

Danko Brncic: reminiscencias

Danko Brncic: reminiscences

SUSI KOREF-SANTIBÁÑEZ

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

CÁTEDRA DE BIOLOGÍA (1946-1954)

Era una calurosa mañana de comienzos de diciembre de 1948. Los alumnos de primer año de Medicina de la Universidad de Chile veníamos a las 7 1/2 de la mañana angustiados a rendir el examen de física médica con el Profesor Gustavo Méndez. Al llegar a la Avenida Independencia notamos inquietud en el ambiente. Una gran nube de humo cubría el sector. En la esquina de Gamero, vimos con gran horror, que lo que había sido nuestro "hogar" durante todo el año estaba prácticamente reducido a escombros. Los bomberos, junto a todos los que llegaban a sus actividades diarias, ayudaban a rescatar libros semi-quemados, documentos, restos de instrumentos y todo lo que se pudiera salvar. Se destruyeron museos, laboratorios, bibliotecas, salas de trabajos prácticos, etc. Una gran parte de lo que había sido la Escuela de Medicina fue presa de las llamas; se salvaron milagrosamente algunos sectores, entre ellos la barraca en que estaban los viveros de ratones y de moscas.

No recuerdo en qué condiciones se llevaron a cabo los exámenes de física, química y biología general, pero todos los obstáculos fueron superados y la mayoría de los cien aspirantes a médicos fueron promovidos a segundo año.

A pesar del caos, la labor docente y de investigación debía seguir adelante.

El Dr. Gabriel Gasic Livasic, quien desde hacía solo poco más de un año había sido nombrado profesor de la Cátedra de Biología General convocó a los egresados de primer año interesados en contribuir a la actividad docente y de investigación de la Cátedra. Así, la próxima remesa de jóvenes aspirantes a cuidar de la salud de los chilenos tendría los "asistentes" necesarios para ayudar en las tareas docentes del año próximo.

El llamado fue acogido por un grupo de entusiastas, muchos de los cuales llegarían en el futuro a ser eminentes profesionales. Entre ellos, sólo por mencionar algunos, puedo recordar a: Erika Taucher, Benjamin Tallman, Gildo Zambra, Jai-

me Klinger, Álvaro Yañez, Germán Massa, Max Montero, José Rajevic, Humberto Maturana.

La Cátedra de Biología formaba parte del Instituto de Biología, creado por el Profesor Juan Noé, quien fue contratado por el gobierno chileno en 1912 para hacerse cargo de la enseñanza de las Ciencias Básicas en la Escuela de Medicina.

Juan Noé, ya eminente biólogo en su patria, Italia, tenía formación de naturalista, zoólogo y morfológico de tendencia moderna, es decir, de biólogo general. Creó la Cátedra de Biología General, lo cual permitió elevar el nivel científico de los estudios médicos. Modernizó las cátedras de Histología, Embriología, incluyendo la Anatomía Comparada, y la de Parasitología Humana. Se iniciaron los laboratorios de investigación científica y con ellos se dio vida al Instituto, fundándose, en 1944, la revista *Biológica*, destinada a publicar los trabajos de investigación realizados por los miembros del Instituto.

El Profesor Juan Noé falleció en diciembre de 1946. Uno de sus ayudantes más entusiastas y prometedores, Gabriel Gasic, asumió la Cátedra de Biología en 1947. Gasic, médico hematólogo, se había dedicado a estudiar problemas de tumorigénesis experimental. Tenía como ayudante a Gustavo Hoecker, y desde 1944 como ayudante "ad-honorem" a un joven estudiante de veterinaria, Danko Brncic, quien realizó con ellos su Tesis de Licenciatura sobre inmunidad antileucémica en aves. Brncic continuó trabajando con Hoecker en leucemia de ratones (Hoecker & Brncic 1946, 1949). Gasic, al regresar de una estada en Estados Unidos trajo al laboratorio varias cepas de *Drosophila melanogaster*. Encomendó a Danko Brncic hacerse cargo de estos insectos, quien comenzó así su ligazón con el género *Drosophila* la cual se mantendría durante los próximos cincuenta años.

Danko, poseedor de una gran capacidad de trabajo y de una fuerte motivación científica, se dedicó desde entonces a investigar las características de la fauna chilena de *Drosophila*. Utilizando algunos de los reservorios de *Drosophila*

melanogaster venidos de los Estados Unidos, estudió la frecuencia de mutaciones letales en poblaciones de moscas de Santiago (Brncic 1952).

En marzo de 1949, en un local habilitado provisoriamente en las antiguas dependencias del Instituto Bacteriológico de Chile, posteriormente célebre por otras razones, Borgoño 1470, se reiniciaron las actividades del Instituto de Biología Juan Noé.

Bajo la férrea mano de la Dra. María Guajardo fue organizada la docencia en biología general; fue necesario restituir todo el material de demostración, incluyendo cientos de preparaciones microscópicas. Los ayudantes alumnos compartíamos el tiempo entre el estudio de las asignaturas de segundo año, la preparación y realización de trabajos prácticos, la adquisición de conocimientos y el entrenamiento inicial en investigación científica. Así se inició mi relación académica con Danko Brncic.

En una barraca adjunta al edificio principal, en anaqueles improvisados, estaban las botellas de leche que contenían las cepas de *Drosophila melanogaster*. Comenzó enseñándome los rudimentos de la morfología externa, las mutaciones que caracterizaban las diferentes cepas. Rápidamente me introdujo en las problemáticas que en ese momento estaban siendo estudiadas en el laboratorio. Su fuerte motivación por la historia natural, por el estudio de la estructura de las poblaciones, su intuición para descubrir la forma de investigar problemas relevantes, me causaron gran impresión. Su interés en los tumores de aves y ratones se desplazó a los "tumores" en *Drosophila*. Estos eran tumores que aparecían en las larvas y en las moscas adultas como cuerpos melanóticos, que en general no interferían con la viabilidad de los individuos. En la mayoría de las cepas y especies de *Drosophila* estos "tumores" presentaban una cierta frecuencia. Danko estableció una cepa en que la frecuencia de tumores era bastante alta, y pudo determinar la base genética de ellos (Brncic 1949).

Estudios que realizamos juntos, publicados en revistas internacionales de prestigio (Brncic & Koref 1951, 1953) sugirieron la hipótesis que los tumores benignos de *Drosophila*, incluso algunos de mamíferos, no se deberían a genes específicos sino a loci que existen en la mayor parte de las especies o poblaciones, que se manifestarían en determinadas condiciones ambientales o genéticas (e.g., endogamia) podrían ser considerados como "fenodesviantes". Este término se dio a desviantes morfológicos anormales que ocurren esporádicamente, causados por propiedades intrínsecas de la herencia mendeliana, que son producidos por la caída del nivel de loci al estado homocigoto,

necesarios para un desarrollo normal, es decir, los fenodesviantes se deben a una pérdida de la homeostasis genética de ciertas cepas, a un desequilibrio genético (Lerner 1954). Así, el problema de la integración del genotipo en diferentes poblaciones y condiciones ambientales pasó a constituir la línea central alrededor de la cual se desarrollaría toda la actividad científica de Danko Brncic.

Con visión de futuro, el Dr. Gasic consideró que el desarrollo de su Cátedra dependía de tener asociados con buena formación. Estimuló a Danko a postular a una beca de la Fundación Rockefeller. (Cabe destacar que en ese año se introdujo en la Facultad de Medicina la jornada completa de trabajo con dedicación exclusiva, lo que permitió a los investigadores dedicarse sólo a la investigación científica y a la docencia, sin necesidad de recurrir a otras fuentes de ingreso). En 1951 viajó a Brasil para trabajar durante un año en la Universidad de Sao Paulo en el Departamento de Biología General de la Facultad de Ciencias dirigido por el Prof. A. Dreyfuss. Allí conoció al Profesor Theodosius Dobzhansky, quien realizaba una de sus periódicas visitas a Brasil. Dobzhansky es uno de los pioneros de la Teoría Sintética de la Evolución, y fue el primero en plantear la confluencia entre los avances de la investigación genética realizada en el laboratorio, en viveros y huertos, con las informaciones de la genética poblacional, observaciones de campo y datos de la sistemática (Senglaub 1998) es decir, la aplicación de los conocimientos de la genética a las poblaciones naturales. Crodowaldo Pavan y Antonio Brito da Cunha, dos jóvenes colaboradores de Dreyfuss y discípulos de Dobzhansky, contribuyeron a iniciarlo en el estudio de la genética y citogenética de las poblaciones naturales de *Drosophila* en Sud América. El polimorfismo cromosómico, implicado en el proceso adaptativo en la evolución de las especies, fue el primer tema abordado por Danko en poblaciones naturales de una especie de *Drosophila* brasileña, *Drosophila guaramunu* (Brncic 1953). Además, junto a A. Da Cunha y F. Salzano publicó un estudio comparativo del polimorfismo cromosómico en varias otras especies (Da Cunha et al. 1953).

Por iniciativa de Dobzhansky, quien reconoció las capacidades de este discípulo chileno y el tesón de su ascendencia croata, Danko postuló a una beca de la Fundación Guggenheim, la cual le fue otorgada para 1952, permitiéndole ir a trabajar a la Columbia University en Nueva York con su patrocinante.

Mientras tanto, seguí manteniendo el cepario de *Drosophila* (desde el lavado de frascos hasta la preparación de medio de cultivo, la preparación

de material para los alumnos) y con la línea de trabajo de los tumores melánicos. Las frecuentes cartas con sus impresiones, ideas de trabajo, fueron un constante estímulo para esta discípula que trataba de mantenerse a la altura de sus expectativas. La estada de Danko de un año en Nueva York y medio año en la Universidad de Texas, en Austin, con los Profesores Patterson y Stone fue tremendamente productiva. Se integró en Nueva York a un grupo de trabajo muy estimulante, formado por jóvenes genetistas que posteriormente hicieron grandes contribuciones a la Genética de Poblaciones. Entre otros, Richard Lewontin, Bruce Wallace y Louis Levine trabajaban con Doby (nombre afectuoso que daban sus ayudantes a Dobzhansky). También pasaron por allí genetistas evolucionistas de Europa, entre otros, Costas Krimbas de Grecia, Bruno Battaglia de Italia y John Beardmore de Gran Bretaña. En aquella época se hacían allí investigaciones claves para el avance de la genética de poblaciones y el cocimiento de los mecanismos evolutivos.

Fruto de los trabajos en los Estados Unidos fue una publicación que ha tenido hasta hoy día una gran repercusión. Esta se refería a la superioridad adaptativa de los heterocariotipos (heterocigotos) para ciertos ordenamientos cromosómicos y la integración del genotipo en poblaciones geográficas de *Drosophila pseudoobscura* (Brncic 1954).

Este trabajo dio las primeras evidencias experimentales que sostenían la hipótesis de la existencia de sistemas genéticos balanceados dentro de los cromosomas de poblaciones naturales y de laboratorio, mantenidos por reordenamientos cromosómicos como las inversiones, y que constituyen un claro sistema adaptativo.

Regresó a Chile con la convicción de que era necesario promover la investigación en genética en todos sus ámbitos. Sostuvo que para el progreso de la ciencia nacional y contribuir con ella al acervo cultural universal, debía utilizarse material nacional. Además, para el estudio de los cambios que ocurren dentro de poblaciones era evidente que las especies del género *Drosophila* constituyen un modelo ideal.

Chile ofrece ventajas para estudios poblacionales y evolutivos, debido a su aislamiento del resto de América por sus barreras geográficas naturales de montañas, desierto y mar. Lo primero era conocer la fauna nacional de drosophilidos, prácticamente desconocida hasta entonces. Inició colectas a los largo y ancho del país redescubriendo especies ya descritas y descubriendo varias nuevas. Inició los estudios de estructura genética, ecológica y citológica de las poblaciones de *Drosophila* chilenas.

LABORATORIO DE GENÉTICA Y EVOLUCIÓN EXPERIMENTAL (1954-1964)

En 1954 la Cátedra de Biología se trasladó desde las barracas de la calle Borgoño a un pabellón readecuado del antiguo Hospital San Vicente; se contó ahora con cámaras climatizadas para cultivar las moscas, con laboratorios y dependencias más espaciales, e incluso con la invaluable ayuda de Adriana Casanova como ayudante técnico y con Gilberto Montano como auxiliar. Se creó el Laboratorio de Genética y Evolución Experimental dentro de la Cátedra de Biología del Instituto de Biología Juan Noé.

Gracias a un proyecto financiado por la Fundación Rockefeller el laboratorio pudo ser mejor equipado, y además se adquirió una camioneta para las excursiones de recolecta.

No sólo se realizaron recolectas, sino que Danko inmediatamente comenzó con estudios genéticos y citogenéticos de algunas de las especies recolectadas y que podían ser criadas en el laboratorio. Así, el estudio de polimorfismo cromosómico en *Drosophila immigrans* dio nuevas evidencias empíricas acerca de las relaciones entre la composición genética y el grado de aislamiento geográfico de cada población, lo cual permitió ampliar los conocimientos sobre los mecanismos de adaptación biológica desde un punto de vista genético (Brncic 1955).

Los viajes de recolecta prosiguieron, juntándose en 1954, 15.000 ejemplares de *Drosophila*, con 28 especies, 17 de las cuales correspondían a formas no descritas para Chile y 8 eran especies nuevas para la ciencia. Resultado de estos estudios fue la publicación de la monografía "Las especies chilenas de Drosophilidae" (Brncic 1957).

En 1956, dentro del marco de la Sociedad de Biología de Santiago, Danko organizó las primeras Jornadas de Genética, que contaron con la presencia de participantes ilustres, como T. Dobzhansky, C. Pavan y A. Brito da Cunha de Brasil, F.A. Saez, citogenetista de Uruguay, C. Birch, ecólogo de Australia, además de especialistas chilenos en genética agrícola como R. Cortázar, en genética humana, como L. Sandoval Smart y otros genetistas de la Cátedra de Biología como Olga Pizarro, G. Hoecker y yo. Aquí se mostraron los avances en aspectos multidisciplinarios de la genética, lo que constituyó un estímulo para interesar en estos problemas a participantes provenientes de diferentes campos de la biología.

Luego, Dobzhansky dictó un curso para los miembros del Instituto de Biología, estudiantes, médicos y profesionales de otros campos, sobre genética de poblaciones, dejando abonado el te-

rreno para la difusión, crecimiento y desarrollo de la genética, especialmente de la genética de poblaciones en el país. A raíz de ello, el Laboratorio de Genética comenzó a recibir jóvenes que deseaban dedicarse al estudio de la genética.

El viaje que Danko emprendió con Dobzhansky, recorriendo algunos de los sitios que había visitado Darwin, fue aprovechado para recolectar moscas y para contactar jóvenes investigadores en el país que también seguirían el camino de la genética (Glass 1980). Dobzhansky también nos pidió a Danko y a mí que tradujéramos al castellano uno de sus últimos libros que estaba causando gran impacto en el mundo científico (Dobzhansky 1957).

Además de su trabajo científico, Danko sentía la obligación de promover la enseñanza y la investigación fuera del ámbito de la Cátedra de Biología. Llegó E. Covarrubias, quien, junto a E. Cruz-Coke, iniciaría los estudios de genética de poblaciones humanas en Chile. Sin embargo, Covarrubias también dió sus primeros pasos trabajando con *Drosophila* chilenas. Se incorporó Eduardo del Solar, estudiante de biología del Departamento de Biología de la Facultad de Filosofía y Educación, con lo cual se inició la irradiación de las enseñanzas de Danko fuera del ámbito de la Facultad de Medicina.

Prosiguiendo el estudio de la dinámica poblacional de las especies de *Drosophila*, las recolecciones se extendieron a países vecinos, especialmente a Perú, Bolivia y Argentina.

Debido a las características biogeográficas de Chile, y a que representa el límite austral y occidental de distribución de un gran número de especies neotropicales, las especies chilenas de *Drosophila* (el 60 % de ellas constituyen formas locales o a lo sumo de las regiones vecinas de los Andes) constituían un material ideal para analizar problemas de estructura poblacional, para enfocar desde un punto de vista genético la transformación de estas estructuras poblacionales. La distribución de las especies representaba un modelo biogeográfico que podía extenderse a otros componentes faunísticos del país, comparando las estructuras genéticas de poblaciones de la misma especie que habitan localidades diferentes, o comparando especies estrechamente emparentadas.

Las especies chilenas de *Drosophila* podrían dividirse en tres categorías, cada una de las cuales constituirían un modelo evolutivo particular:

- (1) Especies de amplia distribución, incluye especies cosmopolitas.
- (2) Especies endémicas ecológicamente restringidas, muy especializadas.
- (3) Especies endémicas y ecológicamente versátiles (Brncic 1966).

El grupo mesophragmatica (Brncic & Koref 1956, 1957) estaba constituido por seis especies (más adelante se agregó una especie adicional recolectada en Colombia) de distribución esencialmente andina, en Perú, Bolivia, Argentina y Chile. Varios miembros del grupo constituían las especies dominantes en muchas de las zonas en que vivían, por lo que debían jugar un rol importante en el balance biológico de las poblaciones de *Drosophila* que habitan estas zonas. La mayoría podía criarse en el laboratorio, y sus cromosomas tanto metafásicos como politénicos eran fácilmente visualizables con las técnicas de tinción habituales. Se efectuaron estudios sobre las relaciones taxonómicas, el polimorfismo cromosómico adaptativo, el papel de los reordenamientos cromosómicos en la adecuación biológica (fitness), heterosis y otros factores de significado para la evolución, como los mecanismos de aislamiento reproductivo. Danko comenzó a hacer clases en la Facultad de Filosofía y Educación, y luego, el grupo de *Drosophila*, inicialmente integrado por Danko y por mí, comenzó a crecer, primero con Eduardo del Solar quien llegó a ser Director del Instituto de Ecología y Evolución de la Universidad Austral de Valdivia, y luego por otros jóvenes.

Un reconocimiento a estos estudios fue el nombramiento de Danko como relator oficial en un simposio dentro del Décimo Congreso Internacional de Genética celebrado en Montreal, Canadá en 1958 (Brncic 1958).

En 1959, Danko obtuvo el título de Profesor Extraordinario de Biología General en la Facultad de Medicina, dictando una clase magistral sobre "Polimorfismo cromosómico y evolución". A esta clase asistieron y escucharon con mucho interés eminentes clínicos como Hernán Alessandri (Decano de la Facultad de Medicina), Oscar Avendaño (Profesor de Cirugía), Amador Neghme (Secretario de la Facultad, Profesor de Parasitología y Director del Instituto de Biología Juan Noé), además de otros profesores, ayudantes y alumnos de la Facultad de Medicina. En esta conferencia Danko recalcó que el conocimiento de los factores que regulan la herencia, la variación y la evolución en especies como las de *Drosophila* son también importantes para conocer estos procesos en el hombre. La selección natural, comprobada experimentalmente en *Drosophila*, interviene también en la dinámica de las poblaciones humanas, solo que, como siempre recalcó Dobzhansky, en la especie humana, además de la evolución biológica, existe la evolución cultural.

El Laboratorio de Genética y Evolución crecía. Una nueva ayudante técnica se incorporó al gru-

po, ya que el trabajo aumentaba incesantemente: María Dolores Pellicer, "Lolín". Danko no era de aquellos investigadores ya asentados que sólo daba ideas, planeaba experimentos, y distribuía trabajo. Participaba activamente, desde recolectar moscas, clasificarlas, hacer cruzamientos, preparaciones de cromosomas de glándulas salivales o ganglios cerebrales, pero especialmente registrando y analizando miles de preparaciones de cromosomas gigantes.

Se incorporaron al grupo estudiantes de la Facultad de Filosofía y Educación, como Madeleine Lamborot, quien es ahora profesora de genética en la Facultad de Ciencias, egresados de la Escuela Dental como Raúl Fernández, actualmente Profesor Titular de Biología y Genética, quien inició su carrera de citogenetista estudiando la meiosis en dos especies crípticas del grupo mesophragmatica, *D. gaucha* y *D. pavani*.

Además del financiamiento de la Fundación Rockefeller que duró hasta 1960, entre 1959 y 1961, Danko obtuvo financiamiento de la "US Atomic Energy Commission" en un concurso muy competitivo que significaba un nuevo reconocimiento internacional de los aportes al conocimiento hechos con el estudio de la genética, evolución y estudios poblacionales en especies chilenas de *Drosophila*. Con esta ayuda se pudo equipar mejor el laboratorio, ayudar a los estudiantes y colaboradores jóvenes que participaban en las investigaciones,

La labor de Danko se extendía más allá de la búsqueda de conocimientos dentro del marco de su laboratorio, cátedra y colaboradores internacionales. Era un convencido de la necesidad de incrementar las posibilidades de formación científica de jóvenes que contribuirían con sus investigaciones al progreso científico y tecnológico del país. Consiguió becas en el extranjero para sus colaboradores, entre otros para Eduardo del Solar, M. Lamborot y para mí. Formó parte de la Comisión Reorganizadora de la Facultad de Medicina Veterinaria y fue motor fundamental, con otros científicos de la Universidad de Chile, en la creación, primero, del Instituto de Ciencias y, luego, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile en 1962. Además dictó cursos, conferencias y clases de temporada en la Universidad de Valparaíso y en otras ciudades del país.

A raíz de las permanentes recolectas en terreno y gracias a su capacidad acuciosa de observación, Danko descubrió una especie de *Drosophila*, el estudio de la cual marcaría otro hito en el análisis de la dinámica de poblaciones ecológicamente restringidas. Se trataba de *Drosophila flavopilosa*, cuyo ciclo de desarrollo transcurre exclusivamente en relación con un arbusto solanáceo nati-

vo (*Caestrum parqui* L'Her), el "palqui", y que no se podía criar en el laboratorio. El estudio genético y citogenético debía realizarse en material recolectado directamente en la naturaleza. La planta se encuentra distribuida en toda la zona central de Chile, desde el nivel del mar hasta una altura de 1500 m, y en la época de floración un gran número de flores contiene larvas (formas preadultas) de moscas. Era entonces posible estudiar la estructura citogenética de las poblaciones tomadas directamente de su hábitat natural, lo que difería de la mayoría de los estudios hechos en otras especies que debían ser recolectadas en trampas y luego criadas en el laboratorio.

Todos los integrantes del laboratorio se vieron implicados en la recolección de flores, en traerlas al laboratorio, mantenerlas a temperaturas determinadas, confeccionar preparaciones de cromosomas gigantes y analizar el número de adultos emergentes de las flores infestadas, etc. Este fue un período de mucha convivencia y colaboración entre los miembros del grupo, pues aunque cada uno tenía su propia línea de investigación, había tiempo para salir por unas horas a zonas vecinas, (e.g., Cajón del Maipo) para, en conjunto, ubicar plantas de palqui, "cartear" el terreno, determinar la densidad de plantas, recolectar y contar moscas adultas, contar las flores por planta y luego llevarlas al laboratorio.

Drosophila flavopilosa demostró ser polimórfica para sus ordenamientos cromosómicos, y esta variabilidad cromosómica permitió a Danko hacer aportes valiosos acerca de las interrelaciones entre factores genéticos y ecológicos en la dinámica poblacional (entre otros, Brncic 1962, 1966, 1983).

La relación de trabajo con sus colaboradores se refleja de algún modo en un párrafo de una carta que me envió desde los Estados Unidos en 1963, durante uno de sus tantos viajes para dictar conferencias de intercambio de ideas con sus colegas extranjeros: "New York, noviembre, 1963. Estoy con muchos deseos de volver a Chile a ponerme a trabajar... Me gustaría que alguien contara cuidadosamente el número de preadultos de *D. flavopilosa* al establecerse la población en primavera y cuando se inicia la floración de *Caestrum parqui*. Es muy importante la relación del número de huevos y número de larvas por flor... Espero que en este mes Adriana se ponga de cabeza a hacer cromosomas...Dile a Lolín, si hay mucho trabajo, que le ayude a Adriana a hacer cromosomas..."

Uno de los mayores reconocimientos a la contribución científica de Danko en este período fue su nombramiento como Vicepresidente del Onceavo Congreso Internacional de Genética celebrado en la Haya, Holanda, en 1963.

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA (1964-1970)

En 1964 se creó el Departamento de Genética dependiente del Instituto de Biología Juan Noé, como grupo separado de la Cátedra de Biología que seguía bajo la dirección de Gustavo Hoecker. Danko fue nombrado Director del Departamento cuyas funciones fueron las siguientes:

(1) Estimular la investigación básica en genética.

(2) Contribuir a la formación de biólogos, médicos y otros profesionales universitarios en genética y en especial en las implicaciones humanas de ella, o que precisen de la genética para sus campos de interés específicos, con el objeto de suplir la creciente demanda de este tipo de especialistas.

(3) Impartir la enseñanza de la genética al nivel básico y preclínico en colaboración con las cátedras respectivas, con el objeto de elevar el nivel de conocimiento sobre herencia y variación de las futuras promociones de médicos y otros profesionales".

A este Departamento se integró el Profesor de Biología de la Escuela Dental Raúl Fernández y sus colaboradores Hernán Palomino, Rafael Blanco y posteriormente Francisco Rothhammer. Estos últimos tres, junto a Edmundo Covarrubias, constituyeron el núcleo del grupo de genética humana. Además se integró al Departamento el grupo de dedicación exclusiva de la Cátedra de Genética de la Facultad de Filosofía y Educación.

Los miembros del Departamento seguían con sus actividades docentes en diferentes Escuelas dependientes de la Facultad de Medicina, en la Escuela de Ingeniería Forestal, en la Facultad de Ciencias, Escuela de Química y Farmacia, Colegios Regionales dependientes de la Universidad de Chile, etc. El grupo de investigadores se incrementó con graduados de distinta procedencia que realizaban trabajos de perfeccionamiento, con tesis de Licenciatura o de obtención de cargos docentes. Entre 1959 y 1970 se confeccionaron al menos 10 tesis. Así se pudo realizar una hermosa colaboración de investigación y docencia entre personas de diversa formación académica: médicos-cirujanos, odontólogos, profesores de biología, licenciados en ciencias, médicos-veterinarios, tecnólogos médicos y otros. Esta asociación significó una elevación del nivel académico y científico de las actividades relacionadas con la genética. El Departamento fue también nominado Centro de Excelencia de Genética en Latinoamérica por la Organización de Estados Americanos (OEA).

En 1965, junto a genetistas humanos, inmunogenetistas, genetistas agrícolas y otros, Danko fue impulsor, fundador y primer Presiden-

te de la Sociedad de Genética de Chile, destinada a difundir la genética en el país.

En 1965 la Cátedra de Biología y el Departamento de Genética se trasladaron al nuevo, aunque no terminado, edificio de la actual Escuela de Medicina. Se contó entonces con laboratorios equipados con buenas y amplias cámaras climatizadas para la mantención del gran número de cepas de *Drosophila melanogaster* destinadas a la docencia y las poblaciones de especies chilenas producto de las permanentes recolecciones y útiles para la investigación. También había mayor espacio para laboratorios en los cuales podía trabajar la gente joven.

Alrededor de este período se integraron al Departamento Myriam Budnik, odontóloga, actualmente Profesor Titular de genética de la Facultad de Medicina dedicada a la genética ecológica, Patricia Iturra, Tecnóloga Médico, actualmente Profesora Asociada de la Facultad de Medicina, especialista en citogenética de peces. De la Facultad de Filosofía y Educación ingresaron Raúl Godoy, dedicado a la genética de la conducta y actualmente Profesor Titular de genética de la Facultad de Medicina, Daniel Frías, actualmente profesor de entomología de la Universidad Metropolitana, especialista en genética y citogenética de especies de moscas de la fruta (*Rhagoletis*), José Navarro, citogenetista de lagartos y especialista en formación docente, Angel Spotorno actualmente Profesor Titular, Laura Walker, Profesor Asociado de la Facultad de Medicina, ambos citogenetistas de mamíferos chilenos, y Juana Pincheira, actualmente Profesor Asociado y citogenetista humano; Moritz Benado de la Facultad de Ciencias, actualmente profesor de genética en la Universidad Nacional de Caracas. También trabajaron por períodos en el Departamento, estudiantes latinoamericanos como Radigud Fernández de la Universidad de Trujillo, Perú, y Luisa Pilares de la Universidad San Marcos de Lima, Perú. Permanentemente había jóvenes de diferentes partes que consultaban a Danko quien estaba siempre dispuesto a aconsejar y sugerir posibles temas de investigación.

Hertha Fenner y Enrique Zárate, como auxiliares técnicos, constituyeron un fuerte pilar para el trabajo de investigación y de preparación de material docente.

Desde 1965 en adelante el grupo de investigación dirigido por Danko Brncic continuó el análisis de la dinámica de poblaciones de especies chilenas de *Drosophila*, hizo aportes sustanciales en cuanto a la estructura genética de varias poblaciones del género. En una revisión publicada en 1970 (Brncic 1970), Danko destaca los avances de mayor relevancia. Por ejemplo, algunas especies del grupo mesophragmatica como *D. gasici*

han dado origen a razas diferenciadas que han adquirido nuevas formas de adaptación a ciertas condiciones de vida (Brncic & Koref-Santibáñez 1965) y otras, en cambio, viven exclusivamente en hábitats proporcionados por el hombre.

Se demostró además que los mecanismos cromosómicos de adaptación observados en algunas de las especies chilenas han mostrado cómo algunos factores evolutivos, por ejemplo, la selección natural, el aislamiento geográfico y reproductivo, la oscilación genética, son responsables de los cambios históricos que han determinado que cada especie esté ajustada a su propio nicho ecológico.

Se trató asimismo de conocer más a fondo el significado del aislamiento geográfico de Chile y su marginación de los centros mayores de distribución de especies en el establecimiento de determinadas formas de vida, y los mecanismos genéticos empleados en este proceso; en líneas generales, los modelos evolutivos adoptados por estas especies.

Danko, durante su estada como Profesor Asociado en la Universidad de Texas, en Austin, mediante análisis electroforético, estudió la variación genética de 24 loci relacionados con 19 sistemas enzimáticos en individuos de poblaciones de laboratorio de seis especies del grupo mesophragmatica. Mostró que las relaciones filogenéticas entre las especies, establecidas con estos métodos, guardaban un paralelismo con aquellas establecidas sobre la base de datos morfológicos y citogenéticos (Nair et al. 1971).

Además estudió los cambios cromosómicos y de loci estructurales que controlan enzimas, y postuló que el proceso de formación de especies parece depender de cambios a nivel de los mecanismos de regulación génica basados en sistemas coadaptados de genes que controlan, entre otros, rasgos críticos en la especiación como son el aislamiento reproductivo y la capacidad de explotar un nicho ecológico particular (Brncic et al. 1971, Nair & Brncic 1971).

En el laboratorio en Santiago se profundizó el análisis de los factores fisiológicos como actividad sexual (Brncic & Koref-Santibáñez 1964 y otros), longevidad (Brncic & del Solar 1961), velocidad de desarrollo (Brncic et al. 1969), involucrados en la superioridad adaptativa de los heterocigotos para inversiones en la especie chilena, *Drosophila pavani*.

Se inició una línea de trabajo destinada a analizar, en especies chilenas como *D. pavani*, la influencia de factores intrínsecos (composición genética) y factores extrínsecos (temperatura, densidad, competencia intra e interespecífica) sobre algunos parámetros vitales como velocidad

de desarrollo y viabilidad. Estos estudios contribuyeron al conocimiento de los mecanismos que pueden modificar el tamaño y la composición genética de una población (Brncic & Budnik 1971).

Se amplió el número de líneas de trabajo, siempre referidas al tema de la genética y evolución de la especie chilena de *Drosophila*: Eduardo del Solar (del Solar 1966) profundizó el análisis de algunos componentes conductuales determinados genéticamente que pueden ser puestos en evidencia por distribuciones no al azar de los individuos de una población en relación a la heterogeneidad de su ambiente natural. Otro grupo continuó estudiando los mecanismos de aislamiento reproductivo, especialmente referidos al comportamiento sexual como mecanismo evolutivo en el mantenimiento de la identidad específica y como mecanismo de diversificación entre especies (Koref-Santibáñez 1964, Koref-Santibáñez & Lamborot 1968). Cabe recalcar que entre 1959 y 1971 la Comisión de Investigación Científica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile fue la principal fuente de ayuda para el grupo de trabajo dirigido por Danko Brncic. Entre 1968 y 1969 obtuvo una ayuda de la Organización de Estados Americanos bajo el Proyecto Multinacional para el Desarrollo de la Genética en Latino América, como Centro de Excelencia y Director y Coordinador del programa en Chile.

Posteriormente, al crearse la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) la mayoría de los proyectos recibían financiamiento de este organismo,

Pese a su intensa labor de investigación científica, Danko y su grupo nunca abandonaron la labor docente en varias facultades de la Universidad de Chile y en otras universidades del país. Era permanentemente requerido para dictar conferencias en diferentes partes del país y en el extranjero, en países de Latino América, Estados Unidos y Europa.

Dentro del Departamento de Genética, además de las investigaciones mencionadas, Danko siempre tuvo la convicción que la genética debía desarrollarse en todas sus facetas: el grupo de genética humana, inicialmente formado por Edmundo Covarrubias y con la colaboración de Ricardo Cruz-Coke, se convirtió en un importante centro de desarrollo del estudio de las poblaciones chilenas. Creció y se incrementó con la incorporación de Hernán Palomino, Rafael Blanco, Francisco Rothhammer, Carlos Valenzuela y Roberto Rona. Ellos colaboraron en la formación y establecimiento de un grupo de genetistas humanos en la Universidad de Valparaíso, inicialmente con Juan Pinto, Carlos Campusano y Roberto Galleguillos.

Raúl Fernández formó un grupo de citogenética de mamíferos que se diversificó inicialmente con Angel Spotorno y Laura Walker quienes se dedicaron al estudio de poblaciones chilenas de mamíferos. Así crecía el Departamento y aumentaba su radio de acción.

En 1970 Danko durante su estadía en la Universidad de Texas manifestó siempre su preocupación permanente por el Departamento y la ciencia en Chile. De sus cartas cito a continuación algunas frases que ilustran este punto: "Si bien ninguno de nosotros tiene la preparación académica que hoy se requiere para ser un genetista general (bioquímica, matemáticas, etc.), creo que las suplimos con nuestro esfuerzo, y nuestro grupo es lo suficientemente atractivo para la generación joven, mejor preparada y con más tiempo por delante para realizar aquellos cambios que forzosamente debemos hacer en nuestras líneas de trabajo y planes para el futuro, si no queremos quedarnos "out of date"...Me siento en la obligación moral de promover un poco a la gente de nuestro grupo de trabajo...Aquí en Texas he adquirido una experiencia muy valiosa que quiero compartir con nuestro grupo...Es de esperar que los miembros de la "comunidad de genética" me den la chance de compartir la experiencia científica adquirida aquí...Estamos en la Universidad fundamentalmente para hacer docencia e investigación científica".

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA CELULAR Y GENÉTICA (1970-1998)

Entre 1968 y 1970 se produjo una extensa Reforma Universitaria. Como consecuencia de ella hubo una reestructuración de toda la Universidad de Chile. En la Facultad de Medicina desapareció el Instituto de Biología Juan Noé, y con ello, la Revista "Biológica". Se creó el Departamento de Biología Celular y Genética que volvió a reunir a los antiguos integrantes de la Cátedra de Biología y el Departamento de Genética. Danko fue su nuevo Director.

Cada uno de los laboratorios mantenía su autonomía; solamente había una coordinación administrativa, y la posibilidad de alcanzar una mayor integración entre los grupos de trabajo. Danko trató siempre de impulsar, coordinar, estimular, pero no interferir con el desarrollo autónomo de cada uno de los investigadores.

Fue en este período que comenzaron a tomarse las primeras iniciativas para la planificación del los programas de Magister y de Doctorado en las Facultades de Medicina y de Ciencias.

En 1970, Danko fue uno de los fundadores de la Asociación Latinoamericana de Genética y su Presidente entre 1971-1974.

El trabajo de investigación se mantuvo a lo largo de las líneas ya mencionadas más arriba. Danko continuó por un lado sus recolecciones dentro del país, contribuyendo a incrementar el conocimiento de la fauna de *Drosophila* con nuevas especies, y también analizando algunas particularidades ecológicas y de distribución espacial y temporal de especies cosmopolitas y de especies restringidas del género (Brncic 1992).

Profundizó con Myriam Budnik los factores ambientales y genéticos involucrados en los fenómenos de coexistencia y de competencia entre especies para comprender la distribución temporal y espacial de éstas (Brncic & Budnik 1976).

En septiembre de 1973 se produjo el Golpe Militar en Chile que traería grandes cambios en el país y en muchas de nuestras existencias personales. Debí abandonar el país a comienzos de 1974, con lo cual obligatoriamente se interrumpieron los profundos lazos de trabajo y de amistad que nos unían con Danko.

El trabajo del Departamento continuó pese a múltiples dificultades; sin embargo, el ritmo de trabajo tanto de investigación como de docencia se mantuvo.

Entre 1976 y 1977 Danko fue Profesor Visitante en el Departamento de Genética de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul en Porto Alegre, Brasil, circunstancia que aprovechó para estrechar los lazos de investigación entre las dos universidades.

En 1980 encontré a Danko en Barcelona en una reunión de investigadores europeos dedicados a estudiar las especies de *Drosophila*. El había sido invitado a dar una conferencia. Expuso en esta oportunidad las nuevas líneas de trabajo que debía emprender su laboratorio en los próximos años. Fiel a la tradición de Dobzhansky de integrar la investigación de laboratorio con el trabajo de campo (Allen 1994), se refirió al hecho que en 1978, cuando continuaba las recolecciones en todo el país, en Puerto Montt apareció una especie de *Drosophila*, nueva para Chile, pero de amplia distribución en Europa: *Drosophila subobscura*.

Al cabo de 12 años, esta especie se había extendido desde La Serena hasta Punta Arenas, como también a las regiones Argentinas de Bariloche y Mendoza, desde la costa del Pacífico hasta la costa atlántica (Brncic 1995).

La expansión tan rápida de esta especie ha sido catalogada como un "gran experimento de evolución". La capacidad colonizadora de *D. subobscura* le permitió con Myriam Budnik y colegas españoles como Prevosti y Serra, realizar

una serie de estudios que han tratado de penetrar en el conocimiento de la colonización, especialmente de las relaciones entre polimorfismo y capacidad de adaptación a un nuevo ambiente, es decir, el proceso de microdiferenciación de las poblaciones durante la colonización, la fenología de las comunidades moduladas por los fenómenos estacionales, las condiciones ecológicas subyacentes, el rol de la competencia interespecífica por fuentes alimenticias en la fase de expansión, y otros fenómenos pertinentes. Danko consideraba que este “gran experimento” estaba recién comenzando y que los resultados obtenidos no eran suficientes para comprender totalmente el proceso de colonización y su consecuencia en los nuevos territorios (Brncic 1995). Dejó aquí un desafío para ser abordado por futuras generaciones de investigadores, pese al descuido de este tipo de problemas en la actualidad.

Regresé a Chile en 1995 después de 22 años de exilio. Danko ya sufría un gran deterioro de su salud, lo que le impedía participar activamente en las labores del Departamento. Su trabajo como universitario cabal fue tardíamente reconocido al ser nombrado profesor Emérito de la Facultad de Medicina sólo en 1995, pese a haber obtenido el Premio Nacional de Ciencias en 1987. Las pocas veces que pude verlo antes de su fallecimiento el 23 de abril de 1998, a pesar de encontrarse gravemente debilitado, siempre preguntaba por los problemas que aquejaban a su Universidad de Chile. Sentía no poder participar activamente en los desafíos que se estaban presentando, pero se mantenía preocupado por el futuro de la investigación científica en el país. Dos cosas le parecían difíciles de aceptar: una, las computadoras, con las cuales hasta el fin de sus días no simpatizó, y la otra era el reduccionismo de los fenómenos biológicos al nivel molecular. El entendía que el nivel biológico era un nivel integrativo que generaba nuevas funciones a la materia viviente, las cuales no se encuentran en los niveles de base sustentadores del nivel integrativo.

Es mi deber hacer explícito el papel que jugó su esposa, Rosa Vicuña, en la vida de Danko. Con ella compartían los logros culturales de ambos, especialmente los aciertos de ella en el terreno de la escultura. Rosa brindó a Danko la posibilidad de dedicarse íntegramente a su preocupación científica. Pese a que nunca mezcló su vida privada con la de su trabajo, siempre hubo en su hogar una comprensión mutua y apoyo recíproco, lo que permitió a ambos desarrollarse con éxito en sus respectivos campos.

Danko fue el iniciador y el maestro de la genética en Chile y parte de Sudamérica. Los jóvenes que se han dedicado a diversos aspectos de ella,

incluyendo varios genetistas moleculares, fueron sus discípulos, o discípulos de sus discípulos: en Valdivia, Temuco, Chillán, Valparaíso, La Serena, Antofagasta, Facultades de Ciencias, Veterinaria, Agronomía y Medicina. En todas estas partes está su influencia.

Para finalizar quisiera reproducir algunas reflexiones que Danko escribiera especialmente durante períodos que se encontraba postrado en cama. Agradezco a Rosa Vicuña por haberme facilitado el acceso a ellas.

Febrero 1982: “Rol de la ciencia...Ciencia es la búsqueda organizada del nuevo conocimiento en torno a algo que amamos o que juzgamos a priori de ciertos beneficios, siguiendo prejuicios humanos...Debe amarse la entidad sobre la que se quiere conocer, e interesarse verdaderamente en ella. La actividad científica debe proyectarse en el contexto de la cultura, es parte de ella”.

Enero 1984: “Los conocimientos que traté de enseñar hace 40 o 10 años atrás están obsoletos; el método para llegar a los conocimientos es conservador...Debe abordarse el problema: 1°. Definir el problema, 2°. Cómo se ha tratado de resolverlo a través de diferentes enfoques, o cómo se ha tratado de reducir el espacio entre lo desconocido y lo hipotéticamente aceptable como conocimiento; 3°. Relatar el estado actual de la investigación o conocimiento del problema. Los problemas han sido los mismos, las hipótesis explicativas han ido variando” Coincide con el gran historiador de la ciencia Bernal (1951), quien sostenía “que la historia de la ciencia es el cementerio de las hipótesis equivocadas”.

Noviembre: 1987: “Los verdaderos estudiantes están comprometidos con el quehacer universitario, generalmente con la sociedad a la que deberán servir, deben estar comprometidos con los valores de la cultura, de la búsqueda del conocimiento. Los estudiantes aportan a la vida universitaria, su participación es activa, generosa e importante”.

Febrero 1988: “Las contribuciones de la ciencia básica en Chile, por ejemplo, el análisis de las comunidades de *Drosophila*, no repercuten, por el momento no influyen en nuestro desarrollo socioeconómico, pero permiten conocer mejor el origen y los cambios en el tiempo, de los componentes de nuestra flora y fauna, y así conocer mejor nuestro país”.

Noviembre 1994: “Era romántico ser un científico cuando ingresé como académico en la universidad en la década de 1940-1950...Se sabía que uno no iba a ser famoso como un actor de cine, ni tan popular como un comunicador de televisión, pero sin embargo, era feliz con el camino de sus alumnos y de sus colegas”.

Noviembre 1995: “¿Se puede vivir solo con su propia verdad? Tal vez sí, pero en su propia soledad”.

Estas reflexiones de Danko me recuerdan a una frase de Schiller. Esta reza: “hay algunos que tratan a la ciencia como una vaca lechera, otros como una Diosa espléndida”. Danko pertenecía al segundo grupo.

LITERATURA CITADA

- ALLEN GE (1994) Theodosius Dobzhansky, the Morgan Lab and the breakdown of the naturalist-experimentalist dichotomy (1927.1947) En: Adamas MB (ed) The evolution of Theodosius Dobzhansky: 87-98. Princeton Univeristy Press, Princeton, New Jersey.
- BERNAL JD (1961) Die Wissenschaft in der Geschichte. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin. 461 pp.
- BRNCIC D (1949) Un nuevo tumor hereditario de la *Drosophila melanogaster*; tu-49h. *Biológica (Chile)* 11: 69-83.
- BRNCIC D (1950) Tasa de mutabilidad en una cepa chilena de *Drosophila melanogaster* *Biológica (Chile)* 13: 39-43.
- BRNCIC D (1953) Chromosomal variation in natural populations of *Drosophila guaramunu*. *Zeitschrift für Inductive Abstammungs und Vererbungslehre (Alemania)* 85: 1-11.
- BRNCIC D (1954) Heterosis and the integration of the genotype in geographic populations of *Drosophila pseudoobscura*. *Genetics* 39: 66-85
- BRNCIC D (1955) Chromosomal variation in Chilean populations of *Drosophila immigrans*. *Journal of Heredity* 41: 59-63.
- BRNCIC D (1957) Las especies chilenas de Drosophilidae. Colección de Monografías Biológicas, Universidad de Chile. Imprenta Stanley, Santiago, Chile. 257 pp.
- BRNCIC D (1958) The mesophragmatica group as an example of the speciation phenomena in *Drosophila*. Tenth International Congress of Genetics (Canada) 1: 420-433.
- BRNCIC D (1962) Chromosomal structure of populations of *Drosophila flavopilosa* studied in larvae collected in their natural breeding sites. *Chromosoma (Berlin)* 13: 183-195.
- BRNCIC D (1966) Ecological and cytogenetic studies of *Drosophila flavopilosa*, a neotropical species living in *Castrum* flowers. *Evolution* 38: 62-86.
- BRNCIC D (1969) El genero *Drosophila* como modelo de evolución de la fauna chilena. *Boletín de la Academia de Ciencias del Instituto de Chile* 1: 144-152.
- BRNCIC D (1982) El desarrollo de la Biología General en la Facultad de Medicina y su impacto en la actividad científica nacional. *Revista Médica (Chile)* 110: 801-806.
- BRNCIC D (1983) Ecology of flower-breeding *Drosophila*. En: Ashburner M, HL Carson & JN Thompson Jr (eds) *The genetics and biology of Drosophila*: 333-382. Academic Press, London, United Kingdom.
- BRNCIC D (1992) Abundancia, distribución y estacionalidad de las especies cosmopolitas del género *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae). *Acta Entomológica Chilena* 17: 11-19.
- BRNCIC D (1995) Colonization of Chile by *Drosophila subobscura* and its consequences. En: Levine L (ed) *Genetics of natural populations: the continuing importance of Th. Dobzhansky*: 154-187. Columbia University Press, New York, New York.
- BRNCIC D & M BUDNIK (1975) Estudios experimentales sobre densidad, competencia y estructura genética. *Boletín Universidad de Chile, Santiago, Chile*.
- BRNCIC D & M BUDNIK (1976) Effects of larval biotic residues on viability of four species of *Drosophila*. *Evolution* 29: 777-780.
- BRNCIC D & E DEL SOLAR (1961) Life cycle and the expression of heterosis in inversion heterozygotes in *Drosophila funebris* and *Drosophila pavani*. *American Naturalist* 95: 211-216.
- BRNCIC D & S KOREF (1951) Influence of Diethylstilbestrol on *Drosophila melanogaster* tumors. *Science* 114: 492-493.
- BRNCIC D & S KOREF (1953) Tumori in diverse specie del genus *Drosophila*. *Tumori (Italia)* 30: 117-124.
- BRNCIC D & S KOREF (1956) The mesophragmatica group of the genus *Drosophila* with the description of three new species. *Biológica (Chile)* 22: 63-72.
- BRNCIC D & S KOREF-SANTIBÁÑEZ (1957) The mesophragmatica group of species of *Drosophila*. *Evolution* 11: 300-310.
- BRNCIC D & S KOREF-SANTIBÁÑEZ (1964) Mating activity of homo and heterokaryotypes in *Drosophila pavani*. *Genetics* 49: 585-591.
- BRNCIC D & S KOREF-SANTIBÁÑEZ (1965) Geographical variation of chromosomal structure in *Drosophila gasici*. *Chromosoma (Berlin)* 16: 47-57.
- BRNCIC D, S KOREF-SANTIBÁÑEZ, M LAMBOROT & M BUDNIK (1969) Rate of development and inversion polymorphism in *Drosophila pavani*. *Genetics* 61: 471-478.
- BRNCIC D, PS NAIR & MR WHEELER (1971) Cytotaxonomic relationships within the mesophragmatica species group of *Drosophila*. *Studies in Genetics (USA)* 6: 1-16.
- DA CUNHA AB, D BRNCIC, & FM SALZANO (1953) A comparative study of chromosomal polymorphism in certain South American species of *Drosophila*. *Heredity* 7: 153-202.
- DEL SOLAR E (1964) Choice of oviposition site in *Drosophila melanogaster*. *American Naturalist* 100: 127-133.
- DOBZHANSKY TH (1957) Las bases biológicas de la libertad humana. (Traducción D Brncic & S Koref-Santibáñez). El Ateneo, Buenos Aires, Argentina.
- KOREF-SANTIBÁÑEZ S (1964) Reproductive isolation between the “sibling” species *Drosophila pavani* and *Drosophila gaucha*. *Evolution* 18: 243-251.
- KOREF-SANTIBÁÑEZ S & M LAMBOROT (1968) Temperatura y actividad sexual en *Drosophila pavani* y *Drosophila gaucha*. *Biológica (Chile)* 42: 3-6.
- GLASS B (ed) (1980) The roving naturalist: travel letters of Theodosius Dobzhansky. The American Philosophical Society, Philadelphia, Pennsylvania. 327 pp.

- HOECKER G & D BRNCIC (1946) Hallazgo de tumores en aves resistentes a reinoculaciones de material leucémico. *Biológica (Chile)* 5: 43-53.
- HOECKER G & D BRNCIC (1949) Modificaciones de células leucémicas traansplantadas del ratón por efecto de la constitución genética del huesped. *Biológica (Chile)* 11: 85-92.
- HOECKER G (1969) Discurso de recepción del Prof. Danko Brncic como académico de número. *Boletín de la Academia de Ciencias del Instituto de Chile* 1: 152-156.
- HOECKER G (1982) La contribución del Instituto de Biología "Juan Noe" a las ciencias biológicas chilenas. *Revista Médica (Chile)* 110: 915-918.
- LERNER MT (1954) *Genetic homeostasis*. John Wiley & Sons, New York, New York.
- NAIR PS & D BRNCIC (1971) Allelic variations within identical chromosomal inversions. *American Naturalist* 105: 291-294.
- NAIR PS, D BRNCIC & K KOJIMA (1971) Isozyme variations and evolutionary relations in evolutionary relationships in the mesophragmatica species group of *Drosophila*. *Studies in Genetics (USA)* 6: 17-28.
- SENGLAUB K (1998) Die vorgeschichte und entwicklung der "sinthetischen" theorie der evolution-verzweigungen und versflechtungen biologischer disziplienem. En: Jahn I (ed) *Geschichte der Biologie*: 558-579. Gustav Fischer Verlag, Jena.

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

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