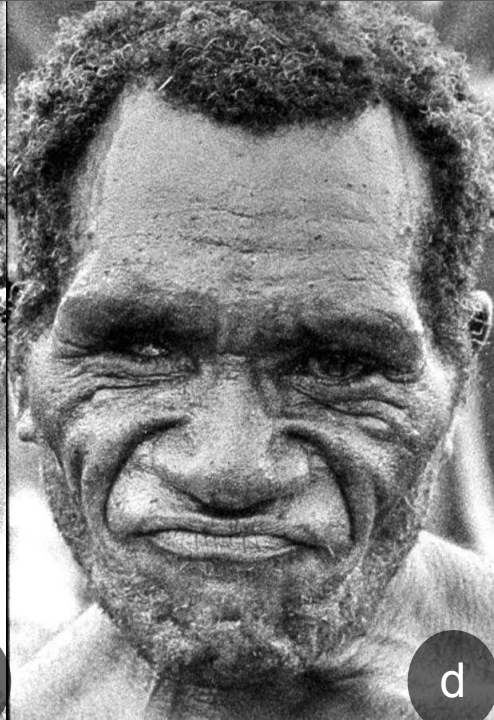
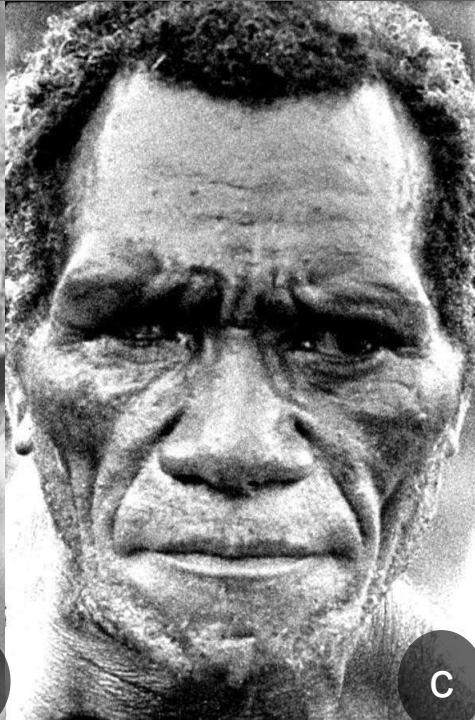
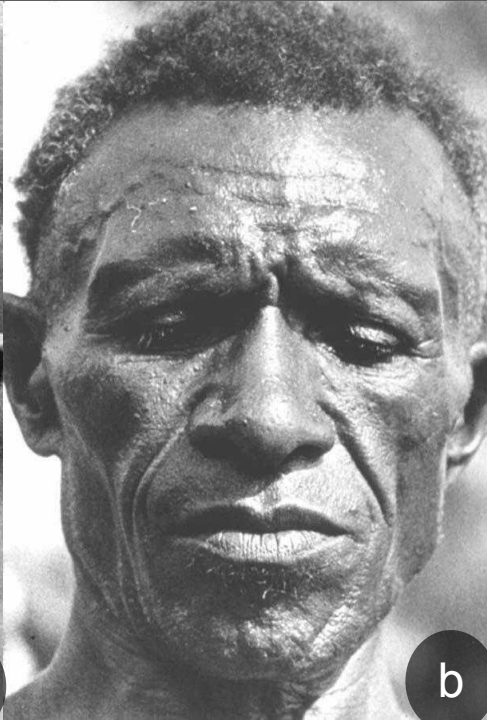
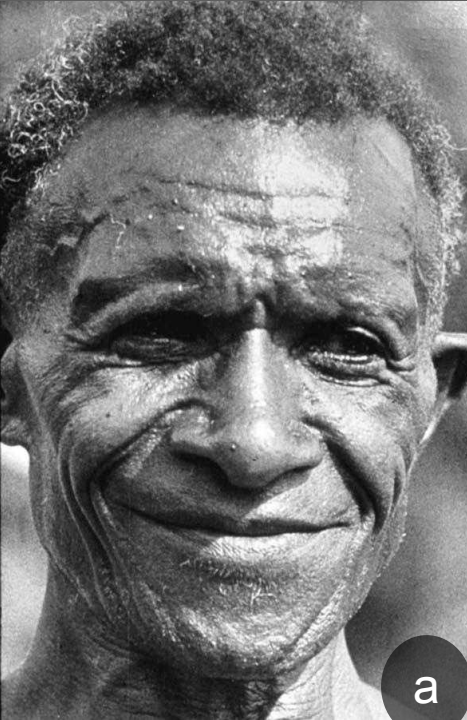


Figure 4. Eye-blink response during the pleasant, neutral, and fearful picture presentation of the first block of study 2 under conscious (black bars) and nonconscious (white bars) masking conditions.

## ■ Estudios transculturales

### Paul Ekman

- ¿Qué cara pondría si?
  1. Su hijo acaba de morir.
  2. Está por pelear.
  3. Pisó un cerdo muerto y podrido
  4. Llegaron amigos.



## ■ Estudios transculturales

Preferencias de emparejamiento en 45 países (incluido Uruguay).

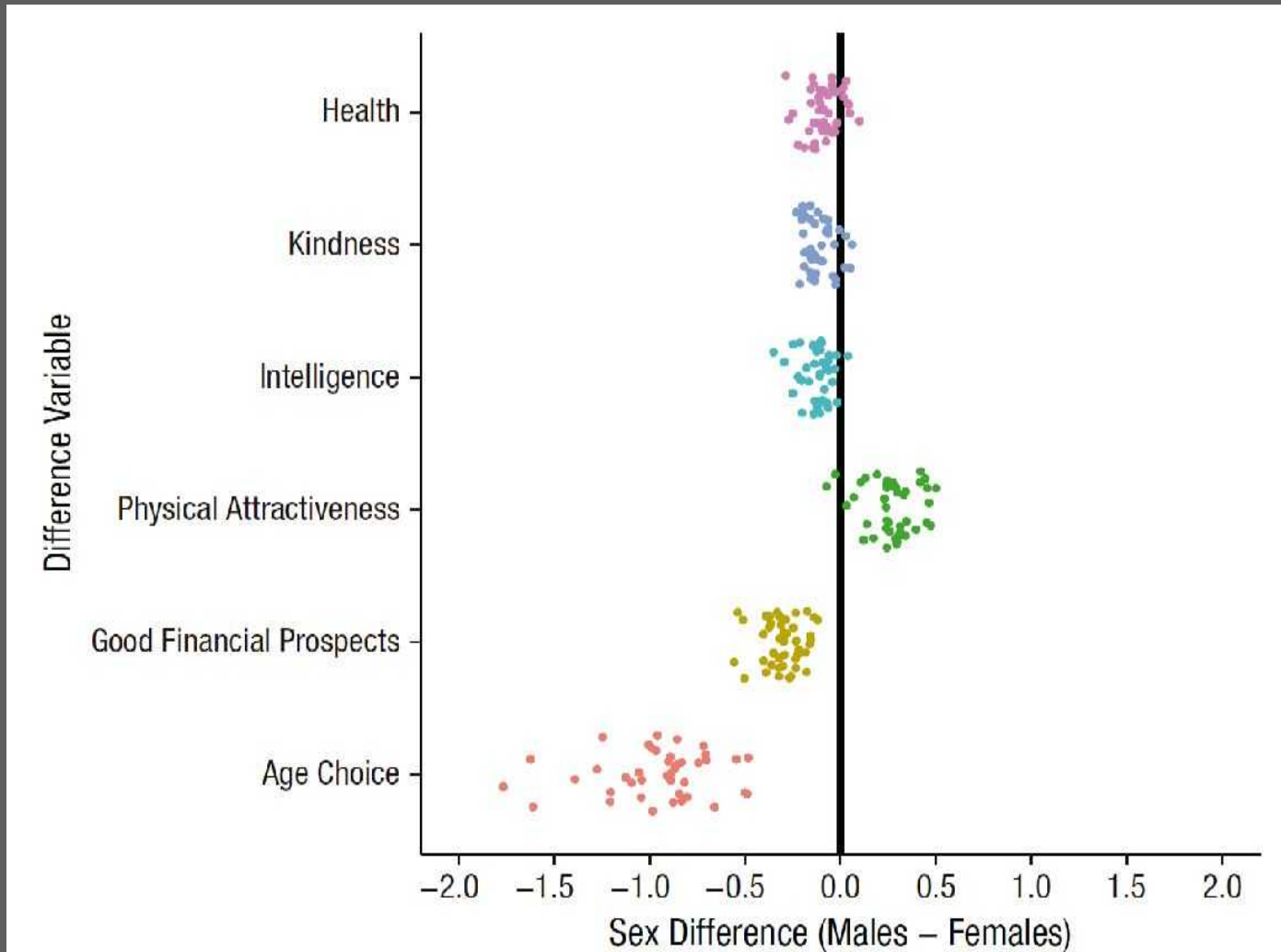


Fig. 1. Sex differences in each of five mate preferences and in age choice across countries

## ■ Genética del comportamiento (Longino 2013)

¿Qué rol juegan los genes en el comportamiento?

- ¿Cuán heredable es una característica?
- ¿Cuánta variación en una característica es explicada por diferencias genéticas?

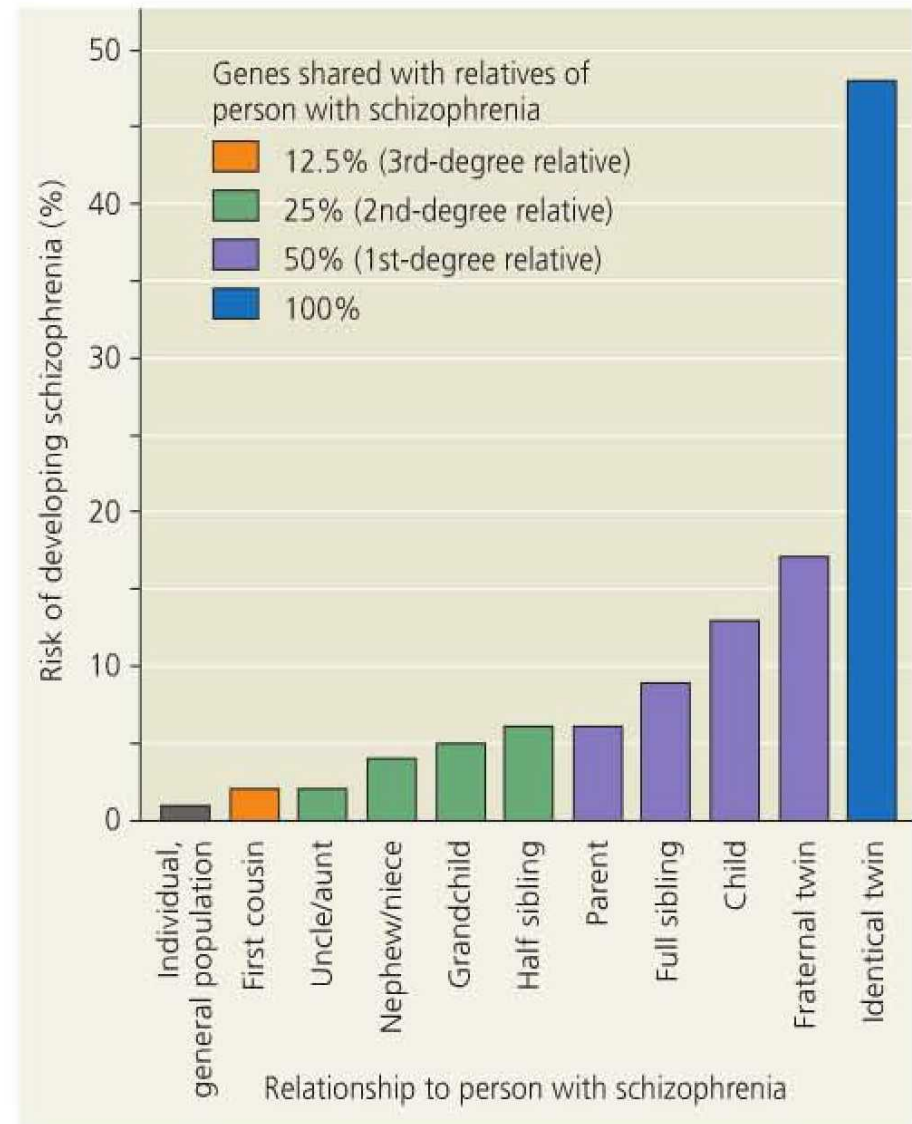
### Métodos

- Estudios con gemelos.
- Estudios de adopción.
- Genética molecular (ej. GWAS: Genome-Wide Association Studies)



# ■ Genética del comportamiento

## Genes y esquizofrenia



▲ **Figure 49.21 Genetic contribution to schizophrenia.** First cousins, uncles, and aunts of a person with schizophrenia have twice the risk of unrelated members of the population of developing the disease. The risks for closer relatives are many times greater.

## ■ Genética del comportamiento

Preferencias “personales” por alimentos y orientación política.



el comportamiento  
está pre-programado  
genéticamente

el comportamiento  
es producto del  
aprendizaje

característica	concordancia	
	gemelos	mellizos
atracción por los vegetales *	88%	67%
atracción por las frutas *	82%	59%
conservadurismo **	62%	37%

\*Breen, F., Plomin, R., Wardle, J., 2006. Heritability of food preferences in young children. **Physiology & Behavior** 88, 443-447.

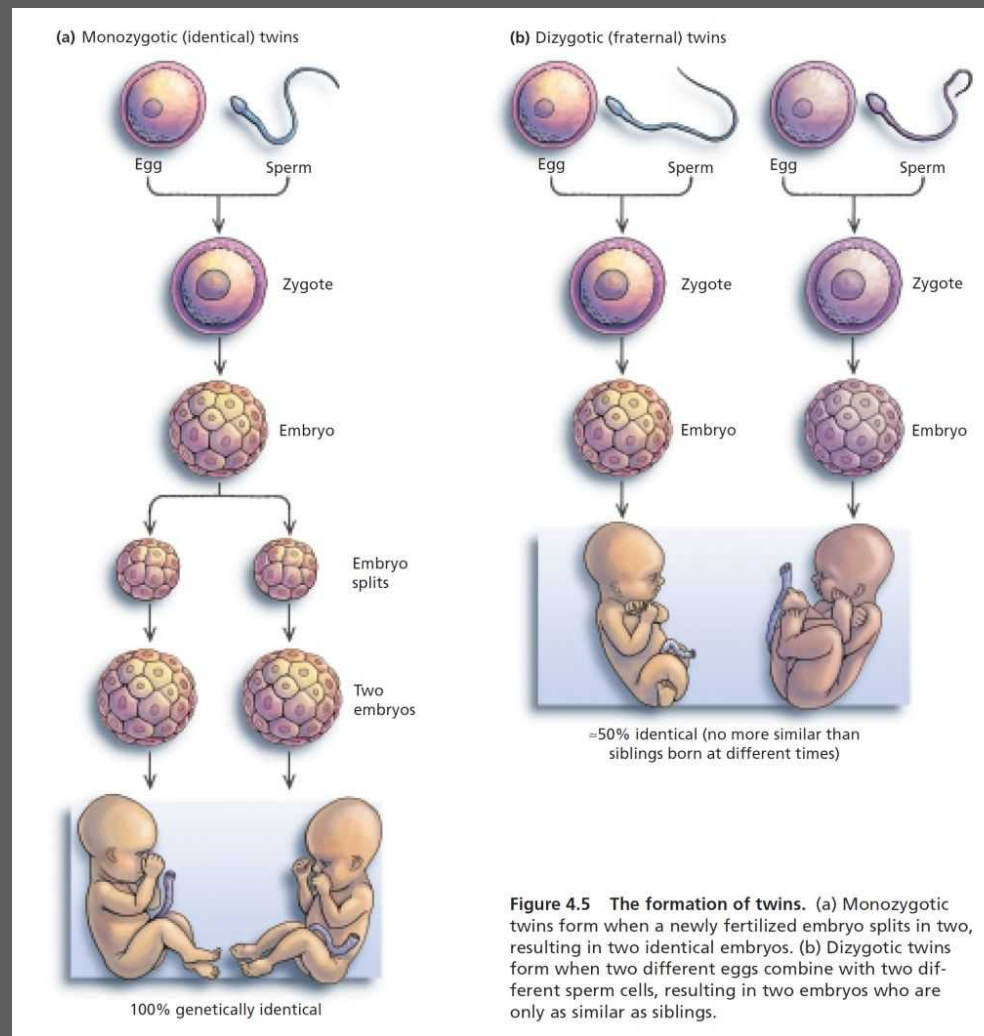
\*\*Eaves, L., Heath, A., Martin, N., Maes, H., Neale, M., Kendler, K., Kirk, K., Corey, L., 1999. Comparing the biological and cultural inheritance of personality and social attitudes in the Virginia 30.000 study of twins and their relatives. **Twin research** 2, 62-80.

## ■ Genética del comportamiento

Preferencias “personales” por alimentos y orientación política.

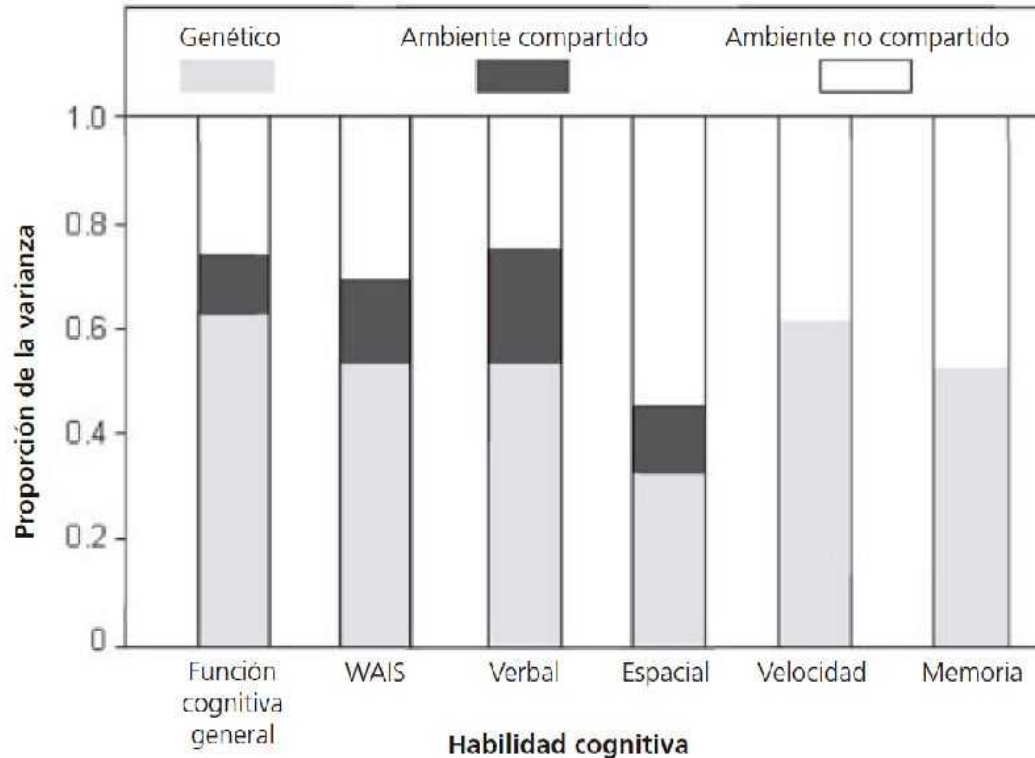
### ■ Gemelos vs mellizos

- Cada pareja fue criada por sus respectivos progenitores (el ambiente de cada pareja fue similar).
- Se conoce el parecido genético:
  - 50% en mellizos
  - 100% en gemelos.



**Figure 4.5 The formation of twins.** (a) Monozygotic twins form when a newly fertilized embryo splits in two, resulting in two identical embryos. (b) Dizygotic twins form when two different eggs combine with two different sperm cells, resulting in two embryos who are only as similar as siblings.

## ■ Genética del comportamiento

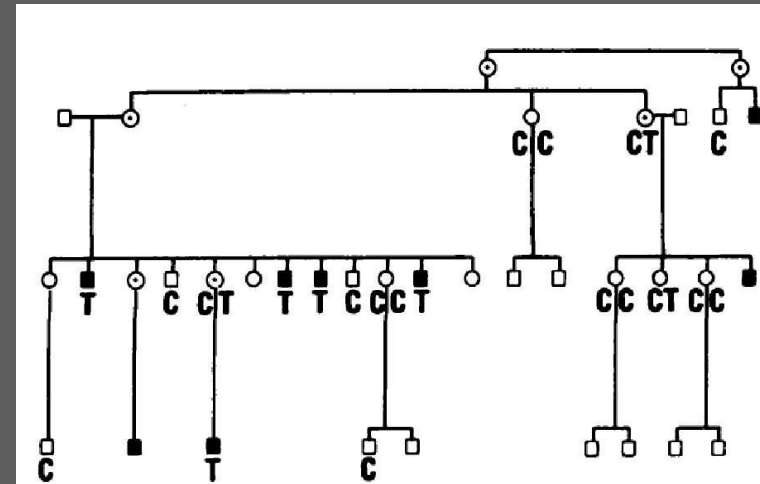


**Figura 1.** Proporción de la varianza de la habilidad cognitiva general y funciones cognitivas específicas atribuibles a factores genéticos, ambiente compartido y ambiente no compartido en un estudio que incluyó 110 pares de gemelos monocigotos y 130 pares de gemelos dicigotos todos ellos con una edad igual o superior a 80 años. *Modificado de: McClearn et al. Science 1997; 276: 1560-1563.*

## ■ Genética del comportamiento

### Síndrome de Brunner

- Características: bajo CI, comportamiento impulsivo problemático, desórdenes del sueño, trastornos del humor.
- Desorden genético relacionado con una mutación del gen de la Monoamino oxidasa A.
  - Gen recesivo, ubicado en el cromosoma X.
  - MAO-A participa de la degradación de NT.

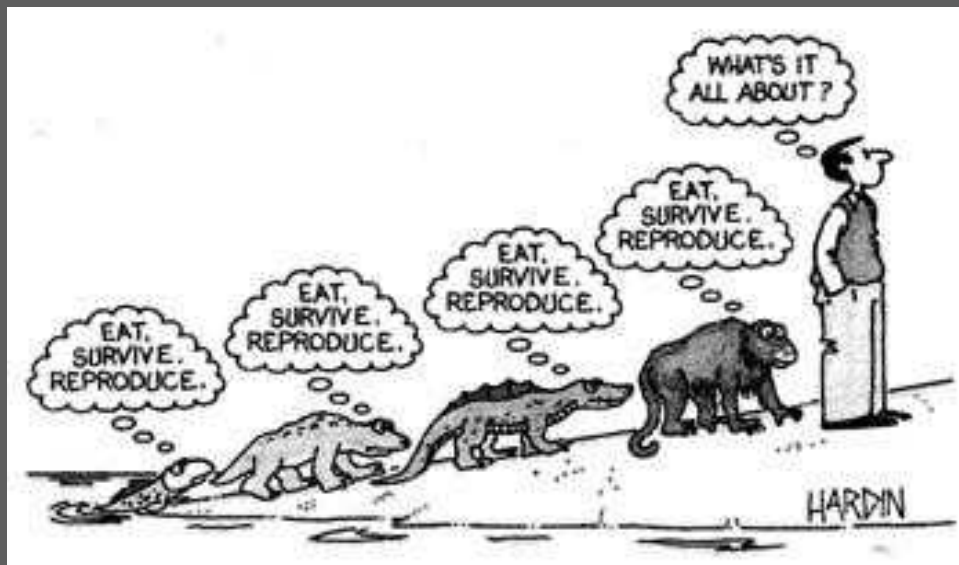


**Fig. 1.** Segregation of a mutation in the MAOA structural gene in a family with X-linked borderline mental retardation and prominent behavioral disturbance. All affected males and obligate carriers have a C to T mutation at nucleotide position 936. In 12 normal males, only the normal C is present.



# Áreas de investigación exitosas de la biología y evolución del comportamiento humano

- Históricamente ciertos problemas han sido recurrentes:
  - Evitar predadores.
  - Conseguir el alimento correcto y en buen estado.
  - Atraer y mantener parejas.
  - Mantener grupos y formar alianzas.



# Preferencias alimenticias



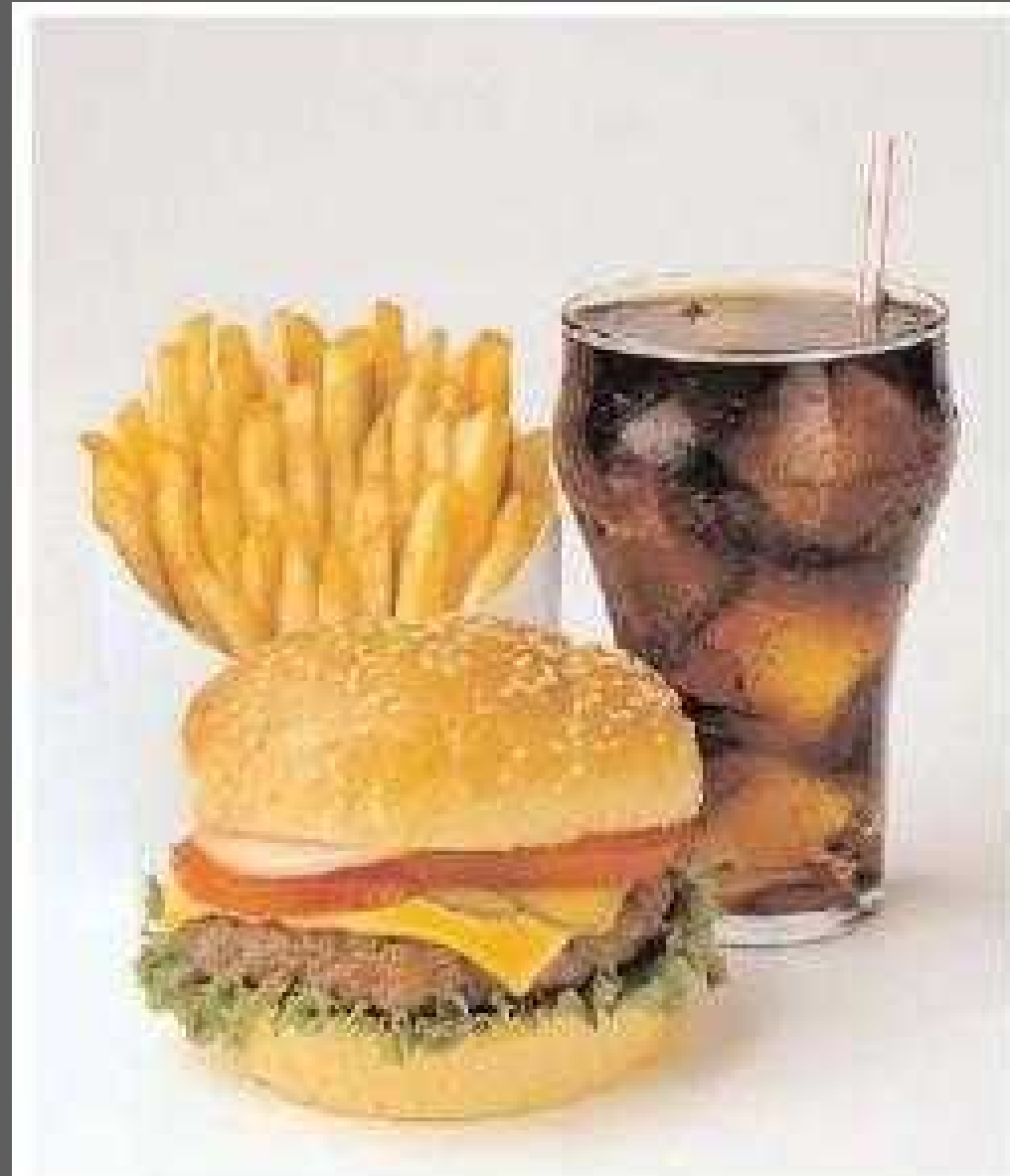
el comportamiento  
está pre-programado  
genéticamente  
(instinto)

el comportamiento  
es producto de la  
experiencia  
(aprendizaje)



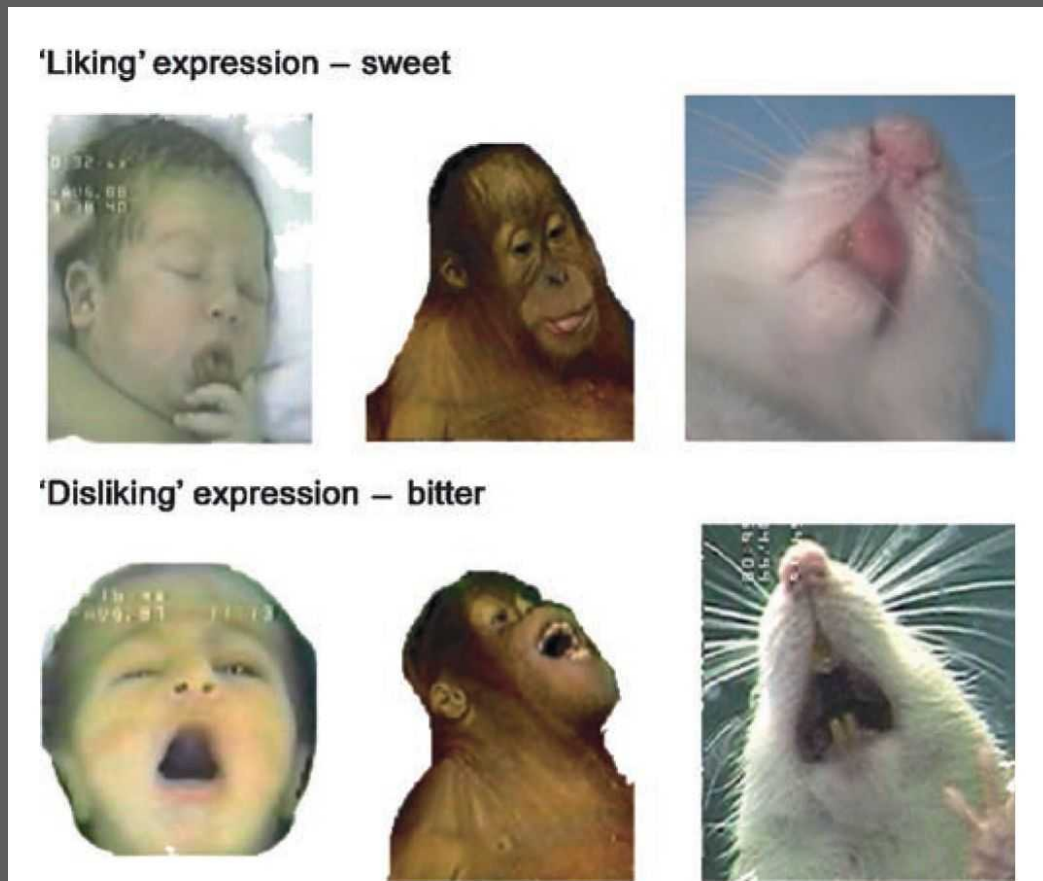
## Preferencias alimenticias

- Sal, azúcar y grasas



## Preferencias alimenticias

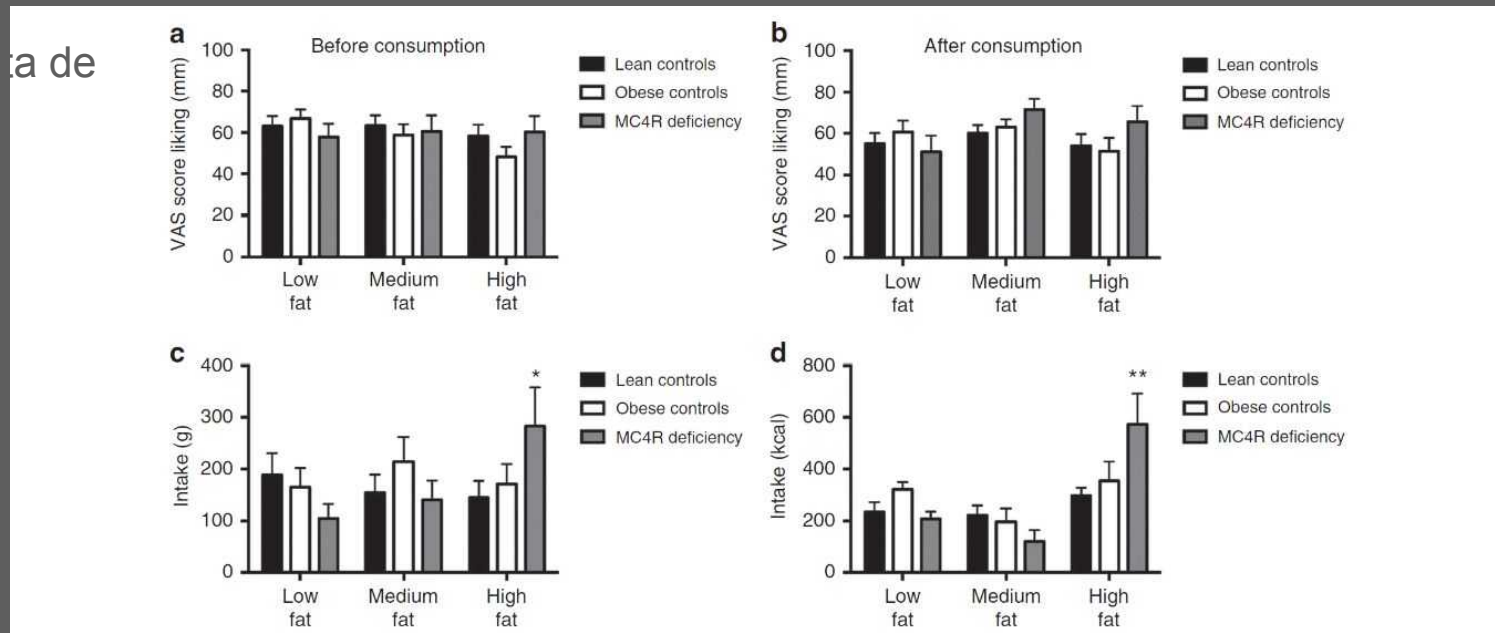
- Están conservadas evolutivamente.
  - Incluso las respuestas comportamentales



**FIGURE 13.20** Liking reactions: objective indices of hedonic aspects of emotion. Homologous affective facial expressions by

# Preferencias alimenticias

- Se conocen genes y circuitos involucrados
  - Muchos experimentos en animales.
- Gen MC4R en humanos
  - receptor para melanocortinas que se expresa en el sistema nervioso.
  - hay mutantes para este gen.



**Figure 1 | Liking ratings and food intake in the fat preference test.** Liking of low, medium and high fat meals before (a) and after (b) an *ad libitum* test meal in lean controls ( $n=20$ ), obese controls ( $n=20$ ) and individuals with MC4R deficiency ( $n=4$ ). No differences were found between the groups or between meals for liking (VAS=visual analogue scales), (c). Total intake (g and kcal; c,d respectively) in lean controls, obese controls and individuals with MC4R deficiency. Means  $\pm$  s.e.m. (error bars) are shown. Results were analysed using ANOVA analysis (with interaction terms for study group and study meal) with Tukey's HSD post-hoc comparisons. \* $P=0.0222$  and \*\* $P=0.023$  for the interaction of group by meal.

## Preferencias alimenticias

- La predilección por la sal, el azúcar y las grasas es una adaptación.
- Más del 65 % de la población uruguaya tiene sobrepeso.
  - Factores culturales.
  - Históricamente estos nutrientes fueron poco abundantes, por lo que no se seleccionaron mecanismos controladores de su ingesta.



# Emociones y comportamientos sociales



el comportamiento  
está pre-programado  
genéticamente  
(instinto)

el comportamiento  
es producto de la  
experiencia  
(aprendizaje)

# Miedo



*Bothrops neuwiedii* male  
Mendoza Pr., ARGENTINA

## Estrategias y tácticas de apareamiento según sexo.



el comportamiento  
está pre-programado  
genéticamente  
(instinto)

el comportamiento  
es producto de la  
experiencia  
(aprendizaje)

Según la selección sexual por la diferente inversión en la progenie asociada de cada sexo persiguen estrategias antagónicas al buscar emparejarse.

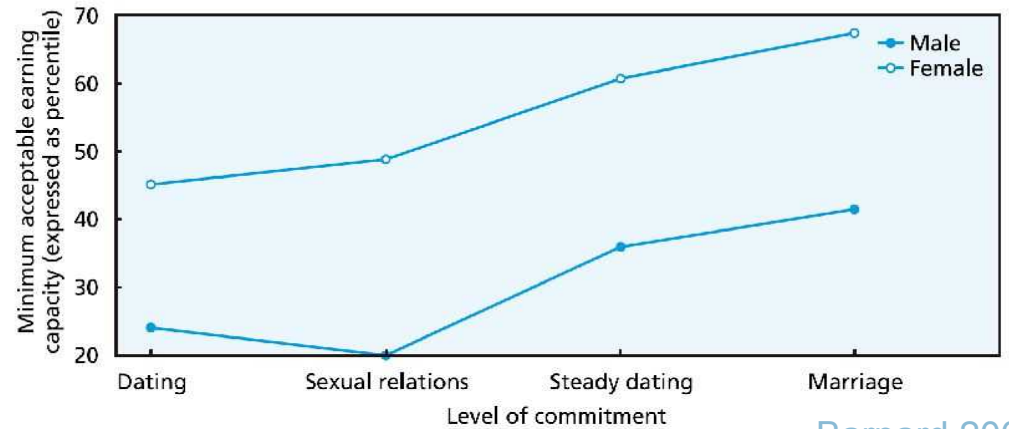
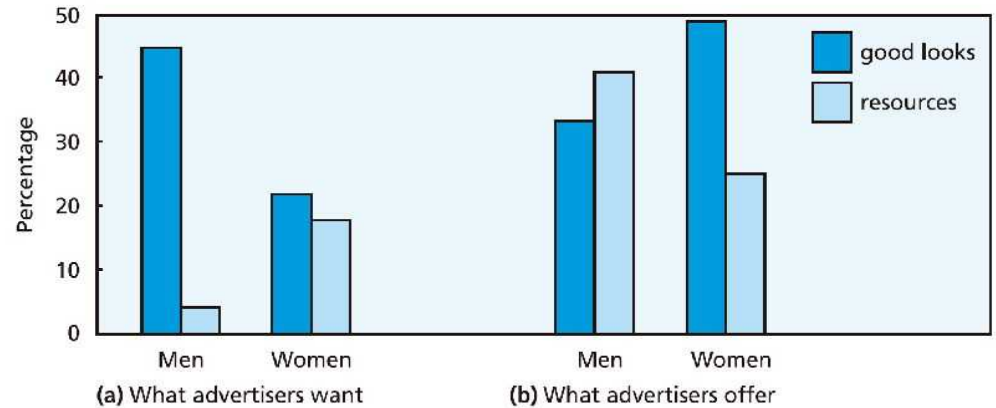
<b>Hembras</b>	<b>Machos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• buscan evitar errores</li><li>• altamente selectivas</li><li>• eficiencia en las cópulas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• competencia por parejas</li><li>• comportamientos y estructuras para buscar y atraer hembras</li><li>• maximización del número de cópulas</li></ul>

- La estrategia depende de si la pareja es a corto o a largo plazo.



# Preferencias de emparejamiento

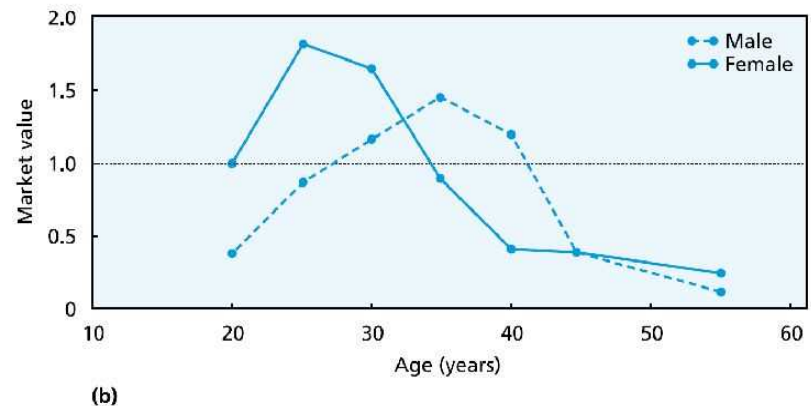
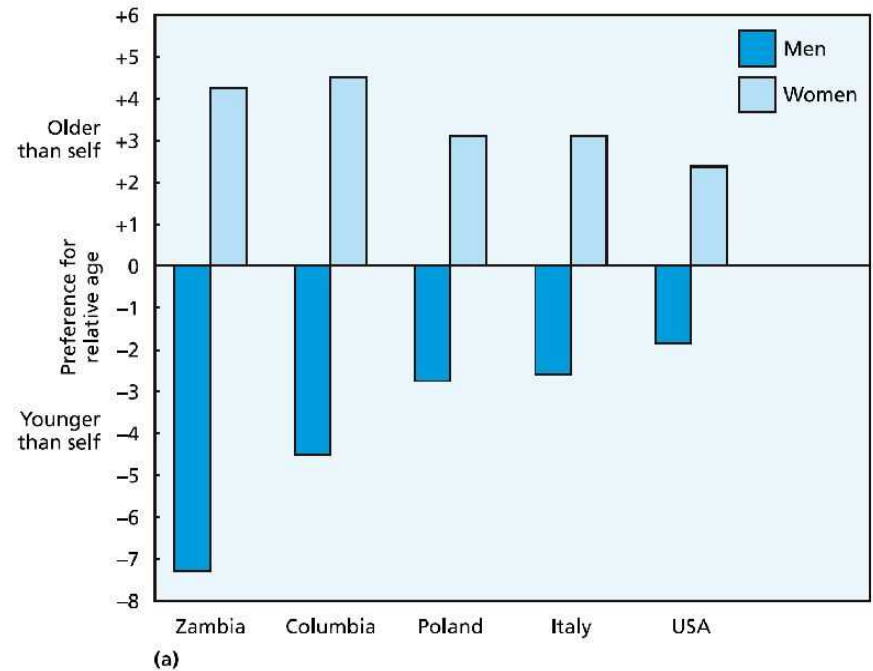
- Avisos en diarios buscando pareja



(c)

# Preferencias de emparejamiento

## ■ Edad



**Figure 12.10** (a) The sex differences in mating preference in Fig. 12.6 are also borne out by preferences for relative age in partners: men prefer women younger than themselves, while women prefer men that are older. After Buss, D.M. and Schmidt, D.P. (1993) Sexual strategies theory: an evolutionary perspective on human mating. *Psychological Review*, 100, 204–32. Copyright © 1993

# Preferencias de emparejamiento

- Cambios con el ciclo sexual



Fig. 1. (Top panel) Male and female composites constructed from 21 males and 40 females. The delineation points used to calculate male/female shape differences are marked on the female face. (Bottom panel) The 50% feminized and 50% masculinized composite images, constructed from 21 Caucasian males, mean age 20 years.



Fig. 2. Percentage of subjects (not using oral contraception) selecting each face in high ( $n = 55$ ) and low ( $n = 84$ ) conception risk groups.

Muchos comportamientos son explicables (o más fácilmente explicables) en términos históricos – evolutivos...

... incluso los des-adaptativos

# Causas últimas

## ■ Las causas de la conducta (Tinbergen 1963)

### Causas inmediatas

- nivel de causación inmediata (mecanismo): bases anatómicas y fisiológicas que permiten realizar la conducta.
- nivel del desarrollo (ontogenético): refiere al desarrollo de una conducta en el individuo.

### Causas últimas

- nivel funcional: refiere a las consecuencias adaptativas o beneficiosas inmediatas.
- nivel evolutivo (filogenético): refiere a la historia evolutiva del comportamiento.

## ■ Las causas de la conducta (Tinbergen 1963)

### Causas inmediatas

- nivel de causación inmediata (mecanismo): bases anatómicas y fisiológicas que permiten realizar la conducta.
- nivel del desarrollo (ontogenético): refiere al desarrollo de una conducta en el individuo.

### Causas últimas

- nivel funcional: refiere a las consecuencias adaptativas o beneficiosas inmediatas.
- nivel evolutivo (filogenético): refiere a la historia evolutiva del comportamiento.

- Una explicación evolutiva del comportamiento debería incluir (Smith 2000):
  1. información heredable que ayuda a construir un
  2. mecanismo psicológico, que a su vez produce
  3. respuestas comportamentales a
  4. un estímulo ambiental, que resulta en
  5. efectos en la eficacia darwiniana que da forma al proceso evolutivo de 1 la información heredable

	sociobiología	psicología evolucionista	ecología del comportamiento humano	memética	hipótesis de la herencia dual
1	+			+	+
2		+			+
3	+	+	+	+	
4		+	+		
5	+		+		+



## Psicología evolucionista

1. Cada órgano evolucionó para cumplir una función: el cerebro es una computadora que procesa información.
2. El comportamiento es generado por el cerebro en respuesta a la información que extrae del entorno.
3. Los programas que comprenden el cerebro fueron esculpidos a lo largo de tiempos evolutivos por los ambientes ancestrales y las presiones selectivas experimentadas por cazadores recolectores.
4. Aunque los programas evolucionados fueron adaptativos pueden ya no serlo.
5. El cerebro está formado por varios programas diferentes, cada uno especializado en resolver su propio problema evolutivo.
6. La arquitectura computacional de la mente permite comprender los fenómenos culturales y sociales, ya que juegan un rol crucial en el modelado de la cultura humana.

- Entorno de adaptación evolutiva (Environment of evolutionary adaptedness, EEA; Bowly 1969)
  - Aquellos aspectos del ambiente relevantes para la evolución, desarrollo, y funcionamiento de las adaptaciones de un organismo
    - ambiente: el propio organismo, y su entorno físico y social.
  - Para el ser humano correspondería al Pleistoceno (1,7 millones hasta 10.000 años atrás).
    - Sociedades de cazadores-recolectores
    - Nómades o semi-nómades.
    - Bajas densidades poblacionales
    - Pequeños grupos de individuos emparentados
    - Tecnología simple.
    - Alta mortalidad infantil y bajas esperanzas de vida
    - Gran vulnerabilidad a las enfermedades y los depredadores.
  - Las condiciones actuales son muy recientes.

# Modularidad masiva

Behavioral Immune System -  
BIS

Bitter Taste Aversion - BIT

Childhood Proximity-Mediated  
Relatedness Detector - CRD

Coalition Tracking - CTR

Contempt - CTM

Core Disgust - DSG

Essence Categorization - ESS

Female Preference for  
Resources and Status - FPR

Food Aversion in Pregnancy -  
PFA

Incest Avoidance - IAV

Infant Anxiety Around Strangers  
- IAS

Infant Exploratory Behavior -  
IXB

Intentional Stances - INS

Male Detection of Female  
Ovulation - OVU

Male Mate Preference for Novel  
Partners – MPN

Moral Disgust - MDG

Olfactory Recognition of Offspring -  
OFK

Paternal Probability Calculator - PPC

Physical Self-Protection from  
Conspecifics - SPT

Race Encoding - RCE

Recognition of Disgust Cues - RDC

Recognition of Emotions via Facial  
Expression - EFX

Sex Encoding - SXE

Sexual Jealousy - JLS

Sickness-Mediated Food Aversion -  
SFA

Sweet Taste Preference - SWT

Theory of Mind - TOM

Third-Party Incest Condemnation - ICC

<http://psychtable.org/>



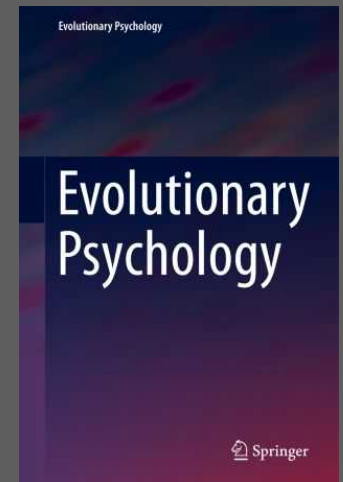
# Psicología evolucionista

## ■ Libros clásicos

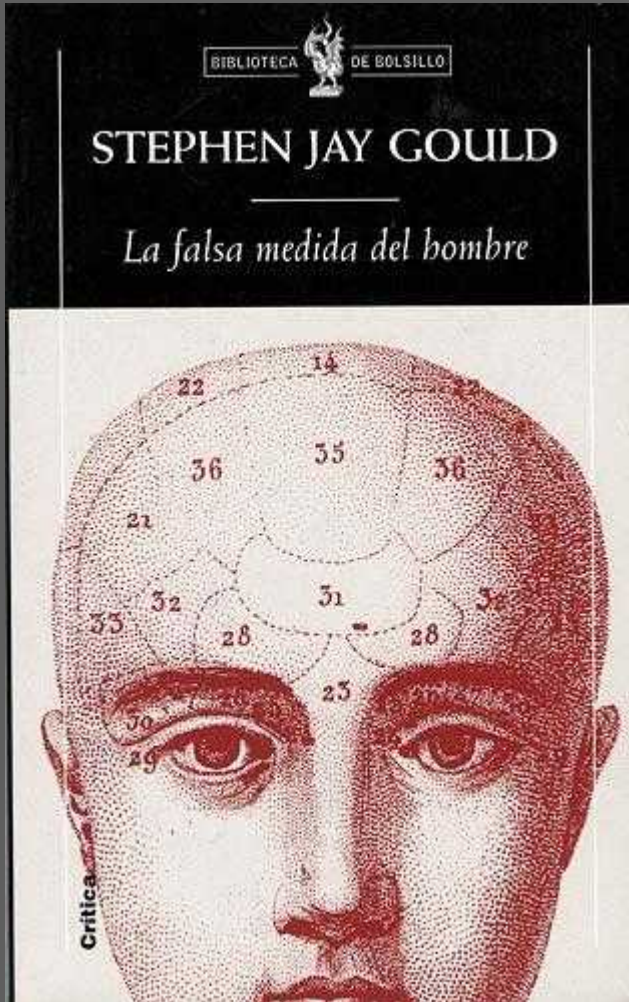
- Buss, D. M. (2004). *La Evolución Del Deseo: Estrategias Del Emparejamiento Humano*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pinker, S. (1999). *How the Mind Works*. New York: W. W. Norton & Company.
- Barkow, J. H., Cosmides, L., & Tooby, J. (1995). *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York, NY: Oxford University Press.
- Wright, R. (1995). *The Moral Animal: Why We Are, the Way We Are: The New Science of Evolutionary Psychology*. New York: Vintage.

## Colección de *Evolutionary Psychology* de Springer (para descarga libre por Timbó)

- Evolutionary Perspectives on Death
- The Evolution of Suicide
- The Evolution of Psychopathology
- The Evolution of Morality
- Evolutionary Perspectives on Child Development and Education
- The Evolution of Sexuality
- Evolutionary Perspectives on Social Psychology
- The Evolution of Violence
- Evolutionary Perspectives on Human Sexual Psychology and Behavior



Pero también



*Proc. R. Soc. Lond. B* 205, 581–598 (1979)

581

*Printed in Great Britain*

The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm:  
a critique of the adaptationist programme

BY S. J. GOULD AND R. C. LEWONTIN

*Museum of Comparative Zoology, Harvard University,  
Cambridge, Massachusetts 02138, U.S.A.*

## ■ Falacias y malentendidos

### Falacias

- Falacia naturalista: todo lo que ocurre en la naturaleza, o naturalmente, es bueno (pero también lo contrario).
- Falacia moralista: si un rasgo es moral, se ha de encontrar en la naturaleza (y también lo contrario).

### Malentendidos

- El comportamiento está determinado genéticamente.
- Si un comportamiento es producto de la evolución no podemos modificarlo.
- Los mecanismos actuales son óptimos.