

*Noticia general – ¿Qué es electroneurobiología? –
La atmósfera intelectual – El descubrimiento de la Doppelrinde (alemán)*

Noticia general
¿Qué es electroneurobiología?
La atmósfera intelectual

(Editorial)

El descubrimiento de la *Doppelrinde* (extracto, en alemán)

Materiales del Profesorado Superior en Neurociencias, Psicología y Filosofía
(1991)

Electroneurobiología 1993: Vol. 1, Supl. 1 pp. I-XII; URL
<<http://electroneubio.secyt.gov.ar/general.htm>>

Copyright © 1993 *Electroneurobiología*. Este artículo es de acceso público; su copia exacta y redistribución por cualquier medio están permitidas bajo la condición de conservar esta noticia y la referencia completa a su publicación incluyendo la URL (ver arriba). / This is an Open Access article: verbatim copying and redistribution of this article are permitted in all media for any purpose, provided this notice is preserved along with the article's full citation and URL (above).

1. Noticia general

El 17 de julio de 1899 llegó Christofredo Jakob a este laboratorio, flamante por entonces. El sabio venía de Erlangen, a insertarse en el proyecto de forjar nuestro país sobre sólidas bases científicas. Proyecto crudo, de trasplante sin rodeos, a menudo al borde del prejuicio de creer que el criollo, solo, no podría lograr nada. Pero Jakob se quedó hasta morir - cincuenta y siete años-, formó familia, afectos y casi cinco mil intelectuales; exploró regiones ignotas de la Patagonia y los Andes y produjo descubrimientos científicos tan adelantados que muchos fueron redescubiertos en el extranjero entre treinta y sesenta años después, y otros hoy marcan el futuro rumbo de la ciencia del órgano cerebral.



Lago Jakob y Refugio General San Martín, Río Negro. El profesor Dr. Christofredo Jakob exploró con detenimiento la zona del Tronador, así como la de los lagos Moreno, Nahuel Huapí y la zona de Pampa Linda. Fue el descubridor del bellissimo lago que años después Otto Meiling bautizó con su nombre.

2. ¿Qué es electroneurobiología?

El estado de los campos eléctricos cerebrales es la vía común adonde desemboca la neuroquímica.

Toda la complejidad neuroquímica del cerebro se vierte sobre el estado de sus campos eléctricos. Sus doscientas mil especies químicas, sus casi doscientos neurotransmisores y neuromoduladores, se hallan al servicio de esculpir un estado dinámico en esos campos eléctricos. (No es necesario explicar todo esto aquí; pero, para *connoisseurs*, cabe consignar que lo hacen por vía de las fluctuaciones integradas de los orbitales electrónicos en reacción a la movilización fisiológica de portadores de carga). Las variaciones de estos campos eléctricos, acoplados con otro campo cuyo estado aporta la resolución temporal, determinan las diferentes caracterizaciones subjetivas (emotivas, o "movientes", como placeres y dolores; o sólo señalantes, como muchas perceptualidades al estilo de tonos y colores; o bien combinadas) que el alma lee.

La electroneurobiología no es ninguna ciencia del alma, de cuyos arcanos todo lo ignora excepto que no lee química: las producciones del cerebro que directamente generan caracterizaciones subjetivas no son moléculas ni sus reacciones, sino los estados del segundo campo acoplados con el colectivo electrónico a cuyo estado contribuye la presencia de aquellas moléculas y reacciones. Átomos y moléculas suelen reaccionar entre sí y la selección natural selecciona sus organizaciones, pero éstas y aquéllas son sólo excusas instrumentadas para modular, en los organismos controlados por psiquismo, los contenidos sensoperceptuales (*noémata*, plural de *nóema*). Independientemente de su "lectura" o aprehensión (*nóesis*).

La electroneurobiología busca describir en qué difieren los estados físicos que generan la aprehensión-de-un-rojo, de los que generan la aprehensión-de-un-miedo, o de un verde, o de un placer, o de cierto olor, cuando estas sensaciones son imaginadas, recordadas o percibidas. También busca describir en qué difieren todos ellos de la "carencia" de contenidos de consciencia, cuan-

do fármacos que producen anestesia general (por sí mismos, o "gatillando" receptores) tornan más flúida la membrana que compartimenta al tejido gris. ¿Cómo afecta este cambio a aquellos estados físicos que generan las diferentes caracterizaciones subjetivas, impidiéndoles obrar? ¿Les impone un estado similar al dormir sin soñar, a ese sueño profundo que el electroencefalograma de mamíferos reconoce por sus típicas ondas lentas sin que por ello deje de afirmarse la mentación? ¡En reptiles ese mismo registro encefalográfico denota que el animal está de lo más despierto! Todos los psicolépticos que empleamos, todos los agentes de anestesia general que utilizamos, son eficaces, pero no sabremos de qué manera logran su acción hasta no describir, allende su química, esos procesos electroneurobiológicos. Y no sólo hasta no describirlos tal como son en la actualidad, sino además tal como han sido en su desarrollo evolutivo: es cuestión de describir, por ejemplo, la selección natural del dormir llamado profundo (impelida con el desarrollo inmunitario de la defensa febril, en el Jurásico); o de la producción de procesos sobre nuevos ejes variativos (en distintas formas animales) donde nuevas especies de emociones hayan podido intensificarse y luego remitir, de modo de permitir a su vez la selección natural de la oportuna producción de estas variaciones afectantes en las diferentes situaciones típicas de las biografías.

Hoy todavía apenas conocemos por qué se duerme con pérdida de conocimiento – o más bien de retención – y desconocemos por qué se sueña, de dónde viene el relato de un sueño, el guión de un delirio, el contenido de una alucinación, el efecto de los psicofármacos, la fulmínea acción de la anestesia general o de un leve enfriamiento cerebral (en mamíferos), el que ciertas moléculas producidas por un cerebro en cierto estado produzcan depresión y otras moléculas euforia, y aun otras una extraña ternura. Curamos, y seguiremos curando, sin ese conocimiento; identificaremos genes, los que producen ciertas moléculas, y otras fuentes que asimismo allegan disrupción química al órgano cerebral, y podremos hasta contrarrestar sus efectos cuando los juzguemos deletéreos. Pero un avance realmente magno exige establecer qué estados físicos producen qué caracterizaciones subjetivas. Electroneurobiología es aquella rama de la neurobiología centrada en esta crucial pregunta.



El profesor Dr. Christofredo Jakob y el Dr. Raúl Garabelli (con el *Cebus*) acompañados de una de las alumnas del Profesorado en Filosofía (1943). Detalle, fotografía del frontispicio (que se reproduce íntegramente aquí abajo) en Crocco, M., "Cómo el tejido neurocognitivo genera fenómenos psicológicos", FFyL, Universidad de Buenos Aires, 1984. Copyright© 1984 by M. Crocco, reproducida con autorización.



3. La atmósfera intelectual

El viejo Hospicio de las Mercedes (desde hace ya mucho Hospital Dr. José Tiburcio Borda) y el algo más viejo Hospital de Aliénadas (ya también tradicionalmente Hospital Dr. Braulio Aurelio Moyano), son hospitales docentes. Contiguos, uno dedicado principalmente a varones y el otro a mujeres, han recibido y reciben pacientes neurológicos y psiquiátricos, de patologías simples o, muy a menudo, combinadas (las que, por ende, no admiten separación asistencial). Son docentes porque su función, aparte de curar, es enseñar a curar, básicamente por convenio con las principales casas de altos estudios; y para enseñar investigan. Nuestra patria nunca ha sido tan colosalmente rica como para abandonar la investigación fundamental, pagando sus noticias a complacientes proveedores foráneos; y si la abandonara nunca será rica. Hacia épocas de la primera Guerra Mundial, sin psicofármacos y en un necesario auge del hospitalismo, cada Hospicio cobijaba unos seis mil pacientes (hoy la cuarta parte, pero por internaciones harto más breves, atendiendo así a muchos más pacientes) y, para corroborar e interpretar las observaciones en los vivos, proporcionaba casi cuatrocientos cerebros por año. Acompañado por lo común cada uno con su historia clínica, redactada con acuciosidad y penetración. Ninguna otra institución humana provee ésto a la humanidad. Fue y es, así, en sus autopsias, que los muertos enseñan a los vivos. Pero aprender requiere contextualizar, y esos estudios neurobiológicos tomaron aquí contexto en una transdisciplinariedad humanístico-científica, de amplitud renacentista. Caracterizóse así la mayor tradición neurobiológica hispanoamericana, conocida informalmente como Escuela Neurobiológica Argentino-Germana, ligada por estrechos vínculos con la tradición normalista argentina, con la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires y con la Facultad de Humanidades de La Plata, con el Círculo Médico Argentino y con la Sociedad de Psicología de Buenos Aires, con la rica tradición paleontológica platense y con las investigaciones del Jardín Zoológico municipal, con la Sociedad Científica Argentina, con la Asociación Nacional del Profesorado y con las labores en criminología y medicina legal, a más de las correspondientes facultades del área biomédica. La inédita fecundación mutua se sostenía

en el compartido maravillarse acerca de qué es persona, y en la compartida conciencia de la necesidad de los recursos intelectuales ajenos para obrar. Dimos así a prensas en Europa la mayor publicación argentina de resultados investigativos hasta la fecha (los dos volúmenes *Das Menschenhirn y Vom Tierhirn zum Menschenhirn*: Lehman Vlg., Munich, 1911) y aportamos importantísimas contribuciones, alguna mencionada más abajo; a menudo, olvidadas en el extranjero por nuestra situación, remota para ellos, y por el empeño en imprimir en nuestra lengua.



Desde la derecha, S. E. el Sr. Ministro de Salud Pública de la Nación, Profesor Dr. Ramón Carrillo, el Sr. Jefe del Laboratorio Dr. Braulio Aurelio Moyano y el excelentísimo Sr. Presidente de la Nación General de División Juan Domingo Perón, con otros médicos (extrema izquierda, Dr. Ricardo Guardo, quien presidiera la H^o Cámara de Diputados; con saco, Dr. Sarruf, muerto posteriormente a manos de un paciente), de visita en este Laboratorio el 16 de agosto de 1946. Tal como antaño ocurriera debido a integrar investigadores de conocida militancia política o ideológica, tales como Alicia Moreau y José Ingenieros, la tradición neurobiológica argentino-germana ha sido apostrofada con etiquetas erróneas referidas a todo el espectro político-ideológico – por lo común simultáneamente – generándole no pocas dificultades. Estas siempre fueron aceptadas como un mal necesario. En efecto, por su pensamiento crítico, los verdaderos científicos no pueden permanecer como "tropa propia" de nadie.



Ramón Carrillo (sentado, extremo izquierdo de esta "instantánea"), con Braulio Moyano (de pie, con corbata rayada), Juan Obarrio (a mano derecha de Moyano; Obarrio, luego Director de la Asistencia Pública de la ciudad, era jefe en el Hospital "Bernardino Rivadavia" del Servicio de Neurología y Psicopatología para tratamiento de psicópatas no internados y casos agudos psiquiátricos) y otros distinguidos colegas, rodeando a don Pío del Río Hortega (sentado al centro) en este Laboratorio (1943). Uno de los aportes de del Río Hortega permitió a nuestra tradición relacionar el control ciliar con la evolución del cerebro. La primera cilia (o cilio) que se observó moviéndose rítmicamente sobre una neurona fue visualizada en 1916, en Madrid, por Pío del Río Hortega y este hecho, la presencia de cilias o cilios con movimiento sobre las neuronas cerebrales, impulsó en la década de 1960 las investigaciones que resultaron en la perspectiva de la evolución de la acción del sistema nervioso sobre el psiquismo a partir del sistema eléctrico de control de los cilios utilizado para dirigir la natación y así cazar en ciliados (*Ciliophora*) precámbricos, perspectiva ésta desarrollada en la Escuela argentina por Mario Crocco quien, también, había aportado la definición objetiva de los psiquismos como las realidades que se transforman en el tiempo basándose en una selección de sus antecedentes antes bien que sobre todos ellos (véase el Suplemento número 2). A su vez, en el escenario así expuesto, la conexión observada entre atención, memorabilidad y recobros de las amnesias evidenció que, por sí solos, los medios eléctricos derivados de ese control ciliar no podrían haber originado las alteraciones en resolución o acuidad temporal con los cuales el cerebro afecta la aprehensibilidad de las variaciones sensibles que origina en el psiquismo o mente, describiendo los cambios relevantes que acaecen en el medio circundante. Ello originó ulteriores investigaciones resultantes en la localización de las interacciones de los psiquismos con el órgano cerebral y los medios de su modificación en la desatención, los trastornos de consciencia y el dormir.



El profesor Dr. Diego Luis Outes sucedió a Braulio Moyano en el liderazgo de nuestra tradición. Trabajó en este Laboratorio durante cuarenta y tres años, desde 1943 hasta 1986, y actualmente, tras retirarse a su ciudad natal en el trópico argentino, Salta, continúa desde allí sus investigaciones. Además de la jefatura del Laboratorio, se desempeñó como catedrático titular de Anatomía y Fisiología del Sistema Nervioso y profesor adjunto de Clínica Neurológica en la Universidad de Buenos Aires y desde 1973 hasta 1982 fue director del Centro de Investigaciones Neurobiológicas del Ministerio de Salud.



Siguiendo la tradición, parte de las clases siempre se dictaron al aire libre, en los parques que integran este Monumento Histórico Nacional. Aquí y en la página siguiente, el profesor Dr. Mario Crocco en diversos momentos de las mismas. (Imágenes Copyright© 1991 Folia Neurobiológica Argentina, *Electroneurobiología*; pueden reproducirse citando la fuente con su URL original).



A diferencia de otras tradiciones investigativas cuyo trabajo en neurociencias se realiza fundamentalmente con, por ejemplo, ratas o nematelmintos, los aspectos filosóficos nunca pudieron estar ausentes de la investigación y la enseñanza impartida en esta tradición neurobiológica. Abajo, una alumna del Profesorado reflexionando acerca de la cadacualtez con ayuda de Flavia y Xanthe, dos hermanas fallecidas a poco de nacer en un solo cuerpo postcervical (xyfodymia) circunstanciadas Flavia al cerebro derecho y Xanthe al izquierdo. El tema asignado a la alumna incluía la diferenciación entre alma aristotélica (una para ambas gemelas) y existencialidad (dos en el caso). (Imagen Copyright© 1991 Folia Neurobiológica Argentina; puede reproducirse citando la fuente con su URL original).



5. El descubrimiento de la Doppelrinde:

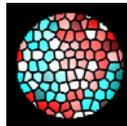
"Ueber die Ubiquität der senso-motorischen Doppelfunktion der Hirnrinde als Grundlage einer neuen biologischen Auffassung des kortikalen Seelenorgans"

Citación: Conferencia del 26 de septiembre de 1911 en Munich; *Münchener Medizinische Wochenschrift* 9, 1912.

"Von den Resultaten seien hier folgende resumiert: I. Alle Regionen der menschlichen und tierischen Hirnrinde ohne Ausnahme sind rezeptorisch tätig, also sensitiver Natur (eigenartig ist nur die Stellung der Ammonsformation, des ältesten Rindenbezirkes) . . . II. Der Hauptanteil dieser sensiblen Strahlungen endet in der kortikalen Aussenschicht (Aussenschicht = Stratum zonale, kleine, mittlere und grössere äussere Pyramiden + Körnerschicht /Stratum intermedium/). . . . III. Die Innenschicht der Rinde ist effektorisch tätig (motorisch), auch sie existiert überall. (Innenschicht = tiefe, grosse und mittlere Pyramiden, tiefe kleiner und polymorphzellige Elemente). . . . IV. Beide Fundamentalschichten haben bei den Säugern bis zum Menschen übereinstimmend einen doppelten Ursprung (monophyletisches Verhalten) und auch bei verschiedenen Vertebratenklassen (Reptilienarten insbesondere) ist ähnliches zu konstatieren. Dagegen gehört der Amphibientyp nicht dazu, mit einiger Ausnahme der Gymnophionen, welche letztere aber nach unseren Untersuchungen geradezu den Fundamentaltypus der Entwicklung des höheren Kortexapparates repräsentieren. Unsere vergleichend kortexhistologischen Studien lehrten uns nun, dass die beiden funktionell verschiedenen kortikalen Fundamentalschichten einen getrennten Ursprung haben: die rezeptorische Aussenschicht entstammt dem Riechhirn (einem sensiblen Hirnteil), die effektorische Innenschicht dem Corpus striatum (einem alten, motorischen Zentral ganglion). Trotz des doppelten Ursprungs gelangt aber die Gesamtrinde, je höher der Hirntyp sich entwickelt hat /,/ zu einer um so

innigeren Vereinigung beider Schichten und bei den Säugern führt dies infolge der Ausbildung von weitverzweigten zellulären Protoplasmafortsätzen und Kollateralen der Achsenzylinder einerseits und des Auftretens massenhafter Binnenzellen und Zwischenschichtszellen andererseits zu einer förmlichen sekundären Verschmelzung der in der Anlage getrennten Rindenfundamentalschichten; ein Prinzip, das insbesondere die Primaten- und somit auch die menschliche Rinde auszeichnet. V. Eine weder rezeptorische noch effektorische Rinde (= "Assoziationsrinde") existiert nirgends . . . Auf die Bedeutung dieser gänzlich neuen Anschauungen von dem Wesen und Wirken unseres Seelenorgans . . . gedenken wir in Bälde zurückzukommen. Hier möchten wir nur darauf hinweisen, dass diese aus der modernen biologischen Gehirnforschung hervorgegangenen Ergebnisse sich in manchem eng mit Anschauungen der neueren Philosophie (vergl. Wundts Apperzeptionstheorie, der Lehre vom Unterbewussten, etc.) berühren, dass sich somit die Ergebnisse der Seelenforschung mit denen der Gehirnforschung nicht mehr, wie bisher, in schroffem Gegensatz befinden, möchten wir als ein besonders bedeutungsvolles Symptom für die Zukunft der Rindenbiologie hervorheben".

Copyright © 1993 *Electroneurobiología*. Este artículo es de acceso público; su copia exacta y redistribución por cualquier medio están permitidas bajo la condición de conservar esta noticia y la referencia completa a su publicación incluyendo la URL (ver arriba). / This is an Open Access article: verbatim copying and redistribution of this article are permitted in all media for any purpose, provided this notice is preserved along with the article's full citation and URL (above).



revista

Electroneurobiología

ISSN: 0328-0446