

BREVE HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN SOBRE BIOLOGÍA CELULAR EN LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES DURANTE EL SIGLO XX

Alberto Juan Solari¹

COMIENZOS

Las investigaciones científicas sobre Biología Celular (anteriormente llamada Citología) se desarrollaron vigorosamente durante el siglo XX en la Argentina y, en particular, en la UBA. Los vaivenes de dicho desarrollo, a su vez, muestran una interesante correlación con los fenómenos sociales que ocurrieron en el país en ese siglo.

En la actualidad (año 2014) la investigación argentina en esta disciplina ya no ocupa, lamentablemente, un lugar tan distinguido como el que tuvo en cierto periodo del siglo pasado. Trataremos de pasar revista a las personalidades que lideraron la Biología Celular argentina en esa época y de interpretar las posibles causas de su auge y su posterior declinación.

En la Argentina de comienzos del siglo XX repercute fuertemente el español Santiago Ramón y Cajal, premio Nobel de 1906, por sus trabajos sobre las células (neuronas y glía) de la corteza cerebral humana y animal. La célula, para la comunidad hispanohablante, cobra un relieve especial: era posible, era factible, descollar en esta área, en paridad con los tradicionales países europeos líderes en ciencias.

Es quizás por eso y por otros descubrimientos de ese periodo, como el cultivo de células y los adelantos en la Microbiología que asignaban un papel importante a células parásitas en enfermedades comunes, como el paludismo o fiebre amarilla, que los más cultivados médicos y biólogos argentinos de esa época toman conciencia de la importancia del estudio celular.

Un capítulo aparte es la Citología oncológica, desarrollada en la Argentina a partir de mediados del siglo XX².

El Instituto de Anatomía General y Embriología, organizado en la práctica por Pedro Rojas (1933, FM/UBA) fue el nido en el cual nació la Citología argentina. Uno de los alumnos de Rojas, Eduardo De Robertis, estaba destinado a ser el líder de esta disciplina.

¹ Profesor Emérito de la FM/UBA.

² Ver la obra del Guillermo Terzano y el relato de Mercedes Gamboni (2013) <http://www.sociedaddecitologia.org.ar>.

Sin embargo, es recién cuando Manuel Enrique Varela asume la cátedra de Histología (FM/UBA) cuando la Citología aparece en el curriculum y en el horizonte intelectual de los médicos y biólogos argentinos. Varela³, especialista en Hematología, era un hombre abierto a los avances y novedades del mundo científico; con su colaborador Rafael Celani Barry, impulsaron decididamente el espectro de una materia que comprendía la Histología, la Embriología y ahora la Citología (luego se agregaría la Genética, haciendo a esta asignatura la más compleja, probablemente, del curriculum médico).

El origen del primer libro de Citología argentino se remite a la sugerencia hecha por Varela, a De Robertis⁴, quien solicitó la colaboración del bioquímico Víctor Nowinski y del genetista/biólogo Francisco Alberto Sáez. Así, se publicó un texto abarcativo de los diferentes aspectos de la célula, el morfológico, el bioquímico y el genético:

Para ese momento, en nuestro país se estaba desarrollando una vigorosa escuela de investigaciones en Fisiología, dirigida por Bernardo A. Houssay y sus colaboradores, todos ellos de primer nivel, y esta escuela fomentaba la interacción con las demás disciplinas básicas, la Histología, la Bioquímica y la Citología.

Lamentablemente, en el aspecto social, en 1943 se interrumpe el régimen republicano y, después de 1946, se inician cambios drásticos en lo social, que, en lo que atañe a las universidades, fueron destructivos. El régimen causó la renuncia o la cesantía de los más distinguidos investigadores: Varela, De Robertis (desde EEUU, donde estaba trabajando con Francis O Schmitt), Houssay y otros. Entre 1946 y 1955 hubo un periodo de reposo, en el cual en la UBA prácticamente no se investigó en Citología.

Luego de 1955 y hasta avanzada la década de 1960, se desarrolla la etapa más brillante de la Biología Celular argentina. Fue De Robertis quien propuso, en 1969, cambiar el nombre Citología por el de Biología Celular.

Las duras contingencias de vida que sufrió De Robertis⁵, entre 1946 y 1955, que significaron para él el exilio primero en EEUU y luego en Uruguay (en el Instituto

³ Varela, Manuel E. *Fundamentos de Hematología*. Bs As, El Ateneo, 1950.

⁴ De Robertis, Eduardo, Victor Nowinski y Francisco A Sáez. *Citología General*. Bs As, El Ateneo, 1946.

⁵ Agüero, Abel L, Edmundo I Cabrera Fischer y Norma Isabel Sánchez, "El exilio de los investigadores: Eduardo De Robertis en el Uruguay"; en: *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, febrero de 2012, p 1-16.

Ver además: Mancini, Roberto. *Eduardo De Robertis*. Bs As, Ediciones Culturales Argentinas, 1963.

Conicet. Cumplimientos de sus objetivos específicos 1971-1981. Bs As, mayo 1983, p 1-106.
Foglia, V G y V Deulofeu. *Bernardo Houssay. Su vida y su obra (1887-1971)*. Bs As, Academia Nacional de Ciencias de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1971.

Clemente Estable, donde también se refugió Sáez) han sido bien analizadas. Sin embargo, en dicho periodo De Robertis siguió asimilando las nuevas metodologías de estudio de las células y produciendo nuevos trabajos de investigación, sobre todo en la apertura de un nuevo campo de la disciplina, la *Ultraestructura Celular*. De esta manera, De Robertis, que había introducido en la Argentina (y en Latinoamérica) los nuevos enfoques de la *Citoquímica* (orientación híbrida de la bioquímica y la biología celular) y de la *Biofísica Celular* (los métodos de congelación y desecación, las reacciones químicas visibles al microscopio en la célula fijada, la microespectrofotometría de elementos celulares y otros) preparaba la irrupción de este nuevo y vasto campo: el estudio de las células mediante la *microscopía electrónica*.

LA ULTRAESTRUCTURA CELULAR

La microscopía clásica, con el microscopio de luz visible, había sido la metodología básica para el estudio de las células hasta mediados del siglo XX. De Robertis tuvo la fortuna de trabajar en EEUU con Schmitt, uno de los pioneros en el uso del nuevo instrumento, el *microscopio electrónico* (que usa las características ondulatorias de los electrones para constituir imágenes). De Robertis no solo asimiló y perfeccionó las técnicas de microscopía electrónica sino que comenzó a producir algunos de los descubrimientos iniciales y relevantes de la ultraestructura de células del sistema nervioso, temática que desarrollaría luego permanentemente en la Argentina.

El microscopio electrónico (de transmisión, MET, para distinguirlo del de “barrido”) permite aumentar la resolución de las imágenes microscópicas hasta un nanómetro (nm, milésima de micrón), de modo que significa aumentar doscientas veces el poder resolutivo del microscopio de luz. Este enorme avance resolutivo abrió y sigue abriendo las puertas de la observación de los elementos “submicroscópicos” (en relación al microscopio convencional) o “ultraestructurales” de la célula, produciendo una verdadera revolución en los estudios de Biología Celular.

Una enorme cantidad de elementos de la célula son “submicroscópicos” o ultraestructurales, tales como los “microtúbulos”, las microvesículas, las membranas celulares, los ribosomas, los microfilamentos (filamentos “intermedios” de vimentina y

Hunziker, J, “Francisco Alberto Sáez y su contribución al desarrollo de la citogenética rioplatense; en: (revista) Mendeliana, vol 1, nº 2, 1976, p 69-74.

Garrahan, Patricio, “Crítica de científicos a la gestión de Liotta”, (diario) *La Nación*. Bs As, domingo 25 de junio de 1995.

David Domingo Sabatini. Wikipedia, 2013. [http:// es.wikipedia.org/](http://es.wikipedia.org/)

finos o de actina), las moléculas de ADN, las fibras de cromatina, los cinetocoros, los poros nucleares, los componentes de los ejes de cromosomas meióticos y muchos otros. De tal forma, un número creciente de biólogos, patólogos y bioquímicos se introdujeron en todo el mundo en el uso de la microscopía electrónica a partir de mediados del siglo XX, y afortunadamente en la Argentina, a partir de 1956, se comenzaron trabajos pioneros en esta materia, en especial por parte de De Robertis, en Buenos Aires y de Mario Héctor Burgos, en la Universidad Nacional de Cuyo.

La microscopía electrónica continúa hoy siendo una herramienta ineludible para la Biología Celular; y además para la Patología, para la Microbiología y Virología y para los estudios de Biología del Desarrollo o Embriología. Si bien algunos bioquímicos se han volcado hacia los estudios específicamente químicos y moleculares, siempre se busca la "localización" de los procesos bioquímicos en estructuras y ultraestructuras, y el efecto de drogas se centra en variaciones o alteraciones ultraestructurales, lo cual valida la persistente necesidad de los estudios ultraestructurales.

Como inconvenientes, la microscopía electrónica requiere un instrumento costoso (alrededor de 150.000 U\$), una atención especializada del instrumento por parte de técnicos para su mantenimiento (electrónica, alto vacío, cámaras especiales) y una técnica compleja para la preparación de especímenes (fijación, inclusión en plástico, cortes ultrafinos, coloraciones "electrónicas"). Sin embargo, esta metodología es hoy una necesidad en la investigación básica y aplicada en medicina, lo cual debe ser recalcado frente a la pretensión de que la Biología Celular puede reducirse a procesos químicos estudiados en tubos de ensayo.

Los desarrollos argentinos en investigaciones ultraestructurales pueden ser medidos, a escala mundial, por las citaciones de sus trabajos en revistas científicas de difusión internacional. Así, los trabajos de De Robertis han merecido más de mil citaciones (ver: Google Académico, 2013), a pesar de trabajar lejos de los centros académicos mundiales.

Desde el punto de vista organizativo y docente, De Robertis instaló la Biología Celular como disciplina en la Argentina y aglutinó un número de distinguidos colaboradores, muchos de los cuales se fueron al extranjero.

LA CITOQUÍMICA, LA BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR, Y LA CITOGÉNÉTICA EN LA UBA

También De Robertis lideró los comienzos de la Citoquímica (con E. Del Conte) en la identificación y cuantificación de las vesículas de coloide de la tiroides y luego con la aplicación de la citoespectrofotometría, con Ángel Pogo, la separación de elementos

subcelulares para su análisis, con Georgina Lores de Arnaiz y Eduardo Soto (ya en la época post-peronista).

En realidad, a partir de su regreso a la Argentina y la constitución del grupo de sus colaboradores, De Robertis avizoró la confluencia de varias disciplinas en el estudio de la célula, e incluso la llegada del estudio de sus moléculas constituyentes, como unidades biológicas funcionantes. Por ello, las ediciones posteriores de su texto de *Biología Celular* (continuado por su hijo y los colaboradores) incluyeron desde su título a esta última disciplina⁶. En la actualidad, y siguiendo una tendencia del hemisferio Norte, se habla de la 'Biología Molecular de la Célula' siguiendo al texto de Bruce Alberts y colaboradores (Barcelona, Omega, 1996).

Sin embargo, este enfoque 'molecular' cuando es exclusivo, difumina a la célula como entidad fundamental de los seres vivos para subrayar sus moléculas constituyentes, que de ninguna manera son organismos; y solamente el futuro decidirá los alcances reales de dicho enfoque, por más de que su apetecible denominación parece influir en los mercados editoriales.

En cuanto a la Citogenética, es la confluencia de la citología cromosómica con los estudios de genética formal, y ha tenido en la Argentina un desarrollo no tan destacado como el de la *Biología Celular*. En la Citogenética se han separado definitivamente la Vegetal y la Animal, y además los estudios *básicos* y los *aplicados* (éstos últimos centrados en el INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). En la Citogenética básica se desarrolló en la UBA (Facultad de Ciencias) un grupo vinculado a estudios en evolución y otros a cariotipado (morfología del conjunto cromosómico) en distintos taxones.

En la Facultad de Medicina, la Citogenética básica se desarrolló en el CIR (Centro de Investigaciones en Reproducción y II Cátedra de Histología) creado por Roberto E Mancini. En el CIR se hicieron estudios ultraestructurales sobre el ADN, la cromatina y los cromosomas sexuales, que resultaron en el descubrimiento del "cuerpo XY" en la meiosis de los mamíferos placentados, incluyendo al hombre, se hizo el primer estudio del conjunto de "complejos sinaptonémicos" (en la meiosis) de espermatozoides humanos, se descubrieron los mecanismos cromosómicos de ciertas infertilidades masculinas por deficiencias meióticas, se definieron los cromosomas sexuales aviares y su conducta normal y en variantes, en lo cual se destaca la labor de María Inés

⁶ De Robertis Eduardo y otro. *Fundamentos de Biología Celular y Molecular*. Bs As, El Ateneo, 1983; De Robertis, EMF (h), R Ponzio y J Hib. *Biología Celular y Molecular*. Bs As, El Ateneo, 2000.

Pigozzi. En conjunto, los estudios citogenéticos del CIR han recibido más de 2300 citas (ver: Google Académico, 2013, A J Solari, M I Pigozzi y M S Merani).

CRISIS Y DIÁSPORA EN EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE DE ROBERTIS

De Robertis organizó gradualmente un grupo de excelencia, que realizó numerosos trabajos de envergadura internacional. Son probablemente esas circunstancias externas a la Universidad las que influyeron para que individualmente y cada uno de por sí mismo, la mayoría de los investigadores del grupo se exiliaron a países del hemisferio Norte. La siguiente es una lista (incompleta) de esta diáspora (entre paréntesis, sus citas científicas):

* David Domingo Sabatini: actualmente preside el Departamento de Biología Celular de la Universidad de Nueva York. Contribuyó a técnicas ultraestructurales y señalización intercelular (Citas: 8.740).

* Hersh Mardoqueo Gerschenfeld: descubrió dos tipos de receptores de iones en células nerviosas. Formó discípulos como D Chiarandini y E Stefani (Citas: 2.900).

* Arnaldo Lasansky: especializado en las neuronas (conos y bastones) de la retina. Trabajó con De Robertis en la ultraestructura de la retina. Investigador principal del Laboratory of Neurophysiology, NIH, Bethesda, EEUU (Citas:1.120).

* J A Zadunaisky: trabajó en la ultraestructura de la retina y la captación de moléculas en neuronas; Departamento de Fisiología, University of New York (Citas: 1.860).

* Manuel Pérez del Cerro: Departamento de Oftalmología y Neurobiología, University of Rochester, EEUU. Trabajó en la ultraestructura de las neuronas del cerebelo y en los trasplantes de retina (Citas: 289).

* El propio De Robertis se vio presionado y luego despojado de subsidios para investigación, durante muchos años; con el retorno de la democracia, las circunstancias mejoraron y presentó un recurso de queja ante las autoridades del Conicet por la anterior falta crónica de subsidios.

De los pocos discípulos directos de De Robertis que se quedaron en la Argentina, se destacó Amanda Pellegrino de Iraldi, quien trabajó en ultraestructura del tejido nervioso, glándula pineal y vesículas de neurosecreción (Citas: 1300).

LA DECLINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA ARGENTINA A FINES DEL SIGLO XX

La declinación de la Biología Celular argentina no es por falta de científicos, ni es tampoco un fenómeno particular de esta disciplina, sino que forma parte de un ambiente social perturbado y regresivo.

De acuerdo a la larga experiencia de quien escribe estas líneas, es la corrupción política, que se infiltra en las instituciones públicas y hasta en las privadas, la que detuvo el avance previsible de la Biología Celular y de la ciencia argentina en general. En concreto, las maniobras de favoritismo, clientelismo, asociación ilícita, formación de una extensa burocracia complaciente con sus superiores y rápida a castigar solapadamente a los críticos, la desfiguración y falseamiento de las estadísticas, la deliberada ambigüedad de reglas para la toma de decisiones, y la falta de publicidad de los actos, son acciones de corrupción política que fueron simultáneos con el debilitamiento de la ciencia argentina.