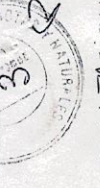


ajustar puntaje

Fis. 2007

Curso o Seminario de Postgrado y/o Doctorado



Buenos Aires,

Nº
Señor Secretario Académico
DAEAVVMSOM
S/D

Departamento: FÍSICA

Nombre del curso o seminario: SEMINARIO DE NEUROCIENCIA COMPUTACIONAL

Responsable: MARIANO SIGMAN

En el caso de que el responsable del curso no sea docente de esta Facultad, deberá adjuntarse su currículum vitae y una nota solicitando la autorización.

Docentes que colaboran en el dictado del curso:

Adjuntar listado con nombre, apellido y cargo docente (currículum si no son docentes de la Facultad)

Dirigido a: DOCTORES DE FÍSICA COMPUTACIONAL Y BIOLÓGICA

Fecha de iniciación: Fecha de finalización:

En ambos casos consignar día y mes

Modalidad horaria: Z.N.E.S. DE 8 A 10 HORAS DIARIAS

Informar días y horario aun cuando sea tentativo

Cantidad de horas totales: 160 Cantidad de horas semanales: 10

a) Horas semanales de clases teóricas: 4

b) Horas semanales de clases de problemas: 3

c) Horas semanales de laboratorio, trabajos de campo, etc.: 3

Nº de alumnos mínimo máximo:

En el caso de numero máximo, indicar prioridades de ingreso o métodos de selección

Forma de evaluación: PARCIAL - FINAL - PRESENTACION DE TRABAJO FINAL

Puntaje para doctorado:

Justificar si difiere de las pautas aconsejadas por la Comisión de Investigación, Publicación y Postgrado

Arancel (justificar):

En caso de aceptar excepciones al arancel total, indicarlos con claridad

Modalidad de pago:

Nº de resolución de aprobación de programa:

Si aun no fue aprobado poner "nuevo". En todos los casos adjuntar programa.

Comisión que evaluó el curso:

f-2007
(8)

VºBº del Departamento



Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a los efectos de comunicarle el desarrollo del Curso de Doctorado que se dictará en este Departamento durante el:

1) Denominación del curso: Seminarios de neurociencia computacional

1-a) Carácter del curso: Doctorado
(para: Doctorado ampliar conocimientos, actualización, Extensión Profesional):

2) Fecha de iniciación: Fecha de finalización:

3) A dictarse en: Departamento de Física

4) Responsable: MARIANO SIGMAN

5) Cantidad de horas semanales: 40

5-a) Nº de horas semanales teóricas: 4

5-b) Nº de horas semanales de clases de problemas: 3

5-c) Nº de horas semanales de clases de trabajos prácticos: 3

6) Condiciones de ingreso:

7) Número de alumnos: ----

8) Forma de evaluación: PARCIALES - FINAL - PRESENTACION DE TRABAJO

8-a) Certificado de aprobación: SI- NO

9) Puntaje propuesto de acuerdo al carácter del curso:

10) Nº de código:

11) Se acompaña dictamen de la Sub-Comisión de Doctorado.

12) Se propone un arancel de 20 módulos teniendo en cuenta como base el valor del \$ (el que rija en ese momento).

Saludo a Ud. muy atentamente.

Seminario de Neurociencia Computacional:

Responsable: Mariano Sigman

Formato del curso de doctorado:

La materia consiste en un cuatrimestre con dos clases teóricas semanales (2 horas cada una) 1 clase de problemas semanal (3 horas) y una clase de trabajos prácticos (computacional) semanal 3 horas. La materia se aprueba con dos exámenes parciales, un examen final, la presentación de un seminario y la presentación final de un proyecto de un trabajo final (puede ser un trabajo computacional o experimental).

Programa:

1) **Computando con neuronas:**

Clase 1-2) Resumen de la biofísica de neuronas, mecanismos de integración y propagación de la información. Constantes temporales y espaciales relevantes.

Clase 3) Modelos computacionales de neuronas: Del "Integrated and Fire" a modelos parametrizados que capturan la diversidad neuronal.

Clase 4) Circuitos Neuronales I: Integración y mantenimiento de la información en circuitos neuronales. Colapso de muchas neuronas a elementos representativos (campo medio). Aspectos fundamentales de un circuito minimal, reverberación, inhibición lateral.

Clase 5-6) Circuitos Neuronales II: Resolviendo cómputos con circuitos neuronales. Detección, discriminación, memoria, aritmética, reconocimiento de patrones.

2) **Hacia una teoría matemática de la neurociencia.**

Clase 7) Sistemas lineales, Fourier, teoría de detección, inferencia bayesiana.

Clase 8) Teoría de la información: Midiendo información en neuronas y en imágenes.

Clase 9) Teoría de grafos: difusión, conectividad, clustering, tráfico. Crecimiento y reglas de escala. Grafos del cerebro (anatómicos, funcionales) y grafos cognitivos (del espacio de significados)

Clase 10-11) Medidas de complejidad y compresibilidad. Relación entre teorías matemáticas de la complejidad y la percepción cognitiva de la complejidad. ¿Porque el cerebro es una mala máquina de Turing?

3) **Visión: El mundo externo y la construcción de un mundo interno.**

3
5 p

Clase 12) Psicofísica: El puente entre el mundo objetivo y el subjetivo. Algunos aspectos salientes: detección y actividad, discriminación e inhibición, inferencia.

Clase 13) Estadística del mundo visual. Color, luminosidad, forma. Alguna explicación física de la regularidad del mundo visual.

Clase 14-15) Teoría ecológica de la percepción: Inferencia de circuitos neuronales y funciones psicofísicas a partir de una función (compresión, estimación, regularización) sobre el ensamble con regularidades estadísticas del mundo visual.

Clase 16) Visión central y visión periférica: Factor de magnificación. Visión en el punto ciego.

Clase 17) Movimientos oculares: Estrategias ideales (y no ideales) de inspección del mundo visual.

Clase 18) Integración perceptual: Sintaxis en el mundo visual, emergencia de formas, percepción de objetos. Álgebra del espacio de objetos: matemática y psicología.

Clase 19-20) Aprendizaje Perceptual: Asimilación de propiedades estadísticas, aprendizaje implícito y explícito. Mecánica del aprendizaje. Aprendizaje local (hebbiano). Otras alternativas algorítmicas para el aprendizaje: neurogenesis, aprendizaje global (grafos).

Clase 21) Mecánica de la lectura: Emergencia de un circuito para la lectura. Reciclaje neuronal. Utilización de circuitos viejos para funciones nuevas. Teoría de la información en el mundo visual. Estadística, saliencia y emergencia de circuitos.

4) **Flujo de Información y arquitectura del sistema nervioso**

Clase 22) Tráfico de información en el sistema nervioso. 1) Cronometría y variabilidad en tiempos de respuesta. ¿Cuáles son las subcomponentes de una tarea cognitiva? 3) Modelos neuronales (de sistema) de propagación y acumulación de la información.

Clase 23-24) Diferenciación e integración de la información. Computación paralela y serial. Asimilación de múltiples fuentes simultáneas de la información. Organización de procesos conscientes e inconscientes, procesamiento en paralelo de información subliminal y el acceso restringido a procesos conscientes o de control ejecutivo.

Clase 25) Difusión y navegación en grafos semánticos: Matrices de transición entre estados. Métrica en el espacio semántico. Flujo de ideas y de asociación de significados como un ejemplo de flujo de información. Incorporación de

Clase 26) Procesamiento de información en distintos estados de conciencia: Vigilia, sueño, patologías de conciencia, esquizofrenia o estados alterados de conciencia.

5) **Modelos computacionales de la conciencia y del control conciente**

Clase 27) Modelos arquitectónicos y dinámicos del cerebro: Emergencia de un sistema de control o sistema ejecutivo. De modelos psicológicos a modelos dinámicos.

Clase 28) Modelos biofísicos de propagación, selección, amplificación y mantenimiento de la información. Estímulos externos (sensoriales) e internos (mnemónicos, generación espontánea de ideas). Modelos estables capaces de explicar el que colapso de estas dos fuentes de información. Caracterización dinámica de los "estados cerebrales". Distintas variantes de estos modelos: Núcleo dinámico, complejidad, espacio de trabajo, sistema ejecutivo

Clase 29) Biofísica de la toma de decisiones. Categorización de una variable analógica, emergencia del símbolo. Ventajas y desventajas del cálculo simbólico.

Clase 30) Emergencia de jerarquías y bucles. Hacia una sintaxis común en el tratamiento de la información: 1) La estructura del sistema visual. Se hará una descripción de los resultados clásicos de la organización jerárquica del sistema, y como casos particulares el problema de 'binding' y el de visión holista (percepción de caras, palabras y otros objetos de alto valor etológico con sub-partes bien definidas) 2) Lenguaje. Se discutirá los principios de la sintaxis con un foco sobre el tema de la recombinación de estructuras, se presentarán ejemplos concretos, experimentos en humanos.

Clase 31) Modelos y experimentos de la iniciación de la acción: ¿Qué sucede cuando uno "decide" hacer algo? Componentes predictivas de la iniciación de la acción. Experimentos de Libet. La "ilusión" del libre albedrío.

Clase 32) Modelos computacionales de la conciencia. Reglas emergentes. Hacia una física estadística de los circuitos neuronales.

Bibliografía:

Libros:

- Barlow, H. B. (1960). The coding of sensory messages. Current problems in animal behavior. W. H. Thorpe and G. J. Mitchison. Cambridge, Cambridge University Press.
- Laming, D. (1968). Information theory of choice-reaction times. New York, Academic Press.
- Peter Dayan and L. F. Abbott, Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems
- Fred Rieke, David Warland, Rob deRuyter van Steveninck, and William Bialek (1999) Spikes: Exploring the Neural Code (Computational Neuroscience)
- Eugene M. Izhikevich (2006) Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting

Edmund T. Rolls and Gustavo Deco (2001) Computational Neuroscience of Vision

Christof Koch (1998) Biophysics of Computation: Information Processing in Single Neurons (Computational Neuroscience)

David J. C. MacKay (2002) Information Theory, Inference & Learning Algorithms

Claude E. Shannon and Warren Weaver (1963) The Mathematical Theory of Communication

Artículos relacionados:

- Altmann, C. F., H. H. Bülthoff, et al. (2003). "Perceptual organization of local elements into global shapes in the human visual cortex." Curr Biol **13**(4): 342-9.
- Andersen, R. A. (1995). "Encoding of intention and spatial location in the posterior parietal cortex." Cereb Cortex **5**(5): 457-69.
- Atick, J. and A. N. Redlich (1992). "What does the retina know about natural scenes." Neural Computation **4**(4): 196-210.
- Baddeley, A., H. Emslie, et al. (1998). "Random generation and the executive control of working memory." Q J Exp Psychol A **51**(4): 819-52.
- Barenholtz, E., E. H. Cohen, et al. (2003). "Detection of change in shape: an advantage for concavities." Cognition **89**(1): 1-9.
- Barlow, H. B. (1972). "Single units and sensation: A neuron doctrine for perceptual psychology?" Perception **1**(4): 371-394.
- Barlow, H. B. and P. Foldiak (1989). Adaptation and Decorrelation in the Cortex. The Computing Neuron. C. Miall, R. M. Durbain and G. J. Mitchison. Addison-Wesley.
- Barlow, H. B., T. P. Kaushal, et al. (1989). "Finding minimum entropy codes." Neural Computation **1**: 412-423.
- Botvinick, M., L. E. Nystrom, et al. (1999). "Conflict monitoring versus selection-for-action in anterior cingulate cortex." Nature **402**(6758): 179-81.
- Britten, K. H., W. T. Newsome, et al. (1996). "A relationship between behavioral choice and the visual responses of neurons in macaque MT." Vis Neurosci **13**(1): 87-100.
- Broadbent, D. E. and M. H. Broadbent (1987). "From detection to identification: response to multiple targets in rapid serial visual presentation." Percept Psychophys **42**(2): 105-13.
- Cecchi, G. A., M. Sigman, et al. (2000). "Noise in neurons is message dependent." Proc Natl Acad Sci U S A **97**(10): 5557-61.
- Cohen, L. and S. Dehaene (2004). "Specialization within the ventral stream: the case for the visual word form area." NeuroImage **22**(1): 466-76.
- Colby, C. L., J. R. Duhamel, et al. (1996). "Visual, presaccadic, and cognitive activation of single neurons in monkey lateral intraparietal area." J Neurophysiol **76**(5): 2841-52.
- Colby, C. L. and M. E. Goldberg (1999). "Space and attention in parietal cortex." Annu Rev Neurosci **22**: 319-49.
- Collins, A. M. and E. F. Loftus (1975). "A spreading activation theory of semantic processing." Psych.Rev. **82**: 407-428.
- Collins, A. M. and M. R. Quillian (1969). "Retrieval of time from semantic memory." Journal of Verbal Behavior and Verbal Learning **8**: 240-247.

Corbetta, M. and G. L. Shulman (2002). "Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain." Nat Rev Neurosci 3(3): 201-15.

Changeux, J. P. and S. Dehaene (2000). "Hierarchical neuronal modeling of cognitive functions: from synaptic transmission to the Tower of London." Int J Psychophysiol 35(2-3): 179-87.

de Ruyter van Steveninck, R. R., G. D. Lewen, et al. (1997). "Reproducibility and variability in neural spike train." Science 275: 1805-1808.

Dehaene-Lambertz, G., L. Hertz-Pannier, et al. (2006). "Functional organization of perisylvian activation during presentation of sentences in preverbal infants." Proc Natl Acad Sci U S A 103(38): 14240-5.

Dehaene, S. (2006). Symbols and quantities in parietal cortex: Elements of a mathematical theory of number representation and manipulation. Attention & Performance 2006.

Dehaene, S., L. Cohen, et al. (2005). "The neural code for written words: a proposal." Trends Cogn Sci 9(7): 335-41.

Dehaene, S. and J. P. Changeux (2005). "Ongoing spontaneous activity controls access to consciousness: a neuronal model for inattentional blindness." PLoS Biol 3(5): e141.

Dehaene, S., M. Kerszberg, et al. (1998). "A neuronal model of a global workspace in effortful cognitive tasks." Proc Natl Acad Sci U S A 95(24): 14529-34.

Dehaene, S. and L. Naccache (2001). "Towards a cognitive neuroscience of consciousness: basic evidence and a workspace framework." Cognition 79(1-2): 1-37.

Dehaene, S., L. Naccache, et al. (1998). "Imaging unconscious semantic priming." Nature 395: 597-600.

Dehaene, S., C. Sergent, et al. (2003). "A neuronal network model linking subjective reports and objective physiological data during conscious perception." Proc Natl Acad Sci U S A 100(14): 8520-5.

Dehaene, S., E. Spelke, et al. (1999). "Sources of mathematical thinking: behavioral and brain-imaging evidence." Science 284(5416): 970-4.

Dong, D. W. and J. Atick (1995). "Statistics of natural time-varying images." Netw. Comput. Neural Syst 6: 345-358.

Duncan, E. M. and C. E. McFarland, Jr. (1980). "Isolating the effects of symbolic distance and semantic congruity in comparative judgments: an additive-factors analysis." Mem Cognit 8(6): 612-22.

Duncan, J., G. Humphreys, et al. (1997). "Competitive brain activity in visual attention." Curr Opin Neurobiol 7(2): 255-61.

Edwards, W. (1965). "Optimal strategies for seeking information: Models for statistics, choice reaction times, and human information processing." Journal of Mathematical Psychology 41: 260-274.

Engel, A. K., P. Fries, et al. (2001). "Dynamic predictions: oscillations and synchrony in top-down processing." Nat Rev Neurosci 2(10): 704-16.

Engel, A. K. and W. Singer (2001). "Temporal binding and the neural correlates of sensory awareness." Trends Cogn Sci 5(1): 16-25.

Feldman, J. (2000). "Minimization of Boolean complexity in human concept learning." Nature 407(6804): 630-3.

Feldman, J. (2003). "What is a visual object?" Trends Cogn Sci 7(6): 252-256.

Feldman, J. and M. Singh (2005). "Information along contours and object boundaries." Psychol Rev 112(1): 243-52.

Field, D. J. (1987). "Relations between the statistics of natural images and the response properties of cortical cells." J Opt Soc Am A 4: 2379-2394.

Fodor, J. A. and Z. W. Pylyshyn (1981). "How direct is visual perception?: some reflections on Gibson's 'Ecological Approach.'" Cognition 9(2): 139-96.

Formisano, E. and R. Goebel (2003). "Tracking cognitive processes with functional MRI mental chronometry." Curr Opin Neurobiol 13(2): 174-81.

Geisler, W. S. and D. G. Albrecht (1995). "Bayesian analysis of identification performance in monkey visual cortex: nonlinear mechanisms and stimulus certainty." Vision Res 35(19): 2723-30.

Geisler, W. S. and R. L. Diehl (2002). "Bayesian natural selection and the evolution of perceptual systems." Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci 357(1420): 419-48.

Geisler, W. S., J. S. Perry, et al. (2001). "Edge co-occurrence in natural images predicts contour grouping performance." Vision Res 41(6): 711-24.

Gilbert, C. D., M. Sigman, et al. (2001). "The neural basis of perceptual learning." Neuron 31(5): 681-97.

Gold, J. I. and M. N. Shadlen (2001). "Neural computations that underlie decisions about sensory stimuli." Trends Cogn Sci 5(1): 10-16.

Gottlieb, J. P., M. Kusunoki, et al. (1998). "The representation of visual salience in monkey parietal cortex." Nature 391: 481-484.

Greenwald, A. G., S. C. Draine, et al. (1996). "Three cognitive markers of unconscious semantic activation." Science 273(5282): 1699-702.

Itti, L. and C. Koch (2001). "Computational modelling of visual attention." Nat Rev Neurosci 2(3): 194-203.

Kapadia, M. K., M. Ito, et al. (1995). "Improvements in visual sensitivity by changes in local context: Parallel studies in human observers and in V1 of alert monkeys." Neuron 15(4): 843-856.

Khayat, P. S., H. Spekreijse, et al. (2004). "Visual information transfer across eye movements in the monkey." Vision Res 44(25): 2901-17.

Koch, C. and S. Ullman (1985). "Shifts in selective visual attention: Towards the underlying neural circuitry." Human Neurobiology 4: 219-227.

Koch, I. (2005). "Sequential task predictability in task switching." Psychon Bull Rev 12(1): 107-12.

Kourtzi, Z., L. R. Betts, et al. (2005). "Distributed neural plasticity for shape learning in the human visual cortex." PLoS Biol 3(7): e204.

Kourtzi, Z., A. S. Tolias, et al. (2003). "Integration of local features into global shapes: monkey and human fMRI studies." Neuron 37(2): 333-46.

Kovacs, I. and B. Julesz (1993). "A closed curve is much more than an incomplete one: Effect of closure in figure-ground segmentation." Proc Natl Acad Sci USA 90: 7495-7497.

Kovacs, I. and B. Julesz (1994). "Perceptual sensitivity maps within globally defined visual shapes." Nature 370: 644-646.

Laming, D. (1979). "Autocorrelation of choice-reaction times." Acta Psychol (Amst) 43(5): 381-412.

Lamme, V. A. and P. R. Roelfsema (2000). "The distinct modes of vision offered by feedforward and recurrent processing." Trends Neurosci 23(11): 571-9.

Lamme, V. A., H. Super, et al. (2000). "The role of primary visual cortex (V1) in visual awareness." Vision Res 40(10-12): 1507-21.

- Lee, T. S. and D. Mumford (2003). "Hierarchical Bayesian inference in the visual cortex." J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis **20**(7): 1434-48.
- Lee, T. S., C. F. Yang, et al. (2002). "Neural activity in early visual cortex reflects behavioral experience and higher-order perceptual saliency." Nat Neurosci **5**(6): 589-97.
- Lee, T. S., Mumford, D., et al. (1999). "The role of primary visual cortex in higher level vision." Vision Res **38**: 2429-2454.
- Leon, M. I. and M. N. Shadlen (1998). "Exploring the neurophysiology of decisions." Neuron **21**(4): 669-72.
- Li, Z. (1998). "A neural model of contour integration in the primary visual cortex." Neural Computation **10**: 903-940.
- Mazurek, M. E., J. D. Roitman, et al. (2003). "A role for neural integrators in perceptual decision making." Cereb Cortex **13**(11): 1257-69.
- McCandliss, B. D., L. Cohen, et al. (2003). "The visual word form area: expertise for reading in the fusiform gyrus." Trends Cogn Sci **7**(7): 293-299.
- McIntosh, A. R. (2000). "Towards a network theory of cognition." Neural Netw **13**: 861-870.
- McIntosh, A. R. and F. Gonzalez Lima (1998). "Large-scale functional connectivity in associative learning: interrelations of the rat auditory, visual and limbic systems." J Neurophysiol **80**(6): 3148-3162.
- Mumford, D. (1991). "On the computational architecture of the neocortex. I. The role of the thalamo-cortical loop." Biol Cybern **65**(2): 135-45.
- Mumford, D. (1991). "Mathematical Theories of Shape: Do they model perception?" Geometric Methods in Computer Vision **1570**.
- Peck, C. C., J. Kozloski, et al. (2003). "Simulation Infrastructure for Modeling Large Scale Neural Systems." Lecture Notes in Computer Science **2660**: 1127-1136.
- Pica, P., C. Lemer, et al. (2004). "Exact and approximate arithmetic in an Amazonian indigene group." Science **306**(5695): 499-503.
- Posner, M. I. and S. Dehaene (1994). "Attentional networks." Trends Neurosci **17**(2): 75-9.
- Prinzmetal, W. (1981). "Principles of feature integration in visual perception." Percept Psychophys **30**(4): 330-40.
- Prinzmetal, W. (1995). "Visual Feature Integration in a World of Objects." Current Directions in Psychological Science **4**: 90-94.
- Pylyshyn, Z. (1999). "Is vision continuous with cognition? The case for cognitive impenetrability of visual perception." Behav Brain Sci **22**(3): 341-65; discussion 366-423.
- Quillian, M. R. (1967). "Word concepts: a theory and simulation of some basic semantic capabilities." Behavioral Science **12**: 410-430.
- Quillian, M. R. (2001). Semantic Memory. Semantic Information Processing. M. L. Minsky. Cambridge, MIT Press: 227-270.
- Ramachandran, V. S. and S. Cobb (1995). "Visual Attention Modulates Metacontrast Masking." Nature **373**: 66-68.
- Ratcliff, R., T. Van Zandt, et al. (1999). "Connectionist and diffusion models of reaction time." Psychol Rev **106**(2): 261-300.
- Reinagel, P. and A. M. Zador (1999). "Natural scene statistics at the centre of gaze." Network **10**(4): 341-50.
- Roelfsema, P. R., P. S. Khayat, et al. (2003). "Subtask sequencing in the primary visual cortex." Proc Natl Acad Sci U S A **100**(9): 5467-72.
- Roelfsema, P. R., V. A. Lamme, et al. (2000). "The implementation of visual routines." Vision Res **40**(10-12): 1385-411.
- Roelfsema, P. R., V. A. F. Lamme, et al. (1998). "Object-based attention in the primary visual cortex of the macaque monkey." Nature **395**: 376-381.
- Rolls, E. T., A. Treves, et al. (1997). "The representational capacity of the distributed encoding of information provided by populations of neurons in primate temporal visual cortex." Exp Brain Res **114**(1): 149-62.
- Ruderman, D. and W. Bialek (1994). "Statistics of natural images-scaling in the woods." Phys.Rev.Lett **73**(6): 814-817.
- Salinas, E. and R. Romo (1998). "Conversion of sensory signals into motor commands in primary motor cortex." J Neurosci **18**(1): 499-511.
- Scholl, B. J., Z. W. Pylyshyn, et al. (2001). "What is a visual object? Evidence from target merging in multiple object tracking." Cognition **80**(1-2): 159-77.
- Sergent, C., S. Baillet, et al. (2005). "Timing of the brain events underlying access to consciousness during the attentional blink." Nat Neurosci **8**(10): 1391-400.
- Shadlen, M. N. and W. T. Newsome (1996). "Motion perception: seeing and deciding." Proc Natl Acad Sci U S A **93**(2): 628-33.
- Shulman, G. L., M. Corbetta, et al. (1997). "Top-down modulation of early sensory cortex." Cereb Cortex **7**(3): 193-206.
- Sigman, M. (2004). "Bridging psychology and mathematics: can the brain understand the brain?" PLoS Biol **2**(9): E297.
- Sigman, M. and G. A. Cecchi (2002). "Global organization of the Wordnet lexicon." PNAS **99**(3): 1742-1747.
- Sigman, M., G. A. Cecchi, et al. (2001). "On a common circle: natural scenes and Gestalt rules." Proc Natl Acad Sci U S A **98**(4): 1935-40.
- Sigman, M. and S. Dehaene (2005). "Parsing a Cognitive Task: A Characterization of the Mind's Bottleneck." PLoS Biol **3**(2): e37.
- Sigman, M. and S. Dehaene (2006). "Dynamics of the Central Bottleneck: Dual-Task and Task Uncertainty." PLoS Biol **4**(7): e220.
- Sigman, M. and C. D. Gilbert (2000). "Learning to find a shape." Nature Neuroscience **3**(3): 264-269.
- Sigman, M., A. Jobert, et al. (2007). "Parsing a sequence of brain activations at psychological times using fMRI." Neuroimage.
- Sporns, O., G. Tononi, et al. (2000). "Theoretical neuroanatomy: Relating anatomical and functional connectivity in graphs and cortical connection matrices." Cerebral Cortex **10**: 127-141.
- Srinivasan, R., D. P. Russell, et al. (1999). "Increased synchronization of neuromagnetic responses during conscious perception." J Neurosci **19**(13): 5435-48.
- Tononi, G. and G. M. Edelman (1998). "Consciousness and complexity." Science **282**(5395): 1846-51.
- Tononi, G., O. Sporns, et al. (1992). "Reentry and the problem of integrating multiple cortical areas: simulation of dynamic integration in the visual system." Cereb Cortex **2**(4): 310-35.
- Usher, M., Y. Bonnef, et al. (1999). "Mechanisms for spatial integration in visual detection: a model based on lateral interactions." Spatial Vision **12**: 187-209.



- 12-9
- Vinje, W. E. and J. L. Gallant (2000). "Sparse Coding and Decorrelation in Primary visual cortex during natural vision." Science **287**: 1273-1276.
- Westheimer, G. and E. J. Ley (1997). "Spatial and temporal integration of signals in foveal line orientation." J.Neurophysiol. **77**: 2677-2684.
- Wolfe, J. M., Cave, K.R., et al. (1989). "Guided Search: An alternative to the feature integration model of visual search." Jm.Exp.Psych: Human.Percept.and.Perf. **15**: 419-433.
- Wong, K. F. and X. J. Wang (2006). "A recurrent network mechanism of time integration in perceptual decisions." J Neurosci **26**(4): 1314-28.
- Wurtz, R. H., M. E. Goldberg, et al. (1982). "Brain mechanisms of visual attention." Sci Am **246**(6): 124-35.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 490.093/2007

Buenos Aires, 04 JUN 2007

VISTO:

la nota presentada por la Subcomisión de Doctorado del Departamento de Física, mediante las cuales eleva, la Información y el Programa del Seminario de Posgrado **SEMINARIOS DE NEUROCIENCIA COMPUTACIONAL**, a ser dictado por el Dr. Mariano SIGMAN.

CONSIDERANDO:

- lo actuado por la Comisión de Doctorado,
- lo actuado por la Comisión de Enseñanza, Programas, Planes de Estudio y Posgrado.
- lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,
- en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:

Artículo 1°: Autorizar el dictado de **SEMINARIOS DE NEUROCIENCIA COMPUTACIONAL** de 160 hs. de duración.

Artículo 2°: Aprobar el Programa de **SEMINARIOS DE NEUROCIENCIA COMPUTACIONAL**

Artículo 3°: Aprobar un Puntaje de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un Arancel de 20 Módulos.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Física, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Subsecretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluida).

Artículo 6°: Comuníquese a la Dirección de Alumnos (sin fotocopia del programa analítico).

Resolución CD N°

1054

Dra. NORA CEBALLOS
SECRETARIA ACADEMICA

Dr. JORGE ALIAGA
DECANO