



# LA VIDA ACADÉMICA DEL DOCTOR PREVOSTI

## REFLEXIONES SOBRE SU CARRERA INVESTIGADORA Y DOCENTE

Francesc Mestres

Hace poco se cumplió el primer centenario del nacimiento del Dr. Antoni Prevosti (1919-2011) y pronto hará diez años que nos dejó. Con esta perspectiva temporal es un buen momento para reflexionar sobre su obra académica. Eso es lo que quiere ser este trabajo, dado que ya existen diversas y extensas biografías sobre él.

El Dr. Antoni Prevosti nació en el barcelonés barrio de Sant Gervasi y de pequeño sintió la atracción hacia las ciencias naturales, y en particular hacia la evolución. Entró en la Universidad de Barcelona en un momento difícil, justo después de la Guerra Civil, y se licenció con el premio extraordinario en 1942 (Durfort, 2013; Serra, 2003). Tenía interés en hacer una tesis doctoral sobre genética, temática que durante sus estudios se había tratado de manera fraccionada en diferentes asignaturas, principalmente en la de antropología. Por esta razón hizo saber su interés al Dr. Alcobé, que era el catedrático de esta especialidad, pero este le dijo que él no sabía lo suficiente de genética y, en cambio, le propuso como tema de tesis el estudio de la estatura de los escolares de Barcelona en función de la clase social. Esta investigación fue crucial en el futuro científico de Prevosti, puesto que, como buen genetista, se dio cuenta de la importancia de los factores ambientales sobre el fenotipo. Pero también porque siempre se quedaría con las ganas de conocer el control genético de la estatura y, de manera más general, de los caracteres cuantitativos. Empezó a impartir clases muy pronto y realizó varias investigaciones en el ámbito de la antropología física, pero a él le interesaba la genética. Por esta razón decidió completar su formación realizando tres estancias en el extranjero (Serra, 1987, 2003).

### ■ LAS ESTANCIAS POSTDOCTORALES

Hay que recordar que ir a estudiar a la Europa de la posguerra era una tarea compleja. La primera estancia

fue en Roma bajo la dirección del Dr. Corrado Gini, para conocer mejor la estadística, ciencia fundamental para cuantificar los resultados genéticos. Prevosti sería un gran impulsor de la estadística en la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona y de su inclusión en los planes de estudio. Después, aconsejado por su buen amigo Ramon Margalef, fue al Instituto Italiano de Hidrobiología de Pallanza, donde, de la mano del reconocido Dr. Adriano Buzzati-Traverso, aprendió a trabajar con las drosófilas. De todas las especies eligió acertadamente *Drosophila subobscura*, una especie que presenta muchas inversiones cromosómicas en su cariotipo (una inversión no es más que un fragmento cromosómico que queda situado en sentido opuesto al habitual).

**«Antoni Prevosti era una persona entusiasta que estaba siempre abierta a nuevos proyectos que aportaran visiones actuales y variadas a la genética»**

Al volver de esta estancia postdoctoral, puso en marcha el laboratorio de drosófila en la Universidad de Barcelona y empezó a trabajar algunos caracteres cuantitativos y varios mutantes de esta especie. La temática de la genética cuantitativa lo acompañará toda la vida, y para conocerla mejor decidió hacer una estancia larga en el Instituto de Genética Animal de la Universidad de Edimburgo bajo la dirección de los doctores Forbes W. Robertson y E. C. R. Reeve, especialistas en genética cuantitativa experimental con *Drosophila melanogaster*. Prevosti analizó varios caracteres de este tipo pero en *D. subobscura*, observando su variación geográfica y analizando experimentalmente los efectos de la selección sobre estos. La selección natural será uno de los grandes temas de su carrera científica.

### ■ RECONOCIMIENTO INTERNACIONAL Y EXPANSIÓN DE SU GRUPO

Los resultados científicos de su estancia en Edimburgo los presentó al prestigioso Simposio del Laboratorio Cold Spring Harbor sobre Biología Cuantitativa en Laurel Hollow (Nueva York, EE. UU.), celebrado en 1955

El Dr. Antoni Prevosti, alrededor de los ochenta años, en su laboratorio de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, donde ejerció la mayor parte de su carrera como docente e investigador.

y dedicado aquel año a su origen y a las causas de la variabilidad genética en las poblaciones (Prevosti, 1955). Asistieron todas las figuras de la genética evolutiva de la época; un verdadero *dream team*, usando un símil deportivo. También asistieron al acontecimiento sus mentores de Edimburgo, un apoyo fundamental en un encuentro como aquel, dominado por investigadores anglosajones. Es muy interesante leer la ponencia que presentó Prevosti y observar las diferencias respecto a las que realizamos actualmente. Es innegable que su trabajo es científicamente de gran calidad, y llamó la atención de las grandes figuras de la época. Desde aquel momento, «Antonio» –tal como lo denominaban familiarmente aquellas figuras– se convirtió en un igual. Además, allí se consolidó su conocimiento de la teoría sintética de la evolución, de la cual sería un gran valedor en nuestro país. Si este viaje a los Estados Unidos fue fundamental desde un punto de vista científico, también lo fue respecto a la docencia. Se preocupó de buscar cuáles eran los mejores libros de texto de genética en los Estados Unidos y actualizó el temario de sus clases en Barcelona.

La vuelta a casa supuso un periodo de expansión de su grupo de investigación, en el cual dirigió bastantes tesis doctorales: algunas sobre la temática de las inversiones cromosómicas de *D. subobscura* y otras sobre nuevos aspectos de la genética, como por ejemplo la epigenética (en el sentido de la genética del desarrollo) y la genética molecular. Prevosti era una persona entusiasta que estaba siempre abierta a nuevos proyectos que, desde diferentes aproximaciones, aportaran visiones actuales y variadas a la genética. De hecho, la genética de poblaciones, dirigida por el propio Prevosti, y las dos nuevas áreas de investigación mencionadas, comandadas respectivamente por Jaume Baguñà y Roser González, serían durante muchos años los tres pilares de la docencia y la investigación del Departamento de Genética de la UB (Durfort, 2013). También hay que hacer mención a que varios doctores discípulos de Prevosti serían la semilla de nuevos departamentos de genética por todo el país (Serra, 2003). Finalmente, Prevosti llegaría a catedrático en 1963 al quedar primero en las disputadas oposiciones realizadas en Madrid (Durfort, 2013). El desarrollo y el desenlace final de este concurso generó una tirantez con uno de sus contrincantes, el Dr. Enrique Sánchez-Monge, tirantez que desapareció definiti-

**«Prevosti sería un gran impulsor de la estadística en la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona y de su inclusión en los planes de estudio»**



En la imagen, placa conmemorativa en honor a Antoni Prevosti situada en la entrada del edificio anejo de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona, al cual se trasladó el Departamento de Genética en 2004, y que recibió su nombre en 2012.



vamente en un acto conjunto de homenaje que tuvo lugar el 8 de septiembre de 2003 en el congreso de la Sociedad Española de Genética celebrado en El Escorial. Un efusivo abrazo y un gran aplauso de los asistentes certificó la reconciliación entre estos dos grandes genetistas.

■ **EL CENIT CIENTÍFICO: LA COLONIZACIÓN DE AMÉRICA POR *D. SUBOBSCURA***

Es bien cierto que muchos descubrimientos científicos tienen un cierto componente de azar. Pero también lo es que hay que estar preparado para saber reconocerlos y aprovecharlos adecuadamente. Esto es el que hizo Prevosti cuando la ocasión se presentó. Y el hecho fue el descubrimiento de *D. subobscura* en América. Hasta finales de los años setenta esta especie estaba distribuida por el Viejo Mundo. Sin embargo, en 1978 fue detectada en Punta Arenas (Chile) por el Dr. Danko Brncic, el cual rápidamente contactó con Prevosti. Enseguida surgió una colaboración entre los respectivos equipos para estudiar la expansión de la colonización y el contenido genético de los colonizadores a diferentes niveles: inversiones cromosómicas, aloenzimas y, un hecho poco conocido, los caracteres cuantitativos (longitud del ala). Es fascinante leer en la correspondencia entre los dos científicos el entusiasmo por los respectivos descubrimientos. Enseguida se vio que la capacidad de expansión de la especie era considerable, puesto que en poco



Manuel López

tiempo abarcó desde Punta Arenas, en el sur, hasta La Serena, en el norte. Además, en muchas poblaciones era la especie predominante. Pocos años después, *D. subobscura* fue detectada igualmente en Norteamérica, en concreto en Puerto Townsend (estado de Washington), en 1982, por parte del Dr. Andrew T. Beckenbach. Este investigador también contactó con Prevosti para estudiar el tema. La expansión por la costa oeste de Norteamérica fue muy rápida, y el hecho de encontrarse en California permitió establecer una estrecha colaboración con un gran genetista evolutivo de origen español, el Dr. Francisco J. Ayala. Él y Prevosti ya se conocían desde hacía tiempo, pero participar en un proyecto científico común reforzó su amistad. Poco a poco se fueron estudiando más marcadores genéticos, como por ejemplo los genes letales, el DNA mitocondrial, algunas secuencias nucleotídicas nucleares, y otros marcadores moleculares. Este fue un gran periodo en la investigación del grupo encabezado por Prevosti, y también por parte de sus colaboradores americanos, en especial Ayala.

En ciencia, un punto clave es plantear buenas preguntas y resolverlas mediante experimentos bien diseñados. La investigación de Prevosti fructificó y consiguió responder una serie de preguntas clave respecto a la doble colonización de América: el número de individuos colonizadores fue inicialmente reducido, lo que

causó un pronunciado efecto fundador. También se dedujo que las dos colonizaciones estaban directamente relacionadas, y es muy probable que primero se colonizara América del Sur (con pocos individuos) y después Norteamérica (seguramente mediante un paso masivo). En cambio, no se pudo resolver –y todavía no lo está– el origen de la colonización. Pero, por fascinante que sea el análisis de la colonización, hay que tener presente que los estudios de Prevosti resolvieron un tema todavía más fundamental, el del papel de las inversiones cromosómicas en las poblaciones naturales de *D. subobscura*.

Era un hecho muy conocido por los investigadores europeos que trabajaban en esta especie que la frecuencia de ciertas inversiones variaba según una clina latitudinal, de forma que unas inversiones eran muy abundantes en latitudes altas y poco a poco bajaban en frecuencia en poblaciones de latitud inferior, mientras que otras mostraban un comportamiento opuesto. Existían dos explicaciones para esta observación. La primera, un

modelo adaptativo, según el cual los genes localizados dentro, o cerca, de las inversiones permitirían que estas estuvieran favorecidas por la selección natural respecto de las condiciones ambientales presentes en ciertas latitudes. La otra posibilidad era un efecto meramente

histórico, según el cual una inversión aparecería en una población y aumentaría en frecuencia con el paso del tiempo. Poco a poco iría pasando a otras poblaciones (flujo génico), pero la frecuencia más grande sería siempre la del lugar donde apareció, e iría menguando a medida que se encontrara más lejos de su origen. El hecho de encontrar variación clinal de las frecuencias de las inversiones respecto a la latitud en las dos regiones colonizadas de

**«La investigación de Prevosti consiguió responder una serie de preguntas clave respecto a la doble colonización de América por parte de la especie *Drosophila subobscura*»**

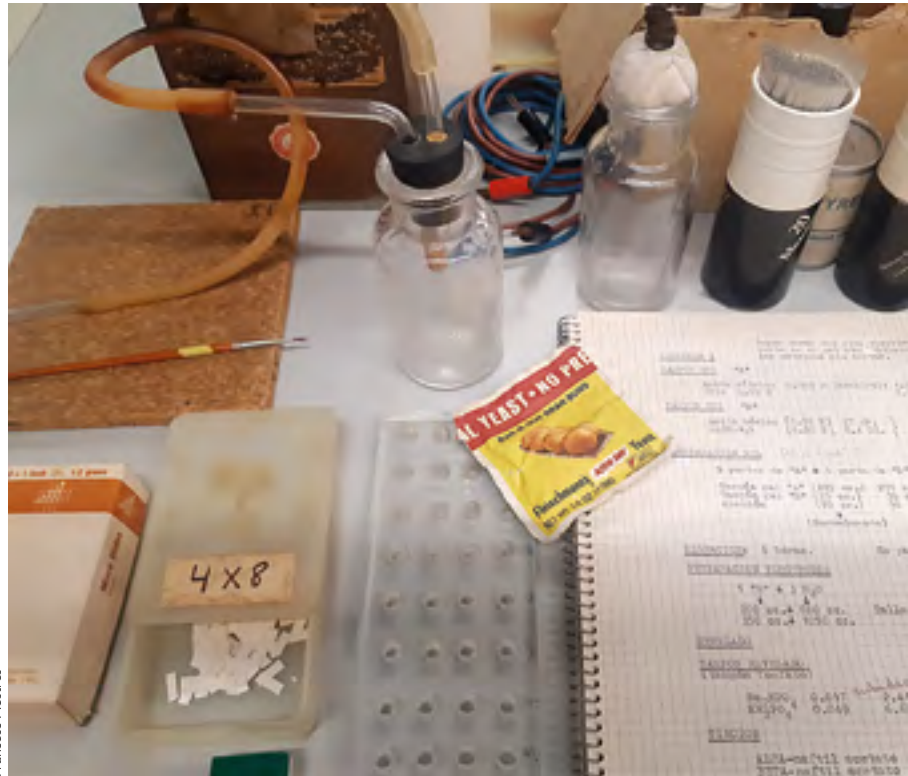
América (norte y sur), y en el mismo sentido que la que se encuentra en el Viejo Mundo, proporcionó un apoyo experimental definitivo del modelo adaptativo (Prevosti et al., 1988). De forma que las inversiones –de hecho, su contenido genético– permitirían dotar a los individuos portadores de una ventaja selectiva en ciertas condiciones ambientales. La selección se volvía a cruzar de nuevo en su investigación. Y no se olvidó de los caracteres cuantitativos en las poblaciones colonizadoras de *D. subobscura*. Después de unos primeros estudios en las poblaciones chilenas, uno de sus discípulos y colaborador, el Dr. Lluís Serra, dirigió una tesis doctoral sobre estos caracteres en las poblaciones americanas.

## ■ JUBILACIÓN Y SÍNTESIS CIENTÍFICA

Prevosti se jubiló en 1986, pero esto no implicó una parada de su producción científica. Hay que destacar la última tesis que dirigió, la de la Dra. Dorcas J. Orengo. En esta quería analizar en más profundidad un tema que ya había tratado previamente con la Dra. Rosa de Frutos, el de los cambios del polimorfismo cromosómico de *D. subobscura* a lo largo del tiempo. Recordemos que el cambio con el tiempo es la definición de evolución. La tesis de Orengo fue muy innovadora, puesto que permitió relacionar, con una idea pionera en aquel momento, que la variación de las frecuencias de las inversiones guardaba relación con el cambio climático (Orengo y Prevosti, 1996). Prevosti animó también a Lluís Serra a seguir esta línea científica, la cual fructificaría en una magnífica investigación que algunos de sus discípulos todavía continuamos en varias vertientes. Adicionalmente, la tesis de Orengo incluía también el estudio de un carácter cuantitativo, el tamaño del ala.

En este último periodo, a pesar de mi insistencia, no lo motivó la idea de escribir un libro de evolución. En cambio, publicó unas revisiones ciertamente interesantes sobre la evolución del concepto de *selección natural* (Prevosti, 2000). Según él no se trata de un tema sencillo, más bien al contrario: es muy difícil de entender y de captar en toda su profundidad. También escribió respecto al ámbito del ritmo de la evolución y revisó el concepto biológico de *especie*, que se relaciona directamente con el proceso de la especiación, tema que había analizado experimentalmente con las especies *D. subobscura* y *D. madeirensis* en la tesis que había dirigido a la Dra. M. Papaceit. Estos dos aspectos, el ritmo evolutivo y la especiación, son dos conceptos clave de la teoría sintética de la evolución.

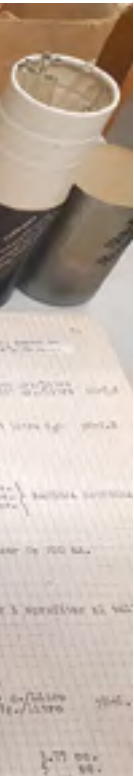
Todavía en este periodo, en concreto desde finales de los años noventa hasta que dejó de venir al departamento, tuve la gran suerte de compartir despacho con él, y también con Lluís Serra. Eso me permitió poder hablar mucho con Prevosti, y poderme enriquecer intelectualmente a partir de sus conocimientos. Le agradeceré siempre que me ofreciera su amistad. De sus conversaciones me gustaría comentar algunos aspectos. Él era un firme defensor de que un profesor universitario tenía que realizar una buena tarea en dos aspectos fundamentales: la investigación y la docencia. Una buena investigación permitirá al profesor introducir los últimos hallazgos y su experiencia personal en el aula, lo cual enriquece en gran medida su tarea docente. Y una



Francesc Mestres

Diferentes enseres para manipular drosófilas y realizar estudios electroforéticos de aloenzimas en estos organismos. Parte de este utillaje fue usado por el Dr. Prevosti y su esposa, Maria Monclús, y todavía se conserva en el laboratorio del Departamento de Genética de la Universidad de Barcelona como recuerdo de estos dos pioneros de la investigación en genética de poblaciones y evolutiva.

buena docencia llamará la atención de los estudiantes por la materia y seguramente algunos de ellos elegirán continuar su formación y carrera investigadora en el ámbito de la genética. Por lo tanto, las dos vertientes se complementan. Prevosti era un magnífico docente, claro y entusiasta. Era el típico profesor que hacía vivir la materia en sus estudiantes. Recuerdo que, al poco de jubilarse, le pregunté si echaba de menos las clases. Para mi sorpresa me dijo que no, puesto que siempre había tenido el miedo de que algún día se pudiera quedar en blanco en medio de una clase, y esto le generaba angustia. Por suerte, no le pasó nunca. Precisamente, uno de los días que lo vi más emocionado fue el de su última clase. Los alumnos le regalaron un presente especial: construyeron un gran cromosoma de tela, como si fuera uno muñeco de peluche, con dos ojos, las bandas, las interbandas, el centrómero, etc. Era muy grande, de más de un metro de largo y un palmo de diámetro. Prevosti estaba tan contento que nos fue buscando a todos y cada uno de nosotros para enseñárnoslo. Le produjo tanta ilusión que lo guardaba en la habitación de trabajo de su casa. Las clases eran fundamentales para él, y a primera hora estaba en su despacho comiéndose un pequeño



Francesc Mestres

Ejemplo de una inversión cromosómica en *Drosophila subobscura*: heterocariotipo  $O_{3+4}/O_{3+4+7}$ , donde el asa de la inversión 7 es claramente visible. Según los estudios de Prevosti sobre la expansión de *D. subobscura* en América, estas inversiones permitirían dotar a los individuos portadores de una ventaja selectiva en ciertas condiciones ambientales.

**«Prevosti era un firme defensor  
que un profesor universitario  
tenía que realizar una buena tarea  
en dos aspectos fundamentales:  
la investigación y la docencia»**

bocadillo mientras repasaba los apuntes. Se concentraba mucho y no permitía que nadie lo estorbara en aquel rato. Es una lección que aprendí de él: a pesar de que un tema lo hayas explicado más de veinte años, siempre hay que repasarlo antes de impartir la clase y recordar el orden a seguir, qué aspectos se tienen que puntualizar, los ejemplos a mencionar, etc. Es un trabajo que quizás conlleva poco tiempo, pero si no se hace, la clase no quedará bien.

Prevosti era una persona extremadamente culta, un erudito podríamos decir. Le gustaba mucho leer, no solo de ciencia, sino de cualquier rama del conocimiento humano. Le gustaban todas las humanidades, el arte, los idiomas... Ya de mayor, creo que con más de ochenta años, descubrió que podía buscar nuevos libros y comprarlos *online*. No le dio pereza utilizar esta nueva tecnología que le permitía adquirir cómodamente ejemplares que de otra manera no podía conseguir con facilidad. También por aquella época empezó a usar el correo electrónico –entonces no era tan cómodo como lo es ahora–, puesto que tenía una nieta de estancia en un país europeo y quería poder enviarle mensajes. A mí me sorpren-

día este gusto que tenía siempre de aprender cosas nuevas. En aquella época podíamos hablar mucho. Habitualmente hablábamos de temas de actualidad, de historia –que nos gustaba mucho a los dos– ¡y de fútbol! A él le entusiasmaba, y era un gran seguidor del Barça. Me confesó que hasta entonces nadie del departamento le había hablado nunca de fútbol, cuando resultaba que a él le interesaba mucho. El año pasado, una de sus nietas me confirmó esto y me explicó que cuando era pequeña y se quedaba a cenar en casa de sus abuelos, Prevosti siempre ponía la televisión para ver los partidos del Barça. Y todavía me hizo otro comentario interesante: que su abuelo se pasaba tiempo pensando sentado en la butaca. Sí, los científicos pensamos mucho, y en cada rato que tenemos.

A pesar de que Prevosti es recordado por sus trabajos con las inversiones de *D. subobscura*, hay que remarcar que el concepto de *selección natural* y los caracteres cuantitativos lo acompañaron toda su trayectoria científica. Han pasado diez años desde que nos dejó, y hay que decir que la genética evolutiva ha hecho muchos progresos en estas dos áreas. Ahora conocemos mejor el papel de la selección a escala molecular, y gracias a las nuevas aproximaciones analíticas, como el estudio de asociación del genoma completo (o GWAS, por sus siglas en inglés) sabemos mucho más de la genética de los caracteres cuantitativos. Seguro que habría disfrutado mucho de estos descubrimientos y de los que nos ofrecerá la genética en el futuro. ☺

#### REFERENCIAS

- Durfort, M. (Ed.). (2013). *Antoni Prevosti i Pelegrín. Sessió en memòria*. Institut d'Estudis Catalans, Secció de Ciències Biològiques.
- Orengo, D. J., & Prevosti, A. (1996). Temporal changes in chromosomal polymorphism of *Drosophila subobscura* related to climatic changes. *Evolution*, 50(3), 1346–1350. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1996.tb02376.x>
- Prevosti, A. (1955). Geographical variability in quantitative traits in populations of *Drosophila subobscura*. *Cold Spring Harbor on Quantitative Biology*, 20, 294–299. <https://doi.org/10.1101/sqb.1955.020.01.028>
- Prevosti, A., Ribó, G., Serra, L., Aguadé, M., Balañá, J., Monclús, M., & Mestres, F. (1988). Colonization of America by *Drosophila subobscura*: Experiment in natural populations that supports the adaptive role of chromosomal-inversion polymorphism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 85(15), 5597–5600. <https://doi.org/10.1073/pnas.85.15.5597>
- Prevosti, A. (2000). La selección natural: treinta años después. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 58, 349–397.
- Serra, L. (1987). Summary of Professor Prevosti research work. *Genética Ibérica*, 39, 193–196.
- Serra, L. (2003). Profesor doctor Antonio Prevosti Pelegrín: Pionero de la genética de poblaciones en España y estudioso de la evolución. En M. Candela (Ed.), *Los orígenes de la genética en España* (pp. 369–396). Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales.

**FRANCESC MESTRES.** Catedrático de universidad, desarrolla su investigación en el Grupo de Genética Evolutiva del Departamento de Genética, Microbiología y Estadística (Universidad de Barcelona). También es el responsable académico del Fondo Antoni Prevosti (CRAI-Biblioteca de la Facultad de Biología de la UB). Este contiene las publicaciones, datos originales y material docente del Dr. Prevosti, y tiene ligado el subfondo Maria Monclús, su esposa, que era una gran especialista en la taxonomía de los drosófilos.