

# Boletín Mexicano de Historia y Filosofía de la Medicina

Volumen 8  
Volume

Número 2  
Number

Septiembre 2005  
September 2005

Artículo:

## Reminiscencia de Rafael Lorente de Nó (1902-1990)

Derechos reservados, Copyright © 2005:  
Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de la Medicina

### Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

### *Others sections in this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



edigraphic.com

# Reminiscencia de Rafael Lorente de Nó (1902-1990)\*

Jorge Larriva-Sahd\*\*

## RESUMEN

El fisiólogo español Lorente de Nó es un personaje importante en el desarrollo de la historia y el conocimiento del sistema nervioso. Este artículo va más allá de su papel como científico, pues está centrado en sus reflexiones personales basadas en innumerables conversaciones con el autor.

## ABSTRACT

The Spanish physician Rafael Lorente de Nó is an important personage in the development of the history and knowledge of the Nervous System. This paper does not deal with his scientific achievements, it is centered in his personal reflective thoughts and feelings in that field, based in innumerable conversations between Dr. Rafael Lorente de Nó and the author of this paper.

*Advertid, hermano Sancho que esta aventura y las a ésta semejantes no son aventuras de ínsulas, sino de encrucijadas, en las cuales no se gana otra cosa que sacar rota la cabeza, o una oreja menos. Tened paciencia; que aventuras se ofrecen donde no solo os pueda hacer gobernador sin mas delante.*

Cervantes

La estatura intelectual y la trayectoria científica de Rafael Lorente de Nó, hacen que recordarle se convierta en un encuentro con la creatividad que en pocas ocasiones alcanza la raza humana.

Rafael Lorente de Nó, hispano de nacimiento, abarcó un vasto territorio de las neurociencias, poco probable de ser cubierto, aún por los intelectos más longevos. Como escriben algunos de sus biógrafos sobre su muerte, en 1990, ...*Lorente de Nó cierra la época de los eruditos polifacéticos; se antoja altamente improbable que pueda ser personificada.*<sup>1</sup> A este investigador aragonés se le atribuyen, entre otras, cinco de las aportaciones más importantes realizadas en las neurociencias del siglo pasado: el descubrimiento de los circuitos neuronales neocorticales, la caracterización del retraso sináptico; la suma temporal y espacial de impulsos nerviosos y la primera descripción de un sistema biológico de retroalimentación negativa.

El valor que quisieran tener mis líneas, es compartir con el lector algunas ideas de Rafael Lorente de Nó a partir de pláticas personales que sostuve con él a mediados de los ochenta en su casa de Tucson, Arizona, ciudad en la que vivió los últimos diez años de su vida, a partir de 1979, año de su retiro de la Universidad de California.

En 1984, como estudiante de esa universidad inicié una problemática investigación utilizando técnicas de impregnación argéntica. El doctor Emilio Décima, (maestro de neurofisiología en el programa de doctorado en el "Brain Research Institute" de la UCLA) notando mis sinsabores, sugirió campantemente ...*llévele sus preparados a Lorente.* Mi sorpresa fue mayor cuando al día siguiente me anunció sin parsimonia ...*háblele a Lorente, dice que sí lo recibe.* Mi visita inicial se prolongó por casi seis horas y nuestros encuentros tuvieron lugar hasta poco antes de su muerte, en 1990. A lo largo de esos años mantuvimos discusiones de toda índole y conservo algunas de ellas grabadas en cintas magnéticas. La oportunidad de haberle conocido, fue aún más valiosa por el hecho de que nuestra relación tuvo lugar hacia el final de su prolífica y debatida vida científica, dentro del ambiente de espaciamiento y gusto, prono a la autenticidad y a la confianza, carentes de formalismo alguno. De ahí derivan la mayor parte de las ideas que aquí presento y que aparecen en tipografía

\* A mi padre Jesús Larriva González, *In memoriam.*

\*\* Instituto de Neurobiología, UNAM.

**Palabras clave:** Rafael Lorente de Nó, filosofía de la ciencia, sistema nervioso.

**Key words:** Rafael Lorente de Nó, philosophy of science, nervous system.

ítica. El lector interesado en diferentes aspectos de la vida y contribuciones de Lorente de Nó, los encontrará en los trabajos biográficos de Woolsey,<sup>2</sup> Kruger y Woolsey<sup>3</sup> y Larriva Sahd.<sup>4</sup>

De Lorente de Nó, me decía el Dr. Lawrence Kruger, compañero de aquél en su paso por el Brain Research Institute: ...*La palabra rápida de Lorente Nó, encumbrada por su erudición fuera de serie, le hacen el peor enemigo en la discusión científica y, de hecho, muchos, muchísimos autores celosos o heridos no refieren sus trabajos, asumiendo una actitud falaz: como si las investigaciones realizadas por Lorente de Nó fueran objetos patrimoniales...*

Puesto que la actividad científica de Lorente de Nó se desarrolla en la primera mitad del siglo pasado, consecuentemente queda inserta en el contexto del florecimiento de la teoría celular, en el nacimiento de la neurofisiología moderna y en la también incipiente neurofarmacología. Así, la poderosa escuela europea, primero da origen a la teoría celular de Theodor Schwann, que proponía a la célula como unidad fundamental de la materia viva. Posteriormente, el

enunciado central de Rudolph Virchow plasmado en su *Patología Celular*, concebía a esa misma unidad biológica como el sustrato de la enfermedad. Estos conceptos dan cuenta del exitoso papel de la utilización del microscopio compuesto, descubierto previamente en Alemania y perfeccionado por los propios germanos en las décadas sucesivas. La teoría neuronal de Heinrich Waldeyer, demuestra la asimilación de la teoría celular al sistema nervioso, que propone a la neurona como la unidad fundamental del tejido nervioso y cuyo origen depende de la diferenciación del neuroblasto.

A mediados del siglo XIX, W. von Helmholtz demuestra que los estímulos eléctricos aplicados a troncos nerviosos se transmiten a lo largo de éstos a una velocidad predecible e independiente del observador. Sin duda, Camilo Golgi —ingente investigador italiano— impone la estatura, todavía vigente, a la entonces joven neurohistología generada a lo largo de la segunda mitad del siglo XVIII e inicios del XIX por las contribuciones de Teodoro H. Meynert y Jan Evangelista Purkinje. A Golgi se deben las primeras técnicas de visualización de todos los elementos de la neurona, así como los primeros estudios que definen la organización fundamental de la corteza hipocámpica y la neocorteza. Previamente, Otto Frederich Karl Deiters había realizado sus observaciones producto de la microestimulación y, más tarde Charles Sherrington caracterizaría los sitios de posible comunicación interneuronal o sinapsis.

Hacia finales del siglo XIX, surge don Santiago Ramón y Cajal, contrincante conceptual de Camilo Golgi, en especial por su apego a ideas opuestas sobre la organización básica del tejido nervioso.<sup>5</sup> Cajal concebía a la neurona como ente independiente, conductor polar y comunicado con sus congéneres por la superposición de dilataciones axónicas o botones sinápticos (la sinapsis de Sherrington). Golgi, por su parte, defendía la continuidad entre las neuronas, concibiendo los grupos celulares a manera de cadenas anastomóticas o sincitiales.

Desde finales del siglo XIX, las poblaciones neuronales de una vasta mayoría de las estructuras cerebrales fueron detalladas por Ramón y Cajal<sup>6</sup> y una docena más de investigadores. Las ideas acerca de la organización tisular, es decir, las relaciones entre las propias neuronas y de éstas con los grupos de fibras nerviosas adyacentes continúan en evolución a partir de mediados del siglo pasado. Sin duda, Lorente de Nó se convirtió en el máximo representante de esta



Rafael Lorente de Nó a la edad de 25 años. Imagen de la colección personal del autor.

etapa; dentro de sus aportaciones a la neurohistología figuran sus extensos trabajos sobre las cortezas entorinal,<sup>7</sup> auditiva<sup>8</sup> e hipocámpica,<sup>9</sup> los núcleos primarios de los nervios craneales en particular los núcleos vestibulares y los oculomotores,<sup>10</sup> así como la sustancia reticular del tallo cerebral. Los trabajos resultantes de algunos de sus estudios reciben —como él mismo decía— la más alta de las retribuciones, puesto que Lorente de Nó opinaba: *las observaciones son en el mejor de los casos hechos subordinados; quedan, en efecto, sometidos a la mejor retribución que un científico puede recibir: la confirmación experimental de los propios hechos.*

En un contexto general, su aportación al conocimiento sobre la corteza cerebral<sup>11</sup> ocupa un sitio prominente, puesto que su descripción y postulado sobre la organización básica de ésta, representa uno los pocos sustratos que han contribuido al mejor entendimiento de las funciones globales del encéfalo. Así, Lorente de Nó describe docenas de tipos neuronales corticales adicionales a los previamente conocidos; posteriormente, señala que las neuronas de axón corto están invariablemente interpuestas entre las fibras aferentes y las neuronas de proyección. De ello, concluye que: *el papel de las neuronas corticales de axón corto no puede ser otro que el controlar la actividad de sus neuronas de proyección.*<sup>12</sup> En 1933, nuestro autor agrega: *el papel de las neuronas corticales no puede ser otro que el de regular la descarga de las fibras eferentes; las neuronas piramidales son las encargadas de esta tarea y están controladas por las neuronas de axón corto. Este tipo de unidad cilíndrica no es la única que puede ser imaginada; casi cualquier neurona cortical representa el eje de una unidad cilíndrica similar y no importa que tipo de cilindros uno elija, todos son igualmente justificables y cada uno de ellos tendrá una existencia fisiológica real en determinados momentos de la función cortical.*<sup>13</sup>

Con estos antecedentes, que reproduce en una nota biográfica de mi autoría sobre Lorente de Nó,<sup>14</sup> veamos el tratamiento que dan los autores modernos a su descubrimiento sobre la existencia de sustratos neuronales corticales que, hoy se sabe, subyacen a la fisiología cortical. Por ejemplo, Vernon Mountcastle nos explica: *When in 1955 I described the columnar organization of the cerebral cortex on the basis of observations made in single neuron recording experiments in cats and monkeys, the report was met with disbelief by many neuroanatomists. This was so because the histological methods available at the time*

*revealed no structural counterpart to match the physiological observations. Lorente de Nó had described, in 1949* (nótese que la primera publicación de Lorente de Nó al respecto tuvo lugar en 1933, nota del autor), *synaptically linked, trans-laminar, chains of neurons.*<sup>15</sup> En la frase que precede, y las ulteriores, el Dr. Mountcastle omite el fundamento cardinal en el concepto estructural de las columnas y, como señalé arriba, publicado diez y seis años antes de que este autor cerrara su revisión bibliográfica. Aún así, la honestidad de Mountcastle sobrepasa las expectativas éticas de Thorsten Wiesel y David Hubel, ganadores, junto con Roger W. Sperry, del Premio Nobel (1981), *por sus aportaciones al conocimiento sobre la organización y fisiología de la corteza cerebral.* Aquellos simplemente ignoran<sup>16</sup> los trabajos de Lorente de Nó. Para savia de los escépticos, tal actitud domina a la literatura sobre ésta y otras contribuciones de Lorente de Nó; baste revisar el texto más vendido de neurociencias básicas (editado por Eric Kandel, también, por cierto, ganador del Premio Nobel), que omite sus aportaciones seminales, en los capítulos que abordan las áreas donde se interesó científicamente y contribuyó a su conocimiento.

La irreverencia intelectual domina la obra y las relaciones con colegas y alumnos de Lorente de Nó. Como narra él mismo y refiere Gallego,<sup>17</sup> por consejo de Pedro Ramón y Cajal y a la edad de 18 años, ya había escrito su primera contribución científica, “Temperatura”.<sup>18</sup> El imberbe prospecto fue presentado al ilustre neurohistólogo Santiago, hermano de aquél. A pregunta inmodesta del mismo S. Ramón y Cajal *¿Qué opina usted de Cajal?*, responde... *¿de cuál? del Maestro que definió la estructura microscópica de la corteza cerebral recibiendo el Premio Nobel; o del que poco ha hecho desde entonces?*<sup>19</sup> La interpretación de esta frase queda a juicio del lector; sin embargo puede ser mejor entendida en la actitud desprovista de malicia, propia de nuestras múltiples conversaciones.

*La verdad científica tiene poco que ver con los aspectos morales de la vida cotidiana. Mi vida estuve y está rodeada por una sucesión de interpretaciones erráticas, por lo general a priori, hacia lo que se piensa que es mi forma de pensar; ejemplo y conclusión fue mi relación con Rosenbluth, quien dicho sea de paso, nunca reconoció emisarios intelectuales ni operadores de la ciencia. Arturo y yo éramos dos latinos que sosteníamos acaloradas discusiones y cada cual defendía sus argumentos con toda la energía que*

*da la razón; ante los espectadores, nuestras acaloradas discusiones eran interpretadas como batallas campales y decían nuestros compañeros en el Rockefeller a H. Gasser —entonces director de ese instituto— “¿qué harás cuando los tengas juntos?” ¡Sólo los latinos entendemos hasta que punto puede ir una acalorada discusión científica que a la vista de un sajón o un anglo están al borde de la batalla a puñetazos! A la postre esas interpretaciones fueron, en parte, utilizadas para no incorporar a Arturo al Instituto.*

*La capacidad para admitir lo verdadero como punto de partida y arribo no es tan frecuente como se quisiera; mira, cuando Cajal invitó a Barany y éste dio un par de conferencias en España, le presenté un trabajo que difería del concepto por él adoptado de que la información generada por el aparato vestibular era enteramente responsable de los movimientos oculares que caracterizan al nistagmus. En efecto, la destrucción quirúrgica de las fibras de los núcleos reticulares del tallo cerebral del conejo, provoca desaparición de la fase lenta del propio nistagmus, sugiriendo la participación de la sustancia reticular en este reflejo (publicaciones al respecto son Lorente de Nò, 1924, 1925, 1927). Estos resultados que sor-*

*prendieron al propio Barany le motivaron a pedir la autorización de Santiago Ramón y Cajal (en cuyo laboratorio yo trabajaba) para que asistiera a su laboratorio en Uppsala, Suecia, sitio en el que a la postre estuve algunos años. La gente que vive de lo verdadero, se disgusta poco con la verdad o, en el peor de los casos, la acepta.*

De nuestras pláticas, recuerdo bien sus enriquecedoras opiniones acerca de la genialidad.

*La vida está llena de genios, hasta que uno conoce a alguno de verdad: Lord Adrian, C. Golgi, Wolfgang A. Mozart, Von Helmholtz.*

¿Cómo, entonces, define usted a la genialidad?

*La genialidad parece ser la capacidad de inferir la realidad a partir de la interpretación de una sucesión de eventos que, por lo general, son juzgados por los demás como triviales o fenomenológicamente irrelevantes.*

¿Por ejemplo?

*Por ejemplo...; primero definamos que no es conceptualmente genial. La observación de que las manzanas caen al suelo y su conclusión de que los objetos más grandes atraen a los más pequeños; o bien, que las mariposas cuyas alas están adornadas con arreglos interrelacionados en forma y color tienen rela-*

**Cuadro I.** Descubrimiento de la organización columnar de la corteza cerebral. 1933, 1949.

Contribuciones relevantes de Rafael Lorente de Nò	Años
A la edad de 16 años, publica su primer artículo científico titulado “Temperatura”	1917
Caracterización temporal de los cambios citológicos y plásticos por lesión de la médula espinal	1921
Organización tisular de la neocorteza cerebral del ratón	1922
Caracterización histológica de los núcleos y raíces nerviosas de los nervios craneales y sustancia reticular del tallo cerebral	1923a, 1923b
Descubrimiento de una rama accesoria del nervio coclear o “sistema acústico secundario”	1923a
Demostración de la persistencia del nistagmus posrotatorio en ausencia de información visual	1924
Participación de los núcleos vestibulares en la integración de los reflejos vestíbulo-oculares	1924, 1925, 1927, 1933
Participación de los núcleos reticulares en los movimientos oculares	1933a, 1933b, 1933c
Descubrimiento de unidades corticales a base de aferencias extrínsecas, interneuronas y neuronas de proyección	1933b, 1933c, 1934, 1935a, 1935b, 1938, 1947a, 1947b, 1949
Representación tonotópica de las aferencias acústicas primarias en el tallo cerebral	1933c
Organización tisular y circuitería interna de los núcleos cocleares	1933a, 1933b, 1933c
Primera evidencia biológica de un sistema de retroalimentación negativa	1927, 1946, 1981
División de la formación hipocámpica en su nomenclatura actual	1934
Descubrimiento de la adición o “sumación” espacial	1935b
Transmisión y propagación de impulsos nerviosos en los núcleos motores y vestibulares del tallo cerebral	1938
Estudios sobre el efecto del bario sobre la conducción nerviosa	1946
Estudio multidisciplinario sobre la conducción y propagación del impulso nervioso	1947, 1976
Propagación de impulsos nerviosos en un medio conductor	1947b
Estudio citológico de la estructura de los núcleos primarios del tallo cerebral (V, VII, IX, y X) en preparaciones impregnadas según Golgi	1923a, 1923b, 1933a

ción evolutiva cercana, tienen pocas implicaciones geniales. Qué lo es, lo es..., ¿usted sabe que alguien que no sabía anatomía infirió la organización de la cóclea?... ¿Sabe usted que Von Helmholtz postuló que para que la percepción de los sonidos fuera posible en los terrestres debería haber un sistema reductor de frecuencias que interaccionara con un sistema sólido y éste a su vez con una fase hidráulica? Así, Helmholtz siendo un estudiante de Medicina, infirió ¡cómo, de hecho, están concatenados el oído medio y la cóclea misma! Camilo Golgi, otro genio, sin duda... Sólo alguien con harta imaginación puede inferir en un microscopio de luz, a partir del precipitado de las sales de plata en la región paranuclear, que se trata de un organelo hasta entonces no visto. Curiosamente, George Palade, —ganador del Premio Nobel— negaba la existencia del propio aparato de Golgi; ahora sale a relucir la vieja creencia de que el ser humano a lo largo de los siglos previos era más tonto que el contemporáneo... ¡A un lado, que ya llegaron los genios!... Obviamente que el propio Palade tuvo que desdecirse de algo que sostuvo algunos lustros, a lo largo de los que el aparato de Golgi seguía estando ahí, tan campanante. Mire Jorge, de la genialidad se habla, se comunica, en un lenguaje bastante obvio que no pueden advertir quienes no la conocen; entretanto déjeseles creer que los genios abundan...

Los grandes hombres suelen presentar grandes contradicciones, como empecé diciendo, Lorente de Nó fue un individuo que no aceptó ni asimiló la incontrovertible teoría iónica de propagación del impulso nervioso. Ya hay mucha gente comiendo de poros y de iones; nada podemos hacer... decía, en 1984.

Los trabajos de Rafael Lorente de Nó ofrecen testimonio de varios de sus rasgos: erudición, versatilidad intelectual y creatividad, concertados en sus más de doscientos trabajos escritos en inglés, español, sueco, ruso, francés y alemán. Ello hace suponer que su rechazo por aceptar lo “obvio” tiene que ver con algo más que con los desplazamientos de partículas cargadas a través de una membrana selectivamente permeable, o incluso con más que su propia irreverencia intrínseca. Lorente de Nó supuso que la irritabilidad y conductibilidad en las neuronas difícilmente podían ser reducidas a modificaciones en su polaridad (sólo a una de sus múltiples manifestaciones —decía—). Los cambios de potencial, resultantes del tráfico intramembranal de iones, no pueden ser exclusivamente explicados por constantes inertes, puesto que su paso a través de

ésta, modifica progresivamente las propiedades físico-químicas de las membranas. En breve, la teoría iónica es —como todo fundamento teórico— fiable; el rechazar alternativas incide en las praderas del dogma o, como lo dice el propio Santiago Ramón y Cajal: *Los cerebros débiles se adaptan mejor al error, casi siempre sencillo, que a la verdad, a menudo austera y difícil. Tengo para mí que el obstinado empeño en fijar la ciencia a las viejas fórmulas del pasado cuando no denuncian una invencible pereza mental, representan la bandera que cubre los intereses creados por el error.*<sup>20</sup>

Resulta paradójico para muchos la manera cómo evolucionó la imagen de Lorente de Nó; desde haber sido considerado como el investigador más importante de los Estados Unidos de Norteamérica en las neurociencias de los años cuarenta, hasta, a la vuelta de unas décadas, pasar a ser un autor pobremente citado en la literatura, a pesar de sus valiosas contribuciones. La explicación no la conoceremos jamás; sin embargo, estos pensamientos expresados por él ofrecen alternativas: ...el que descubre algo nuevo tendrá que confrontar a algo más mundano: que su verdad sea ahora sustentada por quienes suponen lo contrario.

## Referencias

1. Kruger L, Woolsey TA. Rafael Lorente de Nó: 1902-1990". *J Comp. Neurol* 1990; 300: 1-4.
2. Woolsey TA. Rafael Lorente de Nó. Biography. *Mem Nat Acad Sci* 2001; 105: 79-84.
3. Kruger L, Woolsey TA, *cita 1*.
4. Larriva SJ. Some contributions of Rafael Lorente de Nó to neuroscience. A Reminiscence. *Brain Res Bull* 2002; 59: 1-11.
5. Ramón y Cajal SR. Quelques observations contraires à l'hypothèse "syncytiale" de la régénération des nerfs et neuro-génèse normale. En: *Études sur la neurogenèse de quelques vertébrés*. Madrid, Imprenta Nicolás Moya, 1929: 349-378.
6. Ramón y Cajal SR. *Textura del Sistema Nervioso Central del Hombre y los vertebrados*. Madrid, Imprenta y Librería de Nicolás Moya, 1904.
7. Lorente de Nó R. Studies on the structure of the cerebral cortex I. The area entorhinalis. *J Psychol Neurol* 1933; 45: 381-438.
8. Lorente de Nó R. *La corteza cerebral del ratón*. Primera contribución. *La corteza acústica*. Trab. Lab. Invest. (Madrid). 1922; 20: 41-104.
9. Lorente de Nó R. Studies on the structure of the cerebral cortex II. Continuation of the study of Ammonic system. *J Psychol Neurol* 1934; 46: 113-177.
10. Astrom KE. On the central course of afferent fibers in the trigeminal, facial, glossopharyngeal and vagal nerves and their nuclei in the mouse. *Acta Physiol Scand* 1953; 29: 209-320.

11. Lorente de Nô R. Cerebral cortex: Architecture, intracortical connections, motor projections. In: Fulton JF ed. *Physiology of the Nervous System*. New York, Oxford University Press, 1949: 288-312.
12. Lorente de Nô, *cita 9*.
13. Lorente de Nô, *cita 7*.
14. Larriva SJ, *cita 4*.
15. Mouncastle VB. Introduction. *Cerebral Cortex*. 2003; 13: 2-4.
16. Hubel DH, Wiesel TN. Receptive fields of single neurons in the cat's striated cortex. *J Physiol* 1959; 148: 574-591.
17. Gallego A. Trayectoria científica de Rafael Lorente de Nô. En: Alvaro García Saniz JM, ed. *Madrid Médico*. Madrid, Ilustre Colegio Oficial de Médicos, 1991:23-28.
18. Lorente de Nô R. Temperatura. *Revista del Ateneo Científico Escolar* 1917; 2.
19. Gallego A, *cita 17*.
20. Rodríguez EL. *Así era Cajal*. Madrid, Espasa Calpe, 1960 (Colección Austral).
5. Estudes sur l'anatomie et la phisiologie de labirynthe du l'oreille et du huitième nerf. I. Réflexes toniques de l'œil : Quelques données sur le mécanisme des mouvements oculaires. *Trab Lab Invest*. (Madrid) 1925; 23: 391-392.
6. Untersuchungen über die Anatomie und die Physiologie der Nervusoctavus und der Otholabyrinths. *Trab Lab Invest*. (Madrid) 193a ; 43 : 327-350.
7. Anatomy of the eighth nerve. III General plan of structure of the primary cochlear nuclei. *Laryngoscope* (St. Louis) 1933a; 43: 327-350.
8. Vestibulo-ocular reflex arc. *Arch Neurol* 1933c; 30: 245-291.
9. Synaptic delay in motoneurones. *Am J Physiol* 1935a; 111: 272-278.
10. The summation of impulses transmitted to the motoneurons through different synapses. *Am J Physiol* 1935b; 113: 524-528.
11. Analysis of the activity of the chains of intermuncial neurons. *J Neurophysiol* 1938; 1: 207-244.
12. A Study of Nerve Physiology. Part I. Stud. Rockefeller Inst. *Med Res* 1947a; 131: 1-496.
13. A Study of Nerve Physiology. Part II. Stud. Rockefeller Inst. *Med Res* 1947b; 132: 1-548.
14. *The Primary Acoustic Nuclei*. New York, Raven Press 1981.
15. Lorente Nô R y Feng TP. Analysis of effect of barium upon nerve with particular referente of rhythmic activity. *J Cell Physiol* 1946; 28: 189-198.
16. Young JZ. Sources of Discovery in Neurosciences. In: Warden FG, Swazey JP, Adelman G eds. *The Neuroscience: Paths and Discovery*. Cambridge MA, MIT Press 1975: 13-46.

## Bibliografía

1. Lorente de Nô, R. *La regeneración de la médula espinal en larvas de batracio*. *Trab Lab Invest* (Madrid) 1921; 19: 147-188.
2. Estudio sobre el cerebro posterior. 1. Sobre un nuevo sistema secundario del nervio acústico (ramo coclear) de los mamíferos inferiores. *Trab Lab Invest*. (Madrid). 1923; 20: 101-111.
3. Estudio sobre el cerebro posterior. 2. Protuberancia y bulbo raquídeo. *Trab Lab Invest*. (Madrid). 1923b; 20: 101-112.
4. Observations sur réflexes toniques oculaires. *Trab Lab Invest*. (Madrid). 1924; 22: 143-168.

*Dirección para correspondencia:*

**Dr. Jorge Larriva-Sahd**

E-mail: [jlsneuro@servidor.unam.mx](mailto:jlsneuro@servidor.unam.mx)

