



Centro Franco Argentino de Altos Estudios Universidad de Buenos Aires

Seminario de Posgrado – 16horas

Del 19 al 25 de noviembre de 2019.

De 18 a 21 hs en el Centro Cultural de la Ciencia (Godoy Cruz 2270)

19/11a las 18 hs en la Alianza Francesa (Córdoba 946)

“AVANCES EN LA COMPRENSIÓN DE LA SINGULARIDAD DEL CEREBRO HUMANO”

Profesor Invitado
Prof. Stanislas Dehaene
(Collège de France)

Profesores anfitriones
Prof. Yamila Sevilla
(UBA-CONICET)

RESUMEN:

Lenguaje, lectura, matemáticas, creación artística: todos estos talentos singulares de la especie humana, ausentes en los demás primates, poseen un sustento biológico. Se desarrollan en el curso de la vida de las personas y pueden perderse o deteriorarse debido a daños en el tejido

cerebral. En el desarrollo de estas habilidades, el aprendizaje juega un papel central. Aprender es modificar los circuitos del cerebro a través de la experiencia y depende una propiedad deslumbrante de nuestro sistema nervioso: la plasticidad neuronal. La plasticidad, esa capacidad de reorganizarse para adaptarse al entorno, sin embargo parece caprichosa: a veces permite superar lesiones masivas y otras veces deja consecuencias serias y permanentes a niños y adultos motivados e inteligentes, a causa de un déficit circunscripto. ¿Depende de circuitos particulares? ¿Se cierra en la edad adulta? ¿Se puede reabrir? ¿Cuáles son las reglas que la rigen? ¿Cómo hace el cerebro del niño para ser tan eficiente, desde el nacimiento hasta la juventud? ¿Qué algoritmos ha implantado la evolución en nuestros circuitos cerebrales para permitirles formar una representación del mundo? ¿Comprenderlos nos permitiría aprender mejor y más rápido? ¿Y podríamos inspirarnos para construir máquinas más eficientes, inteligencias artificiales que nos imiten, o incluso nos superen? Estas son algunas de las preguntas que este curso intenta responder, desde una perspectiva multidisciplinaria, apelando a teorías y datos producidos por la ciencia cognitiva y la neurociencia, pero también la inteligencia artificial, la lingüística y la investigación en educación. El curso trabajará sobre el desarrollo de la cognición matemática y el aprendizaje de la lectura. Se analizará lo que ocurre en casos de alexia (alteración adquirida de la lectura) y de dislexia (trastornos en el aprendizaje de la lectura) así como de otros trastornos en el desarrollo y el procesamiento del lenguaje, el número y otros aspectos de la cognición.

ESTRUCTURA DEL SEMINARIO

Martes 19 de noviembre: ¿Cómo aprendemos? Los cuatro pilares de un aprendizaje eficiente

A cargo de Stanislas Dehaene. Conferencia en el marco del seminario, a realizarse en la Alianza Francesa (Av. Córdoba 946, CABA) a las 18 hs. En francés con traducción.

Si bien la inteligencia artificial ha producido en los últimos tiempos importantes avances, el cerebro del niño sigue siendo el dispositivo de aprendizaje más brillante del planeta. Describiremos cómo la neurociencia cognitiva contemporánea comprende la cuestión del aprendizaje, incluida la forma en que el cerebro del niño logra "reciclarse" para aprender a leer o hacer matemáticas. Resumiré los cuatro pilares principales del aprendizaje que son la atención, el compromiso activo, el feedback sobre los errores y los procesos de consolidación habilitados por el sueño. Su dominio permite que todos, jóvenes y viejos, aprendan mejor y más rápido: ¡todos deberíamos aprender a aprender!

Dehaene, S. 2019 [2018]. *¿Cómo aprendemos?* Buenos Aires, Siglo XXI editores.

Miércoles 20 de noviembre: Aprendizaje de la lectura y reciclaje neuronal

A cargo de Stanislas Dehaene. Clase II del seminario. Sala de Planta Baja del Centro Cultural de la Ciencia (Godoy Cruz 2270, CABA). 18 hs. En inglés sin traducción.

Los descubrimientos recientes en psicología cognitiva y neurociencia están comenzando a arrojar luz sobre lo que tal vez sea la competencia más notable del cerebro humano: su capacidad para cambiar a través de la educación. Esta sesión se enfocará en la lectura. Al escanear el cerebro de los niños cada dos meses durante el primer año de escuela, a medida que aprenden a leer, y al comparar los resultados con los de adultos analfabetos, se obtuvieron imágenes detalladas de cómo la corteza visual ventral y las áreas del lenguaje se modifican mediante la adquisición de la lectura. Nuestra creciente comprensión de la psicología y la neurociencia de la alfabetización tiene consecuencias importantes para la forma en que nuestras escuelas enseñan a leer.

Braga, L. W., Amemiya, E., Tauil, A., Sugueida, D., Lacerda, C., Klein, E., Dehaene, S. 2017. Tracking adult literacy acquisition with functional MRI: a single-case study. *Mind, Brain and Education*.

Cohen, L., Dehaene, S., McCormick, S., Durant, S., & Zanker, J. M. 2016. Brain mechanisms of recovery from pure alexia: A single case study with multiple longitudinal scans. *Neuropsychologia*, 91, 36–49.

Cohen, L., Lehericy, S., Henry, C., Bourgeois, M., Larroque, C., Sainte-Rose, C., et al. 2004. Learning to read without a left occipital lobe: right-hemispheric shift of visual word form area. *Ann Neurol*, 56(6), 890-894.

Dehaene, S. 2014 [2007]. *El cerebro lector*. Buenos Aires, Siglo XXI editores.

Dehaene-Lambertz, G.; Monzalvo, K. & Dehaene, S. 2018. The emergence of the visual word form: Longitudinal evolution of category-specific ventral visual areas during reading acquisition. *PLoS biology*, 16(3):e2004103.

Nakamura, Kuo, Dehaene et al., Universal brain systems for recognizing word shapes and handwriting gestures during reading. *PNAS*, 2012

Jueves 21 de noviembre: Lenguaje y matemática, los orígenes de la singularidad humana

A cargo de Stanislas Dehaene. Clase III del seminario. Sala de Planta Baja del Centro Cultural de la Ciencia (Godoy Cruz 2270, CABA). 18 hs. En inglés sin traducción.

¿Cuáles son los orígenes de la "singularidad humana", la rápida aparición, en el linaje de los primates, de habilidades humanas únicas como el lenguaje, las matemáticas, la música y las artes? Se presentará una serie de experimentos de resonancia magnética funcional y de comportamiento que investigan la representación mental y cerebral de estructuras combinatorias en varios idiomas: no solo lenguaje natural (hablado, escrito o de señas), sino también lenguaje matemático y lenguas artificiales basadas en secuencias de sonidos o ubicaciones espaciales. Los resultados sugieren que, en varios dominios y en muchos circuitos cerebrales diferentes, la evolución puede haber dotado al cerebro humano de una capacidad de aprender rápidamente estructuras sintácticas recursivas.

Amalric, M. & Dehaene, S. 2016. Origins of the brain networks for advanced mathematics in expert mathematicians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201603205.

Amalric, M., & Dehaene, S. 2017. Cortical circuits for mathematical knowledge: evidence for a major subdivision within the brain's semantic networks. *Phil. Transactions Royal Soc*,

Amalric, M., Wang, L., Pica, P., Figueira, S., Sigman, M., & Dehaene, S. 2017. The language of geometry: Fast comprehension of geometrical primitives and rules in human adults and preschoolers. *PLoS Computational Biology*, 13(1)

- Amalric, M., & Dehaene, S. 2019. A distinct cortical network for mathematical knowledge in the human brain. *Neuroimage*.
- Dehaene, S. 2016 [1996]. *El cerebro matemático*. Buenos Aires, Siglo XXI editores.
- Hauser, M. Chomsky N. & Fitch, T. 2002. The Faculty of Language: What is it, who has it, and how did it evolve? *Science*. 2002 Nov 22;298 (5598):1569-1579.
- Huth, A., de Heer, W., Griffiths, Th., Theunissen, F. & Gallant, J. 2016. Natural Speech Reveals the Semantic Maps That Tile Human Cerebral Cortex. *Nature* 532 (7600): 453–58.
- Izard, Pica, Spelke & Dehaene, 2011. Flexible intuitions of Euclidean geometry in an Amazonian indigene group. *PNAS*, 108: 9782-9787.
- Pallier, C., Devauchelle, A-D., & Dehaene, S. 2011. Cortical representation of the constituent structure of sentences. *PNAS*, 108:2522-2527.

Viernes 22 de noviembre: Leer en español

A cargo de Yamila Sevilla. Profesora invitada: Virginia Jaichenco. Clase IV del seminario. Sala de Planta Baja del Centro Cultural de la Ciencia (Godoy Cruz 2270, CABA). 18 hs. En español.

¿Cuáles son las particularidades de la lectura en español, una lengua de ortografía transparente? Discutiremos estudios que muestran que, a pesar de sus rasgos específicos, la lectura en español está gobernada por los mismos mecanismos que las lenguas de ortografías no transparentes. Revisaremos el proceso de aprendizaje de la lectura en nuestra lengua y evaluaremos las consecuencias para las estrategias de enseñanza. A partir de evidencia de investigaciones realizadas con niños en distintas etapas de escolaridad discutiremos en particular el papel de la morfología y el potencial beneficio de la conciencia morfológica en la comprensión lectora. Además, se considerará la situación de la alfabetización de niños en contextos de pobreza y se examinará qué ocurre en la dislexia. Se analizarán los efectos de la intervención tanto pedagógica como clínica en los distintos casos.

- D'Alessio, M. J., Jaichenco, V. y Wilson, M. A. 2018. The role of morphology in word naming in Spanish-speaking children. *Applied Psycholinguistics*, 39(5), 1065-1093.
- D'Alessio, M. J., Jaichenco, V. & Wilson, M. A. 2019. The relationship between morphological awareness and reading comprehension in Spanish-speaking children. *Scandinavian Journal of Psychology*.
- D'Alessio, M. J., Jaichenco, V. & Wilson, M. A. 2019. Morphological De-com-pos-it-ion Helps Recognize Low-er Frequency Words in Typically Developing Spanish-Speaking Children. *Journal of Psycholinguistic Research*.
- Dehaene, S. 2016 [2011]. *Aprender a leer*. Buenos Aires, Siglo XXI editores.
- Diuk, B., Barreyro, J.P., Ferroni, M., Mena, M. & Serrano, F. 2019. Reading Difficulties in Low-SES Children: A Study of Cognitive Profiles. *Journal of Cognition and Development* 20: 75 - 95
- Ferroni, M., Barreyro, J.P., Mena, M. y Diuk, B. 2019. Perfiles cognitivos de niños de nivel socioeconómico bajo con dificultades en la velocidad lectora: análisis de los resultados de una intervención. *Interdisciplinaria – Revista de Psicología y Ciencias Afines*, 36, 273-288.
- Jaichenco, V. y Fumagalli, J. 2019. Lenguaje, lectura y genes: evidencias en estudios familiares. En: Beatriz Neumann (comp.) *Encuentro textual. Ensayos sobre literaturas y lenguas*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco: EDUPA – ILLPAT.
- Lipina, S. 2016. *Pobre cerebro*. Los efectos de la pobreza sobre el desarrollo cognitivo y emocional y lo que la neurociencia puede hacer para prevenirlos. Buenos Aires, Siglo XXI editores.

Lunes 25 de noviembre: De las palabras a las oraciones. La sintaxis en el cerebro.

A cargo de Yamila Sevilla. Clase V del seminario. Sala de Planta Baja del Centro Cultural de la Ciencia (Godoy Cruz 2270, CABA). 18 hs. En español.

La sintaxis es el componente del lenguaje que permite convertir significados no lineales en secuencias lineales de morfemas o palabras (sean sonidos, representaciones ortográficas o señas). Así, hace posible expresar un conjunto infinito de significados a través de medios finitos. A pesar de haber sido profusamente estudiada, hay poco consenso acerca de su arquitectura cognitiva precisa y sobre las bases neurales que la sustentan. Presentaremos datos de experimentos de comportamiento, de neuroimágenes y evidencia neuropsicológica para discutir las hipótesis clásicas y propuestas actuales sobre su organización en el sistema cognitivo y su realidad neurofisiológica. Se discutirá el papel de área de Broca, la vinculación con otros sistemas cognitivos, como la memoria, y las relaciones entre los procesos de producción y comprensión.

Friederici AD. 2017. *Language in our brain: The origins of a uniquely human capacity*. Cambridge, Mass, MIT Press.

Grodzinsky Y, & Santi A. 2008. The battle for Broca's region. *Trends in Cognitive Sciences*, 12:474-480.

Matchin, W. & Hickok, G. 2019 (preprint). The cortical organization of syntax.

Nelson, M. J., El Karoui, I., Giber, K., Yang, X., Cohen, L., Koopman, H., Dehaene, S. 2017. Neurophysiological dynamics of phrase-structure building during sentence processing. *PNAS*, 114(18), E3669–E3678.

Pattamadilok, C. Pallier, C. & Dehaene, S. 2016. A role for left inferior frontal and posterior superior temporal cortex in extracting a syntactic tree from a sentence. *Cortex*, 75:44-45, 2016.

Santi, A, Friederici A, Makuuchi M, & Grodzinsky Y. 2015. An fMRI study dissociating distance measures computed by Broca's area in movement processing: clause boundary vs. identity. *Frontiers in Psychology*.

Shetreet, E. & Friedmann, N. 2014 The processing of different syntactic structures: fMRI investigation of the linguistic distinction between Wh-movement and verb movement. *Journal of Neurolinguistics*, 27, 1-17.

Tyler LK, Marslen-Wilson WD, Randall B, Wright P, Devereux BJ, Zhuang J, Papoutsis M, Stamatakis EA. 2011. Left inferior frontal cortex and syntax: function, structure and behaviour in patients with left hemisphere damage. *Brain*, 134:415–431

Acreditación del seminario

Para poder acreditar el seminario, es necesario cumplir con el 80% de la asistencia y presentar una monografía.

El trabajo final debe ser entregado de la siguiente manera, a menos que los Profesores que dictan el seminario especifiquen otra metodología:

-Dentro de 3 meses siguientes a la finalización del seminario.

- La monografía deberá ser enviada al siguiente correo electrónico: cfaae@rec.uba.ar
- Una vez corregida por el profesor, el CFAAE confeccionará y entregará los certificados correspondientes.

Centro de Documentación e Información - Biblioteca

El CFAAE pone a su disposición su colección de libros especializados en ciencias sociales (un 80% en idioma francés). Para cualquier consulta sobre la biblioteca escribir a Patricia Caraguel a cfaae@rec.uba.ar