

AVÍS LEGAL / LEGAL NOTICE / AVISO LEGAL

Atès el caràcter i la finalitat exclusivament docents i eminentment il·lustratives de les explicacions a classe d'aquesta presentació, l'autor s'acull a l'Article 32 de la Llei de Propietat Intel·lectual vigent respecte de l'ús parcial d'obres alienes com les imatges, gràfics o altres materials continguts en les diferents diapositives.

Given the exclusive teaching nature and eminently illustrative purposes of the explanations at this kind of presentation, the author points to Article 32 of the Copyright Act current regulations regarding the partial use of third persons' work including images, graphics and any other material contained in different slides.

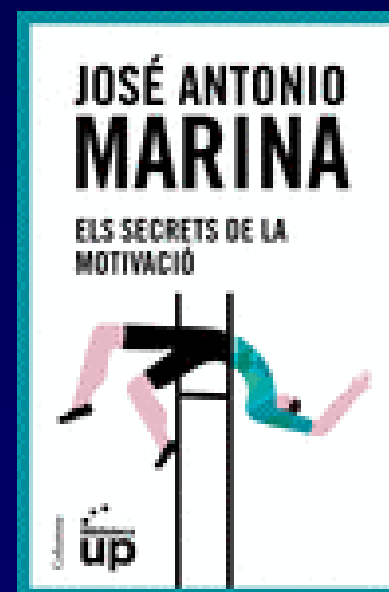
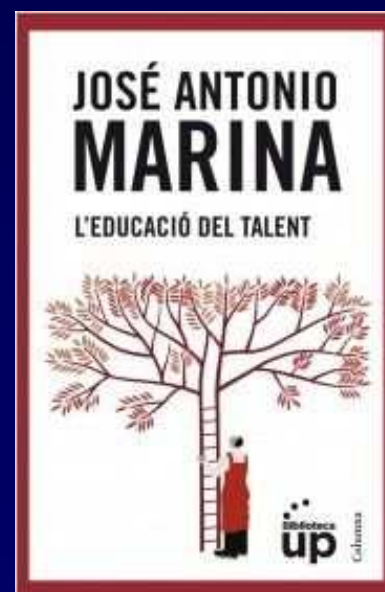
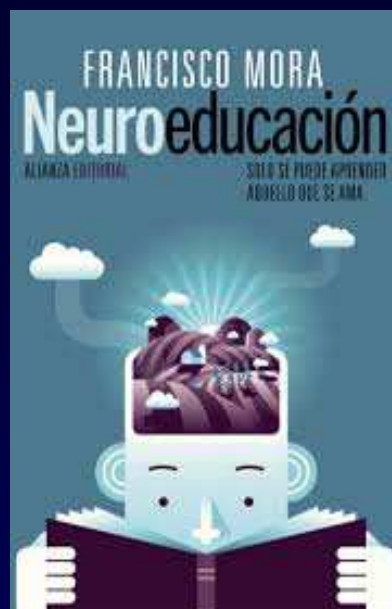
Dado el carácter y la finalidad exclusivamente docente y eminentemente ilustrativa de las explicaciones en clase de esta presentación, el autor se acoge al artículo 32 de la Ley de Propiedad Intelectual vigente respecto del uso parcial de obras ajenas como las imágenes, gráficos u otros materiales contenidos en las diferentes diapositivas.

Neurociència i aprenentatge: *aportacions de l'estudi del cervell a l'educació*

David Bueno i Torrens

Departament de Genètica, Facultat de Biologia, UB
*Opinion Group for Integrated Neurosciences on Psychopathology
and Human Conflicts (OGIN)*

setembre de 2015



<http://criatures.ara.cat/elcerbell>

ara.cat

Sobre l'ARA Ciència Criatures Rumbos Emprenem Llegim Mestres Catalan Network VaDeJoca

ara criatures

Patrocinen el 41 aniversari de l'ARA

sorti discal FOCUS gasNatural fenosa MARTINI ROYALE Col·laboren Gramma Abacus ara.cat

El Cer-Bell

Com podem aprofitar els coneixements científics per educar encara millor els nostres fills

1 2 ▶

Com veuen els nens i els adolescents les emocions –i quina importància té en la seva educació

diumenge, 26/10/2014

Cada dia creuem la mirada amb moltes persones diferents, conegudes i desconegudes –pel carrer, al transport públic, a la feina, a casa, mentre fem un cafè en una granja, quan anem a comprar, etcètera–, i

Cada cop hi ha més estudis científics sobre com es forma i com funciona el cervell, aquest òrgan tant bell que condiciona la nostra forma de pensar, de sentir i de viure, a través dels aprenentatges que ens ofereix la vida, i també dels que nosaltres oferim als nostres fills. En aquest blog, David Bueno, científic de professió, professor i investigador de genètica a la Universitat de Barcelona, especialitzat en la formació del cervell i compromès en la divulgació científica, pretén acostar a poc a poc aquests coneixements aplicats

L'AUTOR
David Bueno



<http://www.ub.edu/geneticaclass/davidbueno/>

*La ciència té un impacte cabdal en tots els aspectes de la nostra vida.
Per això l'accés a una cultura científica adequada als no especialistes ha de ser una prioritat.*

L'espai de DIVULGACIÓ CIENTÍFICA d'en
DAVID BUENO i TORRENS
Professor i investigador de genètica de la Universitat de Barcelona i divulgador de la ciència

català castellano english



Divulgació científica

- Llibres de divulgació científica
- Editor i director de llibres de comunicació científica
- Articles de divulgació i d'opinió científica:
 - El Punt Avui

Altres activitats (Docència i recerca)

- Activitat docent (Departament de genètica, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona)
- Activitat investigadora (Departament de genètica, facultat de Biologia, Universitat de Barcelona)
- Publicacions científiques especialitzades

Per què ha de servir l'educació?

**Per ajudar a créixer en
benestar i dignitat**

Benestar: Situació en què es troben satisfetes les necessitats de la vida; situació d'una societat en què les persones i els grups que la formen tenen cobertes les necessitats bàsiques, gaudeixen de les màximes possibilitats de desenvolupament personal i no estan subjectes a discriminació.

Dignitat: Qualitat de qui mereix respecte i estima per pels seus atributs o el seu comportament; qualitat moral per la qual hom no vol rebaixar-se, no tolera d'ésser ofès, etc.; qualitat de qui és honest, noble, respectable, honorable.

Què, quan, com hem d'ensenyar?

Què, quan, com hem d'aprendre?

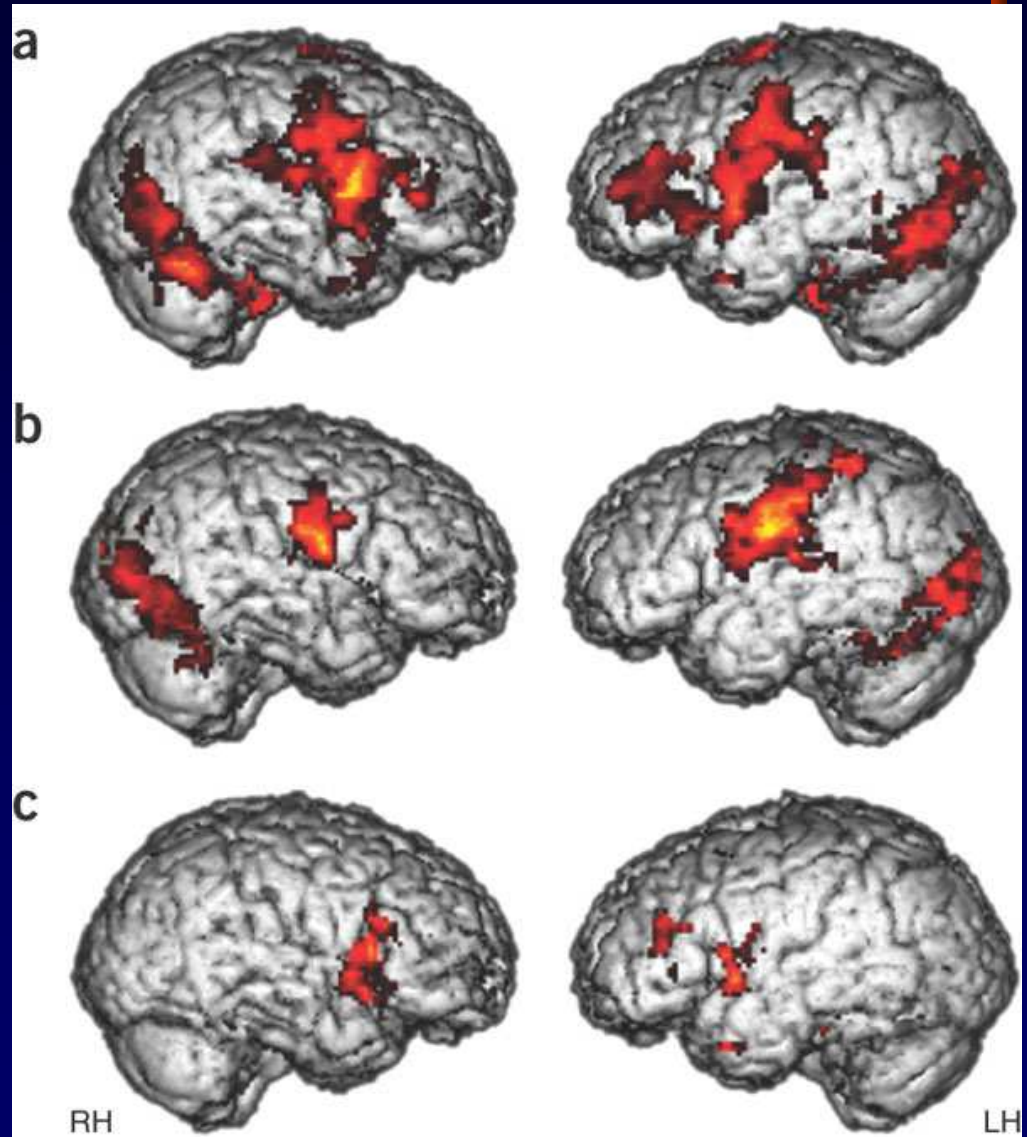
Ment: conjunt de facultats
intel·lectuals i funcions
psíquiques d'una persona

Cervell: suport físicobiològic
de la ment

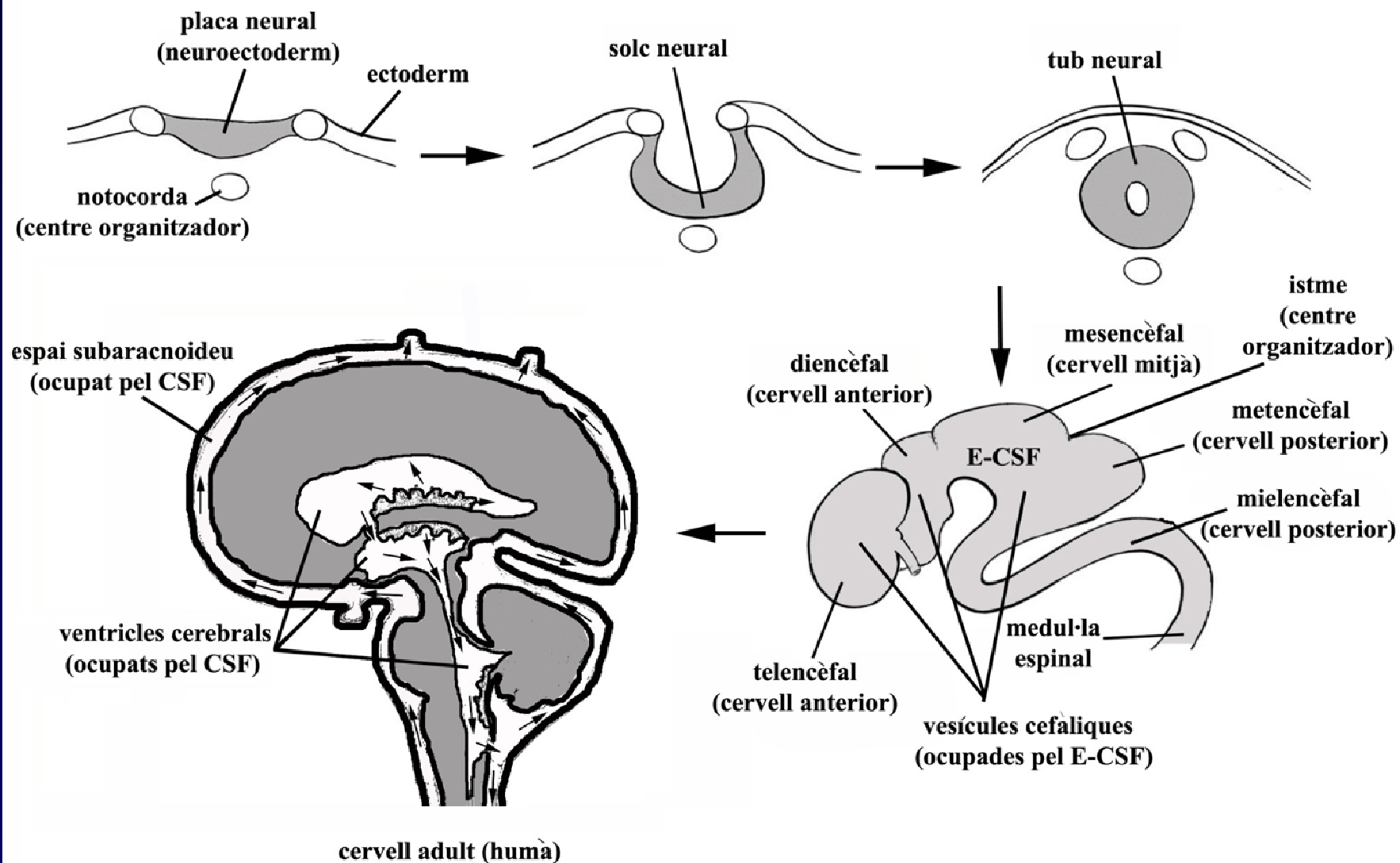
EL CERVELL



Aprenentatge i cervell



La formació del cervell

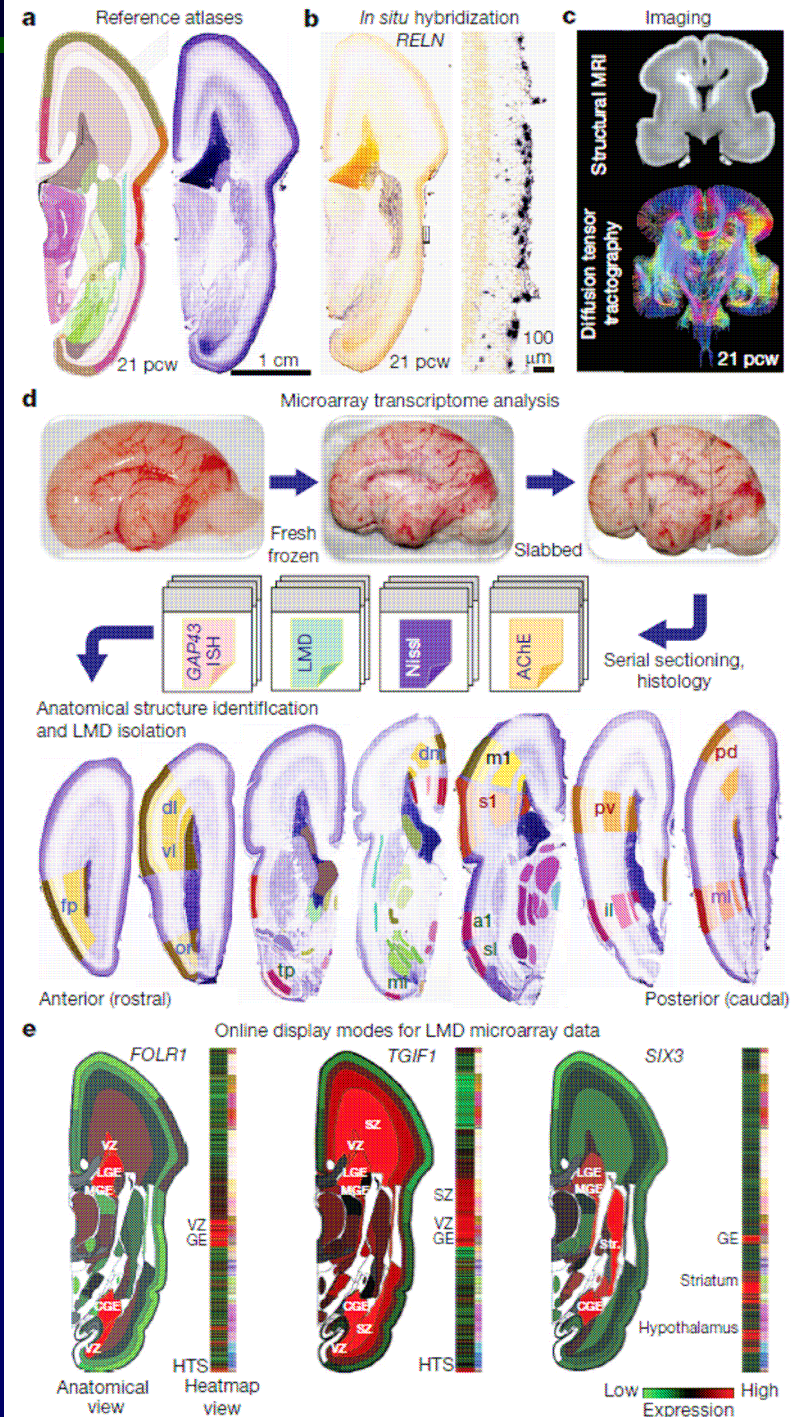
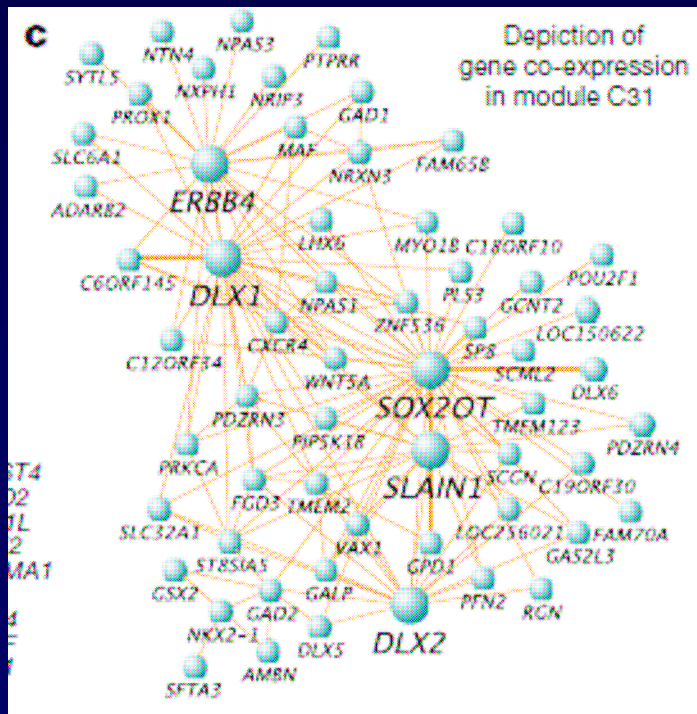


ARTICLE

doi:10.1038/nature13185

Transcriptional landscape of the prenatal human brain

Jeremy A. Miller^{1*}, Song-Lin Ding^{1*}, Susan M. Sunkin¹, Kimberly A. Smith¹, Lydia Ng¹, Aaron Szafer¹, Amanda Ebbert¹, Zackery L. Riley¹, Joshua J. Royall¹, Kaylynn Aiona¹, James M. Arnold¹, Crissa Bennet¹, Darren Bertagnoli¹, Krissy Brouner¹, Stephanie Butler¹, Shiella Caldejon¹, Anita Carey¹, Christine Cuhaciyan¹, Rachel A. Dalley¹, Nick Dee¹, Tim A. Dolbeare¹, Benjamin A. C. Facer¹, David Feng¹, Tim P. Fliss¹, Garrett Gee¹, Jeff Goldy¹, Lindsey Gourley¹, Benjamin W. Gregor¹, Guangyu Gu¹, Robert E. Howard¹, Jayson M. Jochim¹, Chihchau L. Kuan¹, Christopher Lau¹, Chang-Kyu Lee¹, Felix Lee¹, Tracy A. Lemon¹, Phil Lesnar¹, Bergen McMurray¹, Naveed Mastan¹, Nerick Mosqueda¹, Theresa Nalwai-Cecchini², Nhan-Kiet Ngo¹, Julie Nyhus¹, Aaron Oldre¹, Eric Olson¹, Jody Parente¹, Patrick D. Parker¹, Sheana E. Parry¹, Allison Stevens^{3,4}, Mihovil Pletikos⁵, Melissa Reding¹, Kate Roll¹, David Sandman¹, Melaine Sarreal¹, Sheila Shapouri¹, Nadiya V. Shapovalova¹, Elaine H. Shen¹, Nathan Sjoquist¹, Clifford R. Slaughterbeck¹, Michael Smith¹, Andy J. Sodt¹, Derric Williams¹, Lilla Zöllei³, Bruce Fischl^{3,4}, Mark B. Gerstein^{6,7}, Daniel H. Geschwind⁸, Ian A. Glass², Michael J. Hawrylycz¹, Robert F. Hevner^{9,10}, Hao Huang¹¹, Allan R. Jones¹, James A. Knowles¹², Pat Levitt^{13,14}, John W. Phillips¹, Nenad Sestan², Paul Winkler¹⁵, Chinh Dang¹, Amy Bernard¹, John G. Hohmann¹ & Ed S. Lein¹



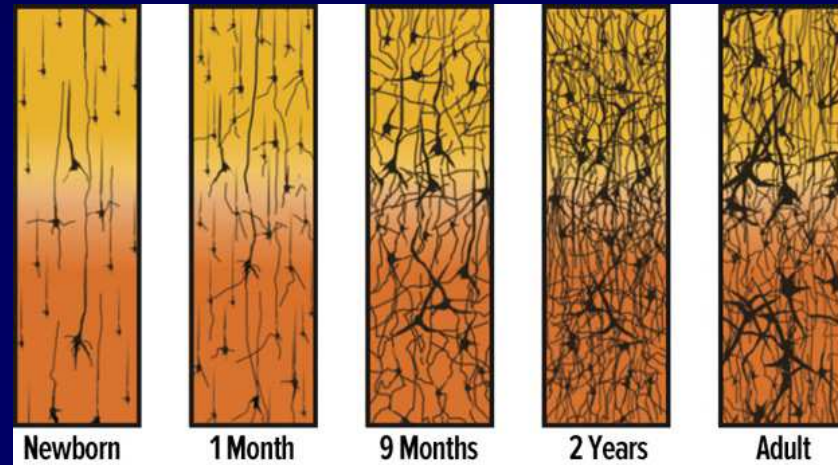
Desenvolupament neural

- **0 - 3 anys**

desenvolupament de les connexions (sinapsis) entre àrees corticals properes
absorció indiscriminada d'informació permet integrar el medi ambient

- **4 - 11 anys**

desenvolupament de les connexions (sinapsis) entre àrees corticals i subcorticals
etapa de major influència sobre les destreses acadèmiques



**L'ESTRÈS TAMBÉ
AFECTA ELS NENS I
ELS ADOLESCENTS**

David Bueno i
Torrens



Professor i investigador
de genètica de la UB i
divulgador de la ciència

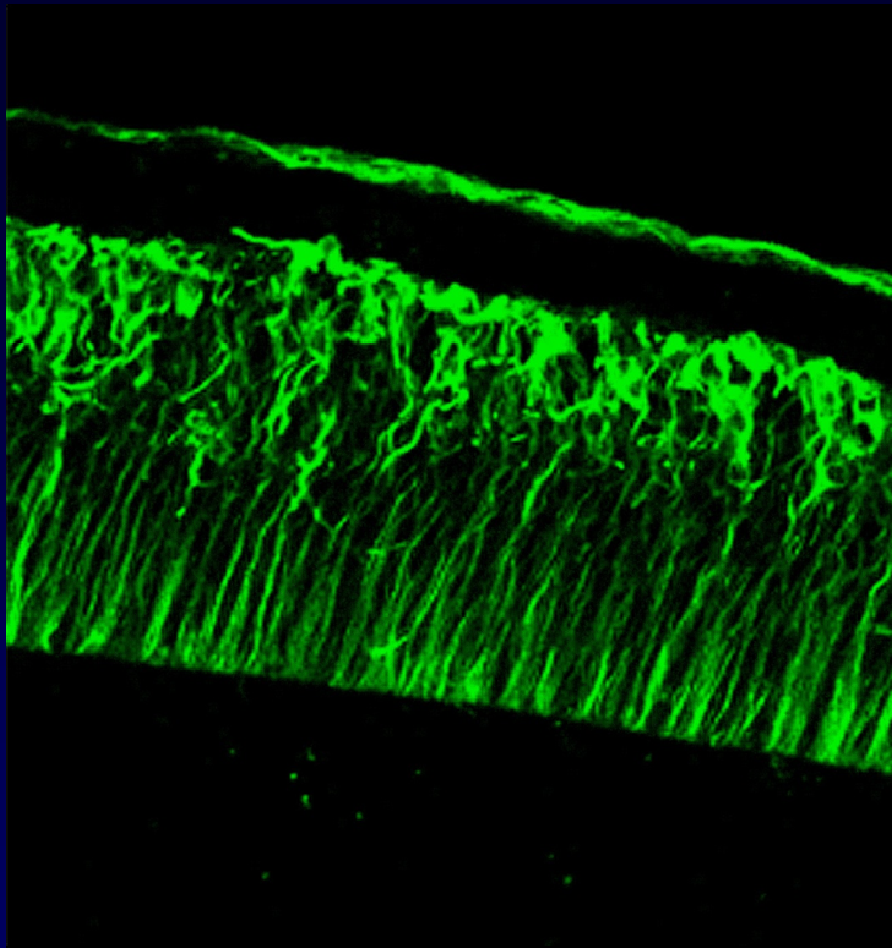
Estrès infantil

Fa dies, l'Institut d'Estadística de Catalunya va fer públic el resultat de l'*Enquesta a la joventut de Catalunya 2012*. Entre totes les dades que hi consten, n'hi ha una que em va cridar l'atenció, possiblement perquè acabava de llegir un parell d'articles científics sobre el tema: un 4,1% dels joves entre 15 i 19

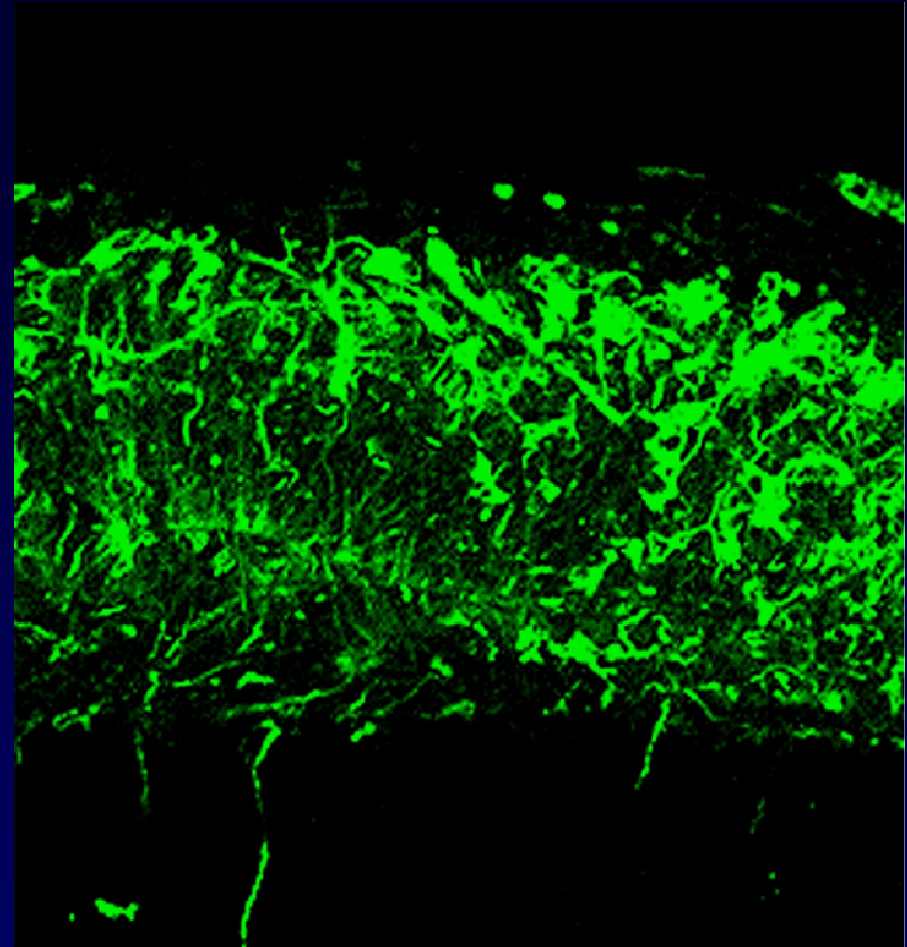
que fa de vinele entre el sistema nerviós i la producció hormonal; l'hipocamp, que organitza la memòria, i l'escorça prefrontal, que regula els processos cognitius, com ara l'atenció, la planificació i la resolució de problemes. En principi la capacitat d'estressar-nos és beneficiosa, perquè ens permet reaccionar davant una situació

adolescents i joves entre 9 i 24 anys sotmesos a estrès crònic agut, derivat de situacions de pobresa familiar o de viure en orfenats. I també ho han analitzat en ratolins als quals, experimentalment, se'ls ha induït estrès crònic per manca de cura paternal. En tots els casos s'han observat alteracions permanents en les connexions neu-

- ▶ Altera les connexions neuronals.
- ▶ Si és crònic, pot arribar a ser permanent



Condicions normals



Condicions alterades
(estrès matern)

Desenvolupament neural

- **0 - 3 anys**

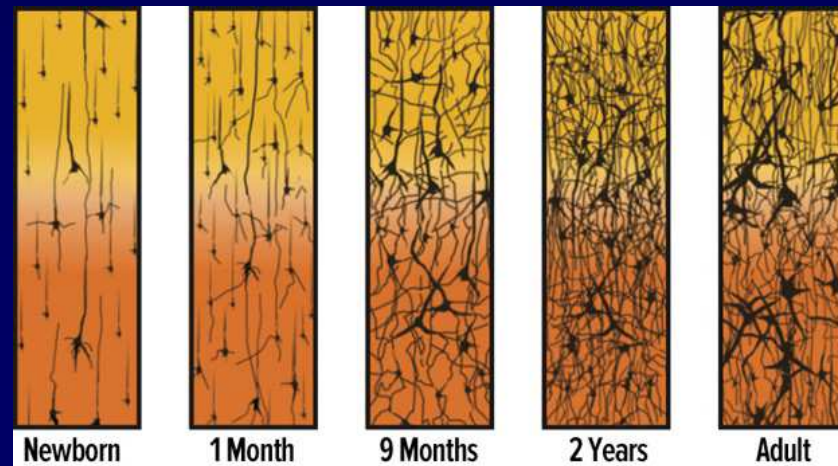
desenvolupament de les connexions (sinapsis) entre àrees corticals properes
absorció indiscriminada d'informació permet integrar el medi ambient

- **4 - 11 anys**

desenvolupament de les connexions (sinapsis) entre àrees corticals i subcorticals
etapa de major influència sobre les destreses acadèmiques

- **Adolescència**

desenvolupament de les connexions (sinapsis) entre àrees molt distants del cervell
desenvolupament de les àrees motivacionals de premi i recompensa
maduració del còrtex prefrontal (raonament, lògica, atenció, control emocional, ...)



EL PUNT AVUI
DIMARTS, 21 D'AGOST DEL 2012

Punt de Vista 15

HI HA UN SIGNIFICATIU INCREMENT DE LA IMPULSIVITAT

David Bueno i Torrens

Professor i investigador de genètica de la UB i divulgador de la ciència

Límits en l'adolescència

L'adolescència és una etapa crucial en la vida de les persones, en què s'acaba d'establir la personalitat individual. És un procés complex, a vegades turbulent, amb profundes arrels biològiques, culturals i socials, que es nodreix

rament durant l'adolescència, la qual cosa justifica l'increment d'impulsivitat. I s'ha demostrat que existeixen diferències interpersonals pel que fa al seu funcionament que justifiquen que hi hagi adolescents, i també adults, molt més impulsius que altres. En

vem els nostres propis límits, la qual cosa forja la personalitat de l'adult, i per provar els límits cal assumir riscos. En aquest sentit, la impulsivitat va lligada al fet d'assumir riscos. És a dir, que aquest increment d'impulsivitat, sempre que es mantingui dins uns

EL PUNT AVUI
DIMARTS, 25 DE SETEMBRE DEL 2012

Punt de Vista 21

L'AUDÀCIA DE L'ADOLESCENT TÉ UNA BASE CIENTÍFICA

David Bueno i Torrens

Professor i investigador de genètica de la UB i divulgador de la ciència

Conductes arriscades

Els riscos forma part de la nostra vida. Qualsevol decisió que prenguem, i també el fet de no voler decidir, comporta sempre un risc associat. "Quina línia d'actuació

identificades amb tècniques de neuroimatge. Examinem-los de manera separada a partir d'un article publicat a finals d'agost a *Nature neuroscience*.

Pel que fa a l'aprenentatge, està relacionat amb el sistema neuronal dopaminèrgic, implicat també en la cerca de recompenses. Presenta una activitat molt superior en els adolescents, la qual

- ▶ Desregulació zones de control emocional
- ▶ Desig de trencar els límits establerts (relacionat a la creativitat)
- ▶ Canvis hormonals / descoberta de la sexualitat
- ▶ Més importància del vessant emocional que del racional

La intel·ligència

DIEC:

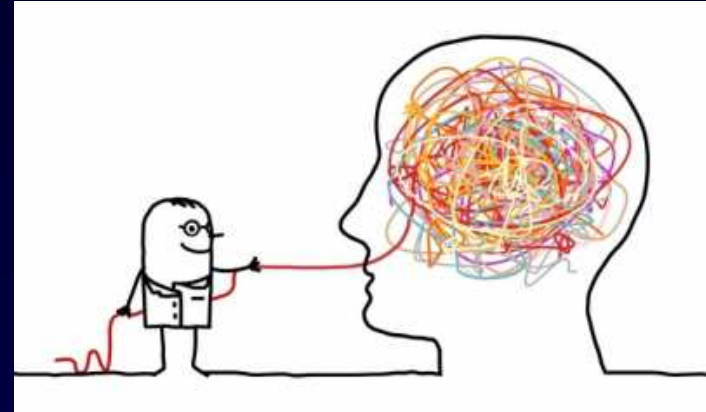
- Acció d'entendre alguna cosa amb la pensa.
- Capacitat major o menor de comprendre, d'aprendre, de resoldre situacions noves.
- Facultat de conèixer.



Els tests d'intel·ligència només pronostiquen el 25% de la variació en el rendiment escolar

Heretabilitat de l'IQ

- 70-80% en adults
- 45% en nens

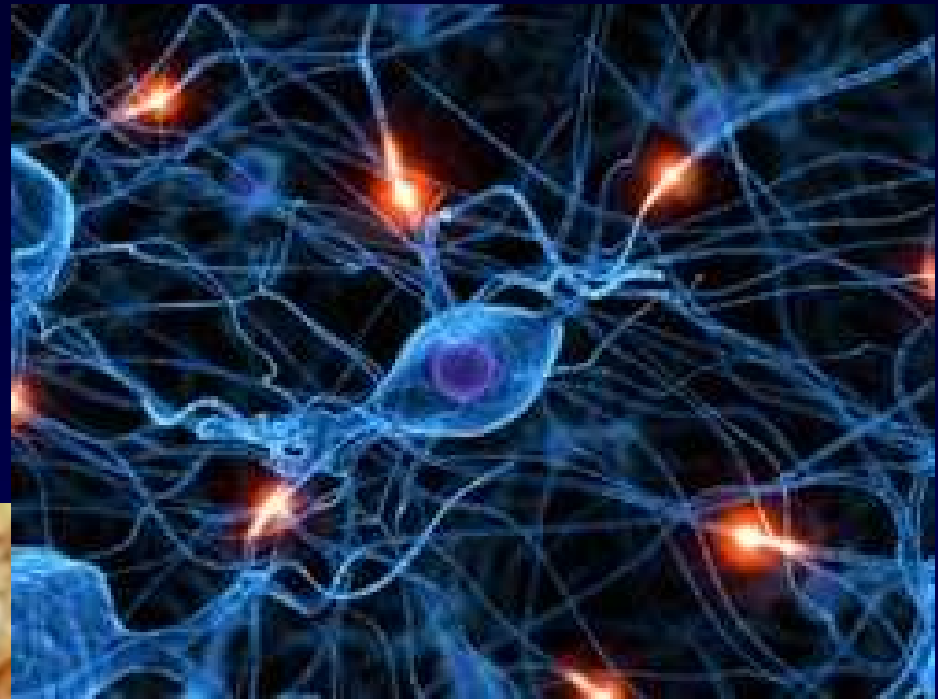


HMGA2 (factor de transcripció)
ADRB2 (receptor adrenèrgic)
BDNF (factor neurotròfic)
CCKAR (receptor hormonal)
CHRNA7 (receptor acetilcolina)
COMT (enzim que degrada la dopamina, adrenalina i noradrenalina)
DBH (enzim implicat en la síntesi de dopamina i noradrenalina)
DRD2 (receptor de dopamina)
DRD3 (receptor de dopamina)
HTR2A (receptor de serotonina)
MAOA (enzim que degrada serotonina i noradrenalina)
PPP1R1B (transducció de senyal de la dopamina)
SLC6A4 (transportador de serotonina)
SNAP25 (proteïna associada a sinapsis)

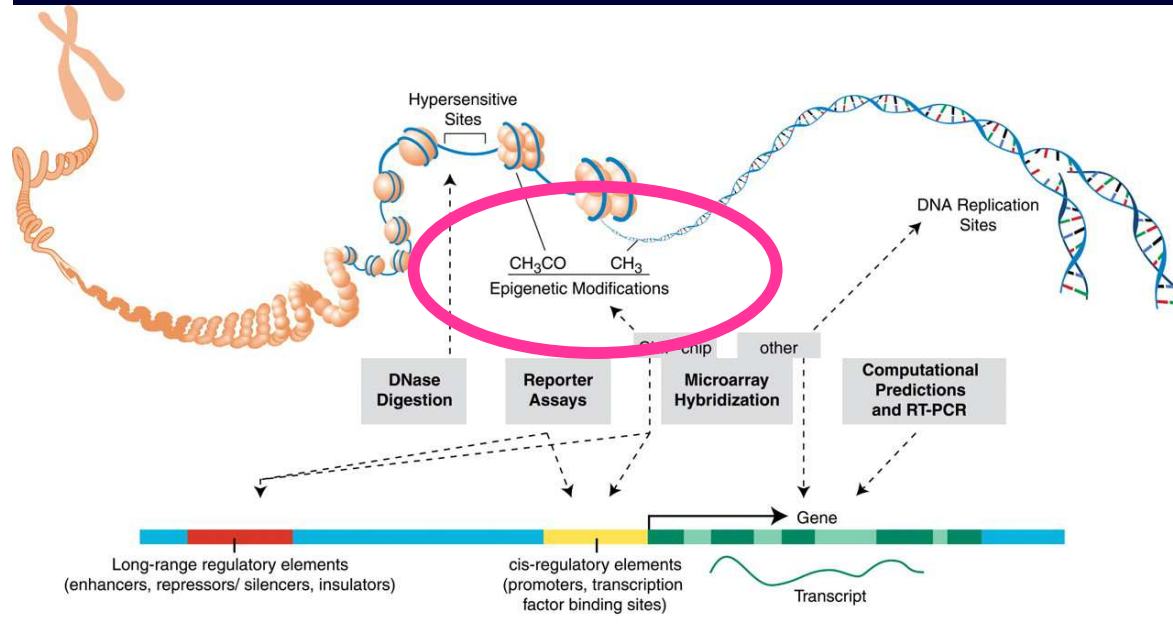
**Cap d'ells contribueix, en solitari,
a més de l'1% del total de l'IQ**

Malalties neurològiques = 14 gens
Desenvolupament del cervell = 5 gens
Metabolisme del cervell = 8 gens
Interaccions amb el medi ambient = 14 gens

Plasticitat neural



Canvis epigenètics



Canvis epigenètics

Nat Neurosci. 2010 November ; 13(11): 1319–1323. doi:10.1038/nn.2666.

DNA methylation and Memory Formation

Jeremy J. Day and J. David Sweatt

Department of Neurobiology and Evelyn F. McKnight Brain Institute, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL

J Neurosci. 2010 March 10; 30(10): 3589–3599. doi:10.1523/JNEUROSCI.3732-09.2010.

HISTONE METHYLATION REGULATES MEMORY FORMATION

Swati Gupta¹, Se Y. Kim², Sonja Artis³, David L. Molfese¹, Armin Schumacher⁴, J. David Sweatt¹, Richard E. Paylor^{4,5}, and Farah D. Lubin^{1,*}

Psychoneuroendocrinology (2007) 32, 437–450



Available at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/psyneuen



Opposite effects of maternal separation on intermale and maternal aggression in C57BL/6 mice: Link to hypothalamic vasopressin and oxytocin immunoreactivity

Alexa H. Veenema*, Remco Bredewold, Inga D. Neumann

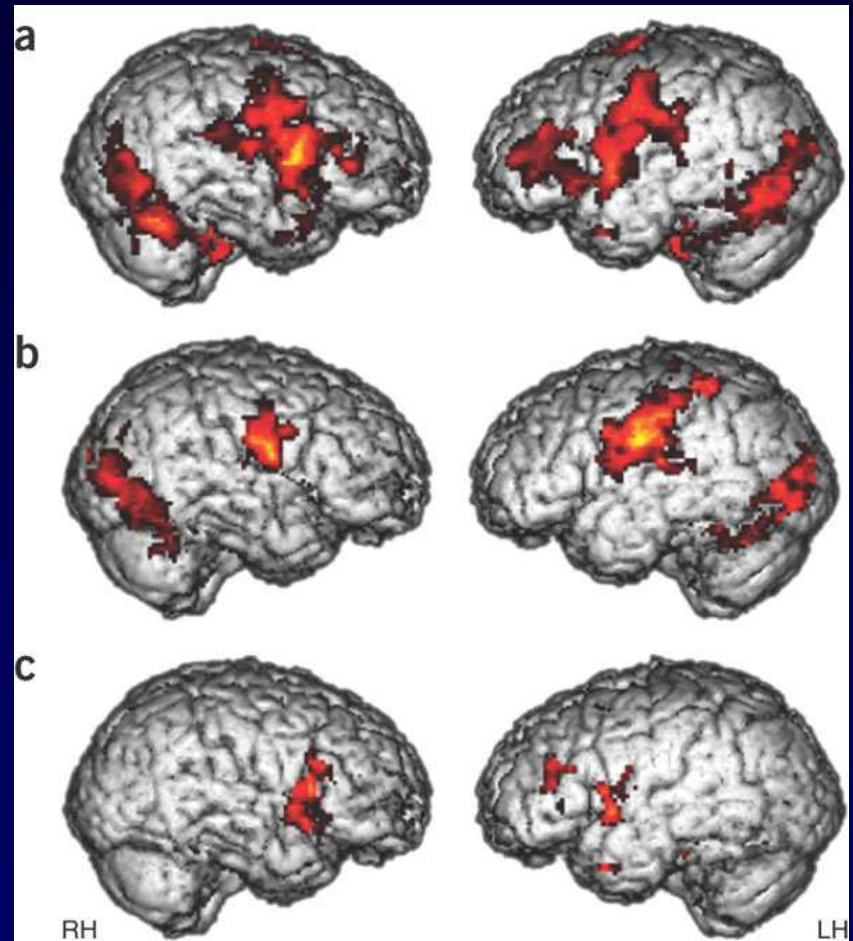
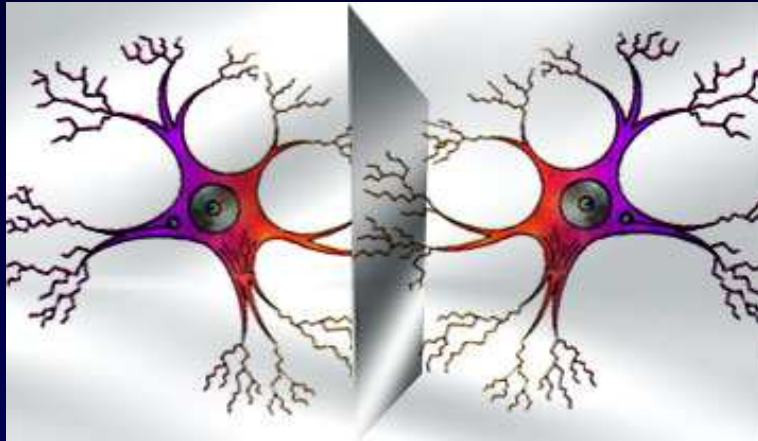
ARTICLES

nature
neuroscience

Epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor in human brain associates with childhood abuse

Patrick O McGowan^{1,2}, Aya Sasaki^{1,2}, Ana C D'Alessio³, Sergiy Dymov³, Benoit Labonté^{1,4}, Moshe Szyf^{2,3}, Gustavo Turecki^{1,4} & Michael J Meaney^{1,2,5}

Neurones mirall



CREATIVITAT

habilitat per qüestionar assumpcions, trencar límits intel·lectuals, reconèixer patrons ocults, observar l'entorn de manera crítica i analítica i establir relacions noves entre elements no vinculats.

"Every child is an artist. The problem is how to remain an artist once we grow up."

- Pablo Picasso



L'instint creatiu



Creativitat i ciència

DAVID BUENO I TORRENS
MARIA TRICAS I GIMÉNEZ

ESCOLA CATALANA núm. 435 DESEMBRE 2006

llapis
pantalons
goma d'esborrar
camisa
full
sabata

llapis
goma d'esborrar
full

camisa
sabata
pantalons

L'instint creatiu



Creativitat i ciència

DAVID BUENO I TORRENS
MARIA TRICAS I GIMÉNEZ

ESCOLA CATALANA núm. 435 DESEMBRE 2006

llapis
pantalons
goma d'esborrar
camisa
full
sabata

llapis
sabata
goma d'esborrar

camisa
pantalons
full

L'instint creatiu



Creativitat i ciència

DAVID BUENO I TORRENS
MARIA TRICAS I GIMÉNEZ

ESCOLA CATALANA núm. 435 DESEMBRE 2006

llapis
pantalons
goma d'esborrar
camisa
full
sabata

Felicitats !!!!!

llapis
goma d'esborrar
full

camisa
sabata
pantalons

L'instint creatiu



Creativitat i ciència

DAVID BUENO I TORRENS
MARIA TRICAS I GIMÉNEZ

ESCOLA CATALANA núm. 435 DESEMBRE 2006

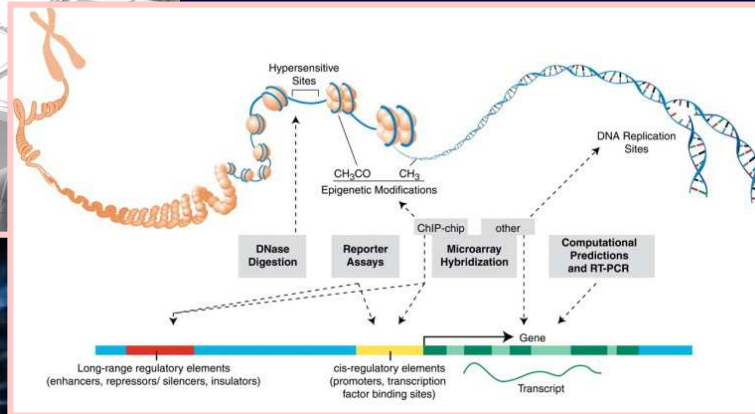
llapis
pantalons
goma d'esborrar
camisa
full
sabata

NO !!!!!

llapis
sabata
goma d'esborrar

camisa
pantalons
full

L'instint creatiu



sborrar

sabata

A sí? Ostres,
per què no ens ho expliques?

llapis
sabata
goma d'esborrar

camisa
pantalons
full

CREATIVITAT

habilitat per qüestionar assumpcions, trencar límits intel·lectuals, reconèixer patrons amagats, observar l'entorn de manera crítica i analítica i establir relacions noves entre elements no vinculats.

BASE BIOLÒGICA
(GENÈTICA I NEURAL)

Xarxes neurals

Gens concrets

- DRD2 – creativitat verbal
- TPH1 – creativitat numèrica i figurativa
- AVPR1 – creativitat musical
- neuroregulina-1 i transportador de serotonina – creativitat global

CRUCIAL PER A LA
SUPERVIVÈNCIA DE
LA NOSTRA ESPÈCIE

en el llenguatge (que és intrínsecament creatiu)

FOXP2 també està implicat en la manipulació manual fina



Tecnologia d'olduvai (2,5 m.a.) s'activa:

- l'escorça promotora ventral esquerra implicada també en el processament dels sons

Tecnologia atxelense (1,6 m.a.) també s'activa:

- el gir frontal, associat a l'abstracció i a l'organització jeràrquica, uns recursos mentals clau per al desenvolupament d'un llenguatge elaborat.



<http://prehistoriacc.wikispaces.com/1-Paleolític>





www.españaescultura-tnb.es/es/obras_de_excelencia/museo_nacional_y_centro_de_investigacion_de_altamira/bisonte_encogido.html



tiffanyteske.blogspot.com.es/2010/09/365-days-with-kiddos-day-one-your.html

Les arts plàstiques:

- Milloren les habilitats socials
- Potencien el llenguatge
- Potencien l'abstracció mental
- Milloren el control emocional i la presa de decisions

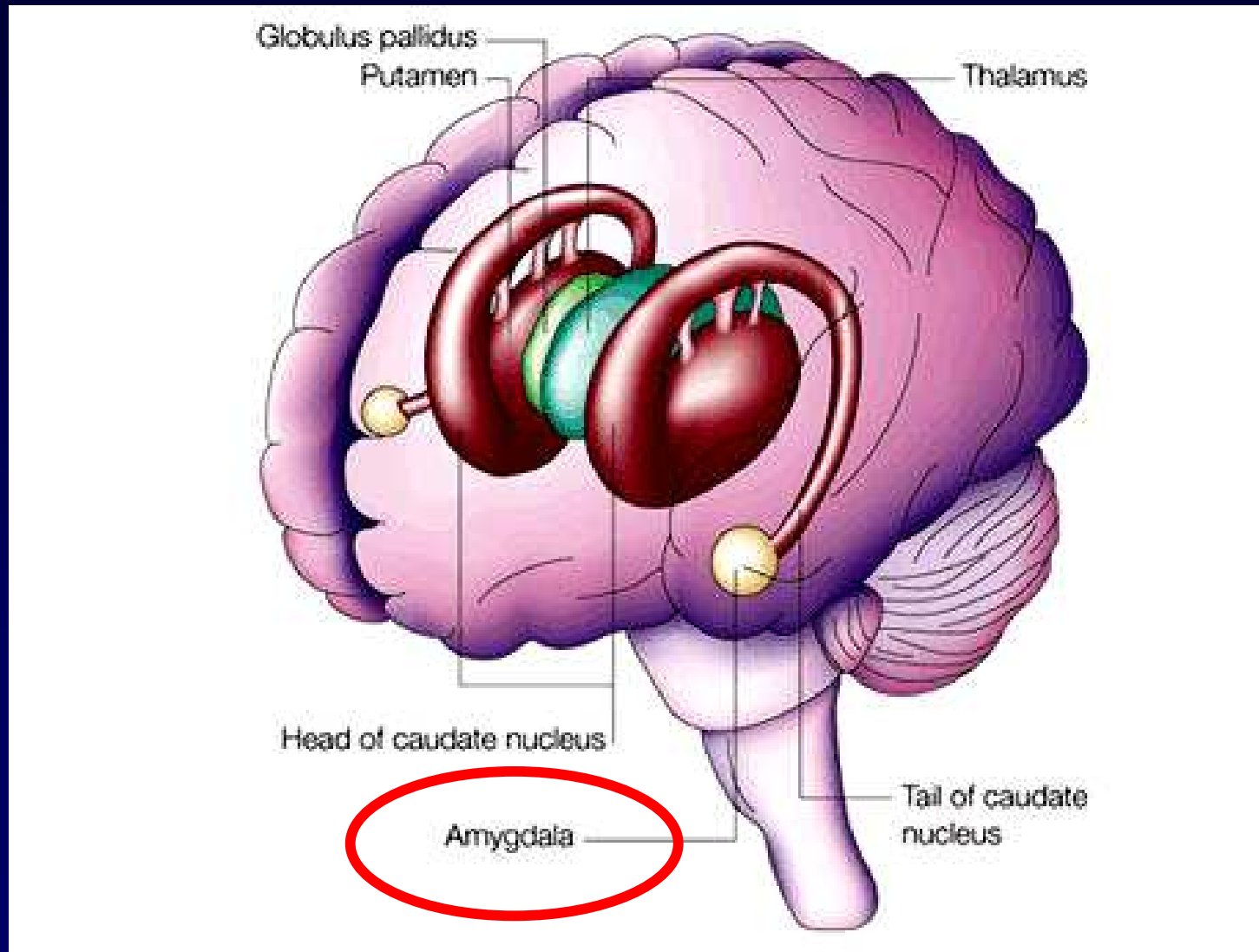
L'art abstracte, a més a més:

- té la capacitat d'alliberar el cervell de la dominància de la realitat, i això li permet generar noves associacions emocionals i cognitives, que són la base de la creativitat.



L'ull d'Eckert - Xaro Sánchez

Llenguatge i emocions



Raonament i emoció

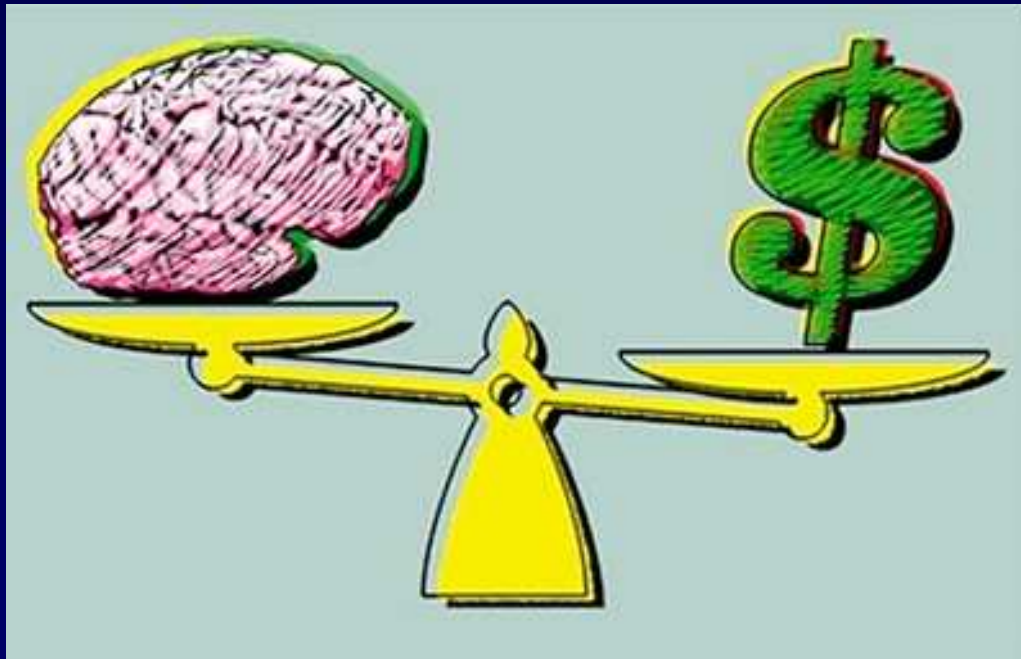
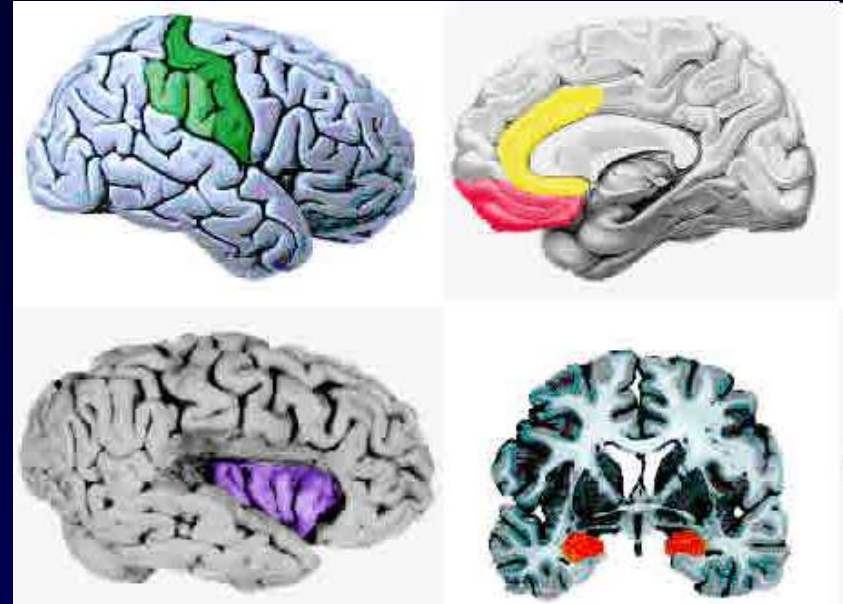


RACIONAL

EMOTIU

La presa de decisions
és emocional

Què decidim aprendre
i quan



- Guanyys
- Demora en l'obtenció de guanyys

Aprentatge

L'aprenentatge per reforçament és un procés adaptatiu en què un animal utilitza la seva experiència prèvia per millorar les respostes en futures decisions



Patrons d'activació neural

Hibridació d'aprenentatges

L'aprenentatge es realitza sobre l'experiència prèvia

Neural Basis of Reinforcement Learning and Decision Making

Daeyeol Lee,^{1,2} Hyojung Seo,¹ and Min Whan Jung³

¹Department of Neurobiology, Kavli Institute for Neuroscience, Yale University School of Medicine, New Haven, Connecticut 06510; email: daeyeol.lee@yale.edu, hyojung.seo@yale.edu

²Department of Psychology, Yale University, New Haven, Connecticut 06520

³Neuroscience Laboratory, Institute for Medical Sciences, Ajou University School of Medicine, Suwon 443-721, Republic of Korea; email: min@ajou.ac.kr

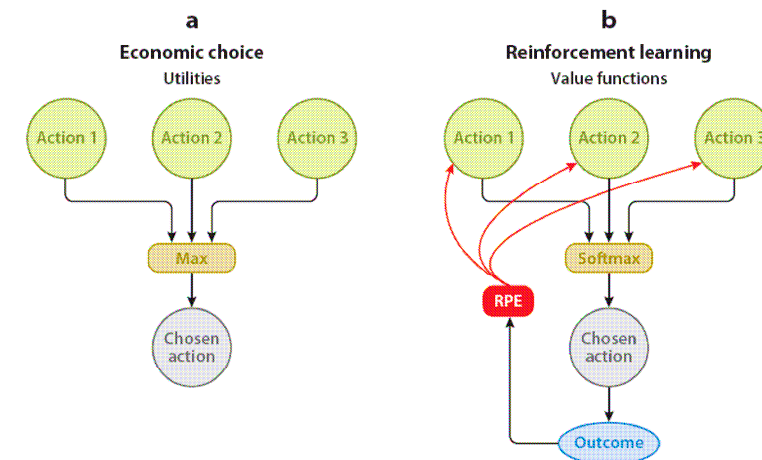


Figure 1

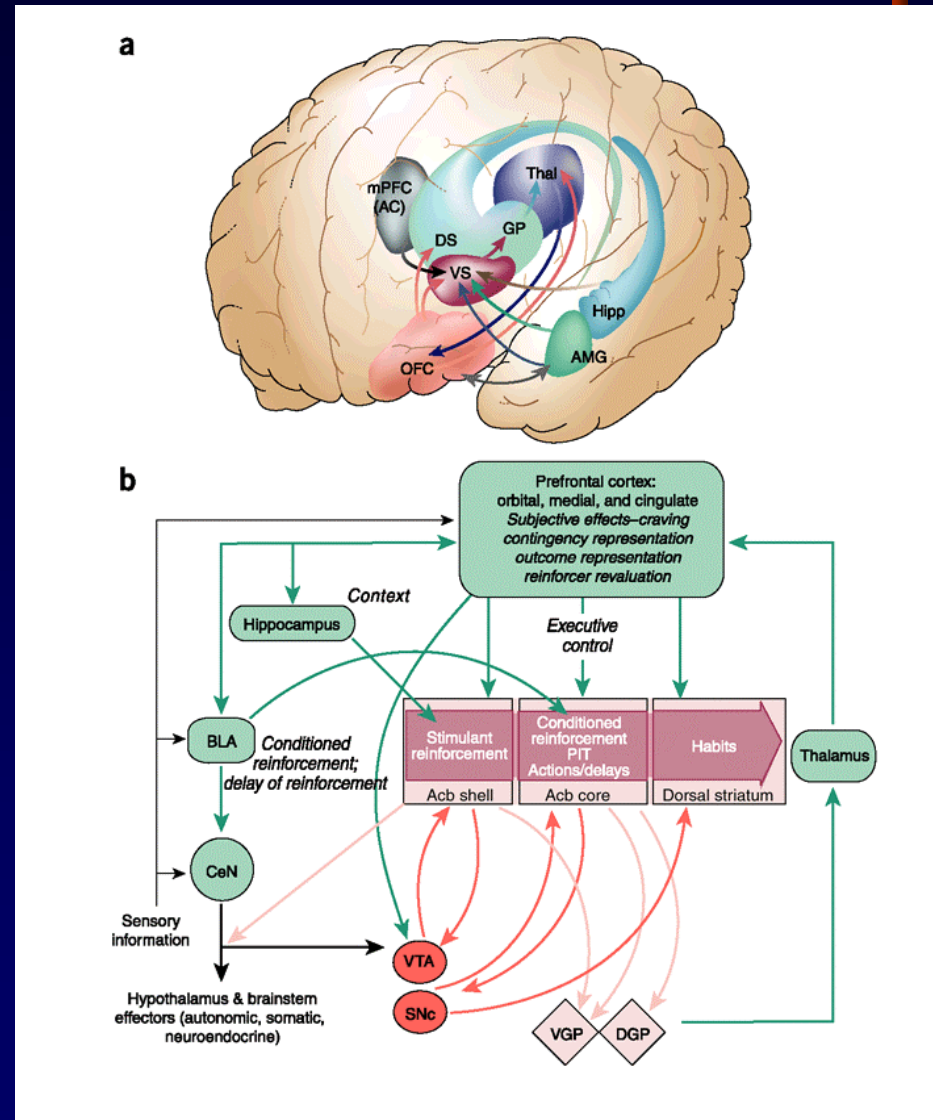
Economic and reinforcement learning theories of decision making. (a) In economic theories, decision making corresponds to the selection of an action with maximum utility. (b) In reinforcement learning, actions are chosen probabilistically (i.e., softmax) on the basis of their value functions. In addition, value functions are updated on the basis of the outcome (reward or penalty) resulting from the action chosen by the animal. Abbreviation: RPE, reward prediction error.

NUCLIS BASALS I APRENTATGE

són un grup de “nuclis” del cervell interconnectats amb el còrtex cerebral, el tàlem i el tron de l'encèfal, i s'associen a moltes funcions:
control motor, cognició, emocions i aprenentatge.



Plasticitat neural



Aprenentatge i reforçament neural

Interludi

- El joc és consubstancial a l'espècie humana i constitueix una manera peculiar de relacionar-se amb l'entorn.
- Des de la perspectiva antropològica, és una forma d'aprenentatge (la principal forma instintiva d'aprenentatge en els infants)
- Des de la perspectiva neurocientífica, sorgeix de la curiositat, la motivació i la cerca de novetats ...
i promou la flexibilitat en els processos mentals, incloent assajos adaptatius com per exemple la cerca de múltiples maneres d'aconseguir un mateix resultat, o maneres creatives de millorar i reorganitzar una situació donada

És mitjançant el joc que:

- ▶ es descobreixen possibilitats
- ▶ s'aprèn a conèixer el món que ens envolta i a interpretar la realitat
- ▶ s'assagen conductes socials i s'assumeixen rols
- ▶ s'aprenen regles i es regulen el comportaments
- ▶ s'exterioritzen pensaments
- ▶ es descarreguen impulsos i emocions
- ▶ se satisfan fantasies

És indispensable per al desenvolupament psicomotor, intel·lectual, afectiu i social

Motivació

OPEN ACCESS Freely available online

PLOS one

Humans and Insects Decide in Similar Ways

Philippe Louâpre*, Jacques J. M. van Alphen, Jean-Sébastien Pierre

CNRS UMR6553 EcoBio, IFR90/FR2116 CAREN, Université de Rennes I, Campus de Beaulieu, Rennes, France



Motivació: força interna que produeix accions sobre la base del balanç en cada moment concret entre les necessitats i les demandes de l'ambient.

La motivació és una variable biològica que té efectes tangibles en el comportament, en el sentit de què energitza, dirigeix i selecciona el comportament.

MOTIVACIÓ

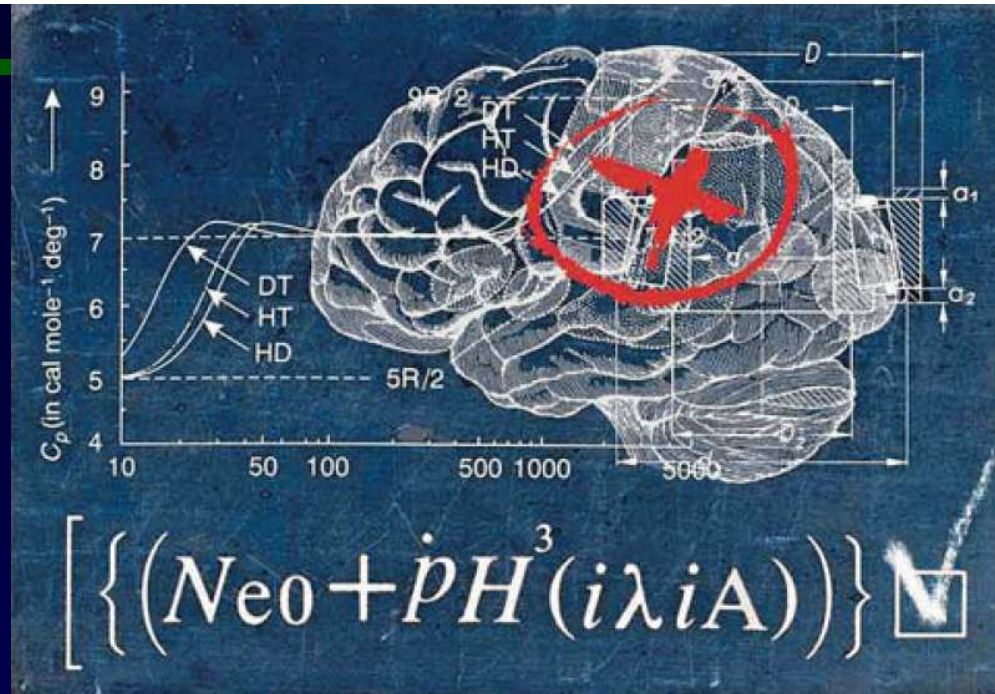
- *per motivar-nos, o per fer que els altres es motivin, cal tenir un objectiu concret.*
 - *l'objectiu que marquem ha de respondre a una necessitat o a una demanda concreta. Per tant, en qualsevol aprenentatge o procés educatiu, per motivar hem de generar necessitats.*
 - *saber que hi ha traves a superar, i veure-les amb l'optimisme de pensar que les podrem superar.*
 - *la motivació ha de contemplar també els aspectes emotius, la cerca de novetats i la creativitat, i també els aspectes socials, per exemple en relació a les recompenses i la valoració col·lectiva.*
 - *la millor recompensa que podem oferir per motivar o mantenir la motivació és l'acceptació social, amb un somriure i unes paraules amables i encoratjadores sinceres.*
- *tant important com motivar és no desmotivar.*

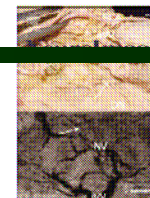
**Cerca de
novetats**

NEOFÍLIA

**Abans s'associava
a dèficit d'atenció
o a actituds compulsives**

**Però la seva relació amb
neurotransmissors
indica que es relaciona
amb l'optimisme i la
felicitat (a través de
la dopamina)**





Decision-making under risk: A graph-based network analysis using functional MRI

Ludovico Minati ^{a,b,*}, Marina Grisoli ^c, Anil K. Seth ^{d,e}, Hugo D. Critchley ^{b,e,f}

Els efectes sobre la connectivitat són més acusats quan hom es troba en una situació dual de guany o pèrdua que en gradients continus de valor.

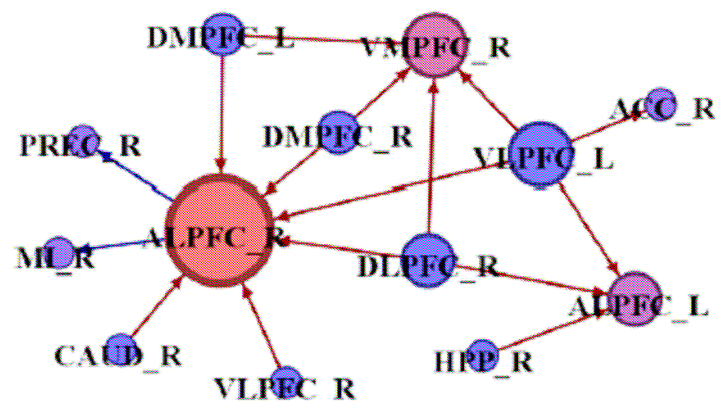


Fig. 11. Directed inter-regional connections modulated by k_{LOSE} at $p_{(FWE)} < 0.01$. Red and blue edges respectively denote positive and negative sign of the PPI interaction term (see Methods section). Node diameter represents degree (i.e., overall number of node connections), and node color (blue through red) represents indegree (i.e., number of "afferent" connections).

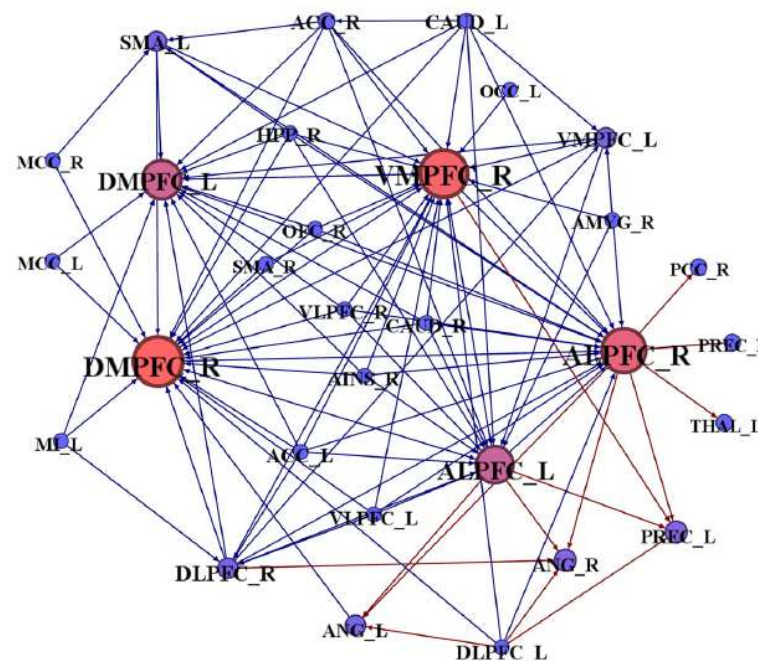


Fig. 5. Directed inter-regional connections modulated by k_{LOSE} at $p_{(FWE)} < 0.01$. Red and blue edges respectively denote positive and negative sign of the PPI interaction term (see Methods section). Node diameter represents degree (i.e., overall number of node connections).

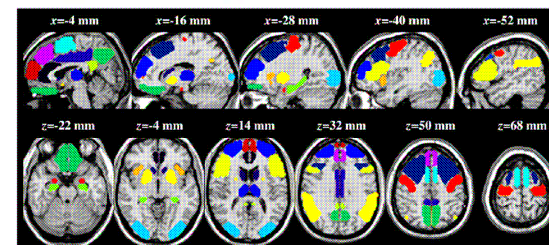
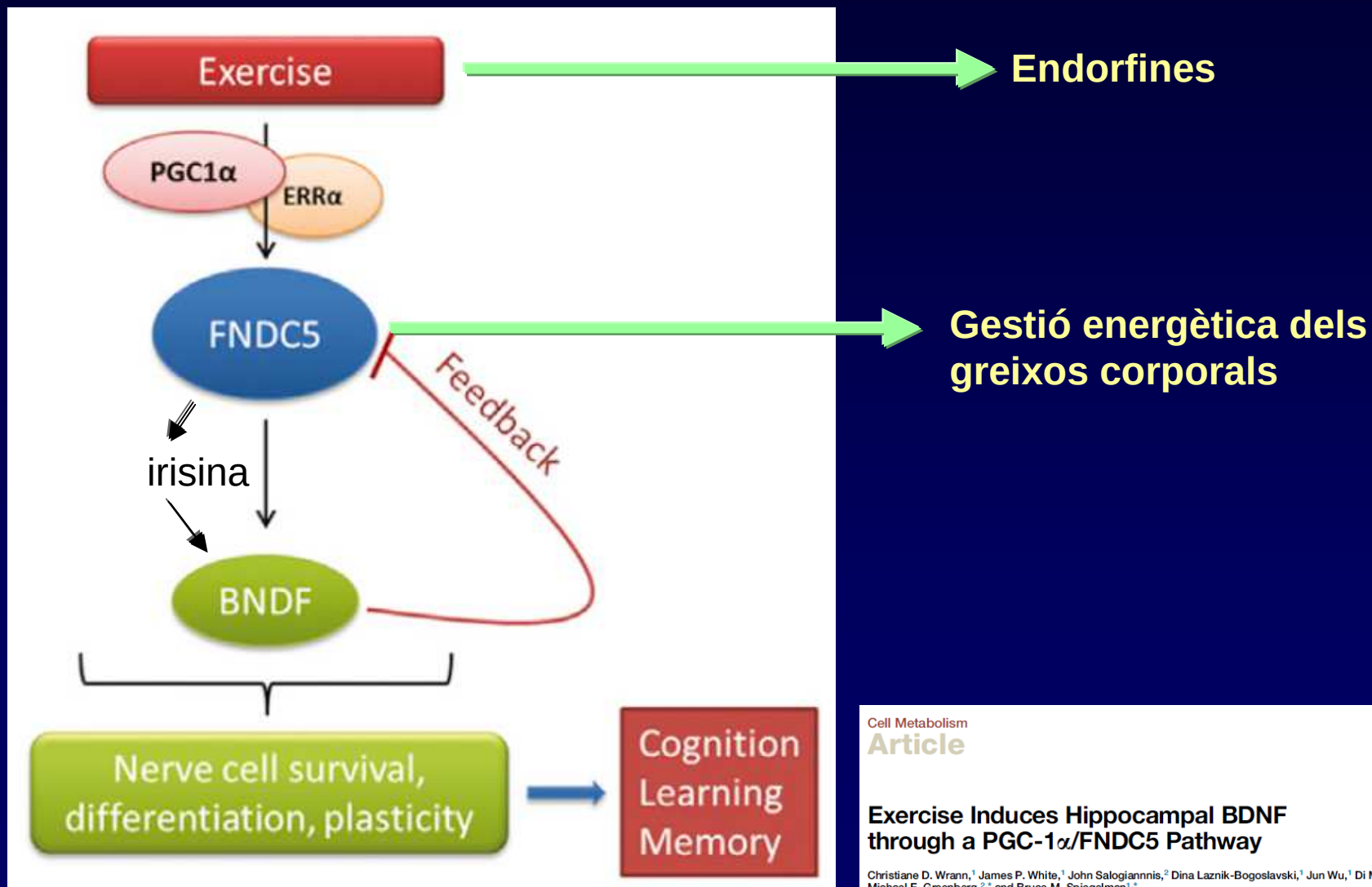


Fig. 2. Regions-of-interest (ROIs) used for signal extraction. The co-ordinates are given in MNI space. See Methods section for list of abbreviations.

of the PPI interaction term (see Methods section). Node diameter represents degree (i.e., overall number of node connections).

Exercici físic: millora de les capacitats cognitives i disminució de l'estrès



Cell Metabolism
Article

Cell
PRESS

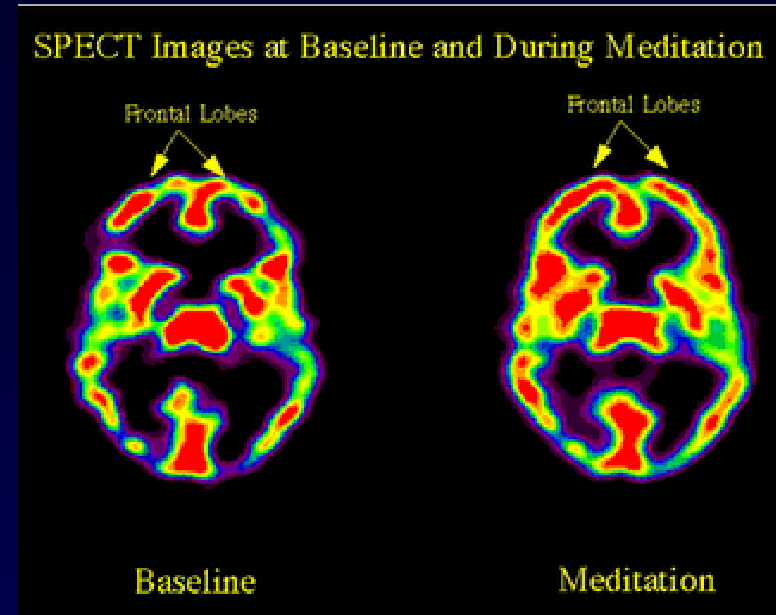
**Exercise Induces Hippocampal BDNF
through a PGC-1 α /FNDC5 Pathway**

Christiane D. Wrann,¹ James P. White,¹ John Salogiannis,² Dina Laznik-Bogoslavski,¹ Jun Wu,¹ Di Ma,³ Jiandie D. Lin,³
Michael E. Greenberg,^{2,*} and Bruce M. Spiegelman^{1,*}

Meditació, ioga i tai-txi

Estat d'atenció concentrada, sobre un objecte extern, el nostre pensament, la consciència ...

- Canvis anatòmics tangibles
- Plasticitat neural
- Integració sensorial i motora
- Control atencional
- Control de la consciència
- Disminució de l'estrès (per alteració del flux sanguini)
- Increment de la flexibilitat cognitiva
- Control emocional
(repressió estat emocional negatiu vs acceptació del propi estat emocional)
- Increment de l'empatia
- Optimització del processament cognitiu en la presa de decisions
- Millora dels processos de memòria i aprenentatge



Música i ball

PNAS

Music and movement share a dynamic structure supports universal expressions of emotion

Beau Sievers^{a,1}, Larry Polansky^b, Michael Casey^b, and Thalia Wheatley^{a,1}

Effects of Music Training on the Child's Brain and Cognitive Development

GOTTFRIED SCHLAUG,^a ANDREA NORTON,^a KATIE OVERY,^a
AND ELLEN WINNER^b

Ann. N.Y. Acad. Sci. 1060: 219–230 (2005). © 2005 New York Academy of Sciences.
doi: 10.1196/annals.1360.015

Bilingüisme

Behavioral/Cognitive

The Journal of Neuroscience, January 9, 2013 • 33(2):315–326 • 315

Lifelong Bilingualism Maintains Neural Efficiency for Cognitive Control in Aging

Brian T. Gold,^{1,2,4} Chobok Kim,^{1,4} Nathan F. Johnson,¹ Richard J. Kryscio,^{3,4} and Charles D. Smith^{1,2,3,5}

Bilingualism: Language and Cognition 13 (3), 2010, 315–325 © Cambridge University Press 2010. This is a work of the U.S. Government and is not subject to copyright protection in the United States. doi:10.1017/S1366728909990010

315

The impact of bilingualism on the executive control and orienting networks of attention*

MIREIA HERNÁNDEZ

Departament de Psicologia Bàsica, Universitat de Barcelona, Spain

ALBERT COSTA

ICREA & Departament de Tecnologies de la Informació i les Comunicacions, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain

LUIS J. FUENTES

Universidad de Murcia, Spain

ANA B. VIVAS

City Liberal Studies: Affiliated Institution of the University of Sheffield, Thessaloniki, Greece

NÚRIA SEBASTIÁN-GALLÉS

Departament de Tecnologies de la Informació i les Comunicacions, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain

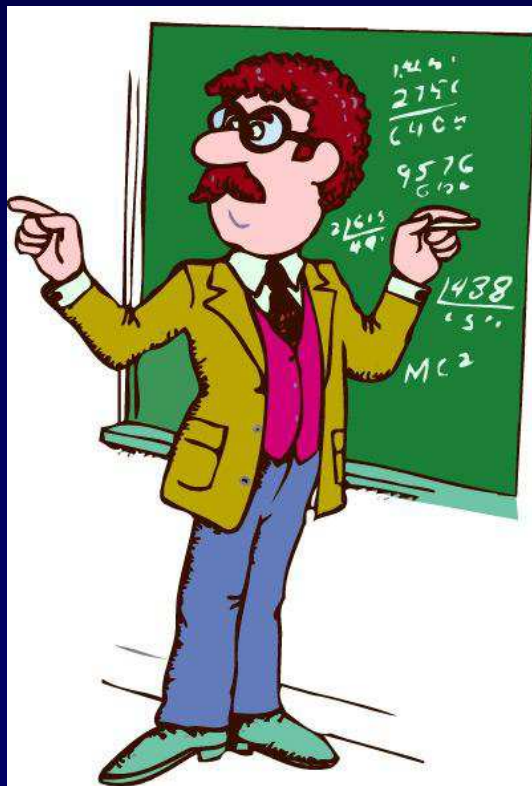
Matématiques, ...

aps
A JOURNAL OF
THE AMERICAN
PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION

Research Report

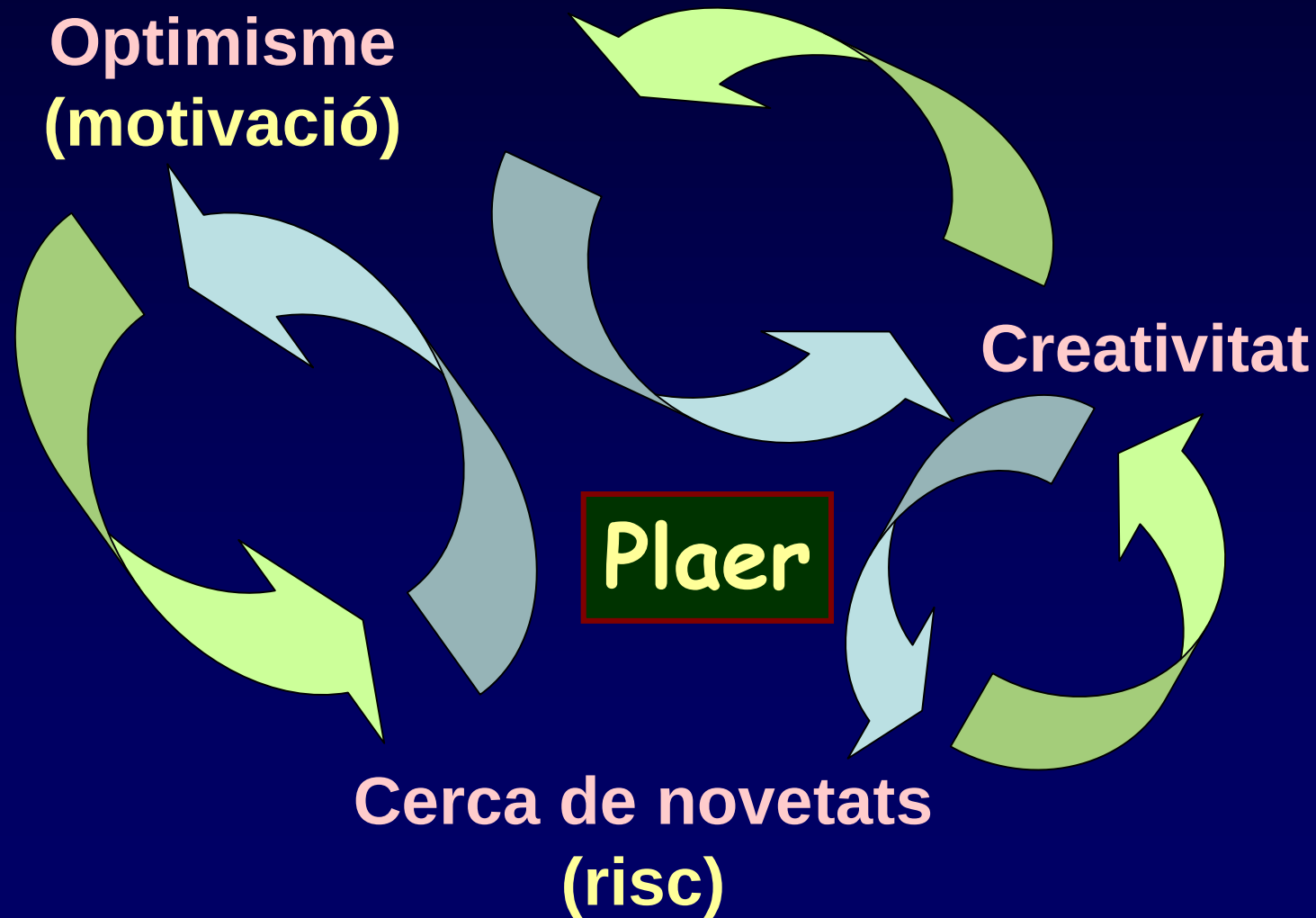
Gesturing Gives Children New Ideas About Math

Susan Goldin-Meadow, Susan Wagner Cook, and Zachary A. Mitchell

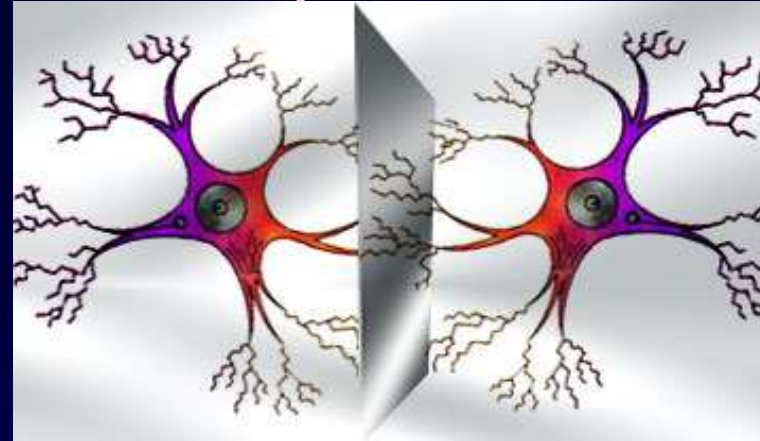


ABSTRACT—How does gesturing help children learn? Gesturing might encourage children to extract meaning implicit in their hand movements. If so, children should be sensitive to the particular movements they produce and learn accordingly. Alternatively, all that may matter is that children move their hands. If so, they should learn regardless of which movements they produce. To investigate these alternatives, we manipulated gesturing during a math lesson. We found that children required to produce correct gestures learned more than children required to produce partially correct gestures, who learned more than children required to produce no gestures. This effect was mediated by whether children took information conveyed solely in their gestures and added it to their speech. The findings suggest that body movements are involved not only in processing old ideas, but also in creating new ones. We may be able to lay foundations for new knowledge simply by telling learners how to move their hands.

Algunes característiques de la nostra espècie importants per a l'ensenyament / aprenentatge



- Motivació
- Entusiasme
- Ambició
- Emoció
- Optimisme
- Risc
- Cerca de



La resposta som nosaltres mateixos

Què, quan, com hem d'ensenyar?

Què, quan, com hem d'aprendre?

L'ensenyant ha de ser el primer aprenent



