

1 Por Vivina P. Salvetti<sup>1</sup>

2 <sup>1</sup> Buenos Aires:

3 *Received: 6 December 2018 Accepted: 4 January 2019 Published: 15 January 2019*

---

4

5 **Abstract**

6 y Gucht, respecto de las neuronas en huso en humanos y odontocetos en tanto sistema  
 7 particular diferenciado, revelan funciones de integración del registro perceptivo del cuerpo y  
 8 emociones derivadas de la historia vital. El hallazgo que supone la neurogénesis postnatal y  
 9 posterior desarrollo puberal del sistema von Economo, introduce la comprensión de aquellos  
 10 factores que favorecen tanto la adaptación del cuerpo al espacio durante la primera infancia,  
 11 como la crucial aceptación de los cambios adaptativo-conductuales durante la adolescencia,  
 12 cuando tienden a la retroalimentación positiva de las posibilidades del propio cuerpo, o la  
 13 confianza en sí mismo, de carácter saludable, autosostenida y orientada hacia la contribución  
 14 del bien común. Los estudios de las funciones de integración del sistema fusiforme, además de  
 15 aumentar nuestra comprensión sobre el sustrato neuronal que reúne la suma de percepciones y  
 16 huellas fisiológicas de la experiencia adaptativa, representan a su vez, un aporte sólido a las  
 17 Neurociencias de la Ética y la Fenomenología kantiana, por cuanto ambas reflexionan sobre la  
 18 necesidad de incorporar percepciones objetivas que ofrezcan solidez a la elaboración de  
 19 conceptos abstractos. Palabras clave: neuronas en huso -percepción integrada -intuiciones y  
 20 conceptos.

---

21

22 **Index terms**— neuronas en huso “percepción integrada” intuiciones y conceptos

23 Neuronas Von Economo: Sustrato De La Intuición Como Autopercepción Integrada Por Vivina P. Salvetti  
 24 Resumen-Los estudios comparados de Allman, Hof y Gucht, respecto de las neuronas en huso en humanos y  
 25 odontocetos en tanto sistema particular diferenciado, revelan funciones de integración del registro perceptivo del  
 26 cuerpo y emociones derivadas de la historia vital.

27 El hallazgo que supone la neurogénesis postnatal y posterior desarrollo puberal del sistema von Economo,  
 28 introduce la comprensión de aquellos factores que favorecen tanto la adaptación del cuerpo al espacio durante  
 29 la primera infancia, como la crucial aceptación de los cambios adaptativo-conductuales durante la adolescencia,  
 30 cuando tienden a la retroalimentación positiva de las posibilidades del propio cuerpo, o la confianza en sí mismo,  
 31 de carácter saludable, autosostenida y orientada hacia la contribución del bien común.

32 Los estudios de las funciones de integración del sistema fusiforme, además de aumentar nuestra comprensión  
 33 sobre el sustrato neuronal que reúne la suma de percepciones y huellas fisiológicas de la experiencia adaptativa,  
 34 representan a su vez, un aporte sólido a las Neurociencias de la Ética y la Fenomenología kantiana, por cuanto  
 35 ambas reflexionan sobre la necesidad de incorporar percepciones objetivas que ofrezcan solidez a la elaboración  
 36 de conceptos abstractos.

37 Palabras clave: neuronas en huso -percepción integrada -intuiciones y conceptos.

38 **1 I. Introducción**

39 e conoce actualmente como sistema de Neuronas von Economo (NvE) a las redes de neuronas con forma de huso,  
 40 claramente distinguibles de las neuronas piramidales en forma, tamaño y ubicación en las capas corticales.

41 Las primeras descripciones naturalistas de las neuronas en huso fueron documentadas por el médico español  
 42 Santiago Ramón y Cajal (1899). Aquí resulta pertinente distinguir para evitar confusiones, entre las neuronas  
 43 vinculadas con los husos musculares, y las neuronas con el núcleo en forma de huso de la neuroglia (Figura 1)

44 El reconocimiento de las respuestas neuronales vinculadas con la neuroglia, se atribuye a Rudolf Virchow (1921-  
 45 1902), así como el descubrimiento de las particularidades del tejido nervioso. 1 En 1846, describió la sustancia

# 1 I. INTRODUCCIÓN

---

46 conectiva no neuronal en cerebro y médula espinal en la que los otros elementos del sistema nervioso (células  
47 nerviosas y fibras) estaban embebidos (Virchow, 1846) y denominó a esta sustancia *Nerven Kitt* (pegamento  
48 nervioso), término más tarde traducido por *neuroglia*. Virchow también observó que la sustancia intersticial  
49 contenía células especiales con forma de huso. 1 Rudolf Virchow (1821-1902) es considerado el padre de la  
50 biología molecular y la anatomía patológica. En 1845 introdujo el método novedoso en *Etiología* que requería de  
51 la observación microscópica del tejido enfermo con métodos experimentales. Virchow desarrolló el concepto que las  
52 unidades básicas de la vida eran las células del organismo viviente. y que sus condiciones patológicas resultarían  
53 en alteraciones funcionales del tipo correspondiente de tejido, (epitelial, conectivo, muscular o nervioso) debidas  
54 a factores externos, estableciendo los fundamentos de la *Patología celular* desde entonces. En medio de las  
55 discusiones sobre la generación espontánea de la vida, Virchow además estableció en 1855 junto con Robert  
56 *Remak* (1815-1865) el principio que resultaría central en biología: "Toda célula proviene de otra célula" (*omnis*  
57 *cellula ex cellula*) que con posterioridad difundiría *Pasteur*. (Pérgola y Okner, 1986: 339-361) Ramón y Cajal  
58 realizó las primeras descripciones naturalistas de la citoarquitectura cortical en 1899, y posteriormente, en 1913.  
59 (Figura 2) Además realizó descripciones esenciales sobre la identificación, estructura y función de la *neuroglia*, y  
60 describió magistralmente la *neurogénesis* de las células fusiformes, la morfología de los *astrocitos* y su relación con  
61 las neuronas y vasos sanguíneos (De Felipe, 2005; Salvetti 2018b) 2 2 Las descripciones iniciales a cargo de Ramón  
62 y Cajal publicadas en 1899 condujeron a una profundización de los estudios sobre la *neuroglia* en 1913, tal como  
63 cita en sus memorias "Por nuestra parte, hace años (1913) topamos también en la sustancia blanca del cerebro  
64 con un elemento especial, que designamos *neuróglia heterotípica*, fusiforme, y con escasas expansiones" Sin  
65 embargo, Ramón y Cajal dando muestras de su habitual honestidad intelectual, reconoce que la "revelación de la  
66 generalidad de este corpúsculo *microglial* y la descripción de las diversas formas que adopta en el cerebro, se debe  
67 a *Río Hortega*, el cual ha puesto también de manifiesto sus fases evolutivas y su origen *leucocítico*. Para ello se ha  
68 valido de su método especial del *carbonato de plata*. Acaso algún autor extranjero, quizá *Roberston*, vislumbró,  
69 en preparaciones imperfectas, tan interesantes elementos; mas como ni los describió con precisión ni los dibujó  
70 tampoco, es imposible decidir a ciencia cierta qué cosa sea lo que calificó de *mesoglia*. También debemos a *Río*  
71 *Hortega* la demostración de que las *Stabchencellen* de *Nissl*, constituyen una variedad de la *microglia*" (Ramón y  
72 Cajal, 1899, 1913 y 1917) La hipótesis de Ramón y Cajal sobre la *neurogénesis* de las neuronas en huso durante el  
73 desarrollo y maduración del cerebro humano, fue confirmada experimentalmente hace poco. (Figura 3) El Grupo  
74 de Tokio dirigido por *Ohtaka-Maruyama*, describió en *Science* cómo la forma de las neuronas en huso responde a  
75 mensajes químicos transmitidos por neuronas subplacas sobre neuronas multipolares. 3 3 El Grupo del Instituto  
76 *Metropolitano de Ciencias Médicas de Tokio*, dirigido por *Chiaki Ohtaka-Maruyama*, publicó recientemente en  
77 *Science* un trabajo que describe el cambio de forma en las neuronas fetales durante su migración desde lo profundo  
78 del cerebro hacia su destino en la *neocorteza*. El equipo de investigación siguió la migración de un tipo especial  
79 de neuronas fetales, que forman *sinapsis transitorias* con neuronas recién nacidas y envían señales para controlar  
80 el viaje. Durante el desarrollo del feto, la *neurogénesis profunda* deriva de divisiones celulares repetidas de células  
81 progenitoras, para producir enormes cantidades de neuronas excitadoras, que al inicio presentan forma multipolar,  
82 y migran a la corteza de manera lenta, serpenteante, y sin dirección establecida. El Grupo observó el momento  
83 cuando las neuronas multipolares cambiaron repentinamente hacia una forma de huso con dos protuberancias,  
84 y comenzaron a migrar rápidamente hacia la superficie del cerebro en procesos de locomoción dirigida. El Dr.  
85 *Ohtaka-Maruyama* (2018) presentó la hipótesis que las neuronas subplacas expresan proteínas para atraer y  
86 transformar las *sinapsis transitorias* de neuronas multipolares recién nacidas en neuronas migratorias en huso.  
87 Observó asimismo que estimular las neuronas recién nacidas con el neurotransmisor *glutamato*, que imita la  
88 actividad sináptica, mejora la migración radial. A partir de la década de 1920, el sistema de neuronas fusiforme  
89 pasó a ser conocido como sistema de neuronas *von Economo*, debido a la difusión alcanzada a principios del siglo  
90 XX de los trabajos realizados por *Constantin Von Economo* (1876-1931) El barón y médico austriaco *Constantin*  
91 *Freiherr von Economo* (1876-1931) inició sus investigaciones como asistente de *Wagner Jauregg*, *psiquiatra* en  
92 *Viena*. Allí se dedicó a la anatomía y fisiología del cerebro medio, la protuberancia y la vía del nervio trigémino.  
93 *Von Economo* estudió detalladamente el tamaño y número de neuronas fusiformes, y las describió como enormes  
94 neuronas alargadas, que presentan el núcleo con forma de huso, y un tamaño que cuadruplica la célula piramidal.  
95 Indicó que se trataba de una célula especializada y localizada en el giro insular.

96 El Dr. *von Economo* alcanzó gran reconocimiento en su tiempo, luego de describir la *encefalitis letárgica* como  
97 una de las causas principales de la enfermedad de *Parkinson post-encefáltica* también conocida como *Enfermedad*  
98 *de Von Economo*.

99 En 1925, publicó junto a *George Koskinas* *Die Cytoarchitektonik der Hirnrinde des Menschen Erwachsenen*,  
100 obra olvidada durante décadas.

101 Luego de esos avances sobre patologías derivadas de lesiones neuronales, el sistema *von Economo* fue  
102 simplemente archivado en investigación biomédica.

103 El monumental Atlas citoarquitectónico de la corteza cerebral humana adulta que *Economo* y *Koskinas*  
104 presentaron en 1925, fue objeto reciente de revisión por *Lazaros C. Triarhou*, quien reconoce que su elaboración  
105 representó un gigantesco esfuerzo intelectual y técnico. Las 44 áreas de *Brodman*, fueron ampliadas por *Economo*  
106 y *Koskinas* a 107 áreas corticales. Los criterios citoarquitectónicos del Atlas original confirieron la ventaja de un  
107 esquema de parcelación más detallado. *Von Economo* y *Koskinas* acompañaron su trabajo con grandes placas  
108 fotomicrográficas de sus diapositivas histológicas, junto con tablas que contenían información detallada de la

---

109 capa morfológica indicada, el tamaño de la neurona y el grosor del manto cortical de cada región descrita. El  
110 Atlas von Economo-Koskinas, a partir del éxito de la reedición 2007, fue recientemente digitalizado, dado que  
111 ofrece información contrastable con los datos que arrojan las IRM (Triarhou, 2007; Scholtens et al, 2018) Durante  
112 décadas se creyó que el desarrollo fusiforme ocurría únicamente en el cerebro humano, hasta que comenzó a recibir  
113 atención al descubrirse en cerebros de algunos primates (no todos) en cetáceos (ballenas, cachalotes y delfines) y  
114 en elefantes, tanto asiáticos como africanos. Estas especies son conocidas tradicionalmente por su inteligencia, su  
115 sentido de socialización y cooperación para supervivencia. Desde la antigüedad encontramos relatos de naufragos  
116 que recibieron ayuda crucial de mamíferos marinos para llegar a la costa y sobrevivir.

117 No debiera llamar la atención que la publicación del hallazgo de neuronas de huso en el cerebro de estos  
118 mamíferos, consiguiera impulsar el estudio de las funciones diferenciadas de estas neuronas en el cerebro, y, por  
119 ende, en la mente y comportamiento humanos.

120 Este artículo está dedicado a conocer las funciones recientemente descubiertas de estas neuronas. Para ello  
121 iniciaremos con los trabajos de Hof y van der Gucht, quienes realizaron estudios de anatomía comparada de  
122 neuronas cerebrales procedente de mamíferos marinos. Seguiremos con los trabajos del Dr. Allman, quien  
123 propone a las neuronas en huso como neuronas de la intuición.

124 Finalmente, y a modo de corolario, el extraordinario hallazgo de las funciones de las neuronas en huso además de  
125 aumentar nuestra comprensión sobre el sustrato neuronal que reúne la suma de percepciones y huellas fisiológicas  
126 de la experiencia adaptativa, representan a su vez, un aporte sólido a las Neurociencias de la Ética.

127 Las Neurociencias de la Ética, procuran comprender y describir el sustrato neuronal que impulsa de modo  
128 exitoso las conductas adaptativas humanas, particularmente cuando tales conductas individuales derivan de una  
129 ética de los afectos positivos. La recuperación de los estudios del sistema neuronal diferenciado von Economo,  
130 representa un formidable aporte a las Neurociencias de la Ética y la Fenomenología kantiana. La intuición, según  
131 la propuesta del filósofo alemán Immanuel Kant (1724-1804) merece integrarse en toda formulación racional de  
132 conceptos. La integración de ambas áreas neuronales en flujo unificado, en particular durante momentos cruciales  
133 de la existencia, tales como la primera infancia y durante la adolescencia, representa un factor crucial para obtener  
134 adaptación plena al entorno y salud mental auto-sostenida.

135 Comencemos a ver lo que ofrecen entonces los distintos investigadores sobre el tema. Novedades en la estructura  
136 de la corteza cerebral en la Ballena En 2007 por los estadounidenses Patrick Hof y Estel van der Gucht realizaron  
137 un amplio estudio de citofisiología cerebral comparada de mamíferos marinos. Los investigadores introducen para  
138 discusión académica lo que "representa una de las raras descripciones de la organización cortical de un cerebro  
139 místico" (Hof y van der Gucht, 2007)

140 El estudio se concentra en describir la citoarquitectura de la ballena jorobada *Megaptera novaeangliae*, cuyo  
141 neocórtex que presenta abundantes células fusiformes, o *von Economo*. Los investigadores fueron claros en  
142 expresar que buscaban revelar características organizativas que sirvan como correlatos de las especializaciones  
143 funcionales que caracterizan la conducta de estos cetáceos. 4 Encontraron que el neocórtex de la ballena jorobada  
144 difiere de otros odontocetos en muchos aspectos. 5 4 El orden de los cetáceos, reúne mamíferos completamente  
145 adaptados a la vida acuática. El término cetáceo fue acuñado por Aristóteles para referirse a todos los animales  
146 acuáticos que cuentan con respiración pulmonar. Los cetáceos se separaron de los mamíferos terrestres entre  
147 hace 50 y 60 millones de años y adquirieron, durante su adaptación a un medio totalmente acuático, muchas de  
148 sus características actuales, incluida la ecolocalización, capacidades auditivas y comunicativas notables, así como  
149 una organización social compleja. 5 Los odontocetos representan un suborden dentro de los cetáceos, conocidos  
150 también como cetáceos dentados. Entre los odontocetos se encuentran los delfines y las orcas además de la  
151 ballena jorobada. Precisamente se caracterizan por la presencia de dientes (odonto: diente) en lugar de barbas,  
152 como ocurre en el suborden de los misticetos. Entre los misticetos se encuentran la Ballena Franca, avistada  
153 en nuestras costas patagónicas, así como los animales más grandes que existen sobre la Tierra, como la Ballena  
154 Azul. Tanto los odontocetos como los misticetos integran el orden de los cetáceos.

155 El hallazgo más sorprendente en esta especie de ballena, fue la presencia de células fusiformes grandes, (Figura  
156 4) similares en morfología y distribución a las descritas en los homínidos, que pueden proporcionar una base  
157 neuromorfológica para las diferencias funcionales, así como un reflejo de su evolución convergente. 6 Volume XIX  
158 Issue VI Version I El equipo de Hof y van der Gucht estudió la corteza cerebral de la ballena jorobada (*Megaptera*  
159 *novaeangliae*) en comparación con otras especies representativas Si bien la biología de la ballena jorobada está  
160 bien documentada, prácticamente no había información en la literatura sobre la estructura de su cerebro más  
161 allá de descripciones aisladas de características genéricas de la superficie cortical.

162 Según lo observado por Hof y Gucht, la extensión de las neuronas en huso ofrece una llamativa conexión  
163 diferenciada entre emociones y percepciones corporales, donde tales conexiones modulares confieren niveles  
164 óptimos de inteligencia social para relaciones de cooperación tendientes al bienestar y supervivencia del grupo.  
165 7 El hallazgo descripto de células fusiformes en el neocórtex, es decir, en regiones donde no se habían visto  
166 en homínidos, (Figura 5) representa toda una especialización histológica 8 Estudios previos demostraron que  
167 las células fusiformes representan una clase de neuronas de proyección que envían un axón a la sustancia la  
168 sustancia blanca subcortical y contribuyen a la conectividad de la corteza prefrontal y los centros subcorticales  
169 seleccionados. 7 Se sabe que es probable que las proyecciones tálamicocorticales de los cetáceos se basen en un  
170 cableado muy diferente al de las especies terrestres. Además, el desarrollo de pequeños módulos que forman  
171 proyecciones organizadas puede favorecer las redes locales resulten más rentables en términos de demandas de

## 2 II. PARTICULARIDADES DEL SISTEMA VON

---

172 energía en un cerebro muy grande, donde es probable que se opte por redes intrahemisféricas, en lugar de  
173 callosales, que ofrecen conexiones más lentas. Tales restricciones apoyarían la economía de cableado y la eficacia  
174 de la señalización, crucial para respaldar una función cortical indefinida, pero altamente especializada. Hemos  
175 visto en otros informes ofrecidos en esta parte dedicada a la Neurofisiología de la adaptación física al medio, que  
176 la conectividad intrahemisférica es crucial en el desarrollo de cerebros eficientes 8 Los datos de Hof y van der  
177 Gucht muestran neuronas fusiformes no ambiguas en el cerebro de la ballena jorobada, con la diferencia de  
178 que su distribución parece incluir mayor volumen en cíngulo y corteza insular. Además, las células fusiformes  
179 se encuentran en regiones donde no se habían visto en homínidos como el córtex polar frontal, aunque es probable  
180 que no haya homología funcional o topográfica entre la región frontopolar en misticetos y homínidos, así como  
181 en muchos otros casos.

182 La función de las neuronas del huso requiere de estudios más exhaustivos. Existe evidencia procedente de  
183 estudios de sus funciones en el cerebro humano respecto que representan una clase de neuronas de proyección  
184 que envían un axón subcorticalmente y posiblemente de manera callosa. (Allman et al., 2010)

185 Las neuronas en huso pueden estar involucradas en el control de integración de funciones cerebrales complejas  
186 que involucran emociones, control de vocalización, expresión facial o función autónoma, así como regulación de  
187 la función visceral, olfativa y gustativa.

188 Desde la mirada evolutiva, lo observado sugiere que la presencia de las células fusiformes no está necesariamente  
189 relacionada con un alto cociente de encefalización, sino con el tamaño absoluto del cerebro. 9 En conclusión, las  
190 observaciones registran la aparición de un gran número de células fusiformes, haciendo un caso de evolución  
191 convergente con homínidos. Los cerebros de cetáceos y primates se pueden considerar como alternativas  
192 evolutivas en la complejidad neurobiológica y sería convincente Recordamos que los escenarios ontogenéticos  
193 y adaptacionistas actúan en sinergia en lugar de alternativas. Desde un punto de vista evolutivo, es interesante  
194 considerar que, en el linaje de los primates, las neuronas fusiformes observadas en humanos y grandes simios,  
195 probablemente aparecieron por primera vez en el ancestro común de los homínidos hace unos 15 millones de años.

196 En el momento de una posible reaparición de células fusiformes en cetáceos, aparecerían en el ancestro de los  
197 grandes simios, presentando un caso interesante y raro de evolución paralela caracterizado por la aparición de un  
198 tipo morfológico único de neuronas de proyección, en un número muy restringido pero significativo de especies  
199 altamente sociales, todas caracterizadas por una evolución relativamente reciente, una maduración lenta, una  
200 tasa de reproducción baja y pocas crías, un cerebro muy grande y un gran tamaño corporal dentro de sus grupos  
201 (Marino, 2002) Si bien las funciones que desempeñan estas neuronas en las especies de cetáceos en las que se  
202 encuentran requieren más estudios, su presencia y distribución en áreas corticales específicas son consistentes  
203 con la evidencia sustancial de comportamiento y complejidad social en cetáceos. (Rendell y Whitehead, 2001).  
204 9 de hecho, el estudio del cerebro de otros taxones no relacionados directamente con los cetáceos y primates,  
205 pero caracterizado por cerebros grandes, como el elefante, será crucial en este contexto. su posible participación  
206 de las nve en el control de vocalizaciones en las ballenas, puede ser particularmente interesante en el contexto  
207 del rico repertorio de canciones en especies de cetáceos (weinrich et al., 2006) aunque la regulación de tales  
208 comportamientos en estas especies probablemente se basa en otros sistemas que en primates. por qué y cómo el  
209 tamaño cerebral absoluto sería la fuerza motriz de la evolución de las células fusiformes queda por determinar. es  
210 posible que su presencia se correlacione con ciertos aspectos observados en los patrones sociales, como la necesidad  
211 de socializar, que se sabe que aumenta el tamaño del cerebro en ungulados, parientes cercanos de los cetáceos. la  
212 gregariedad puede verse como una medida de la socialidad y esto, a su vez, sería coherente con el papel propuesto  
213 de las células fusiformes en la cognición social (allman et al., 2005). por último, es probable que muchos aspectos  
214 de la conectividad cortical y subcortical difieran en los cetáceos de las especies terrestres, como lo demuestran  
215 los patrones únicos y la regulación hemisférica del sueño y la vigilia. si las células fusiformes contribuyen a tales  
216 funciones y patrones de comportamiento, al tiempo que representan hipótesis interesantes, permanecen dentro  
217 del ámbito especulativo.

218 investigar cuántas características cognitivas y conductuales convergentes resultan de una organización  
219 neocortical tan distintiva. 10 Los datos publicados por Hof y Gucht (2007) también muestran que la  
220 citoarquitectura de la corteza cerebral de los cetáceos es mucho más variable entre las especies de lo esperado.  
221 En vista del hecho que muchas especies de cetáceos son naturalmente esquivas, están mal documentadas y  
222 en grave peligro de extinción, los presentes hallazgos también proporcionan un marco anatómico para futuras  
223 investigaciones correlativas y comparativas del cerebro y comportamiento particulares de especies en riesgo.

## 224 2 II. Particularidades Del Sistema Von

225 Economo en la Mente Humana

226 John Allman, del California Institute of Technology, viene investigando desde hace años el sistema de las  
227 neuronas von Economo (NvE) en tanto sistema de células diferenciadas cuyas funciones únicas pueden ayudarnos  
228 a comprender la expresión de sentimientos y emociones, y con ello, la especificidad de la mente humana. (Allman,  
229 2000 y 2001)

230 Los estudios citológicos de Allman realizados al comenzar el tercer milenio, presentan hallazgos sorprendentes  
231 que revelan las neuronas van Economo bajo una nueva luz. Dichos hallazgos, fueron contextualizados con la  
232 información disponible, de modo que permitan realizar inferencias sobre las funciones de este sistema neuronal  
233 específico, con enormes consecuencias para la psiquis humana. El descubrimiento del mismo tipo de neuronas en

---

234 el sistema de animales de enorme inteligencia como ballenas, delfines y elefantes, ofrecen pistas sobre las funciones  
235 de cooperación social que ha sido observada en este grupo de mamíferos. (Figuras 6 y 7)

236 Allman describe su neurogénesis particular, donde su crecimiento y consolidación depende del vínculo con la  
237 madre y de condiciones socioambientales específicas. Además, por otra parte, su disfunción ha sido asociada  
238 recientemente con las severas dificultades para interacción social que presentan personas diagnosticadas con  
239 autismo o esquizofrenia (Seeley et al, 2006; Allman et al, 2005)

240 Las NvE son neuronas de proyección, y se distinguen en tamaño y forma de sus vecinas. Poseen una sola  
241 dendrita basal grande, a diferencia de las neuronas piramidales, que tienen una serie de dendritas basales más  
242 pequeñas. La gran dendrita basal puede haber resultado de una transformación durante la evolución de los  
243 programas genéticos para el desarrollo de neuronas piramidales para concentrar el crecimiento del componente  
244 primario de la dendrita basal y suprimir la ramificación secundaria y terciaria. Las NvE tienen una arborización  
245 dendrítica estrecha que abarca las capas de la corteza y pueden muestrear y transmitir rápidamente la salida de  
246 una matriz de neuronas en forma encolumnada. (Figura 8) Las neuronas fusiformes son observables en cerebros  
247 humanos y en pequeñas cantidades en la semana 36 después de la concepción, siguen siendo escasas en el momento  
248 del nacimiento, aunque aumentan en número durante los primeros 8 meses después del nacimiento. La mayoría  
249 de las NvE emergen postnatalmente, lo que se puede ver en sus números, concentraciones y en la formación  
250 del predominio hemisférico de las NvE en el lado derecho en los primeros meses después del nacimiento. Esta  
251 aparición podría producirse por la transformación de otro tipo de células en las NvE o por neurogénesis postnatal.

252 El Grupo de Allman encontró diferencias notorias entre la distribución NvE de humanos y simios. La densidad  
253 de las NvE en relación con otras neuronas en la corteza insular y el sistema límbico es significativamente mayor  
254 en los simios que en los humanos. Una posible explicación es que puede haber otras poblaciones neuronales  
255 especializadas que se expanden diferencialmente en humanos en relación con los simios. La presencia y distribución  
256 de NvE resultan variables en los orangutanes, al igual que los informes de su comportamiento social Otro hallazgo  
257 importante que arrojó la investigación, reveló un mayor número de NvE en el hemisferio derecho que en el  
258 izquierdo, excepto en sujetos muy jóvenes. La mayoría de las NvE emergen postnatalmente, lo que se puede ver en  
259 la variación en número, concentración y en la formación del predominio hemisférico de las NvE en el lado derecho  
260 durante los primeros meses después del nacimiento. Esta aparición podría producirse por la transformación de  
261 otro tipo de células en las NvE o por neurogénesis postnatal. La forma del huso largo y delgado de las NvE con  
262 dendritas apicales y basales, a veces ondulantes, se asemeja mucho a la de las neuronas migratorias con procesos  
263 de avance y arrastre ondulados, y esto es particularmente evidente en los cerebros infantiles.

264 Por último y no menos importante, los investigadores recuerdan cómo los neuropéptidos de bombesina, NMB  
265 y GRP tienen una participación crucial en la liberación de enzimas digestivas, donde los sentimientos viscerales y  
266 el control de los intestinos interactúan con los circuitos involucrados en la toma de conciencia, la motivación y la  
267 toma de decisiones conscientes. En este contexto, la expresión de NMB y GRP representa un aspecto conservador  
268 evolutivo de las NvE que refleja funciones muy básicas del control visceral, y permite a los investigadores vincular  
269 las funciones integradoras de las NvE con el marcador somático propuesto por el Dr. A. Damasio (Damasio,1999;  
270 Salvetti 2019) Todo hace inferir que, de modo similar a como observamos en el sistema de neuronas espejo, el  
271 desarrollo óptimo de las funciones integradoras de las NvE dependen en gran medida del entorno y estímulo socio-  
272 ambiental, particularmente, del tipo de vínculo desarrollado con la madre y el entorno espacial. (Allman et al,  
273 2010; Gilbert et al, 2006) Allman considera que las neuronas de von Economo "funcionan como controladores del  
274 tráfico aéreo" pero de las percepciones y emociones asociadas con la experiencia. Y eso lo consiguen canalizando  
275 señales de zonas alejadas entre sí con el encéfalo. De hecho, la corteza cingular anterior, una de las dos zonas donde  
276 están concentradas estas neuronas, se activa con las emociones intensas y también durante tareas complejas que  
277 requieren juzgar y discriminar, como la detección de patrones irregulares de algún tipo. Esta zona de la corteza  
278 parece que es fundamental en el autocontrol cuando experimentamos sensaciones intensas como amor, o enojo.  
279 Un ejemplo llamativo del papel de la corteza cingular anterior en las emociones y la discriminación de las mismas,  
280 advierte que estas neuronas se activan intensamente y de modo diferenciado cuando una madre oye llorar a su  
281 propio hijo y no a cualquier otra criatura (Allman et al, 2002 y 2010)

282 La otra zona donde están presentes las NvE, la corteza ínsula frontal, (FI) forma parte de un circuito complejo  
283 relacionado con el tacto, la percepción del propio cuerpo y emociones más complejas. La actividad de la ínsula  
284 anterior inferior, está relacionada con los cambios fisiológicos en el cuerpo, la toma de decisiones, el reconocimiento  
285 de errores y la conciencia. (Bush y Allman, 2004; Allman et al, 2001)

286 El desarrollo de las funciones de las NvE se encuentra involucrado con el funcionamiento ejecutivo de un  
287 cuerpo que presenta grandes transformaciones y movilizaciones del sistema emocional y motor hasta alcanzar el  
288 autocontrol durante la adolescencia. Houdé (2010) sostiene que la perturbación emocional es consistente con el  
289 hecho que los adolescentes a menudo están incrustados psicológicamente en un período de gran reactividad  
290 emocional y sensibilidad con sentimientos negativos, que pueden derivarse de los cambios fisiológicos del  
291 crecimiento y desarrollo hormonal y corporal. Inmerso en tal torbellino de tales cambios, alcanzar la madurez  
292 y el control cognitivo que corresponde con la adultez implica reconocer y aceptar la necesidad de equivocarse  
293 como etapa necesaria. En esta etapa crucial, el reconocimiento de las funciones de retroalimentación de las NvE  
294 a medida que el adolescente admite errores y equivocaciones como parte del proceso, contribuye a un desarrollo  
295 emocional adaptativo, introduce confianza en sí mismo y permite proyectarse al futuro, impulsado por procesos  
296 de retroalimentación positiva favorecidos por el sistema NvE. (Allman 2010)

## 4 III. LAS NVE EN LA SUPERVIVENCIA Y MUERTE DE GRANDES MAMÍFEROS

---

297 En el caso de los humanos adultos, estudios recientes vinculan las neuronas von Economo con el sentido del  
298 yo, la empatía y la capacidad para organizar y supervisar otras partes del cerebro. Son neuronas Volume XIX  
299 Issue VI Version I

### 300 3 ( H )

301 especialmente adaptadas para integrar nuestras emociones y ayudan a concentrarnos. Aunque no producen  
302 pensamientos por sí mismas, pueden vincular con éxito diferentes grupos neuronales y reconducir el flujo. (Allman  
303 et al, 2010) De todas las especies en que están presentes estas grandes neuronas, los cerebros humanos presentan  
304 más cantidad y mayor tamaño relativo. El gran tamaño de las NvE en relación con las piramidales y otros  
305 tipos de células cerebrales, les permite tener largos árboles dendríticos y axónicos, que introducen una rápida  
306 comunicación entre zonas alejadas del cerebro. La necesidad adaptativa de comunicación rápida en cerebros con  
307 alto grado de encefalización, representa una presión selectiva hacia la evolución convergente de largas y extensas  
308 neuronas en huso en mamíferos de gran tamaño. (Allman et al, 2010)

309 Las neuronas von Economo en la corteza frontoinsular (FI) impulsan la retroalimentación de las emociones,  
310 tanto la retroalimentación negativa (para evitar conductas nocivas para sí y el grupo) como positiva (que impulsan  
311 a imaginar y trabajar por un futuro mejor) ambas vinculadas con respuestas inmediatas ante los imprevistos.

### 312 4 III. Las Nve En la Supervivencia y Muerte De Grandes 313 Mamíferos

314 Hay otro aspecto en el que el sistema de neuronas von Economo pueden estar involucradas, y tiene que ver con  
315 relatos de viajeros que describen la reacción ante la muerte de los tres grupos de mamíferos que presentan neuronas  
316 en huso: elefantes, cetáceos y homínidos grandes Allman recuerda que la presencia de NvE en el cerebro, ha sido  
317 vinculada por especialistas con funciones sociales complejas, relacionadas con capacidades únicas de estas especies  
318 para la percepción inmediata del entorno, que impulsan hacia formas de cooperación para la supervivencia del  
319 grupo. Las NvE sin duda también son las responsables de formas de comunicación avanzada, que impulsan el  
320 reconocimiento y búsqueda de otros miembros, mediante el desarrollo de bellos cantos de ballenas, con su enorme  
321 variabilidad (Allman et al., 2010) El reconocimiento de las funciones de neuronas fusiformes en elefantes, quizás  
322 aumente la comprensión respecto de las reacciones sensibles descriptas ante la muerte por parte de criaturas cuya  
323 conducta está orientada hacia el cuidado, la cooperación y supervivencia del grupo. Circulan en la tradición  
324 oral relatos sobre elefantes que escoltan a individuos enfermos, y algunas leyendas populares sostienen que son  
325 acompañados hasta sitios referidos como "cementerio de elefantes". Sin embargo, no se ha encontrado evidencia  
326 fidedigna de tales lugares. Las creencias vinculadas con cementerios de elefantes parecen tener origen en lo que  
327 se ha observado durante períodos de sequía, cuando los animales migran y se van concentrando en zonas donde  
328 quedan las últimas reservas de agua o de comida. En esas zonas, los elefantes se van debilitando y muriendo con  
329 lo que finalmente se observa una llamativa concentración de osamentas de elefantes.

330 Sin embargo, algo que sí ha sido observado en elefantes y gorilas, según relatos de viajeros y exploradores, es  
331 que muestran comportamientos de desconcierto en el momento de la muerte de un miembro del grupo, de un  
332 modo que presenta similitudes con las reacciones humanas cuando perdemos repentinamente a un ser querido.

333 En los elefantes se han observado comportamientos característicos alrededor de la muerte. Se les ha visto  
334 moviendo con un enorme cuidado los huesos de otros elefantes con sus trompas y patas. También hay referencias  
335 de elefantes que visitan el lugar donde murieron otros elefantes. 11 Por otro lado, se ha visto a elefantes que  
336 acompañan o intentan ayudar a otro elefante que está enfermo o herido, todas conductas impulsadas por las  
337 funciones solidarias de las neuronas en huso.

338 Martin Meredith, un escritor especializado en África tiene un libro titulado "Africa's elephant: a biography"  
339 donde cuenta una experiencia de Anthony Hall-Martin. Trata del grupo de un gran elefante, la matriarca del  
340 grupo, que acababa de morir. El grupo, incluyendo una joven cría, la tocaban con sus trompas intentando  
341 levantarla o animarle a hacerlo por su cuenta. Todo el rebaño de elefantes producía ruidos como si murmuraran.  
342 La cría parecía estar sollozando y hacía sonidos que parecían un grito, de repente, todo el grupo se quedó en  
343 un silencio impactante. Empezaron a echar hojas y tierra sobre el cuerpo y rompieron ramas de varios árboles  
344 con los que la cubrieron. Estuvieron los siguientes dos días de pie junto al cuerpo. A veces marchaban a por  
345 agua o comida, pero volvían siempre junto al cuerpo de la matriarca fallecida. Todos estos comportamientos  
346 aparentemente "humanos" pueden ser comprendidos desde las funciones de cohesión y cooperación para la  
347 supervivencia del grupo que resultan impulsadas por el carácter particular del sistema de neuronas fusiformes.

348 El sistema de NvE en tanto sistema neuronal que emergió por evolución convergente en las magníficas especies  
349 mencionadas, y su amplio registro de conductas solidarias y cooperativas, merecen diferenciarse del carácter único  
350 y particular de la intuición humana, también derivada del sistema NvE, pero dependiente de la interacción con  
351 las funciones integradoras de la corteza prefrontal (CPF), como veremos al incorporar el tema en el ámbito de  
352 las Neurociencias de la Ética.

---

353 **5 IV. Sistema Von Economo y**

354 Neurociencias De La Ética Las Neurociencias, en tanto ámbito interdisciplinar de reciente desarrollo, está  
355 abocada a investigar el cerebro y sus funciones más íntimas. Durante el ejercicio de las prácticas, debido a  
356 que intervienen sobre lo que se considera la esencia humana (sus pensamientos, emociones, decisiones y valores)  
357 surgió la necesidad de algún tipo de reflexión y regulación ética sobre tales prácticas, propiciando la reciente  
358 formalización de la Neuroética y sus dos derivaciones: a) La Ética de las Neurociencias, discute los límites  
359 éticos de las técnicas invasivas aplicadas al cerebro humano, y b) Las Neurociencias de la Ética, ámbito de las  
360 investigaciones iniciadas por el neurofisiólogo Antonio Damasio, como transdisciplina que procura comprender y  
361 describir el sustrato neuronal que impulsa de modo exitoso las conductas adaptativas humanas, particularmente  
362 cuando tales conductas individuales derivan de una ética de los afectos positivos. Las Neurociencias de la Ética  
363 abordan al ser humano en su totalidad física, mental y social.

364 Las Neurociencias de la Ética, por lo tanto, reflexionan sobre la capacidad emocional como poderoso aliado  
365 y móvil profundo de toda acción superadora en muchos conflictos humanos. En lugar de reprimir las pasiones,  
366 busca maneras de retroalimentar los afectos positivos en la resolución de conflictos. Los aportes de Antonio  
367 Damasio que definen experimentalmente la "sensación del sí mismo" a partir del protagonismo de la corteza  
368 prefrontal en la dinámica vinculante de esquemas interactivos, darán cuenta de cómo las marcas fisiológicas que  
369 la experiencia deja en el cuerpo conforman una huella lo suficientemente profunda como para determinar el  
370 tono emocional de las decisiones cotidianas exitosas (Salveti, 2019) La recuperación de los estudios del sistema  
371 neuronal diferenciado von Economo, representa un formidable aporte a las reflexiones en Neurociencias de la  
372 Ética en general y la fenomenología kantiana en particular.

373 **V. La Percepción Integrada Mediante "Neuronas De La Intuición"**

374 Los hallazgos realizados sobre la sensibilidad particular de las ballenas jorobadas publicados por Hof y van  
375 der Gucht, y los avances del Dr. Allman cuando propone al sistema de neuronas en huso como como el sustrato  
376 neuronal de la intuición, nos permiten introducir una breve reflexión sobre cómo los datos que proporcionan  
377 las neurociencias pueden contribuir a resolver largas disputas filosóficas sobre el carácter de la intuición en el  
378 pensamiento humano.

379 En este caso, nos referimos a la discusión que tuvo lugar en el siglo XVIII respecto de la validez del conocimiento  
380 no-conceptual adquirido mediante los sentidos, que el filósofo Kant 12 Para Kant, el conocimiento se adquiere en  
381 tres niveles diferentes y sucesivos: denominó intuición sensible, cuando tal conocimiento difiere sustancialmente de  
382 los conceptos en tanto conocimientos adquiridos mediante los procesos lógicoanalíticos de la razón. (Stepanenko,  
383 2016) 13 El primero es la percepción sensible, que ordena en tiempo y espacio, las impresiones objetivas que  
384 recibe cada sujeto. 14 Por último, en el nivel de razón, el sujeto toma estos juicios, los aísla de toda emoción con  
385 el propósito de buscar principios abstractos que deriven en conceptos.

386 En segundo lugar, según Kant, se encuentra el entendimiento, cuya función es organizar estas impresiones a  
387 partir de ciertas categorías (que tampoco preexisten en el mundo, sino que constituyen formas a partir de las  
388 cuales interpretamos el mundo) que nos permiten constituir juicios.

389 La filosofía desde el tiempo de los clásicos venía insistiendo en la necesidad de aislar los procesos racionales con  
390 el propósito de controlar y reprimir las emociones. Sin embargo, Kant en una de sus reflexiones más discutidas,  
391 sostuvo la necesidad de reconocer y reconducir las intuiciones en lugar de reprimirlas o ignorarlas.

392 En Crítica de la Razón Pura recordamos que Kant distinguió a las intuiciones como ámbito de impresiones  
393 objetivas. En el mismo texto propuso también la siguiente idea sobre la necesidad de integrar ambos ámbitos en  
394 los procesos de pensamiento. Básicamente Kant expresó que:

395 Los conceptos sin referencia objetiva son vacíos, las intuiciones sin conceptualizar, son ciegas Veamos ahora  
396 cómo es posible articular la intuición sensible y la abstracción racional en los procesos de pensamiento VI. La  
397 Necesidad Kantiana de Integrar Intuición y Razón

398 Es conocida entre los filósofos la censura de Kant a Leibniz por haber concebido la diferencia entre intuiciones  
399 y conceptos como únicamente de grado. Conforme a la posición de Leibniz, el conocimiento intuitivo resulta  
400 oscuro y confuso, a diferencia de los procesos racionales que derivan en conceptos claros y distinguibles.

401 Si esta breve digresión filosófica ha de servir como puente para comprender la relevancia del sistema de neuronas  
402 von Economo en procesos cognitivos exitosos, conviene regresar un momento a los escritos de Kant para buscar  
403 si ha logrado mostrar, de manera convincente y satisfactoria, alguna diferencia esencial entre la intuición y la  
404 conceptualización racional, como cosas distintas.

405 En Crítica de la Razón Pura, Kant vincula expresamente la singularidad y la inmediatez con la intuición. La  
406 intuición es descripta por Kant como un modo de conocimiento que se adquiere de modo inmediato, derivado  
407 de la percepción objetiva. Por el momento, vale recordar entonces que el mismo Kant propone que la intuición  
408 refiere a todo conocimiento objetivo adquirido de modo inmediato y a partir de lo que percibimos.

409 Recuperar estos parámetros kantianos referidos a la intuición como percepción objetiva de carácter inmediato  
410 resulta relevante cuando estos aspectos han quedado empantanados desde entonces en los debates y rodeos  
411 filosóficos centrados en el lenguaje que dejaron fuera el modo en que todo organismo con cerebro percibe la  
412 experiencia de estar en el mundo.

413 La diferencia entre intuiciones y conceptos fue trazada claramente por Kant: la intuición tiene un carácter  
414 singular e inmediato, y en cambio, el concepto presentaría un carácter universal y secundario, es decir, mediado  
415 por la razón (López Fernández, 2000) Si hemos de recuperar el ámbito de la intuición como fuente de conocimiento

objetivo de carácter inmediato, cuyos elementos merecen procesamiento secundario anclado en la realidad que nos rodea, es el momento de comenzar a distinguir al sistema NvE como el sistema neuronal que impulsa y retroalimenta procesos secundarios propios de la corteza prefrontal, definiendo de este modo el sentido del pensamiento humano.

## 6 VII. Nev y cpf: Sustratos Neurales Diferenciados De la Intuición y la Razón

Desde la fisiología de los procesos cerebrales, hay suficiente consenso que los procesos superiores de la razón humana resultan empíricamente observables en los estudios con imágenes, donde la actividad de la corteza prefrontal "se enciende" mientras busca elementos en las diferentes redes neuronales. Que la corteza prefrontal actúa como una suerte de "director de orquesta" está fuera de toda discusión. (Shestyuk et al, 2017; Beaty et al, 2018 y Brosch et al 2018)

Sin embargo, es el momento de recordar aquí que algunos físicos y matemáticos, entrenados en el ejercicio de procesos secundarios analíticos de carácter racional, han referido la emergencia espontánea de imágenes, ideas o hasta resoluciones de problemas sin haber pasado por un proceso de razonamiento consciente que les permitiera arribar a tales resoluciones. Han reconocido la sorpresa que les produjo tal emergencia espontánea que han atribuido sin dudar a la intuición, invitando a otros a recuperar su validez como fuente de sabiduría. 16 En vista de lo que hemos considerado hasta aquí, ¿Puede el sistema de neuronas von Economo ayudarnos a comprender de dónde surgen tales resoluciones aparentemente "espontáneas"? ¿Habría alguna manera de desarrollar tales resoluciones creativas?

## 7 Year 2019

Neuronas Von Economo: Sustrato De La Intuición Como Autopercepción Integrada Las Neurociencias de la Ética, sostienen que en la medida que el pensamiento consigue integrar intuición y razón, los procesos cognitivos tienden a fortalecer y retroalimentar la solidaridad y la cooperación que debieran caracterizar el espíritu humano.

Los estudios demostraron que las células fusiformes representan una clase de neuronas de proyección que envían un axón a la sustancia blanca subcortical y contribuyen a la conectividad con la corteza prefrontal y centros subcorticales seleccionados. (Hof y van der Gucht, 2007)

Por otra parte, y desde hace cuarenta años, el neurofisiólogo portugués Antonio Damasio (1999) viene desarrollando su hipótesis del "marcador somático" que presenta carácter negativo o positivo. El marcador somático remite a las marcas fisiológicas que toda experiencia deja en el cuerpo y condicionan la conducta cotidiana en el momento de advertir las consecuencias de ciertas decisiones. Damasio clasifica tales marcas como negativas (marcador somático negativo) cuando nos damos tiempo para advertir que cierto proceder remite a recuerdos dolorosos que se evitan repetir. Algo similar ocurre con los recuerdos de experiencias positivas (marcador somático positivo) que remiten a recuerdos placenteros para sí y el grupo. que se proyectan a futuro como escenarios posibles. El concepto de marcador somático ofrece un parámetro para la observación tanto de conductas restrictivas como de aquellas conducentes al cambio y transformación social. (Damasio 1999; Salvetti, 2019) El "marcador somático" le permite a Damasio proponer la validez objetiva de sensaciones que surgen "de las tripas" durante la toma de decisiones exitosas para la supervivencia del grupo.

Al respecto, Allman recuerda que la presencia del receptor 2b de serotonina, raro en la corteza prefrontal, pero muy común en las vísceras, sugiere que sistema límbico está monitoreando la actividad en el intestino (Allman et al., 2005) La expresión de los receptores de serotonina en las NvE lo presenta como componente de un modelo neural integrador. Una red neuronal del tipo NvE, permite al organismo reaccionar más rápidamente a las condiciones cambiantes que si dependiera únicamente de las decisiones que requieren de procesos secundarios lógicos de razonamiento cerebral. Las NvE y los circuitos relacionados están involucrados en la intuición rápida, que implica una conciencia inmediata sin esfuerzo en lugar de la participación de los procesos deliberativos (Allman 2005)

Toda la evidencia reunida conduce a pensar que la intuición se desarrolla en interacción con los conceptos racionalmente adquiridos. "Las intuiciones sin conceptos son ciegas" decía Kant. De allí que muchos sabios han referido que las resoluciones novedosas emergieron de modo sorpresivo luego de haber estado pensando con dedicación y de modo concienzudo en la resolución de un determinado problema, sin éxito alguno. La respuesta apareció en el sueño mientras dormían, o en situaciones cotidianas una vez que relajaron la tensión psíquica, y abrieron la compuerta a los procesos integradores de las NvE.

Otro ámbito que va sumando evidencia sobre la relevancia del sistema de NvE en reflexiones neuroéticas, remite a sus funciones en la búsqueda del bien común, que permite introducir soluciones prácticas, efectivas y "con los pies en la tierra." El pragmatismo asociado con las funciones de la NvE presenta un claro contraste con las racionalizaciones propias de un discurso ciego a la realidad cotidiana que nos rodea, tal como también refería Kant. "Los conceptos sin referencia objetiva son vacíos", indicaba el sabio. Y no conducen a nada.

Woodward y Allman (2007) proponen que las intuiciones nos guían a través de interacciones sociales complejas, altamente inciertas y que cambian rápidamente.

Tales intuiciones humanas han sido formadas y desarrolladas tanto por el aprendizaje como mediante la interacción social con el entorno, y, según la evidencia reunida aquí, cuentan con un sustrato neural específico.

476 Los sustratos neurales incluyen las cortezas frontoinsular, cingulada y órbito-frontal, asociadas con la estructura  
477 subcortical del tabique, los ganglios de la albahaca y la amígdala.

478 "Comprender el papel de estas estructuras cerebrales socava muchas doctrinas filosóficas sobre el estado incierto  
479 de las intuiciones" concluyen los investigadores (Woodward y Allman, 2007) Por lo tanto, el reconocimiento  
480 crucial del sistema NvE es fundamental en toda reflexión bioética: introduce de modo inmediato el conjunto  
481 de percepciones reales, y ofrece el impulso para retroalimentar emociones positivas que posteriormente serán  
482 vinculados por la corteza prefrontal (CPF) en pos de reunir los elementos que definen la Mente Humana.

## 483 8 VIII. Palabras Finales

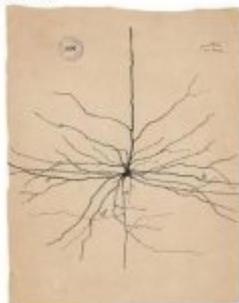
484 Esperamos que reconocer y recuperar la validez de un sistema neuronal con características propias, desarrollado  
485 por el aprendizaje y la experiencia grupal, con toda la capacidad para consolidar la experiencia, y retroalimentar  
486 las emociones de modo positivo, constituya una contribución al fomento de conductas solidarias, cooperativas y  
487 tendientes al bien común que debieran caracterizar nuestra humanidad.

488 Aprender desde la infancia y adolescencia a disfrutar del arte, de una comida saludable, de cuidar de nosotros  
489 mismos y del entorno, y considerar tal disfrute como algo legítimo a lo que tenemos derecho por el solo hecho  
490 de ser humanos, conforman pequeños cambios iniciales pasibles de retroalimentar una transformación social más  
491 amplia.

492 La mirada antropológica puesta en lo social, se enriquece así con el análisis que fluye entre el motor de los  
493 afectos y el bien común, donde los aspectos Volume XIX Issue VI Version I 31 ( H ) integradores de sistema von  
Economio impulsan los valores de solidaridad y cooperación que debieran caracterizar toda Sociedad humana.

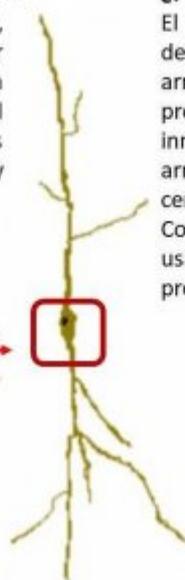
**Figura 1. Neuronas en huso o fusiformes**

Descritas por Ramón y Cajal en 1899, estudiadas después en detalle por Constantin von Economo, quedaron relegadas al olvido hasta principios del siglo XXI. Se diferencian de las neuronas piramidales en tamaño y forma



Neurona Piramidal. Dibujo realizado por Ramón y Cajal

Neurona Fusiforme



**¿Por qué se las denomina así?**

El termino fusiforme viene de Huso. Se denomina Huso al soporte donde se arrollan las fibras torcidas para la producción de hilo desde tiempos inmemoriales. Cuando el hilo se va arrollando, el material se acumula en el centro y dispersa en los extremos. Con el tiempo, el término comenzó a usarse para describir objetos que presentan la forma (P.ej. *Huso muscular*)

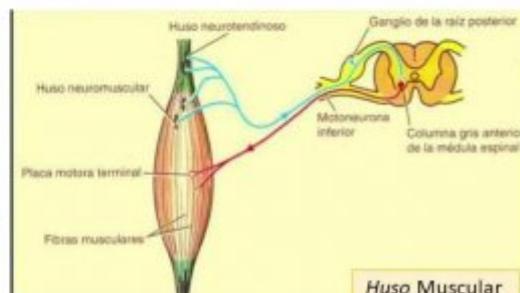


Figure 1:

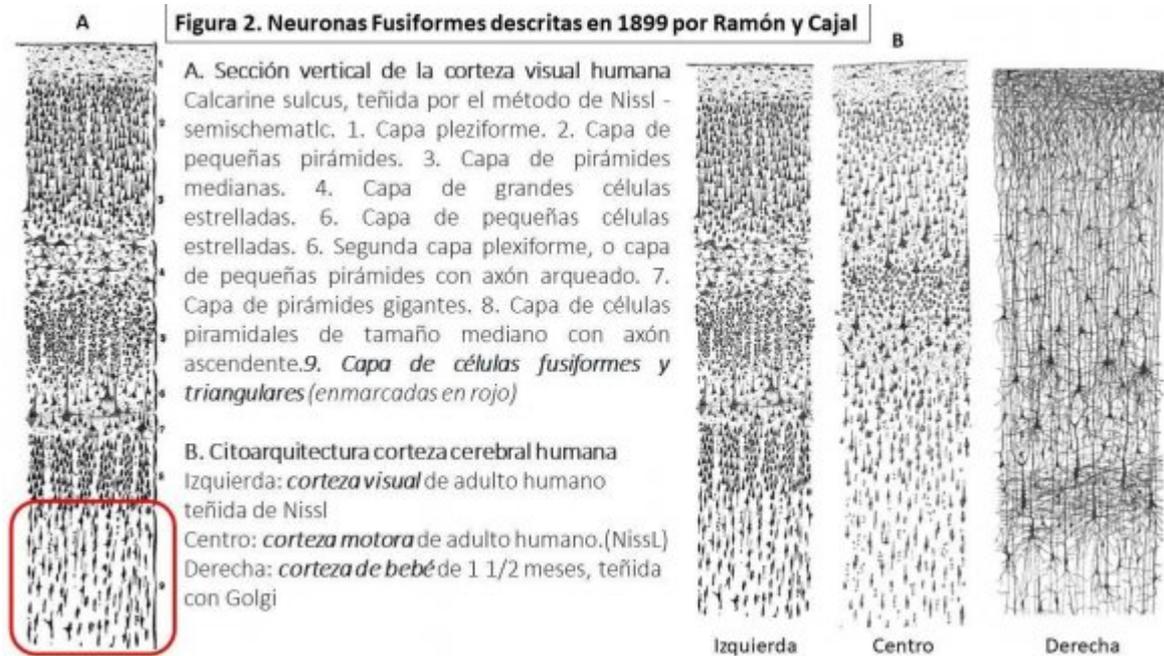


Figure 2:

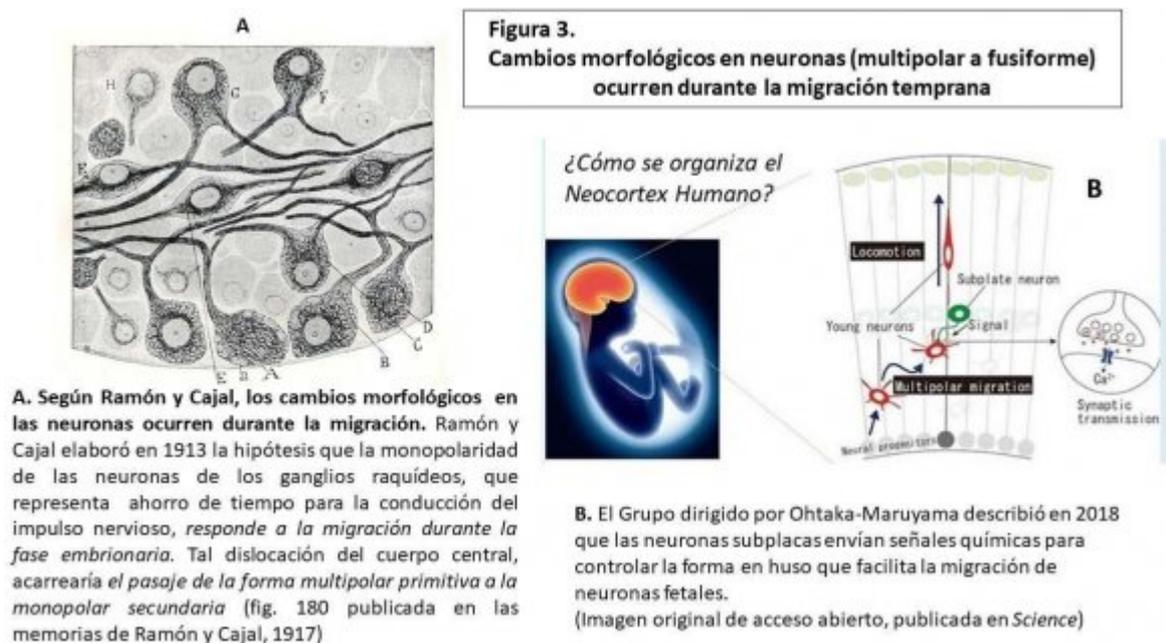
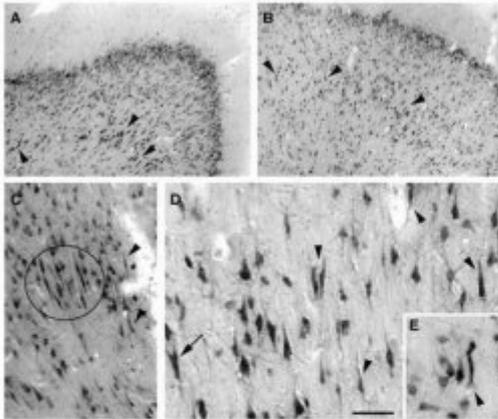
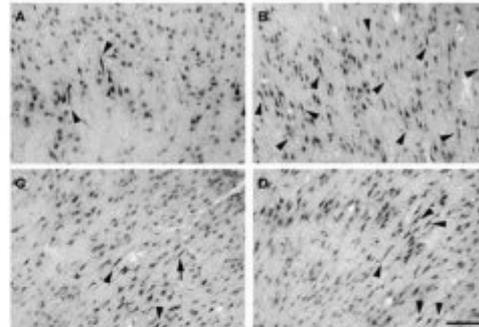


Figure 3:

**Figura 4 . Hallazgo de células fusiformes en el neo-córtex de la ballena jorobada**



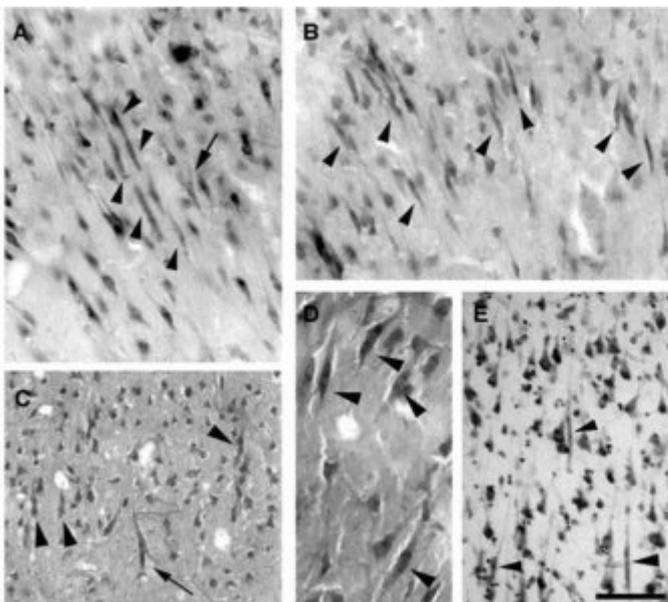
**Hallazgo Neuronas fusiformes en Neo-cortex de ballena jorobada.** (Hof y van der Gucht, 2007)  
Células fusiformes (puntas de flecha) en el cíngulo anterior ( A ) y las cortezas insulares ( B ). Observe su morfología alargada con dendritas apicales y basales claramente visibles ( C y D ; puntas de flecha),  
(Figura 15 en artículo original Hof y van der Gucht)



**Densidad de neuronas fusiformes en neo-córtex de ballena jorobada**

Distribución y densidades locales de células fusiformes en el neo-córtex de ballena jorobada. Las células fusiformes son más numerosas en la corteza cíngulada pregenual ( A ) y en la corteza frontoinsular ( B ). También se encuentran en densidades más bajas en la punta de la región frontopolar ( C ) y a lo largo de los giros orbitales ( D ).  
(Figura 16 original Hof y van der Gucht 2007)

Figure 4:



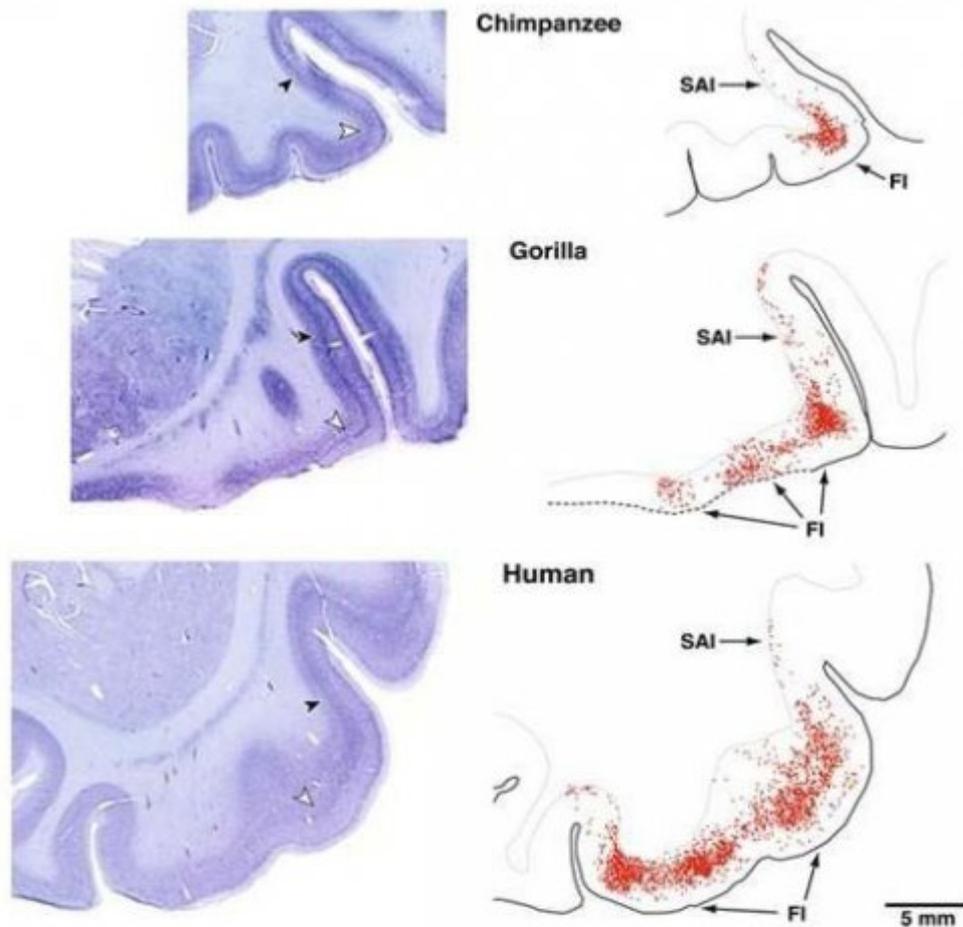
**Figura 5. Comparación con muestras histológicas de otras especies** (Hof y Van Der Gucht (2007)

Células fusiformes en la corteza cíngulada anterior ( A ) y la ínsula ( B ) de la ballena de aleta, y en la corteza cíngulada anterior de la ballena de esperma ( C ) y la ínsula de la ballena asesina ( D ) Las *células fusiformes* (señaladas con puntas de flecha) en estas especies exhiben una morfología similar a la observada en la ballena jorobada y están presentes en las mismas regiones corticales

E) Muestra comparativa de cerebro humano que muestra células fusiformes más delgadas que A y C

Confirmaron en jorobada la presencia de una compleja y extensa corteza "límbica", que incluye las cortezas cíngulada, retrosplenial e insular, y mostraron que la corteza frontopolar y orbital es más sustancial en los cetáceos de lo que generalmente se consideraba hasta aquí.  
(Figura 19 original de Hof y Van der Gucht, 2007)

Figure 5:



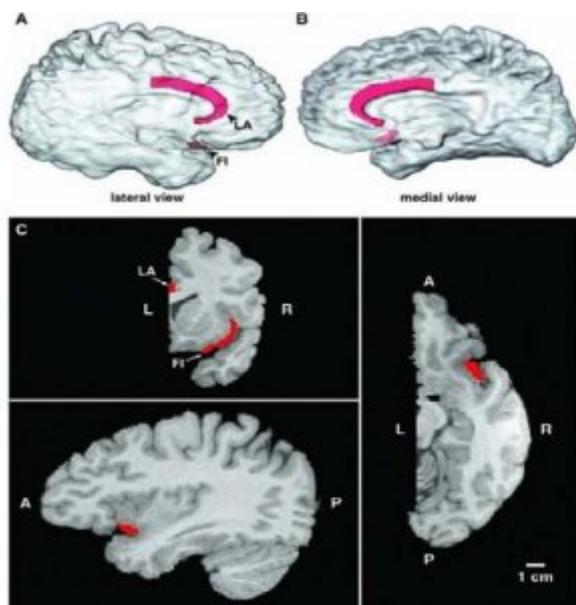
**Figura 6 . Neuronas Von Economo (NvE)**

**Estudio comparativo entre especies**

(Allman et al. 2010)

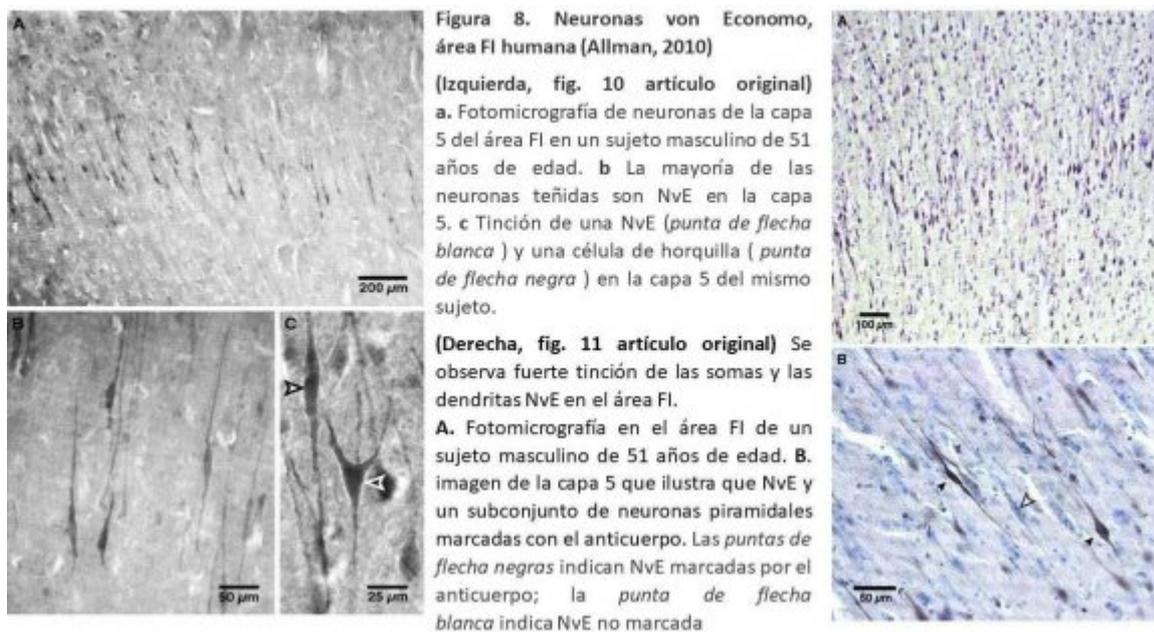
Distribución de las NvE en el área FI (corteza fronto insular) en un chimpancé macho de 39 años, un gorila macho de 27 años y un bebé humano de año y medio. (Figura 3 del artículo original de Allman et al 2010)

Figure 6:



**Figura 7.**  
**Regiones de Neuronas Von Economo**  
**En el cerebro humano**  
**A y B** Ubicación de las regiones FI (corteza fronto-insular) y LA (Límbico anterior, componente de la corteza cingulada) que contienen NvE en exploraciones de del hemisferio derecho de mujer adulta joven. LA y FI están etiquetados en rojo .  
**C** vistas lateral y medial de una reconstrucción tridimensional del hemisferio derecho. (Figura 2 del artículo original de Alman et al, 2010 publicado en *Brain*)

Figure 7:



**Figura 8. Neuronas von Economo, área FI humana (Allman, 2010)**

(Izquierda, fig. 10 artículo original)

**a.** Fotomicrografía de neuronas de la capa 5 del área FI en un sujeto masculino de 51 años de edad. **b** La mayoría de las neuronas teñidas son NvE en la capa 5. **c** Tinción de una NvE (*punta de flecha blanca*) y una célula de horquilla (*punta de flecha negra*) en la capa 5 del mismo sujeto.

(Derecha, fig. 11 artículo original) Se observa fuerte tinción de las somas y las dendritas NvE en el área FI.

**A.** Fotomicrografía en el área FI de un sujeto masculino de 51 años de edad. **B.** imagen de la capa 5 que ilustra que NvE y un subconjunto de neuronas piramidales marcadas con el anticuerpo. Las *puntas de flecha negras* indican NvE marcadas por el anticuerpo; la *punta de flecha blanca* indica NvE no marcada

Figure 8:

<sup>1</sup>La evolución convergente, convergencia evolutiva, o simplemente convergencia, se da cuando dos estructuras funcionalmente similares han evolucionado independientemente a partir de estructuras ancestrales distintas y por procesos de desarrollo adaptativo muy diferentes. Sus semejanzas indican restricciones comunes impuestas por la filogenia y la biomecánica de los organismos. A menudo los biólogos distinguen entre evolución convergente y evolución paralela. Se considera que la evolución paralela involucra patrones de desarrollo similares en líneas evolutivas diferentes pero próximas. En cambio, la reversión evolutiva es la pérdida independiente del mismo carácter avanzado en varios linajes de una filogenia. (Fontdevila y Moya, 2003)

<sup>2</sup>Neuronas Von Economo: Sustrato De La Intuición Como Autopercepción Integrada

<sup>3</sup>A pesar de la relativa escasez de información sobre muchas especies de cetáceos, es importante señalar en este contexto que los cachalotes, las orcas y las ballenas jorobadas exhiben complejos patrones sociales que incluyen habilidades de comunicación, formación de coaliciones, cooperación, transmisión cultural, e incluso el uso de herramientas

<sup>4</sup>© 2019 Global JournalsNeuronas Von Economo: Sustrato De La Intuición Como Autopercepción Integrada

<sup>5</sup>Cuestionamos que algunos denominen "rituales funerarios" al comportamiento de los elefantes. Hay que ser cuidadosos al respecto. Una cosa es la conducta que expresa dolor ante la pérdida de un miembro del grupo, y otra es la conducta simbólica ritualizada que permite superar tal pérdida.

<sup>6</sup>12 Inmanuel Kant (1724-1804) filósofo alemán y último pensador de la modernidad. Es considerado uno de los pensadores más influyentes de la Europa moderna y de la filosofía universal.<sup>13</sup> El epistemólogo argentino Gregorio Klimovsky (1997) desarrolló una estructura lógica de términos científicos que también distingue entre diferentes niveles de abstracción de la realidad, que toma como punto de partida los datos observables (Salvetti, 2018)<sup>14</sup> Resulta curiosa la acertada inferencia kantiana, ya que, según hemos tenido oportunidad de advertir en otras investigaciones neurocientíficas realizadas, tanto las percepciones internas como las externas que experimentan muchos organismos vivos, requieren de su integración y consolidación en el Hipocampo, estructura cerebral diferenciada que organiza y consolida los elementos que orientan en tiempo y espacio. (Chang et al, 2017; Bicansky y Burgess, 2018; Pang et al, 2019)<sup>15</sup> Esta tendencia a buscar principios generales del conocimiento está marcada por las impresiones sensibles, que reciben el impulso de la razón tendientes a la búsqueda de conceptos más allá de la experiencia y con independencia de ésta. El idealismo trascendental kantiano puso el foco en el sujeto que conoce, algo que representó toda una revolución en la filosofía de su tiempo.(Carpio, 2004)

<sup>7</sup>Compartimos algunas reflexiones de notables sobre el enigma de la intuición: "Probamos mediante la lógica, pero descubrimos por medio de la intuición" (Henry Poincaré, matemático, físico teórico y filósofo de la ciencia, 1854-1912) "La mente intuitiva es un regalo sagrado y la mente racional es un fiel sirviente. Hemos creado una sociedad que rinde honores al sirviente y ha olvidado el regalo" (Albert Einstein, físico teórico, 1879-1955) "Dudo que la computadora consiga algún día igualar la intuición y la capacidad creativa del sobresaliente intelecto humano" (Isaac Asimov, escritor, historiador, profesor de bioquímica y divulgador científico,

.1 Datos De La Autora

496 Vivina Perla Salvetti

498 [Allman John ()] , Allman John . *Scientific American Library* 2000.

499 [Bicansky and Neil ()] *A neural-level model of spatial memory and imagery*, Andrej Y Burgess Bicansky ,  
500 Neil . 10.7554/eLife.33752.001. <https://doi.org/10.7554/eLife.33752.001> 2018. (En eLife 2018,  
501 7: e33752. DOI)

502 [Scholtens Lianne et al. ()] ‘An MRI Von Economo -Koskinas atlas’. H Scholtens Lianne , Reus Marcel , De  
503 Lange Siemon . 10.1016/j.neuroimage.2016.12.069. *En NeuroImage* 2018. 170 p. .

504 [Allman John et al. ()] ‘Anterior cingulate cortex: The evolution of an interface between emotion and cognition’.  
505 Hakeem Allman John , Atiya , J Erwin , P Nimchinsky Y Hof . *En Annals of the New York Academy of*  
506 *Sciences* 2001. 935 p. .

507 [Salvetti and Perla ()] *Arte, Ciencia y Método en Ramón y Cajal: Sus aportes a la Kinesiología actual”*  
508 *Artículo aprobado para publicación por la Revista Científica CoKIBA, del colegio de Kinesiólogos de*  
509 *la Provincia de Buenos Aires*, Vivina Salvetti , Perla . [https://www.academia.edu/38648410/](https://www.academia.edu/38648410/2018_2019_Arte_y_Ciencia_en_Ram%C3%B3n_y_Cajal_Aportes_a_la_Kinesiolog%C3%ADa_actual.Argentina)  
510 *2018\_2019\_Arte\_y\_Ciencia\_en\_Ram%C3%B3n\_y\_Cajal\_Aportes\_a\_la\_Kinesiolog%C3%ADa\_*  
511 *Argentina.*

512 [De Felipe ()] *Cajal y sus dibujos: ciencia y arte*, Javier De Felipe . 2005. (En Arte y Neurología)

513 [Stepanenko ()] ‘Contenidos noconceptuales en la filosofía de Kant’. Pedro Stepanenko . *En Revista Praxis*  
514 *Filosófica* 2016. 43 p. . Cali: Universidad del Valle (Nueva Serie número)

515 [Ramon Y Cajal ()] ‘Contribución al conocimiento de la neuroglia del cerebro humano’. Santiago Ramon Y Cajal  
516 . *Trab Lab Invest Biol Univ Madrid* 1913. 11 p. .

517 [Marino ()] ‘Convergence in complex cognitive abilities in cetaceans and primates’. L Marino . 10.1159/000063731.  
518 Doi: 10.1159/ 000063731. *Brain Behavior and Evolution* 2002. 59 p. .

519 [Pérgola and Osvaldo ()] ‘Desde el origen hasta nuestros días’. Federico Pérgola , Osvaldo . *Ediciones Médicas*  
520 *(EDIMEC)*, (Buenos Aires) 1986. (Historia de la Medicina)

521 [Seeley Williams et al. ()] ‘Early frontotemporal dementia targets neurons unique to apes and humans’. Carlin  
522 Seeley Williams , Allman Danielle , Macedo John , Bush Marcelo , Miller Clarissa , Armond Bruce Y De ,  
523 Stephen . 10.1002/ana.21055. <https://doi.org/10.1002/ana.21055> *En Annals of Neurology* 2006. 60  
524 (6) p. .

525 [Damasio ()] *El error de Descartes. La razón de las emociones. Editorial Andrés Bello*, Antonio Damasio . 1999.  
526 Santiago de Chile.

527 [Ramon Y Cajal ()] *Estudio comparativo de las áreas sensoriales de la corteza humana” Imágenes disponibles en*  
528 *Mark Hill*, Santiago Ramon Y Cajal . [https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.](https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/Main_Page(2/agosto/2019)  
529 [php/Main\\_Page\(2/agosto/2019](https://embryology.med.unsw.edu.au/embryology/index.php/Main_Page(2/agosto/2019) 1899.

530 [Sam and Stephanie ()] ‘Functional Specialization within Rostral Prefrontal Cortex (Area 10): A Metaanalysis’.  
531 Gilbert Sam , Spengler Stephanie . 10.1162/jocn.2006.18.6.932. [https://doi.org/10.1162/jocn.2006.](https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.6.932)  
532 **18.6.932** *En Journal of Cognitive Neuroscience* 2006. 18 (6) p. .

533 [Fernández and Álvaro ()] ‘Intuición y concepto en Kant’. López Fernández , Álvaro . *En Diálogos* 2000. 35 (76)  
534 p. . Universidad de Puerto Rico (Volumen)

535 [Allman John et al. ()] ‘Intuition and autism: a possible role for Von Economo neurons’. Watson Allman John  
536 , Tetreault Karli , Hakeem Nicole , Ativa . 10.1016/j.tics.2005.06.008. [https://doi.org/10.1016/j.](https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.06.008)  
537 [tics.2005.06.008](https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.06.008) *En Trends in Cognitive Sciences* 2005. 9 (8) p. .

538 [Salvetti and Perla ()] *La Mariposa de Bateson; Seguimiento observable de factores emergentes para continuidad*  
539 *y cambio social*, Vivina Salvetti , Perla . [https://www.academia.edu/36468609/La\\_Mariposa\\_de\\_](https://www.academia.edu/36468609/La_Mariposa_de_Bateson_Seguimiento_observable_de_factores_emergentes_para_continuidad_y_cambio_social_Actualizado_2018_2018)  
540 [Bateson\\_Seguimiento\\_observable\\_de\\_factores\\_emergentes\\_para\\_continuidad\\_y\\_cambio\\_](https://www.academia.edu/36468609/La_Mariposa_de_Bateson_Seguimiento_observable_de_factores_emergentes_para_continuidad_y_cambio_social_Actualizado_2018_2018)  
541 [social\\_Actualizado\\_2018\\_2018](https://www.academia.edu/36468609/La_Mariposa_de_Bateson_Seguimiento_observable_de_factores_emergentes_para_continuidad_y_cambio_social_Actualizado_2018_2018). 2018. (Versión de Autor actualizada)

542 [Klimovsky ()] *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*, Gregorio  
543 Klimovsky . 1997. Buenos Aires.

544 [Pang Karen et al. ()] ‘Long-term population spike-timing-dependent plasticity promotes synaptic tagging but  
545 not crosstaging in rat hippocampal area CA1’. Mahina Pang Karen , Krishna-K Sharma , Behnisch  
546 Kumar , Sajikumar Thomas , Sreedharan . 10.1073/pnas.1817643116. [https://doi.org/10.1073/](https://doi.org/10.1073/pnas.1817643116)  
547 [pnas.1817643116](https://doi.org/10.1073/pnas.1817643116) *En PNAS* 2019. 116 (12) p. 5737.

548 [Chan Russell et al. ()] ‘Low-frequency hippocampal-cortical activity drives brain-wide resting-state functional  
549 MRI connectivity’. Leong Chan Russell , Alex , Gao Ho León , Wong Patrick , Dong Eddie , Wang Celia  
550 , He Xunda , Chan Jufang , Ying-Shing . 10.1073/pnas.1703309114. [https://doi.org/10.1073/pnas.](https://doi.org/10.1073/pnas.1703309114)  
551 [1703309114](https://doi.org/10.1073/pnas.1703309114) *En PNAS* Lim Lee y Wu Ed (ed.) 2017. 2017. 114 (33) p. .

- 552 [Houdé O et al. ()] ‘Mapeo del procesamiento numérico, la lectura y funciones ejecutivas en el cerebro en  
553 desarrollo: un meta-análisis de 52 estudios con RMN que incluye 842 niños’. Houdé O , S Rossi , A Lubin ,  
554 M Joliot . *En Developmental Science* 2010. 1 p. .
- 555 [Woodward and John ()] ‘Moral intuition: Its neural substrates and normative significance’. James Woodward ,  
556 John . 10.1016/j.jphysparis.2007.12.003. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2007.12.003> *En*  
557 *Journal of Physiology Paris* 2007. 101 (4-6) p. .
- 558 [Tobías et al. ()] ‘Not my future? Core values and the neural representation of future events’. Stussi Tobías  
559 , Desrichard Yoann , Sander Olivier , David . 10.3758/s13415-018-0581-9. <https://doi.org/10.3758/s13415-018-0581-9> *En Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience* 2018. 2018. 18 (3) p. .
- 561 [Shestyuk Augusta et al. ()] ‘Persistent neuronal activity in human prefrontal cortex links perception and action’.  
562 Y Shestyuk Augusta , Haller Matar , Case John , Crone Nathan , Chang Edward , King-Stephens David ,  
563 Laxer Kenneth , Weber Peter , Parvizi Josef Y Knight Robert . *En Nature Human Behavior* 2017. 2 (1) p. .
- 564 [Carpio ()] *Principios de filosofía. Una introducción a su problemática*, Adolfo P Carpio . 2004. Buenos Aires:  
565 Glauco.
- 566 [Publicado en línea el 18 de diciembre de ()] *Publicado en línea el 18 de diciembre de*, Doi: 10.1038 / s41562-  
567 017-0267-2. 2017.
- 568 [Ramón Y Cajal ()] *Recuerdos mi vida. Historia de mi labor científica (Tomo II)*, Santiago Ramón Y Cajal .  
569 1917. Madrid. Imprenta y Librería de N. Moya
- 570 [Rendell L Whitehead H ()] Rendell L & Whitehead H . *Culture in whales and dolphins” en The Behavioral and*  
571 *brian sciences*, 2001. 24 p. .
- 572 [Beaty Roger et al. ()] ‘Robust prediction of individual creative ability from brain functional connectivity’. Beaty  
573 Roger , Y Kenett , A Christensen , M Rosenberg , M Benedek , Q Chen , A Fink , J Qui , T Kwapil , M  
574 Kaney , P Silvia . 10.1073/pnas.1713532115. <https://doi.org/10.1073/pnas.1713532115> *En PNAS*  
575 2018. 115 (5) p. .
- 576 [Hof and Van Der ()] *Structure of the cerebral cortex of the humpback whale, Megaptera novaeangliae (Cetacea,*  
577 *Mysticeti, Balaenopteridae)*, Patrick R Hof , Gucht Van Der , Estel . 10.1002/ar.20407. [https://doi.org/](https://doi.org/10.1002/ar.20407)  
578 [10.1002/ar.20407](https://doi.org/10.1002/ar.20407) 2007. 2007. (En *The Anatomical Record*. Publicado en línea el 23 de enero de)
- 579 [Meredith Martin et al. ()] ‘Synaptic transmission from subplate neurons controls radial migration of neocortical  
580 neurons’; Meredith Martin , Ohtaka-Maryuyama , Chiaki , M Okamoto , K Endo , M Oshima , N Kaneko  
581 , K Yura , H Okado , T Miyata , N Maeda . *En Science* 2001. 2018. 360 (6386) p. . (Africa’s elephant: a  
582 biography)
- 583 [Weinrich M et al. ()] ‘The influence of maternal lineages on social affiliations among humpback whales  
584 (Megaptera novaeangliae) on their feeding grounds in the southern gulf of Maine’. T Weinrich M , H  
585 Rosenbaum , Scott Baker , C Blackmer , A Whitehead , H . 10.1093/jhered/esj018. Doi: 10.1093 / jhered /  
586 esj018. *En Journal of Heredity* 2006. 97 p. .
- 587 [Allman John and Tetreault ()] ‘The von Economo neurons in fronto-insular and interior cingulate cortex in great  
588 apes and humans’. Allman John , N Tetreault , HakeemA . 10.1007/s00429-010-0254-0. *En Brain Structure*  
589 *and Function* 2010. 214 p. .
- 590 [Bush Eliot Y Allman John ()] ‘Threedimensional structure and evolution of primate primary visual cortex’.  
591 Bush Eliot Y Allman John . *En Anatomical Record* 2004. 281 p. .
- 592 [Triarhou ()] Lazaros C Triarhou . 10.1159/000103258. DOI: 10.1159/ 000103258. *The Economo-Koskinas Atlas*  
593 *Revisited: Cytoarchitectonics and Functional Context*, 2007. 85 p. .
- 594 [Allman John and Atiya Y Watson ()] ‘Two phylogenetic specializations in the human brain’. Hakeem Allman  
595 John , Karl Atiya Y Watson . *En The Neuroscientist* 2002. 8 (4) p. .
- 596 [Salvetti and Perla ()] ‘Ética y genética de los afectos: Aportes novedosos de la Neurociencias para el abordaje  
597 de procesos sociales’. Vivina Salvetti , Perla . [https://www.academia.edu/39989002/2015Etica\\_](https://www.academia.edu/39989002/2015Etica_y_Genetica_de_los_afectos_Actualizado_2019)  
598 [y\\_Genetica\\_de\\_los\\_afectos\\_Actualizado\\_2019](https://www.academia.edu/39989002/2015Etica_y_Genetica_de_los_afectos_Actualizado_2019) *Ponencia presentada durante las XI Jornadas de*  
599 *Sociología. Coordinadas contemporáneas de la sociología: tiempos, cuerpos, saberes realizadas en la Facultad*  
600 *de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires los días 13 al 17 de julio del 2015. Versión de autor*  
601 *actualizada en el sitio*, 2019.
- 602 [Virchow ()] ‘Über das granulirte Ansehen der Wandungen der Gehirnvventrikel’. Rudolf Virchow . *Allg. Z.*  
603 *Psychiatr* 1846. 3 p. .