

LA ACTUAL CONVERGENCIA DE LAS CIENCIAS: UN
IMPORTANTE DESAFÍO PARA LAS UNIVERSIDADES
Y PARA LAS POLÍTICAS NACIONALES DE
DESARROLLO CIENTÍFICO

Jorge Allende Rivera

JORGE ALLENDE RIVERA

Premio Nacional de Ciencias Naturales 1992.
Académico de la Facultad de Medicina de la
Universidad de Chile. Bioquímico de la misma
Casa de Estudios y Doctor en Bioquímica de la
Universidad Yale.

LA ACTUAL CONVERGENCIA DE LAS CIENCIAS: UN IMPORTANTE DESAFÍO PARA LAS UNIVERSIDADES Y PARA LAS POLÍTICAS NACIONALES DE DESARROLLO CIENTÍFICO

En Atenas, cuna de la civilización occidental, los primeros filósofos y pensadores se hicieron preguntas muy generales y no reconocían límites para su curiosidad, indagando sobre muchos temas que iban desde la geometría hasta lo que consideraban ser elementos básicos de la materia, o desde la salud humana hasta lo que era moral o ético hacer para sanarlos de una enfermedad. Muchos siglos después, durante el Renacimiento, aparecieron nuevamente mentes privilegiadas que se ocupaban de muchos diferentes temas que les parecían interesantes. Leonardo da Vinci, gigante de la pintura y escultura, también hizo geniales obras de ingeniería hidráulica y diseñó máquinas voladoras. A partir del Siglo XVII y la obra fundacional de la ciencia experimental impulsada por Sir Francis Bacon, la ciencia fue creciendo cada vez con más fuerza y el estudio de la naturaleza y de los seres humanos se fue separando en disciplinas con metódicas y temáticas específicas y con comunidades que investigaban diferentes temas y subtemas. Así aparecieron la física, la química, la biología y luego una serie de subdisciplinas de la medicina o de la ingeniería que se dedicaban a aplicar la física o la biología o la química.

En los últimos dos siglos los conocimientos crecieron exponencialmente y cada vez se hizo más difícil tener dominio y comprensión de capítulos grandes de las ciencias. Todos nos especializamos y buscamos saber más y más sobre menos y menos. Este reduccionismo buscaba escapar de la complejidad del mundo real en que hay innumerables factores que pueden afectar lo que observamos en un experimento. Mi área de las ciencias, que pretende conocer la química de los compuestos que integran las células y tejidos de los seres vivos, se dedicaba preferentemente a romper las células y purificar las moléculas que queríamos conocer mejor, descartando todas las miles de otras sustancias que estaban en contacto con nuestra molécula favorita.

Así surgieron dichos entre los grandes cultores de la bioquímica, que decían: “no malgastes pensamientos puros en una enzima sucia” (Dr. Efraín Racker), o el hecho de que Arthur Kornberg, descubridor de las enzimas que replican ADN y ganador del Premio Nobel, manejaba su auto en California que tenía una patente que comandaba “purifica”. No hay duda que este reduccionismo nos entregó

muchísima valiosa información sobre las propiedades y características de las biomoléculas e hizo posible disectar importantes mecanismos que intervienen en el todavía misterioso y fascinante fenómeno de lo que es la vida. Sin embargo, siempre supimos que lo que nosotros observábamos y medíamos en el tubo de ensayo con las biomoléculas trabajosamente purificadas solo era, en el mejor de los casos, una aproximación de lo que verdaderamente ocurre en las células y tejidos vivos.

Sin embargo, los avances de las últimas décadas del siglo XX y de los primeros años del siglo XXI, que se inició con el gigantesco paso del desciframiento del genoma humano el año 2001, han tenido el efecto de cambiar los paradigmas de la investigación en las ciencias de la vida. Las técnicas de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y del clonamiento de los genes trivializó la tarea de obtener genes aislados, de introducirlos en células vivas y de estudiar los efectos que esta ingeniería genética tenía en estas células o en complejos organismos pluricelulares que eran transgénicos. Así, entonces, no es satisfactorio estudiar el efecto de las biomoléculas en los sistemas modelo que podemos diseñar en los tubos de ensayo, sino que se hace imprescindible estudiar lo que ocurre en la vida real, donde nuestras biomoléculas pueden interactuar con centenas de muchas otras biomoléculas que están presentes en una complejísima sopa de la vida en que los efectos no son lineales y hay múltiples blancos posibles. Este cambio de paradigma ha resultado en el surgimiento de nuevas disciplinas, como la biología de sistemas y la biología sintética, y también ha resultado en la conclusión de que hay también complejidad en la respuesta de los humanos y animales de una manera directa a enfermedades y a medicamentos, lo que ha hecho surgir la “medicina personalizada”, en que se toman en cuenta las numerosas condiciones genéticas y de estilos de vida de los pacientes en la mantención de su salud.

El abandono del reduccionismo y el surgimiento de una mirada más holística está teniendo otros impactos en el cultivo de las ciencias. Otra lección que nos ha enseñado el conocimiento de los miles de genomas que ahora tenemos es que ha fortalecido mucho el concepto de que todos los seres vivos tenemos el mismo origen y que compartimos muchas de las estrategias que son básicas para la supervivencia en el medio ambiente de nuestro planeta. Esto nos dice que la esencia de la biología es una sola y que las subdisciplinas biológicas debieran estar íntimamente conectadas y que en la formación de biólogos del siglo XXI es necesario que se les enseñe mucha genética, mucha bioquímica, mucha fisiología y que sus cultores conozcan íntimamente las estrategias que usan las plantas, las bacterias, los insectos y los vertebrados para sobrevivir y multiplicarse. Las ciencias biológicas están convergiendo en la era posgenómica. Pero la convergencia de las ciencias no solo está entre los ramos biológicos, sino que está ocurriendo también con las ciencias exactas, las matemáticas, las ciencias físicas y la química.

Al enfrentarse a la complejidad de los genomas, los biólogos necesitan manejar las matemáticas de los sistemas complejos. Al estudiar la neurobiología y el funcionamiento del cerebro también será necesario estudiar los patrones de las descargas eléctricas que acompañan la actividad neuronal y definir cómo esos patrones pueden codificar memorias y pensamientos. Las nanociencias, que integran conceptos básicos de la química y la física, también nos permiten estudiar procesos biológicos a nivel de las moléculas individuales.

Pero la convergencia de las ciencias no solo está impulsada por los avances en las llamadas “ciencias duras”. Gran parte del motor que está ahora impulsando esa convergencia ha surgido del hecho de que la humanidad solo recientemente se ha dado cuenta de que los grandes desafíos que actualmente tiene la raza humana requieren convocar a expertos en un gran abanico de áreas del conocimiento que incluyen no solo a las ciencias exactas y naturales, sino que en forma muy clara a la amplia gama de las ciencias sociales y de las humanidades y de las artes.

Sin duda, uno de los principales desafíos de la humanidad está en la solución del enorme daño ambiental que la raza humana está causando en “nuestra casa común”, como la llama el Papa Francisco en la Encíclica *Laudato Si*. El que le ganemos a ese desafío en este siglo posiblemente definirá la sobrevivencia de la vida en la Tierra. En esto debemos participar todos los que podemos aportar conocimientos, y las ciencias sociales como la educación, las ciencias políticas, el derecho y la ética y filosofía están llamadas a participar en una forma clave al igual que las ciencias biológicas como la ecología y también la química y la física.

Las universidades, como su nombre lo indica, son las instituciones inventadas por la civilización occidental para ser los entes diseñados para reunir a los cultores de las diversas áreas del conocimiento e impulsar el diálogo entre ellos y la condensación de sus saberes en una visión integral de las grandes preguntas que el conjunto de la raza humana se va planteando hacia el futuro.

Pero vale la pena preguntarse si están las universidades liderando los esfuerzos que impulsan la convergencia de los saberes y si en su interior se está dando el diálogo transdisciplinario que es indispensable para enfocar los serios y urgentes problemas que actualmente ponen en duda el futuro de nuestro planeta. Ya en mayo 7 de 1959, Charles P. Snow, físico y literato inglés, dictó una *Conferencia Rede* en la Universidad de Cambridge que generó gran impacto y que posteriormente fue publicada (1). Esa conferencia se tituló “Las dos culturas y la revolución científica”. En esa conferencia su autor culpó claramente al sistema educacional de un hecho que él había experimentado por haber tenido formación científica con un doctorado en física en el muy prestigiado Laboratorio Cavendish de la Universidad de Cambridge, donde enseñaba nada menos que Rutherford, y el haber posteriormente derivado a la profesión de escritor de novelas en las que él presentaba con mucha claridad

el aislamiento de los científicos de las universidades del Reino Unido de los otros universitarios que cultivaban ramos humanísticos y de las ciencias sociales (ver por ejemplo las novelas tituladas *The Masters* sobre las intrigas en la elección de rector de unos de los *colleges* de Cambridge u Oxford o *The Corridors of Power*, sobre los juegos políticos que acompañaron el desarrollo de la energía nuclear en los años que siguieron a la Segunda Guerra Mundial (2 y 3).

Este mismo tema volvió a ser tomado por Carl Sagan, el gran divulgador de las ciencias del siglo XX, que escribió en uno de sus libros: “Vivimos en una sociedad que es exquisitamente dependiente de la ciencia y la tecnología en la cual prácticamente nadie sabe nada de ciencia y tecnología. Esta es una mezcla altamente explosiva y peligrosa, pues aumenta los miedos que la sociedad tiene sobre la ciencia y los científicos y tiende a aislar a los científicos y a ‘demonizarlos’”.

Si miramos ahora a las universidades que operan en el siglo XXI, vemos que la separación entre las dos culturas de C.P. Snow sigue vigente, con la duda de que no sean solo dos las culturas, sino que sean muchas más. Clark Kerr, quien fuera uno de los más ilustres rectores de la Universidad de California, inventó un nuevo nombre, la “multiversidad”, para describir a las universidades actuales en las que subsisten varios grupos con culturas aisladas que no dialogan entre sí (4).

En décadas recientes, el impacto de la globalización nos ha enseñado que ya no podemos ser indiferentes a los problemas que emergen en cualquier otra parte del planeta Tierra y que esos grandes problemas no se resuelven con enfoques centrados en una o unas pocas disciplinas. Todos los grandes problemas de la humanidad requieren de enfoques transdisciplinarios que integren los saberes de especialistas en ciencias exactas y naturales, la visión de los científicos sociales y las consideraciones éticas de los humanistas y filósofos. Esta conjunción de saberes es necesaria para enfrentar la tarea de cómo alimentar a los 3.000 millones más de bocas humanas que habitarán la Tierra en el año 2040. También son necesarios para dar una educación de un nivel mínimo aceptable a los niños y jóvenes que vivirán entonces. Igualmente, en esos años el mundo tendrá una población cada vez más envejecida, lo que implica serios desafíos en salud, vivienda, alimentación, cuidado e inclusión social y pensiones dignas. Sabemos que el cambio climático global y el deterioro del medio ambiente son realidades que será necesario enfrentar y que la escasez del agua se hará cada vez más dramática.

Frente a esa poderosa y urgente necesidad de congregarse a investigadores y pensadores de varias disciplinas nos encontramos con que las instituciones que tenemos y que tienen esa misión integradora no están preparadas para cumplirla. La estructura disciplinaria de estas instituciones basada en facultades y departamentos ha significado que construyan muchas paredes que separan y encasillan a sus

académicos y dificultan mucho el trabajo conjunto para enfrentar los problemas que requieren la convergencia de enfoques.

La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos, que incluye a las ciencias sociales, por medio del *National Research Council* ha señalado muchas de las políticas y prácticas universitarias que impiden o dificultan la convergencia de las ciencias. Esto está contenido en un texto en inglés publicado el 2014 titulado “*Convergence: Facilitating Transdisciplinary Integration of Life Sciences, Physical Sciences, Engineering and Beyond*” (“Convergencia: facilitando la integración transdisciplinaria de las ciencias de la vida, las ciencias físicas, la ingeniería y otros saberes”). (Washington, D.C. La imprenta de las Academias Nacionales) (5). Esta publicación es una magnífica fuente de información que nos da una serie de valiosos ejemplos de proyectos y de estructuras transdisciplinarias en las que se ha impulsado la convergencia de numerosas disciplinas.

Me limitaré a mencionar algunos de los problemas que impiden o dificultan la construcción de unidades transdisciplinarias al interior de las universidades.

LAS DIFERENTES CULTURAS DE LAS DISCIPLINAS EN LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO, LAS POLÍTICAS DE PROMOCIÓN Y RECLUTAMIENTO DE LOS ACADÉMICOS Y EN EL FINANCIAMIENTO DE LOS PROYECTOS

Es muy claro que existen diferentes culturas que se usan para evaluar el trabajo académico en diferentes áreas de las ciencias, de las humanidades y de las ciencias sociales. En ciencias exactas y naturales, los trabajos de investigación son los más fáciles de evaluar pues muy mayoritariamente se publican en revistas científicas disciplinarias que están catalogadas y cuyo impacto se mide por las veces que otros grupos en sus propios trabajos se refieren a ellas, y todo esto está cuantificado y es fácil tener los datos de los investigadores individualmente. En las humanidades y en una parte importante de las ciencias sociales, los trabajos de investigación se publican en libros o en capítulos de libros y no es fácil estimar su impacto, pues no hay muchos datos sobre la citación que se hace de esas obras y muchos de los libros generados no están disponibles internacionalmente.

Otra diferencia en la cultura entre las diferentes disciplinas reside en la manera en que se hacen y se publican los trabajos de investigación. Aquí hay diferencias aún entre las diferentes áreas de las ciencias exactas y naturales. Por ejemplo, en los trabajos de matemáticas, en la mayoría de los casos, participa solo una persona, o en el caso de estudiantes de posgrado solo incluyen a sus respectivos tutores como coautores. En cambio, en las ciencias experimentales el número de autores

ha aumentado mucho en los últimos años, siendo el promedio en todos los campos del conocimiento de 5,6 autores por trabajo en el año 2010, pero hay grandes diferencias, siendo ese año en astronomía de 13,8 autores por trabajo y en física 10,1 autores por publicación. En las ciencias sociales el aumento ha sido mucho menor, subiendo de 1,6 en el año 1990 a 2,1 en el año 2010. Ese año en matemáticas fue de 2,2 autores por trabajo y en las artes, que incluye a las humanidades, el 86% de los trabajos tenían un solo autor.

Evidentemente que el número de autores que firman los trabajos hace más compleja la evaluación que se debe hacer sobre la productividad de los académicos en una universidad y que los trabajos generados por grandes grupos que incluyen personas de varias diferentes disciplinas en general tienen más autores que los trabajos más centrados en una disciplina

Otro factor que agrega complejidad a la evaluación de la productividad de académicos que mantienen su foco en una disciplina versus los que participan en trabajos transdisciplinarios es que la mayoría de las revistas científicas están centradas en disciplinas o subdisciplinas, y las que publican trabajos en un mayor rango de temáticas (*Nature* o *Science*, por ejemplo) son más exigentes para aceptar contribuciones.

En la evaluación de los profesores universitarios, orientada a determinar su avance en la carrera académica y también el reclutamiento de nuevos académicos, los directores de los departamentos tienen mucha influencia en universidades como las de Estados Unidos. En la Universidad de Chile, posterior a la reforma de 1968, la influencia de los directores de departamento se ha mitigado considerablemente. El hecho de que los concursos para nuevos cargos sean resueltos por comités de académicos de diferentes facultades, y en algunos casos de diferentes universidades, da una garantía de considerar también a postulantes que puedan aportar experiencia en disciplinas que permitan mayor diversidad en los cuadros académicos. El hecho de que los rangos de profesor asociado y profesor titular requieran de la aprobación de una comisión central de evaluación académica, integrada por destacados profesores de diferentes facultades que en su conjunto cubren muchas diversas áreas del conocimiento, es también relevante, pues asegura que el proceso no sea distorsionado por las disciplinas de las autoridades de las distintas unidades académicas. Otra dificultad que encontramos a la hora de avanzar en la convergencia de las ciencias, apoyando proyectos que reúnen a investigadores de diferentes áreas, está en la estructura que se le ha dado a nuestros instrumentos encargados de financiar los proyectos de investigación. El FONDECYT, que es el principal fondo para apoyar investigaciones del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Chile (CONICYT), al igual que muchos otros fondos de investigación en otros países, ha constituido comités de áreas que se encargan de revisar los proyectos

de investigación que les son presentados principalmente por grupos universitarios. Esos grupos están integrados por investigadores con reconocida experticia en áreas disciplinarias específicas y por lo tanto los proyectos transdisciplinarios generan un problema en su evaluación y es difícil que puedan ser analizados en todos sus diferentes objetivos, a menos que se convoque a un grupo de evaluadores ad hoc que sí congreguen a expertos en las diversas áreas incluidas en el proyecto. Esto no es fácil en un país como Chile, que tiene un número muy reducido de investigadores y con debilidades evidentes en muchas áreas del conocimiento.

También hay notorias diferencias entre las disciplinas en cuanto al financiamiento requerido. Los proyectos que incluyen a las llamadas ciencias duras son en general mucho más caros, pues necesitan instrumentos científicos de alta complejidad e insumos fungibles que con frecuencia hay que importar del extranjero. En el caso del área de las ciencias sociales y las humanidades se requiere menos instrumental, pero con frecuencia estos proyectos necesitan la participación de mayor número de investigadores que trabajan fuera de los muros de la universidad auscultando la realidad que vive la sociedad.

EL PROBLEMA DE LOS DIFERENTES IDIOMAS

Los libros de la *National Academy of Sciences* hacen mucho hincapié en la necesidad que tienen los proyectos en que converjan diferentes disciplinas de dedicar mucho esfuerzo a lograr que estas personas, que se han formado en diferentes culturas disciplinarias y que ahora deben trabajar juntas en un proyecto, logren entender las diferentes “jergas” o idiomas que ellos están acostumbrados a usar. Este esfuerzo debe contemplar actividades programadas en el inicio del proyecto, que pueden incluir el requisito de que algunos de los más jóvenes integrantes del proyecto tomen cursos de pregrado o posgrado en que se enseñen los enfoques y el tipo de preguntas que se trabajan en algunas de las disciplinas que ellos no han conocido. También la organización de talleres y seminarios mixtos que promuevan el diálogo al interior del grupo y en los cuales haya mucha libertad de solicitar que los expositores traduzcan su “jerga” a un idioma entendible por todos. En los últimos años tuve la experiencia de tratar de estimular en nuestra Universidad y en Chile el estudio de un tema que claramente tiene gran relevancia y que es interdisciplinario: el rápido envejecimiento de la población chilena. Esta es una realidad que ya está impactando a nuestra sociedad y que en las próximas dos décadas se va a agudizar y es algo que requiere un enfoque integrado. Obviamente el envejecimiento constituye un gran tema para la biología. Sabemos que el envejecimiento puede ser retrasado y que durante el pasado siglo XX las expectativas de vida de los humanos en

países como Chile casi se duplicaron. Lo importante, más que prolongar la vida, es prolongar la vida saludable y útil. Hay experimentos fascinantes que demuestran que eso es posible y necesitamos mucha investigación para seguir avanzando en el conocimiento de este proceso.

Pero claramente el envejecimiento de nuestra población es un enorme desafío para nuestro sistema de salud en todas sus dimensiones. También lo es para el financiamiento de las pensiones de una parte importante de nuestra población. La dimensión social es enorme, pues va desde la discriminación que sufren los adultos mayores hasta lo que les podemos ofrecer como entretenimiento y distracción o trabajo útil para la sociedad. Está también el tema de los servicios de cuidado diario, las habitaciones adaptadas para evitar caídas y accidentes y la necesidad de un transporte urbano que sea amigable con los más ancianos y el enorme tema del cuidado con los enfermos de Alzheimer y la demencia senil.

Iniciando un Programa de Investigación Domeyko sobre envejecimiento poblacional mientras ocupé el cargo de Vicerrector de Investigación de la Universidad, fuimos identificando expertos de diferentes facultades y disciplinas.

Era un requisito para esos proyectos que incluyeran investigadores de diferentes facultades, pues uno de sus más importantes objetivos era crear puentes y nexos que vincularan a los académicos de diferentes unidades. Giorgio Solimano, que en ese momento era el Director de la Escuela de Salud Pública, lideró ese proyecto que recogió grupos de la Facultad de Ciencias Sociales, de Arquitectura y Urbanismo y de la Facultad de Medicina, de Odontología y del Instituto Nacional de Tecnología de los Alimentos. Nos faltó en ese momento integrar a alguien de la Facultad de Economía y Negocios. Se realizaron seminarios y simposios internacionales en los que nos ayudó mucho un científico chileno radicado en Estados Unidos, el Doctor Felipe Sierra, que ocupa el cargo de Director de la División de Biología del Envejecimiento en el Instituto Nacional del Envejecimiento, uno de los institutos que conforman los Institutos Nacionales de Salud (NIH) de Estados Unidos.

En el área de investigación, el Doctor Daniel Bunout, del INTA, llevó a cabo estudios sobre la calidad de vida de adultos mayores en Chile. Ese tema también ha sido explorado por la Doctora Cecilia Albala, del INTA.

Mi experiencia en la Vicerrectoría de Investigación me enseñó que la conformación de un grupo transdisciplinario necesita de un período largo de incubación, ciertamente mucho más largo que los efímeros cuatro años de una Vicerrectoría en nuestra Universidad. Posterior a haber dejado la Vicerrectoría fui nombrado como miembro del Consejo Nacional de Innovación (CNIC) por la Presidenta Bachelet el año 2009 y seguí en ese consejo hasta el 2014. Eso me dio una oportunidad de seguir impulsando la idea de reunir a expertos de las diferentes áreas que confluyen en el tema de envejecimiento poblacional. Para eso usamos

al grupo que se había congregado en el Programa de Investigación Domeyko y también pudimos contar con el hecho de que fui nombrado Director de Relaciones Internacionales de la Facultad de Medicina por la Decana Sepúlveda, quien puso como temas prioritarios para la Facultad los temas de cáncer y de envejecimiento. El Doctor Benjamín Suárez, en esos años Director del Instituto de Ciencias Biomédicas, también nos dio un gran apoyo en el armado de dos talleres internacionales.

El CNIC nos proporcionó un importante apoyo para financiar esos dos talleres internacionales que se planearon para enero del 2013 y nos facilitó conseguir un monto significativo de la Unión Europea para cubrir los pasajes y estadías de expertos del Reino Unido, España e Italia.

El primer taller, realizado el 14 y 15 de enero de 2013, se llevó a cabo en la sala de actos de la Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA) y tenía un programa muy amplio que tocaba temas sociales, económicos, de desarrollo urbano y también algunos temas de salud. El segundo taller, realizado el 16 y 17 de enero de 2013, se desarrolló en la Facultad de Medicina y obviamente se centró en los temas que afectan la salud de los adultos mayores. El objetivo principal de estos dos talleres fue mostrarles a las personas interesadas en el gran tema del envejecimiento poblacional el “estado del arte” de las múltiples aristas de la investigación sobre envejecimiento a nivel mundial.

A nivel nacional conseguimos la participación de Rosa Kornfeld, directora del Servicio Nacional del Adulto Mayor (SENAMA) en ese tiempo, de Solange Berstein, Superintendente de Pensiones del Ministerio de Desarrollo Social, y también del destacado economista de la PUC, Doctor Klaus Schmidt-Hebbel. Por parte de la Universidad de Chile participó la Profesora Marcela Pizzi, actual Decana de la FAU, y Marcelo Arnold, en ese momento Decano de la FACSIO. En el área de salud participaron de Chile la Decana de Medicina, Doctora Cecilia Sepúlveda, y el Vicedecano y actual Rector, Profesor Ennio Vivaldi, el Doctor Nibaldo Inestrosa, Premio Nacional de Ciencias de la PUC, el Doctor Óscar Arteaga, Director de la Escuela de Salud Pública de nuestra Universidad, y los profesores Cecilia Albala, Patricio Fuentes y Eduardo Atalah, también de nuestra Universidad. Con el crucial apoyo del Doctor Felipe Sierra conseguimos congregarnos en Santiago a algunos de los más destacados expertos en el tema a nivel mundial. Un detalle sobre los participantes en el taller y los resúmenes de sus presentaciones se pueden encontrar en www.envejecefeliz.cl bajo el año 2013 (también están descritas otras actividades realizadas los años 2014 y 2015).

Esos talleres también incluyeron la participación de expertos latinoamericanos como el Doctor Kaleche, que fue director del Programa de Envejecimiento de la OMS y ha generado en Brasil un importante programa de desarrollo urbano que se llama “Ciudades Amigables para los Adultos Mayores”.

Como resultado de estos talleres se generaron valiosos vínculos de los grupos chilenos con centros internacionales como el del Instituto Buck de California, la Universidad de Johns Hopkins y la Universidad de Barcelona.

Sin duda que esos talleres remecieron el ambiente y más personas se interesaron en el tema de envejecimiento. Pero no fue suficiente para que hubiera un cambio real sobre el enfoque que deberíamos tener. En el año 2013 se llamó a concurso para proyectos FONDAF y uno de los temas señalados en el llamado a concurso fue el de envejecimiento. Se presentaron varios proyectos, pero el comité internacional que visitó Chile para dirimir el concurso encontró que ninguno de los proyectos presentados separadamente fue capaz de alcanzar el nivel de excelencia esperado de un proyecto FONDAF. En ese proyecto la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile se presentaron separadamente. En enero de 2014 y enero de 2015 la actividad del grupo se concentró en la organización de escuelas de verano que reunieron a estudiantes de posgrado y postítulos.

El año 2014 trabajamos con investigadores de Canadá que habíamos conocido en los talleres del 2013: el Doctor Ives Joannette, director del Centro de Envejecimiento de Canadá, la Doctora Anne Martin-Mathews de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad British Columbia y la Profesora Carole Després de la Universidad de Quebec.

Debido a los problemas con tormentas de nieve que son frecuentes en enero en Canadá, ninguno de los conferencistas canadienses pudo llegar a dictar presencialmente sus conferencias, pero lo hicieron vía internet y a través de Skype nos hablaron por ejemplo sobre el programa de investigaciones del *Canadian Institute on Health Research* en envejecimiento (Doctor Joannette), la conferencia titulada “Construcción de la edad avanzada. Problemas privados y temas públicos del envejecimiento” (Doctora Martin Mathews) sobre temas de las ciencias sociales relacionadas con el envejecimiento, y de la profesora Carole Després sobre el trabajo conjunto de arquitectos, diseñadores urbanos e investigadores adaptando el entorno de vida para los adultos mayores. También tuvimos la participación de Rogerio Panizutti de la Universidad de Río de Janeiro, que dictó una conferencia sobre el uso de herramientas computacionales para la capacitación cognitiva de adultos mayores. Del nivel local juntamos a la profesora Rosa Kornfeld, directora del SENAMA en ese momento, a la Doctora Cecilia Albala del INTA, que habló de la epidemiología del envejecimiento, el Doctor Nibaldo Inestrosa de la PUC, que habló sobre los mecanismos moleculares de la enfermedad de Alzheimer, y una mesa redonda con la participación de la Profesora Marcela Pizzi, de la Facultad de Arquitectura, el Doctor Patricio Fuentes de la Facultad de Medicina y los Doctores Andrea Paula-Lima del ICBM, Felipe Salech de la Facultad de Medicina y Marcelo Arnold de la Facultad de Ciencias Sociales. Alrededor de 20 estudiantes de posgrado y postítulo

de las Facultades de Medicina, Ciencias Sociales, Odontología, Arquitectura y el INTA se inscribieron en esta escuela de verano. En general los estudiantes opinaron que este evento había sido muy útil para aprender los diferentes enfoques que se usan para mirar el tema de envejecimiento poblacional y para aprender los diferentes idiomas que usan las diversas disciplinas que están involucradas en el tema. Esta escuela de verano fue apoyada por CONICYT y por la Fundación Allende Connelly.

El año 2014, el Doctor Benjamín Suárez del ICBM se incorporó con mucha dedicación al grupo de envejecimiento y le dedicó mucho entusiasmo y pensamiento. Uno de los aspectos más importantes fue el contacto y colaboración que establecimos con el SENAMA y su nueva directora, Rayen Inglés, quién se interesó mucho en conseguir una activa participación de la Universidad de Chile en las actividades del SENAMA. El Doctor Suárez gestionó también el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad y de la Rectoría para el establecimiento de una Red Transdisciplinaria sobre Envejecimiento.

El año 2015 repetimos la escuela de verano, pero esta vez con visitantes latinoamericanos. Vino el Doctor Felipe Sierra del NIA; Roberto Ham, de México, demógrafo e investigador del Departamento de Estudios de Población del Colegio de la Frontera Norte de México; y Gustavo Martínez, ingeniero de transporte de la Universidad Nacional de Colombia y experto en transporte para discapacitados.

En este caso recibimos apoyo del Servicio Nacional del Adulto Mayor, de CONICYT y de la Fundación Allende Connelly. Uno de los aspectos más destacables de esta escuela de verano fue la salida del grupo de alumnos de la escuela acompañando al ingeniero Gustavo Martínez en sillas de ruedas por la calle Portugal hasta cruzar la Alameda y entrando al GAM para poder vivenciar las enormes deficiencias que tiene nuestra ciudad para el desplazamiento de adultos mayores y discapacitados por sus calles. También la visita a un centro de día para adultos mayores en Peñalolén por parte de los alumnos, lo que les dio a conocer las grandes necesidades que se deberán enfrentar en el cuidado de los adultos mayores en momentos en que sus familiares deben dejarlos solos para ir a trabajar.

Nuevamente los estudiantes matriculados en esta escuela de verano evaluaron muy positivamente la experiencia de conocer los diversos temas que la sociedad chilena tendrá que enfrentar con el gran aumento de la población de adultos mayores que ocurrirá en las próximas dos décadas.

Pero el año 2015 se lograron otros importantes avances. Uno muy importante fue que se logró la aprobación de un centro FONDAP de Gerociencia, Salud Mental y Metabolismo, que es dirigido por los investigadores de la Universidad de Chile, Doctor Christian González Billaut y Doctora Andrea Slachevsky, pero también incluye al Doctor Felipe Court de la Pontificia Universidad Católica de Chile y en forma muy importante al Doctor Brian Kennedy y su equipo de investigadores

del Instituto Buck de California, que fue uno de los destacados participantes en los talleres que organizamos el 2013. También este año debemos señalar la consolidación y fortalecimiento de la Red Transdisciplinaria sobre Envejecimiento de la Universidad de Chile, que ha trabajado estrechamente con el SENAMA en la organización de foros y seminarios para atraer la atención de la ciudadanía hacia los problemas y oportunidades del envejecimiento poblacional. Todavía nos falta concretar otro gran objetivo que sería fundamental para avanzar en los próximos años en los estudios sobre envejecimiento. Este objetivo sería la creación de un Fondo Nacional de Apoyo a los Proyectos de Investigación sobre los diferentes aspectos del envejecimiento.

En la última parte de este análisis he considerado apropiado relatar sobre los esfuerzos e iniciativas que se han desarrollado en torno a un tema transdisciplinario de gran relevancia para la sociedad chilena porque nos muestran varias cosas: esta es una acción que toma tiempo y perseverancia para lograr algunos avances. También requiere de algo que nos hace mucha falta: que los académicos y científicos dialoguemos continuamente con las autoridades que definen las políticas públicas. Al mismo tiempo nos señala la importancia de buscar el apoyo de la comunidad académica y científica internacional para nuestros proyectos nacionales.

Finalmente, esta experiencia nos señala que es muy clave que en nuestra labor formativa de las nuevas generaciones destruyamos muchas paredes y construyamos muchos puentes entre las diferentes áreas del conocimiento al interior de nuestras universidades.

REFERENCIAS

1. *The Two Cultures* by C.P. Snow with introduction by Stefan Collini
Cambridge University Press
Canto Edition 1993
Printed in the United Kingdom at the University Press, Cambridge
ISBN 0521 457300 paperback.
2. *The Masters (A Strangers and Brothers Novel)*
By C.P. Snow (First Published 1951)
Edition published in 2000 by House of Stratus
Stratus Books Ltd. 21, Beeching Park, Lilly Br. Cornwall, PL 17 8Q, UK.
ISBN 1-84232-423-3
3. *Corridors of Power (A Stranger and Brother Novel)* by C.P. Snow
Published First in 1964. Edition published in 2000 by House of Stratus, an
imprint of Stratus Books Ltd. 21 Beeching Park, Kelly Bray, Cornwall, PL 17 8Q, UK
ISBN-1-84232-419-5
ISBN O 674-00532-5
4. *The Uses of a University* by C
Clark Kerr. Harvard University Press
Cambridge, Massachusetts, London, England
ISBN 0-674-00532-5
5. *Publicaciones de la NAS*
*Convergence: Facilitating Transdisciplinary Integration of Life Sciences,
Physical Sciences, Engineering, and Beyond* Committee on Key Challenges. Areas
for Convergence and Health: Board on Life Sciences. National Research Council.
The National Academies Press, Washington (2014). ISBN 978-0309-30151-0.
6. *Enhancing the Effectiveness of Team Science*. Nancy J. Cooke and
Margaret L. Hilton, Editors; Committee on the Science of Team Science; Board
of Behavioral and Social Sciences and Education; National Research Council. The
National Academies Press, Washington (2015) ISBN 978-0-309—31682-8.