

Homenaje al Profesor Danko Brncic

Homage to Professor Danko Brncic

MYRIAM BUDNIK

Programa de Genética Humana, Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Casilla 70061, Santiago, Chile

Conocí a Danko al iniciar mi carrera científica en el Departamento de Biología Celular y Genética de la Facultad de Medicina. Fui su discípula, colaboradora y posteriormente su asociada. Más tarde, a pesar de nuestra mutua independencia académica, conservamos una ligazón con el tronco de origen.

Juntos llevamos a cabo un nutrido trabajo científico en especies del género *Drosophila* (Diptera) materializado en importantes publicaciones; caminamos juntos también una importante trayectoria académica y de muchos años. Es por eso que al rendirle este homenaje póstumo a Danko y dado el profundo conocimiento que tuve de él, pensé que lo que más lo alegraría es que yo hiciese referencia a su importante y creativa trayectoria científica. Es así que a continuación señalaré sus contribuciones científicas mayores.

ESTUDIOS SOBRE HETEROSIS Y COADAPTACIÓN GENÉTICA

Durante la década comprendida entre 1954 y 1964, las investigaciones de Danko Brncic, sobre integración del genotipo, contribuyeron a precisar el concepto de que los genes están coadaptados para dar los máximos valores de adaptación biológica ("fitness") en el ambiente natural en que vive cada población geográfica. Más aún, a través de ingeniosos experimentos de laboratorio logró demostrar por primera vez y en forma elegante que esta coadaptación depende del balance interno y relacional de los genes dentro de los cromosomas. La ruptura de este balance origina un deterioro significativo de la adaptación biológica y permite explicar la pérdida del vigor de los híbridos de segunda generación cuando se cruzan líneas puras o individuos provenientes de distintas poblaciones geográficas. También constituye una explicación adicional del deterioro biológico que se observa al mantener líneas consanguíneas (endogámicas) por varias generaciones sucesivas. Esta serie de trabajos, iniciada con una publicación en la revista norteamericana "Genetics" en

1954, tuvieron inmediatamente una repercusión internacional en varios campos de la genética y aún se citan en los principales textos de estudio y tratados especializados. La razón de esto es que las investigaciones de Danko en esos años, contribuyeron al conocimiento de la forma en que se organizan los genes en los cromosomas y, desde el punto de vista práctico, suministran una explicación racional para algunos casos de deterioro observado en la agricultura y en la ganadería cuando se practica consanguinidad.

CONTRIBUCIONES EN RELACIÓN CON EL PROCESO Y MECANISMOS DE LA EVOLUCIÓN ORGÁNICA

La mayor parte de las investigaciones científicas de Danko fueron realizadas en diferentes especies del género *Drosophila*, insectos que por razones propias de su biología, constituyen el material más adecuado, junto con la bacteria *Escherichia coli* y el hongo *Neurospora*, para los estudios de herencia y variación.

Los estudios de la genética, ecología y biología de las poblaciones de las especies chilenas del género *Drosophila*, iniciados en la década del 50 por él, sus asociados y discípulos son de gran valor para la comprensión del proceso y de los mecanismos de la evolución orgánica que operan en el país, tanto con respecto a la fauna autóctona como a las especies introducidas.

Creo que Danko ha sido el primero en Chile en enfrentar estos problemas biológicos desde el enfoque multidisciplinario de la taxonomía moderna, la citogenética, la ecología, la genética de poblaciones y el análisis conductual. Los meticulosos estudios emprendidos por él y su escuela sobre genética ecológica y evolución en el grupo *Mesophragmatica* del género *Drosophila* (1957-1972), representan contribuciones clásicas vastamente citadas en la literatura universal y han constituido el punto de partida y de inspiración para numerosos trabajos de taxonomía moderna en otros grupos de animales chilenos.

ESTRUCTURA GENÉTICA Y CROMOSÓMICA EN
POBLACIONES NATURALES

A través de sus extensos estudios sobre la fauna chilena de drosophilideos (Diptera), descubrió que muchas de las especies del género mantienen polimorfismos cromosómicos debido a la ocurrencia de inversiones. La importancia de estas variaciones cromosómicas, de acuerdo con Dobzhanky y otros destacados evolucionistas, radica en que la variación genética puede ser analizada cuantitativamente en el tiempo y en el espacio y con un modelo técnicamente fácil de trabajar. Además, la variación cromosómica por sí misma es de una gran importancia ya que en muchas especies representa el paso más decisivo en la evolución. Su trabajo en conjunto con sus colaboradores en los últimos 30 años ha contribuido enormemente a aclarar el significado biológico y evolutivo de esta variación. Entre ellos:

(a) Que las especies difieren entre sí por el tipo de polimorfismo cromosómico. En especies locales, ecológicamente restringidas, el polimorfismo cromosómico por lo general sufre variaciones estacionales, geográficas y altitudinales (*D. flavopilosa* por ejemplo). En otras especies, ecológicamente más versátiles y generalistas, el polimorfismo es más estable y no sufre variaciones. Esto lo llevó a proponer la hipótesis de que la versatilidad ecológica depende de genotipos coadaptados que confieren a los individuos una gran flexibilidad fenotípica, es decir, la capacidad de adaptarse fisiológicamente a los cambios del medio ambiente. En cambio, las especies más especializadas ecológicamente, tienen poca flexibilidad fenotípica y las poblaciones deben adaptarse genéticamente. Cada variante genética corresponde en estas especies a una variante ambiental, de allí que exhiban siempre polimorfismos genéticos fluctuantes. La comprobación de esta hipótesis, la basó en sus extensos y cuidadosos estudios en especies que están asociadas a flores y donde existen algunos casos de relación muy estricta entre un huésped y una especie mesonera. Fue el primero en introducir este valioso material en estudios experimentales sobre genética, dinámica poblacional y biología evolutiva. Una extensa monografía publicada por Danko en 1983 resume sus contribuciones en este campo.

(b) Danko, junto con sus asociados y discípulos, contribuyó a demostrar que diferentes variantes cromosómicas en el género *Drosophila* tienen fuertes efectos en la fisiología y comportamiento de los individuos que las llevan. Hecho que pudo demostrar tanto en la naturaleza como en el laboratorio. En general, estos hallazgos confirman una vez más que los heterocigotos para diferentes

ordenamientos cromosómicos tienen mayor capacidad reproductiva, son más viables, más longevos, se cruzan antes y son mejores competidores. Esta ventaja adaptativa depende de la coevolución (coadaptación) de los genes incluidos dentro de las zonas invertidas de los cromosomas.

(c) A través del análisis de algunos loci genéticos responsables de enzimas que pueden ser estudiados electroforéticamente, Danko y sus asociados, pudieron demostrar que la mayoría de las poblaciones de dos especies típicamente chilenas, *D. pavani* y *D. flavopilosa*, exhiben un gran polimorfismo con respecto a estos loci estructurales y que estas variaciones en algunas ocasiones pueden correlacionarse con los ambientes en que viven estas especies.

(d) En conjunto conmigo en Chile y con un grupo de investigadores de la Universidad de Barcelona (España), iniciamos en 1980 importantes contribuciones al conocimiento de los cambios genéticos que experimentan las especies durante el proceso de invasión y colonización de un nuevo territorio, al constatar, por primera vez en Chile y en las Américas, la presencia de *D. subobscura*, especie de distribución paleártica.

Este fue un ciclo de investigación tremendamente interesante que se ha constituido en un trabajo de impacto internacional. La expansión de esta especie en nuestro país fue tan rápida que en dos años abarcó un territorio de 3.000 kilómetros desde La Serena a Punta Arenas. Nuestro grupo chileno de trabajo ha realizado importantes contribuciones en la dinámica de sus poblaciones naturales con seguimientos en todo el territorio chileno durante muchos años consecutivos, como también observaciones mensuales en localidades específicas. Se han complementado con series de experimentos para estudiar las interacciones intra e interespecífica. O sea, se ha estudiado su distribución, la abundancia de sus poblaciones y la competencia y coexistencia con las especies de *Drosophila* endémicas chilenas. Para mí resulta de especial interés destacar este trabajo, puesto que ha sido y es un gran aporte al estudio de las especies colonizadoras, ya sea considerando el impacto ecológico y genético sobre nuestras especies nativas, las relaciones competitivas y de coexistencia, la distribución estacional y temporal de sus poblaciones, y los factores que han contribuido a su rápida expansión y a su estabilización dentro de nuestra fauna de drosophilideos chilenos. También esta investigación demuestra lo vivo y presente que está el campo de estudio de la genética ecológica en *Drosophila* y su gran importancia para estudiar tantos problemas relacionados con la coexistencia y/o exclusión de especies en la naturaleza y

también su aplicación práctica en el control de plagas de insectos y otros.

APORTES A LA SISTEMÁTICA

Cuando a comienzos de 1950, Danko inició sus estudios sobre la biología y la evolución de las comunidades de drosophilideos en Chile, el número de especies conocidas de la familia en este país ascendía a 11. A través de numerosos trabajos sobre la sistemática del grupo, Danko ha aumentado esta lista a 35, describiendo 12 especies nuevas para Chile más otras 12 especies nuevas para la ciencia. Creó además un nuevo sub-género

(*Chusqueophila*). A través de sus estudios sobre la fauna de Drosophilidae de otras partes de Sudamérica describió todavía otras cinco especies. En total las nuevas especies descubiertas por Danko ascienden a 17, si se revisa el catálogo mundial de estos dípteros publicados por Wheeler en 1981.

Al terminar este homenaje también quiero hacer referencia a rasgos de su personalidad que marcaron su quehacer científico. El creía profundamente en lo que hacía y jamás transó sus hipótesis por lo que imponía la moda o la novedad del momento, o por obtener financiamiento o la renovación de un subsidio de investigación. Fue un científico auténtico.

Editores Invitados: R. Godoy-Herrera y G. Gajardo

Recibido el 15 de abril de 2000; aceptado el 18 de septiembre de 2000