Título Patrones complejos en la predicción de resultados en la educación superior

Tipo de Producto Material Didáctico

Autores Musso, Mariel

Jornada de Salud Mental 2017, dirigida a alumnado y docentes, mesa de investigación

Código del Proyecto y Título del Proyecto

P17S01 - Patrones complejos en la predicción de resultados en la educación superior: abriendo la "caja negra" de Redes Neuronales Artificiales para su mejor comprensión.

Responsable del Proyecto

Musso, Mariel

Línea

Psicología Educacional y del Desarrollo

Área Temática

Psicología

Fecha

Octubre 2017

INSOD
Instituto de Ciencias Sociales y Disciplinas Proyectuales

UADE
FUNDACIÓN UADE

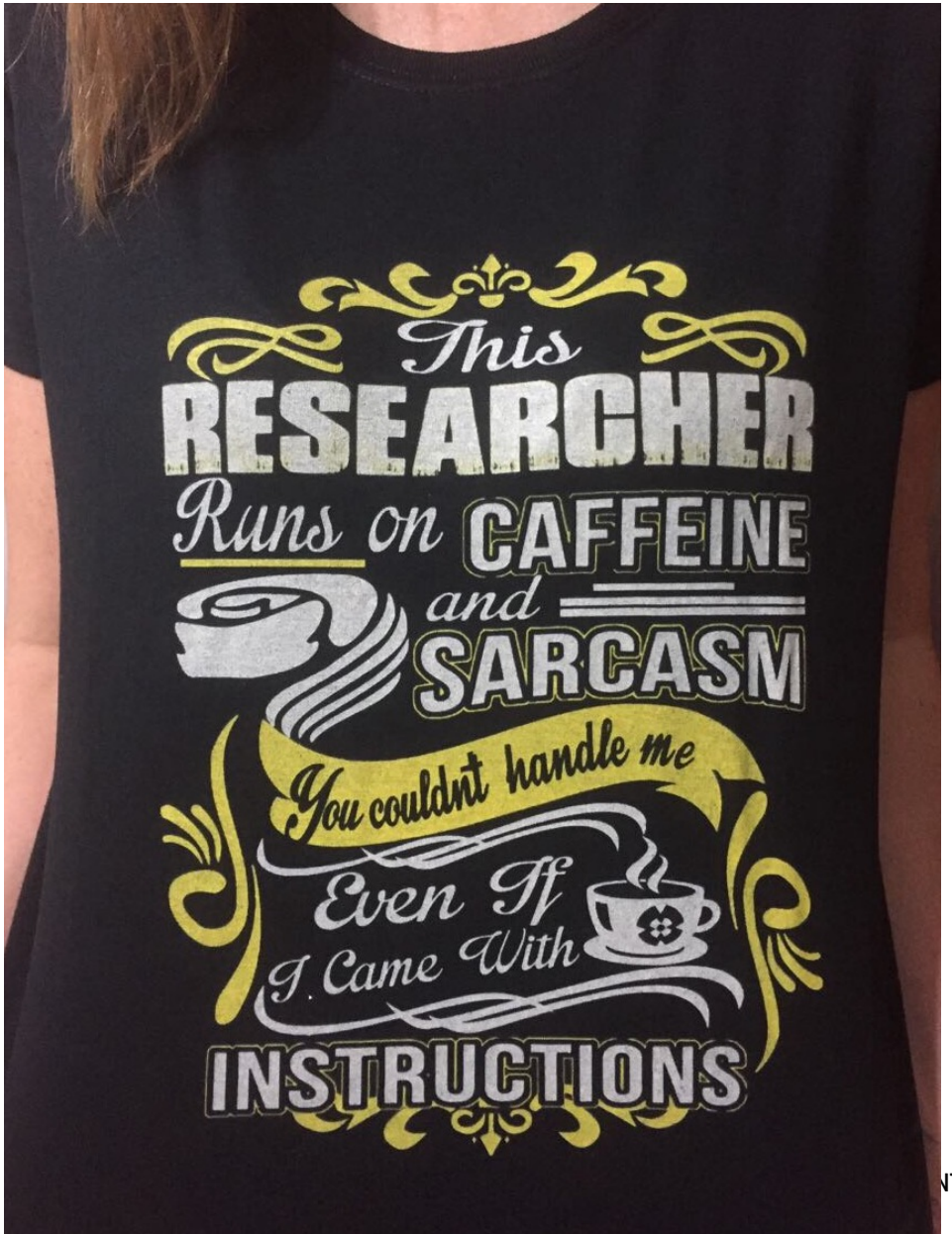
PATRONES COMPLEJOS EN LA PREDICCIÓN DE RESULTADOS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Mariel F. Musso

INVESTIGAR (área básica y aplicada): incumbencia profesional de la Psicología.

SER COMPETENTE EN CIENCIAS…?

SER COMPETENTE EN CIENCIAS…?



- Disfruto buscando información científica sobre un tema que me estimula

- Se me pasa el tiempo volando mientras leo esa información
- Puedo elaborar preguntas científicas a partir de esa información,
- Puedo identificar hipótesis
- Diseño estudios y experimentos
- Aplico instrumentos validados y recolecto datos…
- Puedo analizarlos e interpretar la evidencia científica para llegar a conclusiones fundamentadas
- y se comunicarlas
- Soy capaz de reconocer las implicancias éticas y sociales del quehacer científico.

SOY UN CURIOSO INNATO

FORMACION: DESAFIO

RESEARCHER
MULTI TASKING
LIKES BEER
PROBLEM SOLVING
REQUIRES CAFFEINE
WARNING
FOR ADULT LANGUAGE
CAUTION
CONTENTS MAY VARY IN COLORS
100%ORGANIC

Equipo de UADE (2017-2018)

Responsable: Dra. Mariel F. Musso (CIIPME-CONICET/ UADE)

Investigadores:

Lic. Alejandra Fuentes Cuinas

- Becario UADE- CONICET Lic. Pablo Gonzalez
- Becaria UADE- CONICET Lic. Paulina Robalino
- Pasantes estudiantes:
- Javier Taniguchi
- Alan Longo
- Agustina Ramos
- Karen Dutik

Dr. Eduardo Cascallar: Universidad de Leuven (Bélgica):

Dr. Samuel Greiff: Universidad de Luxemburgo.

"The question for me is how can the human mind occur in the physical universe. We now know that the world is governed by physics. We now understand the way biology nestles comfortably within that. The issue is how will the mind do that as well."

Allen Newell, December 4, 1991,
Carnegie Mellon University

Como procesamos información (a nivel básico) para
auto-regular nuestro aprendizaje?

…en el desempeño académico?

…cuando resolvemos problemas complejos?

…en otros tipos de desempeño (laboral, lectura digital vs impresa)?

Podemos predecir distintos tipos de resultados educativos con un máximo nivel de precisión?...

Se pueden entrenar…?

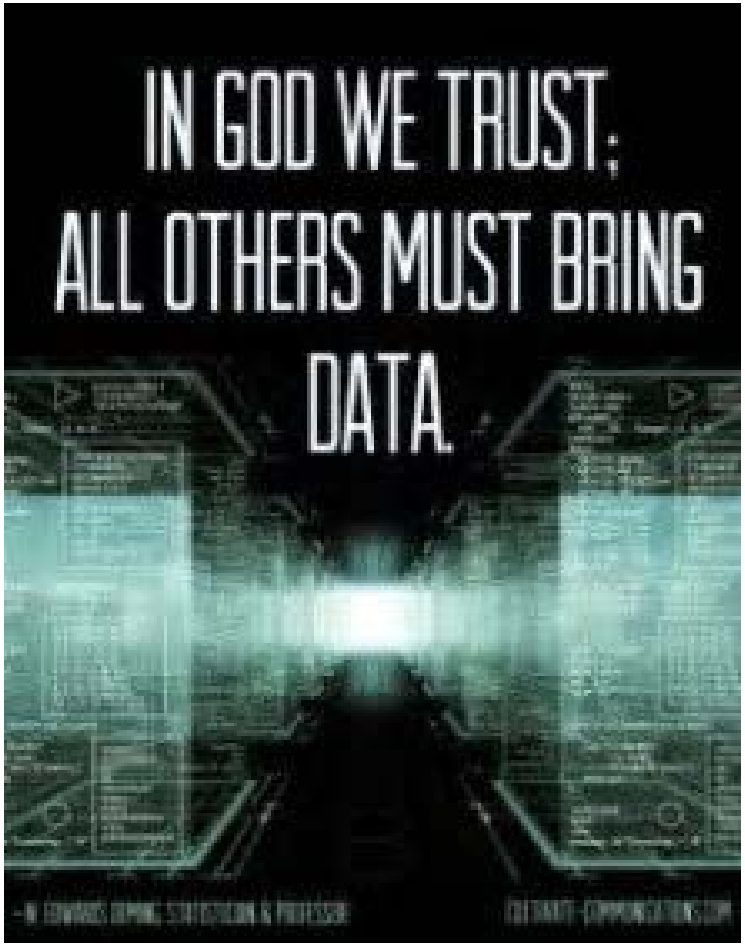
Desempeño académico y otros…

MEMORIA DE TRABAJO

REDES ATENCIONALES

CREENCIAS MOTIVACIONALES

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE



"Los secretos para el gran avance científico se esconden detrás de las montañas de datos que creamos todos los días"

Meg Whitman, CEO de Hewlett Packard Enterprises

Muestra:

941 estudiantes universitarios,
Primero o segundo año,
vari[illegible]

Tareas cognitivas:

AOSPAN: Capacidad [illegible]
Memoria de Trabajo
ANT: Alerta
Orientación y Atención
Ejecutiva.

MEDIDAS EDUCATIVAS

Desempeño en matemática: test de matemática

Rendimiento académico: promedio

Tareas motivacionales

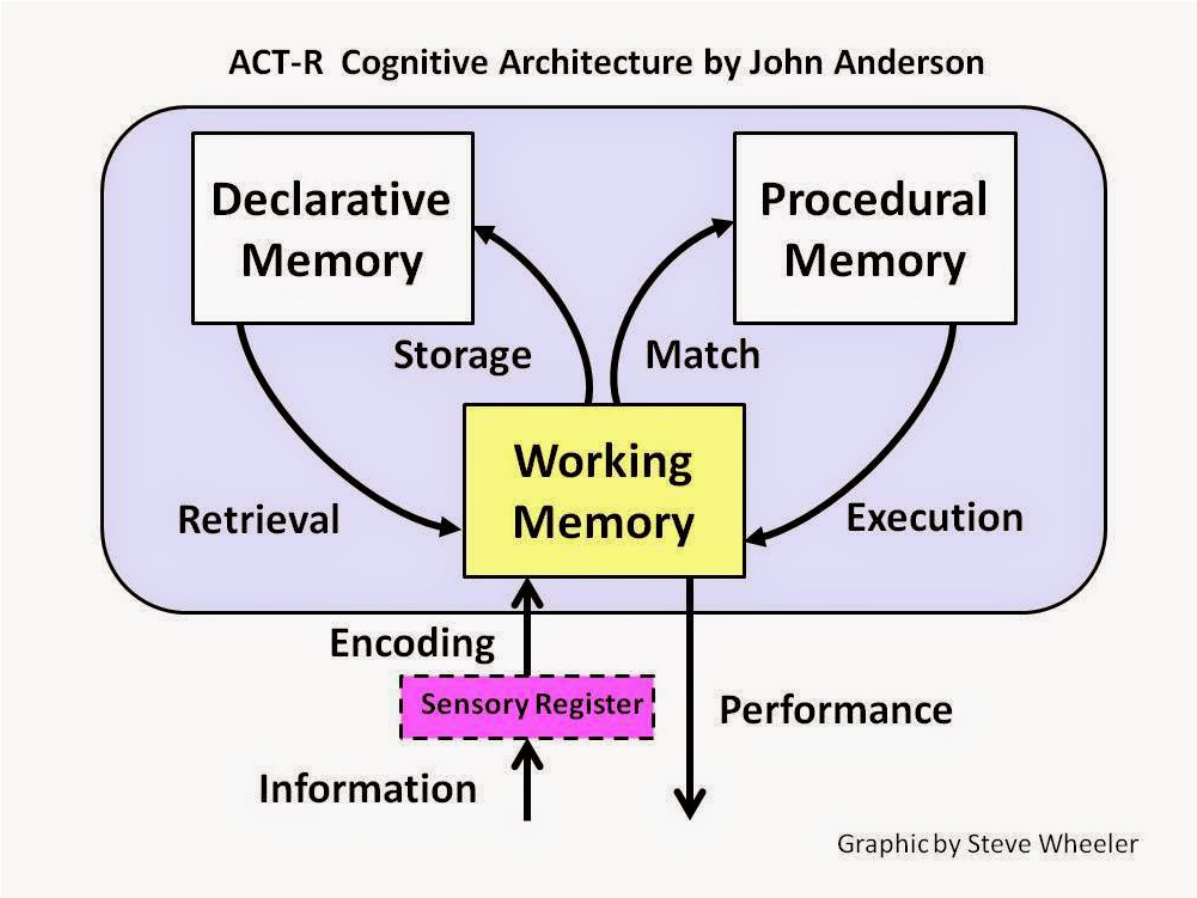
OMQ (versión adaptada argentina)

Inventario de Estrategias de Aprendizaje

Complejidad Dificultad

	Memoria de Trabajo		
Control Ejecutivo		Alta	Baja
	Alta	1	3
	Baja	2	4

MEMORIA DE TRABAJO



- Habilidad para mantener y manipular información mentalmente durante breves periodos de tiempo.
- Área activa de trabajo mental que podemos usar para almacenar información en el curso de nuestras actividades mentales.

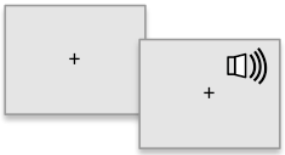
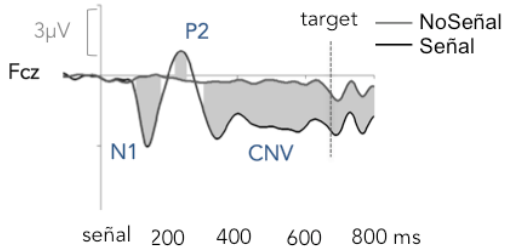
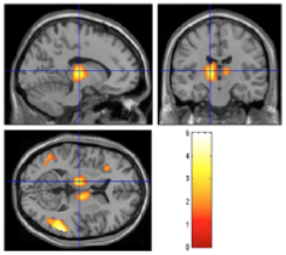
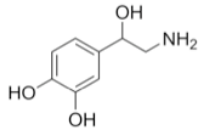
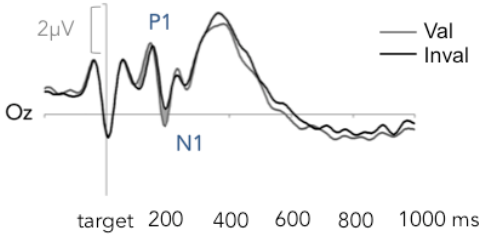
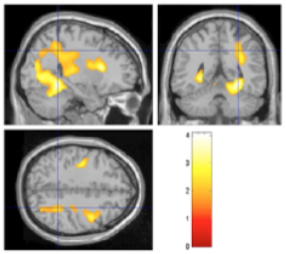
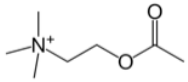
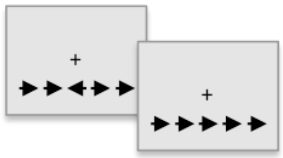
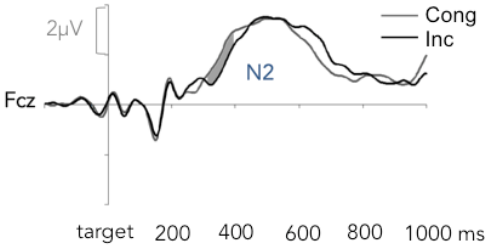
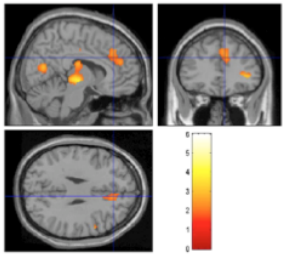
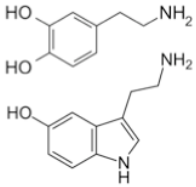
REDES ATENCIONALES

Red de Alerta: permite lograr y sostener un estado de activación.

Red de Orientación: responsable de la selección de la información entrante al sistema cognitivo.

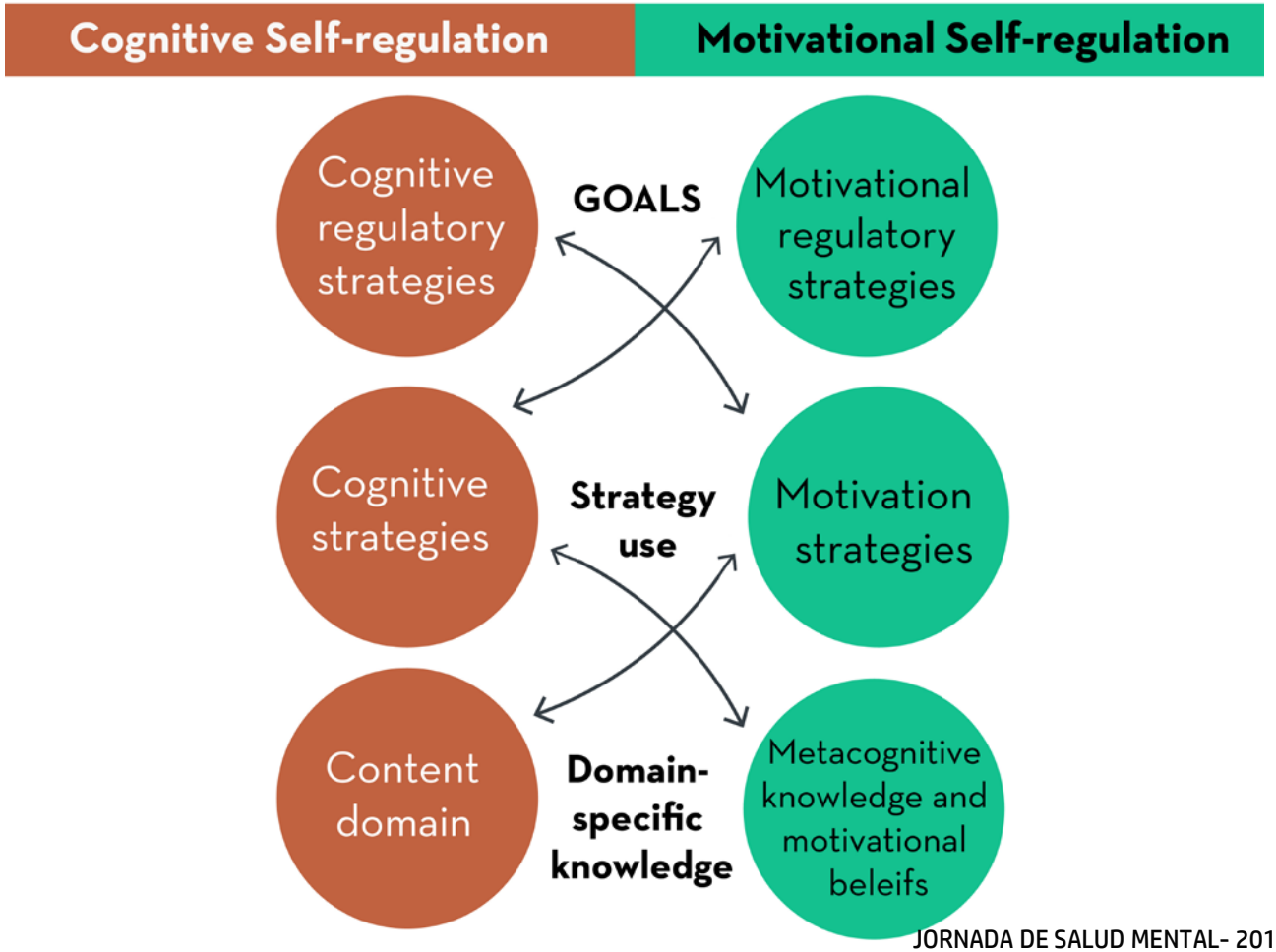
Atención ejecutiva: Sistema que controla la interferencia y resuelve conflicto que surge entre respuestas.

REDES ATENCIONALES

Función	Contraste	Tiempo de activación (Abundis-Gutiérrez et al. 2014)	Anatomía (Fan et al., 2005)	Neuroquímica (Marrocco & Davidson, 1998)
Alerta	No señal - señal 			Norepinefrina 
Orientación	Inválida - Válida			Acetilcolina 
Control	Incongruente - congruente 			Dopamina, Serotonina 

APRENDIZAJE AUTOREGULADO (Boekaerts)

…refiere a un proceso multidimensional e iterativo de autodireccion que permite dirigir las propias cogniciones, sentimientos, acciones y características del entorno para el mejor ajuste y logro de una meta…



Estrategias de Aprendizaje (Weinstein)

Pensamientos y conductas que ayudan a los estudiantes a adquirir nueva informacion e integrarla en sus conocimientos previos.

RESULTADOS-1

Datos normativos de MT y Redes Atencionales (n= 1770 estudiantes)

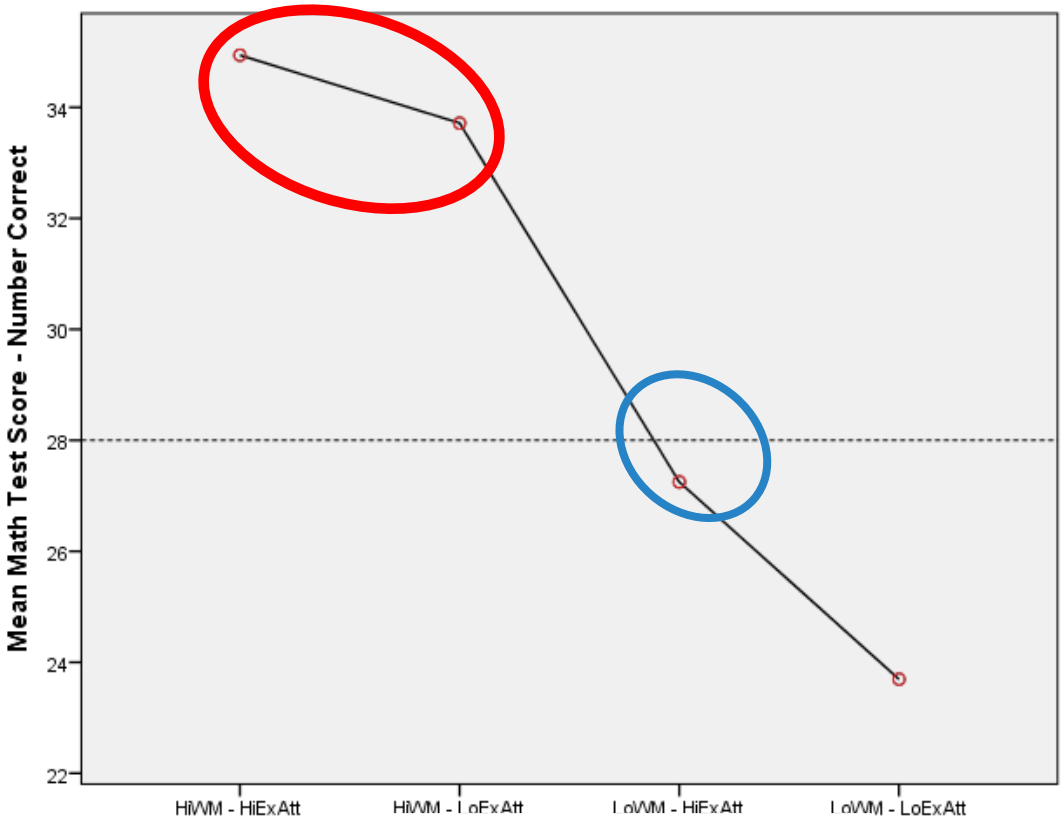
Tabla 1. Medidas descriptivas del AOSPAN (Memoria de Trabajo) (N= 1560)

		Errores de Precisión	Errores de Matematica	Absolute Aospan (Suma de letras en las series recordadas perfectamente)	Aospan total (Cantidad de letras recordadas en la posición correcta)	Errores de Velocidad
Media		6.54	8.32	27.66	47.77	1.78
DS		3.287	3.958	14.809	13.391	1.984
Asimetría		.363	.497	.295	-.672	2.101
Error S. de Asimetría		.062	.062	.062	.062	.062
Curtosis		-.582	-.020	-.394	.193	6.612
Error S. de Curtosis		.124	.124	.124	.124	.124
Percentiles	5	**2**	**3**	**4**	**22**	**.00**
	25	**4**	**5**	**17**	**40**	**.00**
	33.3	5	6	20	44	1
	50	6	8	27	49	1
	66.6	8	10	33	55	2
	75	**9**	**11**	**37.75**	**58**	**2**
	95	**13**	**15**	**54.95**	**67**	**6**

Buscando patrones…

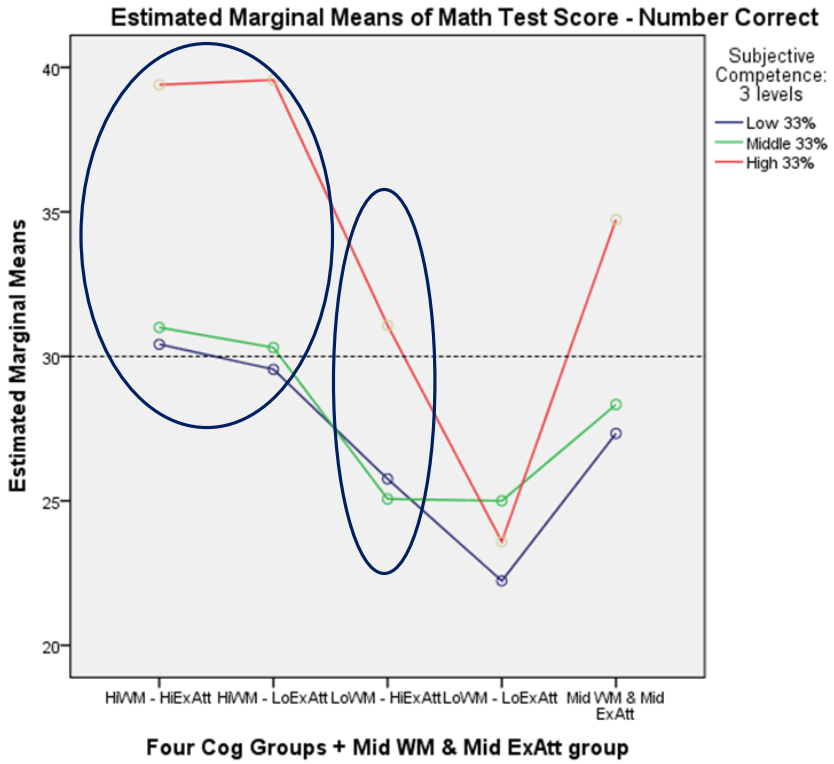
Procesos cognitivos (MT y AE) explican el desempeno academico a un nivel de procesamiento.

El efecto de las variables motivacionales y afectivas depende de la accesibilidad de los procesos cognitivos.

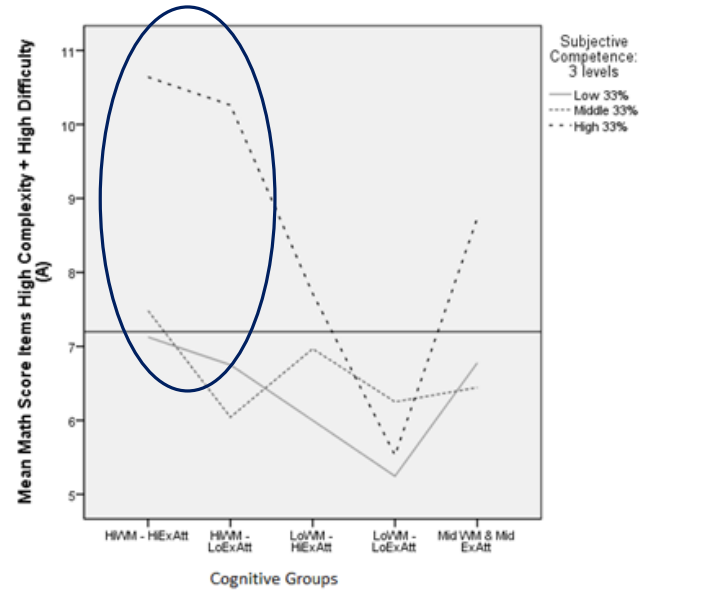


Four cognitive groups

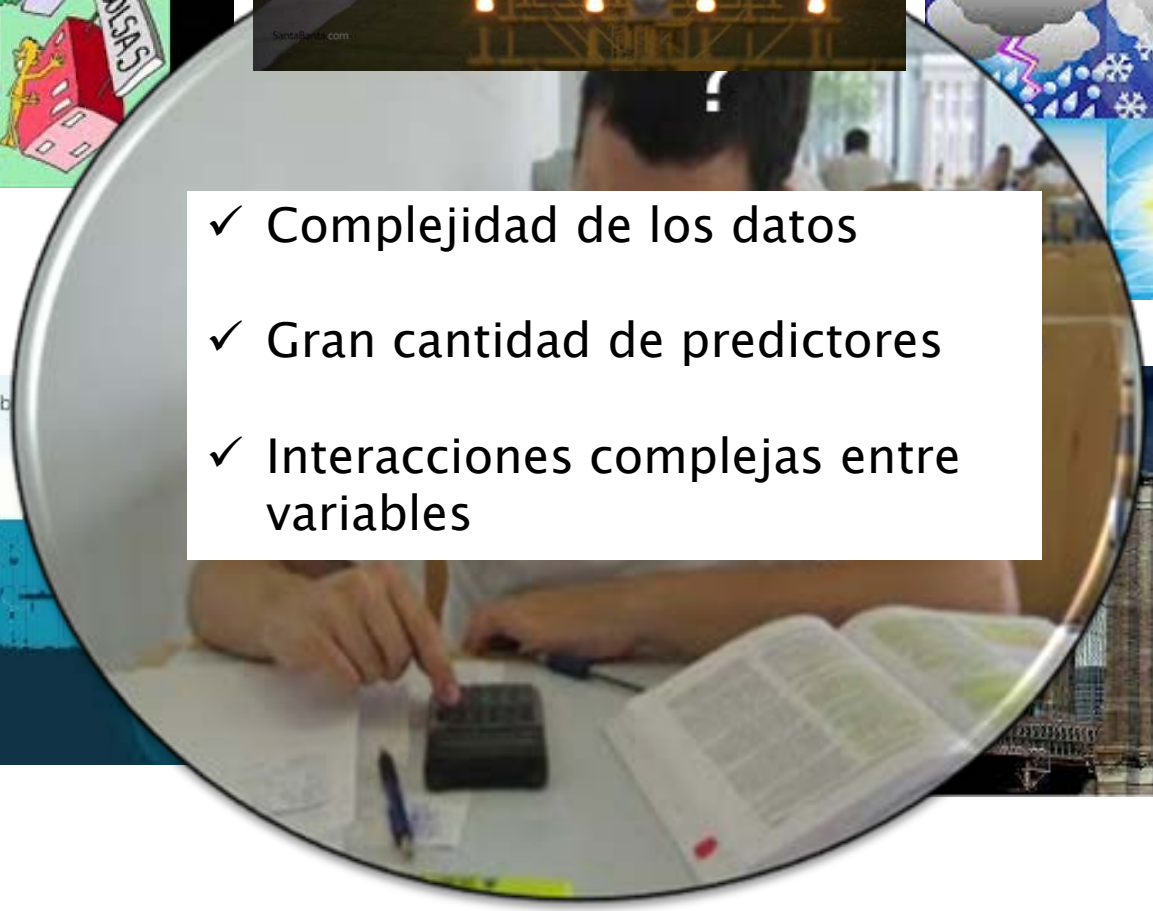
Alta Competencia Subjetiva impacta positivamente sobre el DM en estudiantes con alta Memoria de Trabajo.
Estudiantes con alta Atención Ejecutiva logran un desempeño moderado.



Items High Complexity- High Difficulty



Específicamente, el mismo patrón fue encontrado para los items complejos y difíciles.



- ✓ Complejidad de los datos
- ✓ Gran cantidad de predictores
- ✓ Interacciones complejas entre variables

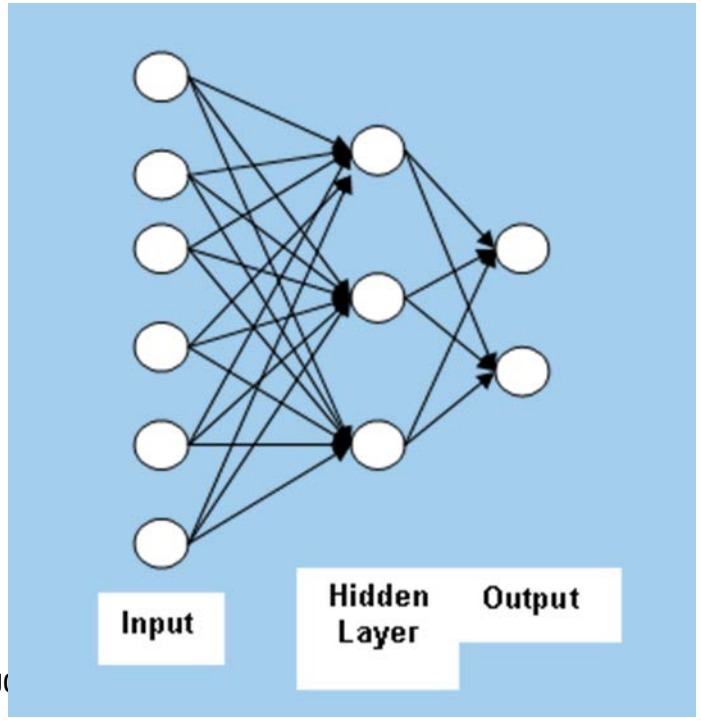
RED NEURONAL?

- Sistema computacional (machine-learning) que se basa en combinación de elementos simples de proceso interconectados:

- Operan de forma paralela, no como una secuencia de pasos.

- Resuelven problemas complejos aplicados

  - reconocimiento de formas o patrones,
  - predicción,
  - codificación,
  - categorización,
  - control y optimización.



Frontline Learning Research
An official journal of EARLI

Frontline Learning Research 1 (2013) 42 - 71
ISSN

Predicting general academic performance and identifying the differential contribution of participating variables using artificial neural networks

Mariel F. Musso[ab], Eva Kyndt[ac], Eduardo C. Cascallar[ad], Filip Dochy[a]

Hindawi Publishing Corporation
Education Research International
Volume 2012, Article ID 250719, 13 pages
doi:10.1155/2012/250719

Research Article

Predicting Mathematical Performance: The Effect of Cognitive Processes and Self-Regulation Factors

Mariel Musso,[1,2,3,4] Eva Kyndt,[1] Eduardo Cascallar,[1,3,4] and Filip Dochy[1]

[1] *Centre for Research on Teaching and Training, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium*
[2] *Universidad Argentina de la Empresa, Buenos Aires, Argentina*
[3] *Assessment Group International, Washington, DC, USA*
[4] *Assessment Group International, Brussels, Belgium*

RESULTADOS: MODELOS PREDICTIVOS

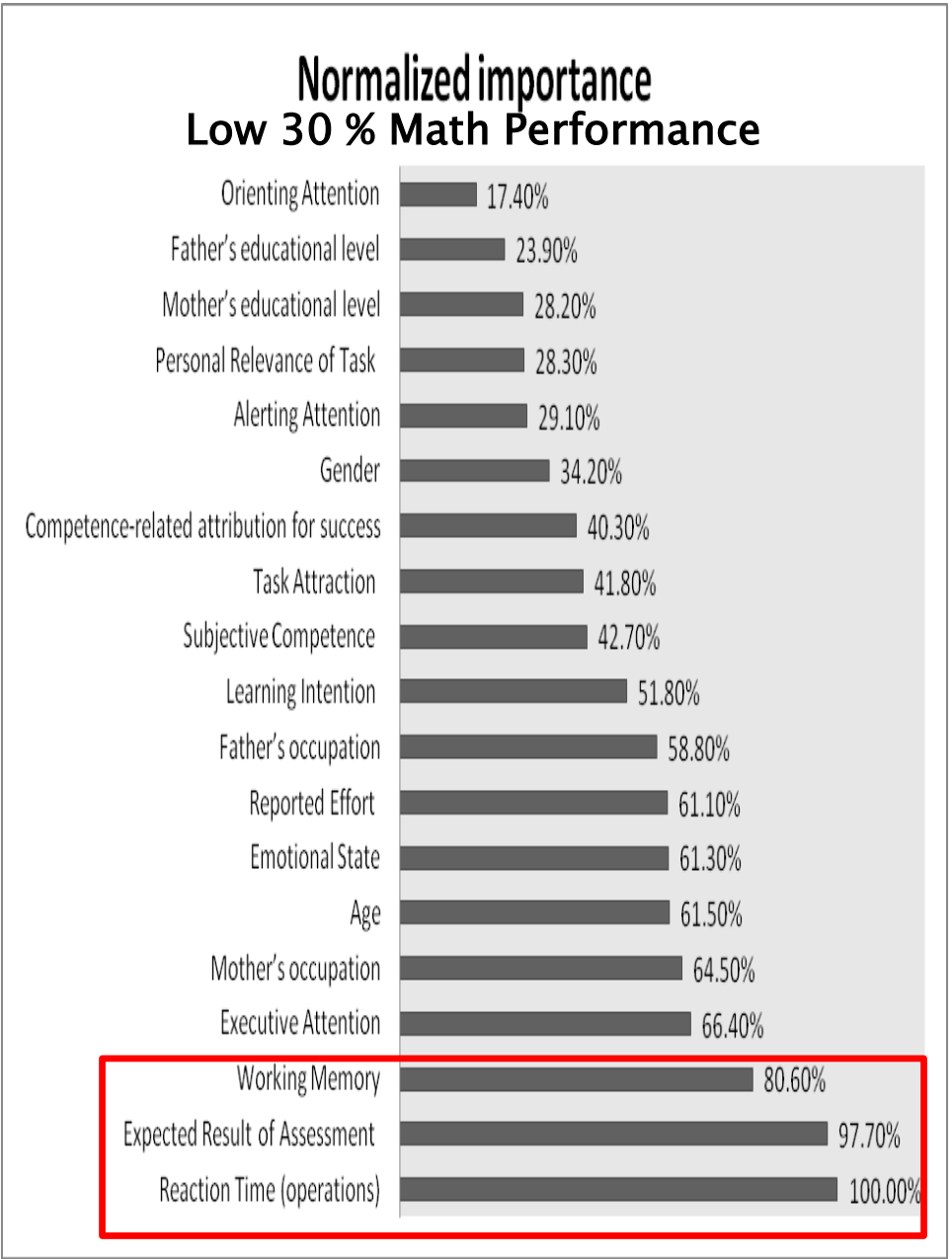
LOWEST 30% MP

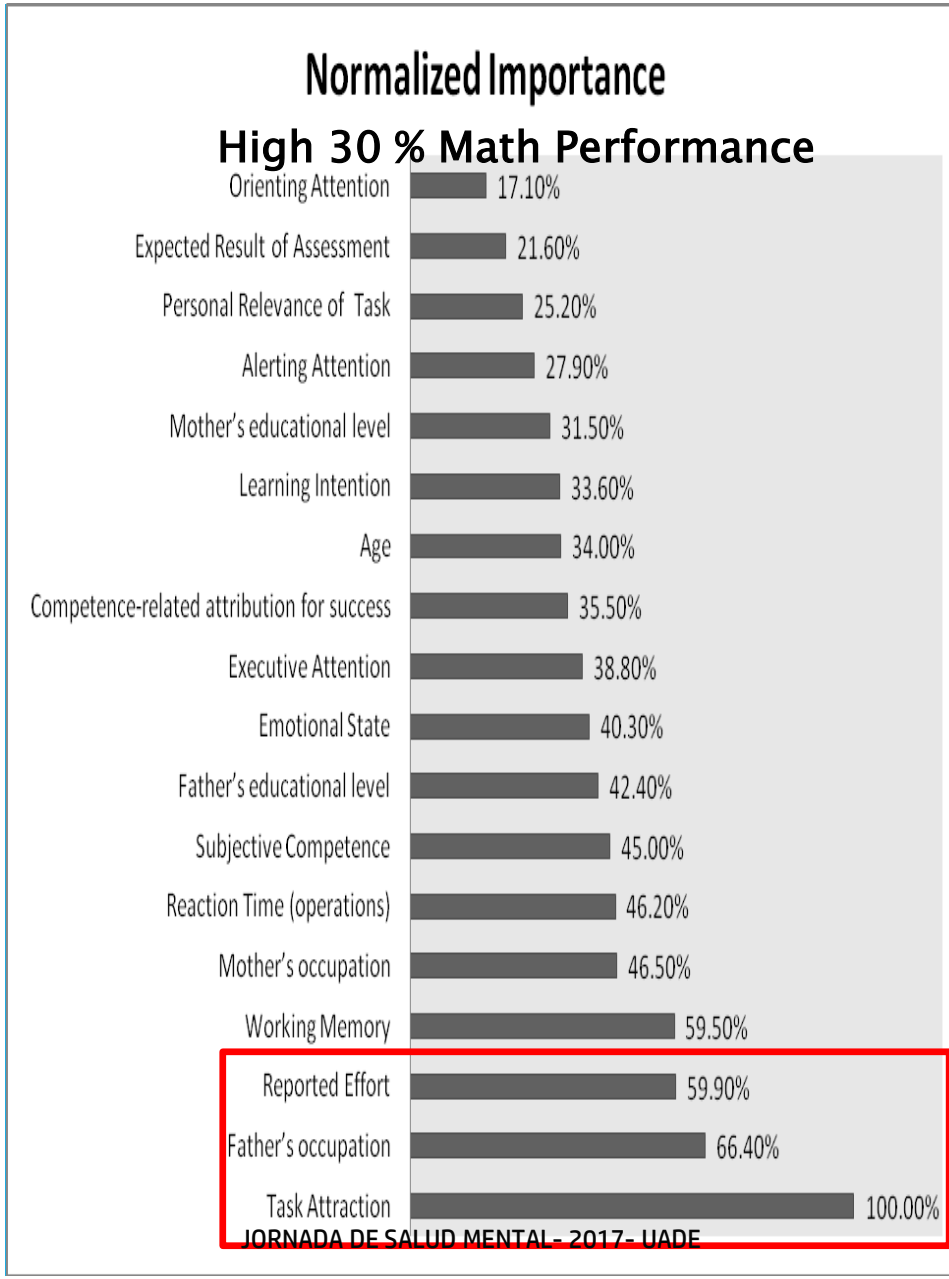
Testing Phase Math Performance		Predicted	
		30% Lowest (target group)	Others
Observed	30% Lowest (target group)	100%	0 %
	Others	28.60%	71.40%

HIGHEST 30% MP

Testing Phase Math Performance		Predicted	
		30% Highest (target group)	Others
Observed	30% Highest (target group)	100%	0%
	Others	33.30%	66.70%

Normalized importance of the top variables participating in the model for the predictive classification

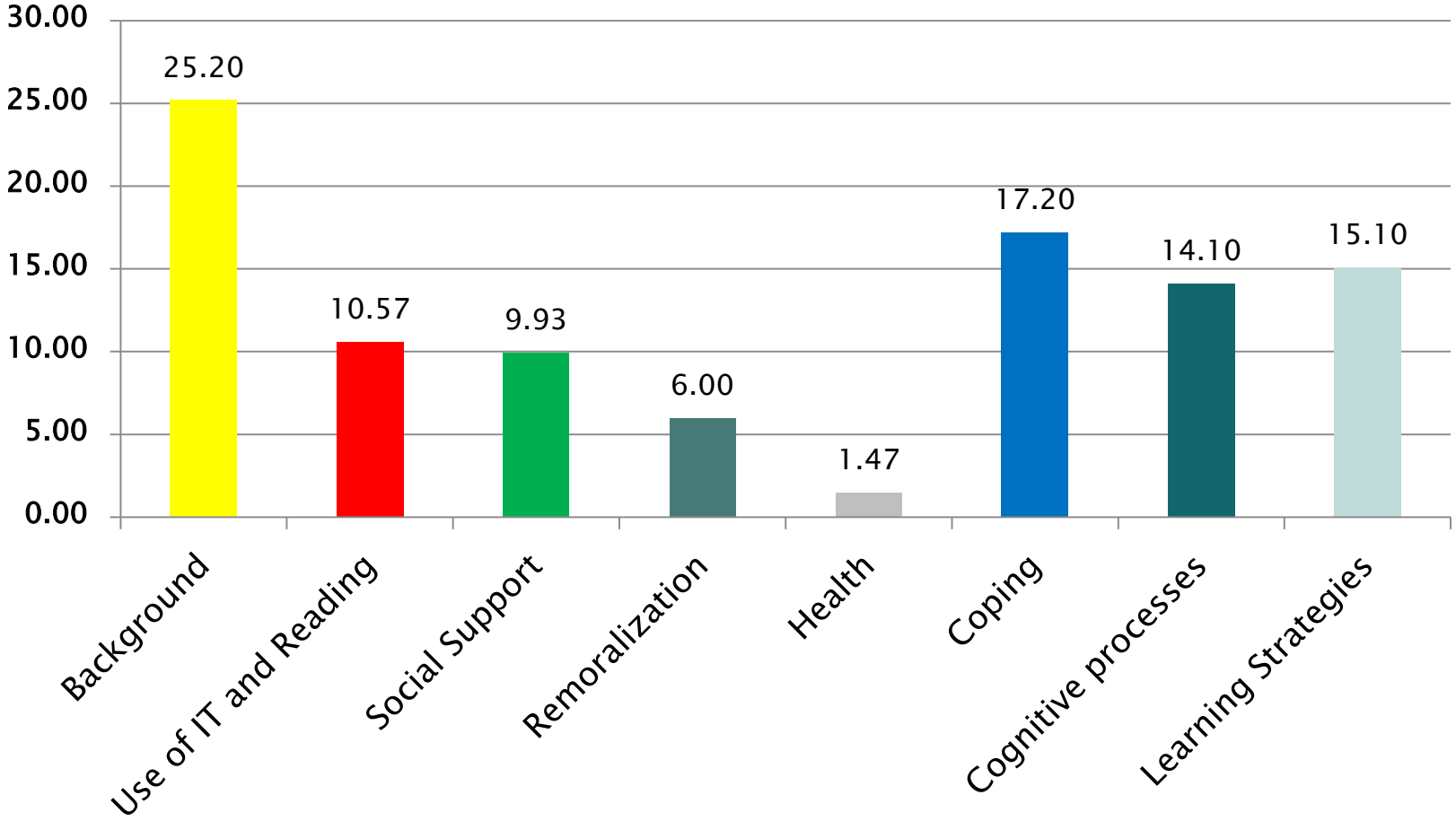




PREDICCIÓN DE RETENCIÓN ACADÉMICA

Testing phase of the neural network			
		Prediction of Academic Retention	
		Not Retained	Retained
Observed Performance	Not Retained	100%	0%
	Retained	0%	100%

PREDICTIVE WEIGHT LEVELS FOR ACADEMIC RETENTION OF DIFFERENT CATEGORIES OF VARIABLES



ICAP 2014- MUSSO & CASCALLAR (2014)

PREDICCION DE RESOLUCION DE PROBLEMAS COMPLEJOS

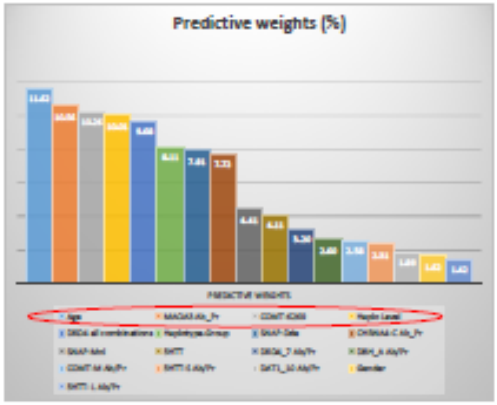
Measures	ANN1 Low 33% Knowledge Acquisition	ANN2 High 33% Knowledge Acquisition	ANN3 Low 33% Knowledge Application	ANN4 High 33% Knowledge Application	ANN5 Low 33% Strategy	ANN6 High 33% Strategy
Overall accuracy	100%	100%	100%	100%	94.7%	91.7%
Accuracy for the target group	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Accuracy for non-target group	100%	100%	100%	100%	93.80%	88.90%

PREDICCIÓN DE GANANCIAS COGNITIVAS DESPUÉS DE ENTRENAMIENTO

RESULTS

Predictive classification of Gains in WM Span

Testing phase of the neural network				
		Predicted		
WM Gains		Zero or Less	High than Zero	
Observed	Zero or Less	100%	0%	
	High than Zero	20%	80%	
	Overall Accuracy			91.7%



Age, presence or absence of the 3r allele of the monoamine oxidase A (MAOA), the SNP rs6269 and a haplotype including the SNPs rs6269, rs4633, rs4818, rs4680 of the catechol O-methyltransferase (COMT) gene were particularly informative in the modeling of the pre- to post-training change in WM.

Predictive classification of Gains in IQ-f

Testing phase of the neural network				
		Predicted		
IG-f Gains		Zero or Less	High than Zero	
Observed	Zero or Less	100%	0%	
	High than Zero	16.7%	83.3%	
	Overall Accuracy			90.9%

COMT haplotype Group, age, gender and the presence or absence of 10r allele of the dopamine transporter (DAT1) gene were the top four predictors with the most significant importance in modeling IQ-f change.

PREGUNTA- 3

MARCO TEORICO

Es posible entrenar la MT y la Atención?

Estudiar la efectividad del entrenamiento cognitivo sobre memoria de trabajo y atención, y su alcance de generalización a otras tareas no entrenadas, a fin de contribuir con estrategias adaptadas a situaciones de enseñanza y aprendizaje de la vida universitaria.

MEMORIA DE TRABAJO: memoria de procesamiento que nos permite no sólo retener sino también manipular información en nuestra mente (Engle et al., 2002).

Déficit nutricional de los 3 primeros años de vida afecta negativamente a la MT (comparando con grupos controles) (Boucher y col., 2011)

La MT tiene una alta correlación con otras medidas educacionales y laborales.

UADE
Dra. Mariel Musso
marimusso@uade.edu.ar
Lic. Cecilia Murata
cmurata@uade.edu.ar
Lic. Javier Salgado
jasalgado@uade.edu.ar

ESTADO DEL ARTE: ENTRENAMIENTO COGNITIVO

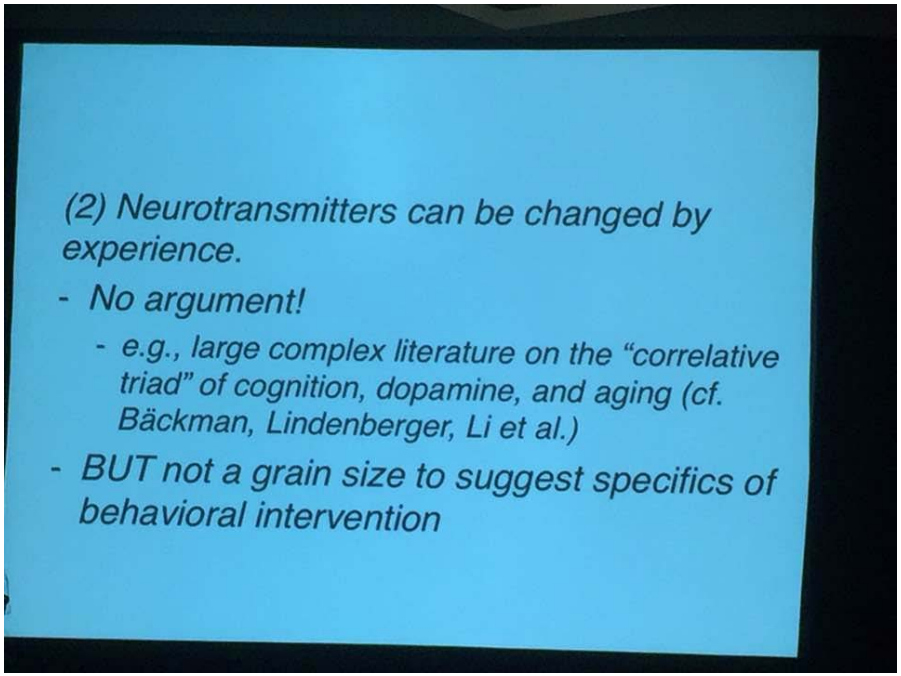
CONCLUSIONES

Los efectos de los entrenamientos son contradictorios y variables.

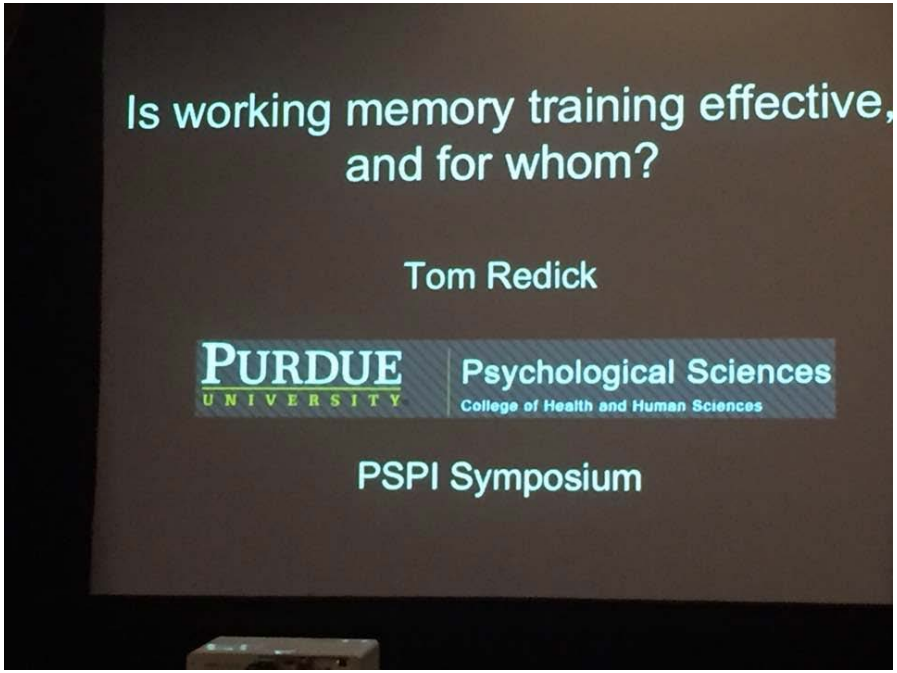
En general se sostiene la efectividad a corto plazo sobre tareas similares a las entrenadas, pero estos cambios no se transfieren a otras habilidades cognitivas ni al desempeño en otras pruebas de la vida real.

Necesidad de mayor clarificación de modelos teóricos de los procesos involucrados en las tareas de los programas de entrenamiento de la MT.

Futura investigación necesita focalizar sobre estrategias y mecanismos específicos del entrenamiento de la MT y su transferencia a otros aspectos de la cognición en el mundo real.


(2) Neurotransmitters can be changed by experience.
- No argument!
- e.g., large complex literature on the "correlative triad" of cognition, dopamine, and aging (cf. Bäckman, Lindenberger, Li et al.)
- BUT not a grain size to suggest specifics of behavioral intervention

CALM
MRC Cognition and Brain Sciences Unit
Does Cogmed WM training even train WM?
Susan Gathercole
MRC Cognition & Brain Sciences Unit, Cambridge
APS Symposium on Brain Training, Boston, May 2017


Is working memory training effective, and for whom?
Tom Redick
PURDUE UNIVERSITY
Psychological Sciences
College of Health and Human Sciences
PSPI Symposium

RESOLUCION DE PROBLEMAS COMPLEJOS

Procesos cognitivos básicos y su relación con la perseverancia y apertura en la Resolución de Problemas Complejos desde un enfoque interactivo en estudiantes universitarios (Pablo Gonzalez)

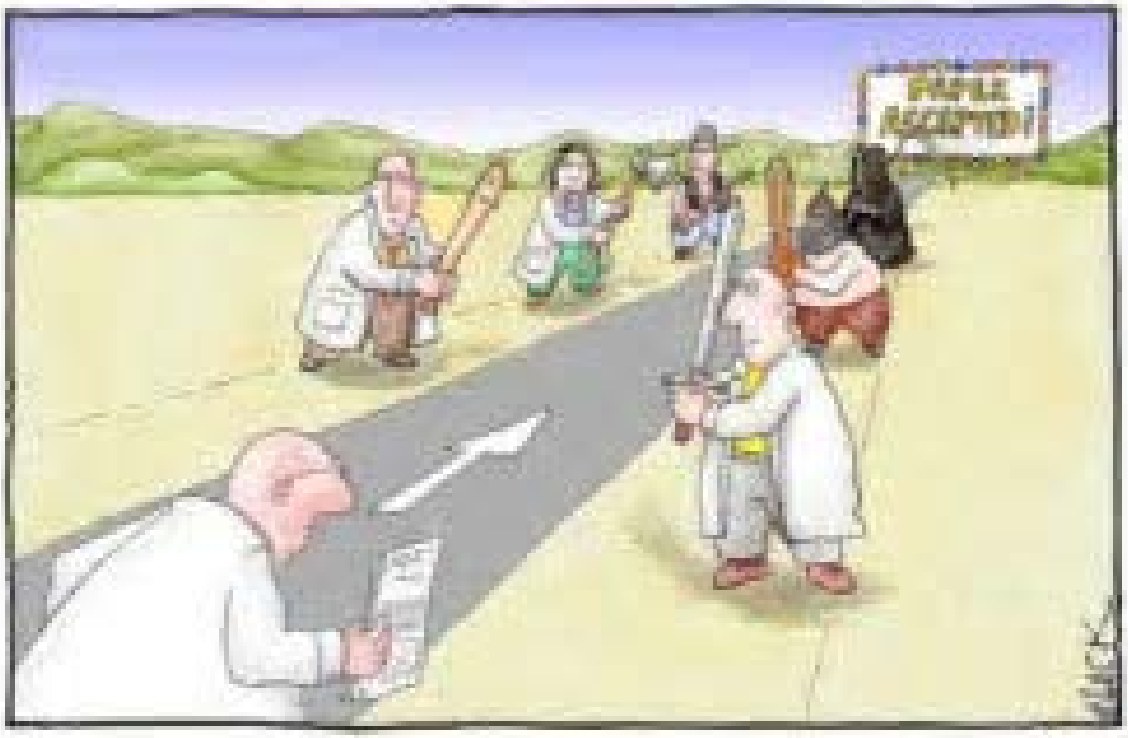
DESEMPEÑO EN PUESTOS DE TRABAJO

Perfil cognitivo, personalidad y autoeficacia: un estudio del ajuste entre características del trabajador y demandas del puesto, y su influencia sobre el desempeño en el trabajo (Paulina Robalino)

DESEMPEÑO EN LECTURA DIGITAL

Lectura electrónica vs. Lectura en papel: relaciones entre habilidades cognitivas y autoregulatorias, y sus efectos en la comprensión lectora (Alejandra Fuentes Cuiñas)

Why are you here?



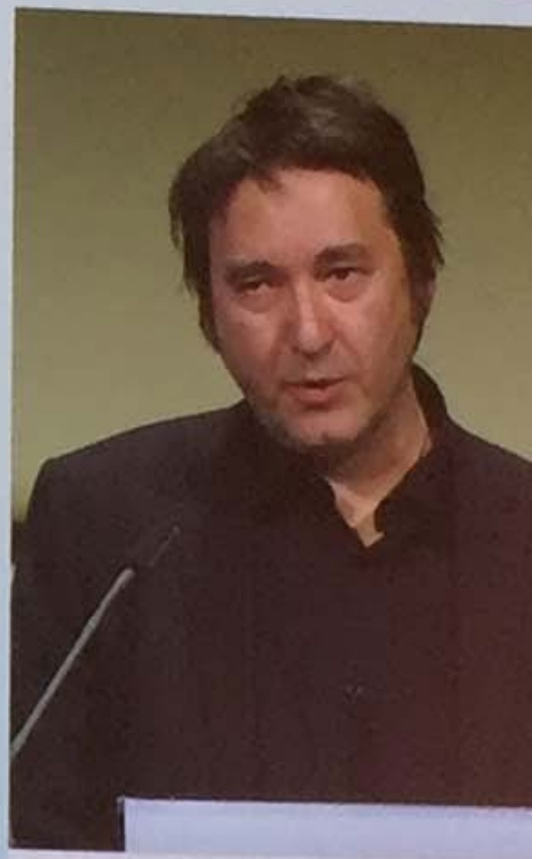
El Gato y La Caja

“La disyuntiva es clara: o bien se cultiva la ciencia, la técnica y la investigación y el país es próspero, poderoso y adelanta; o no se la practica debidamente y el país se estanca y retrocede, vive en la pobreza y la mediocridad. Los países ricos lo son porque dedican dinero al desarrollo científico tecnológico. Y los países pobres lo siguen siendo si no lo hacen. La ciencia no es cara, cara es la ignorancia.”

Bernardo A. Houssay
Discurso en homenaje al 80º aniversario de su nacimiento/ 1967

Louis Pasteur

"There is no applied research, but applications of research".



icps2017

INTERNATIONAL CONVENTION PSYCHOLOGICAL SCIENCE

under the auspices of aps

Muchas gracias!

mariel.musso@hotmail.com