

Capítulo 1

Vinculación público y privada para la investigación y desarrollo de la fruticultura chilena

Rodrigo Cruzat G.

Ingeniero Agrónomo
rcruzat@biofrutales.cl

Tamara Méndez M.

Ingeniera en Biotecnología

Chile es el principal exportador de fruta fresca del hemisferio sur, con destino a más de cien países, una industria con más de 28 mil productores (nueve mil orientados solo a la exportación), 300 viveros frutales y cerca de 750 empresas exportadoras, generando poco más de 450.000 empleos directos (180.000 permanentes y 270.000 de temporada), e indirectos en bienes y servicios superior a un millón de personas. La fruticultura en Chile no solo representa una de las actividades productivas más importantes, sino que además, involucra a la mayor parte del territorio, desde la Región de Atacama hasta la Región de Aysén.

Sin embargo, el sector enfrenta importantes desafíos, entre ellos: (i) nuevos y dinámicos competidores; (ii) aumento significativo de los costos de producción, especialmente mano de obra, agroquímicos y fertilizantes; (iii) mayor presión de plagas y enfermedades; (iv) incertidumbre y falta de recurso hídrico; (v) condiciones climáticas inestables (falta de horas frío, heladas, lluvias en cosecha); (vi) mercados cada vez más exigentes en calidad, inocuidad y sustentabilidad de la producción.

A los desafíos ya mencionados se suman; la crisis climática a nivel global, el creciente número de conflictos socioambientales, y el estancamiento de la productividad en Chile, lo que pone de manifiesto la urgente necesidad de avanzar hacia un modelo de desarrollo productivo que sea inclusivo y sostenible, que impulse una transformación productiva, que promueva el desarrollo de contenido local y la sofisticación de la canasta exportadora.

La investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y la transferencia tecnológica y de conocimiento, juegan un rol clave para mantener la competitividad y sostenibilidad. A pesar de los importantes avances que el país ha hecho, persisten aún desafíos tanto en investigación aplicada como en transferencia. Estudios señalan que en Chile existe un bajo capital social¹ e insuficiente gasto en investigación y desarrollo (I+D²). Respecto del primero, definido como la capacidad de las organizaciones de generar interacción social, comunicación y competencias para desarrollar vinculaciones de beneficio recíproco internas y con actores externos (confianza interpersonal), se evidencia en la dificultad de abordar desafíos colectivos y/o sectoriales, donde la apropiabilidad y la diferenciación no son el incentivo. Respecto de la diferenciación, Chile está estancado desde al menos una década en una inversión del 0,34 % del PIB en I+D (MINCYT, 2022), muy lejos del 2,68 % que invierten otros países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD), y del 1 % que se debiera estar invirtiendo en el país, según su nivel de ingreso *per capita* (OECD, STI Scoreboard). Por otra parte, de la inversión total en I+D realizada a nivel nacional, las empresas privadas financian alrededor del 35 %, muy inferior al 70 % promedio que financia dicho sector en países miembros de la OECD (MINCYT, 2022).

El Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CNID) ha señalado que en Chile existen diversos estímulos para que las empresas innoven e incluso para apoyar nuevos emprendimientos, pero no se cuenta con suficientes mecanismos para asistir las necesidades de I+D+i que tienen las empresas a nivel colectivo, como sector de actividad. Agregando que existe un importante número de desafíos que las empresas no pueden asumir de manera individual, ya sea, porque son demasiado costosos y los beneficios se van a distribuir muy rápidamente entre todas las firmas del sector, o bien, porque la posibilidad de tener éxito requiere de la participación de todas las firmas.

Al bajo nivel de inversión en I+D que presenta Chile, existe también una falta de cohesión sectorial para definir y abordar desafíos colectivos. Por ejemplo, iniciativas de evaluación varietal coordinadas por el sector, como las que se observan en países comparables en términos de sector frutícola (Europa, Estados Unidos, Nueva Zelanda y Sudáfrica), se siguen discutiendo en distintos entornos del sector. En esta dimensión se citan, por ejemplo, las iniciativas colectivas

¹ <https://noticias.uai.cl/columna/capital-social-principal-obstaculo-la-innovacion-empresarial/>

² <https://www.minciencia.gob.cl/noticias/inversion-total-de-investigacion-y-desarrollo-en-chile-se-mantiene-en-un-034-del-pib-y-completa-diez-anos-sin-mayores-variaciones/>

sectoriales de I+D+i de largo plazo, lo que el economista Paul M. Romer describe como juntas de inversión empresariales para I+D+i sectorial.

El tipo de instrumento que financia o apoya la investigación, juega también un papel determinante en el modo en que se transfiere. Si se trata de aportes privados, de empresas y no de sectores productivos, entonces el estímulo de la apropiabilidad y la diferenciación limitarán naturalmente la transferencia abierta. Al contrario, si lo que se busca es generar conocimiento o soluciones disponibles a todo el sector (bienes públicos), el cofinanciamiento privado debe venir del sector o del conjunto de empresas relacionadas con el rubro.

Entonces, al problema de inversión en I+D se suma el desafío de la transferencia tecnológica (nuevas variedades) y de conocimiento (manejo), que está ligado a quiénes la desarrollan y cómo participan, es decir, las universidades, institutos y el rubro nogalero. Este supone una estrategia más compleja que el encargo y entrega menos lineal y más circular. Este desafío no es nuevo en Chile, y en el país hay iniciativas valiosas, como los Grupos de Transferencia Tecnológica (GET) liderados por INIA y luego por la SNA, experiencias que conviene tener presentes y aprovechar sus aprendizajes.

En particular en el sector frutícola, y recogiendo uno de los desafíos transversales de mayor consenso, las nuevas variedades frutales y los portainjertos son un insumo productivo y comercial clave. La genética no es el único, pero sí el primer insumo en la construcción de valor de una industria que requiere con urgencia mantener su competitividad. No solo representa el potencial para obtener el producto final, sino también, ayuda a definir el cómo se obtiene (mayor o menor intensidad de insumos productivos: agua, agroquímicos, zonificación).

Por tratarse de un insumo biológico que depende e interactúa con el medioambiente (suelo, clima, manejo), la industria no puede descansar únicamente en los esfuerzos genéticos o de validación que hacen otros países, bajo condiciones de cultivo y con criterios de selección que no siempre son coincidentes con los de Chile. El país y la industria deben sostener los esfuerzos por disponer de las mejores opciones varietales, sean estas nacionales o extranjeras, en tanto se adapten efectivamente a las exigencias productivas y comerciales. Independiente del origen de las nuevas variedades o portainjertos, ellas tienen una etapa común en su desarrollo: validación y construcción de un paquete tecnológico, que ayuda a definir el potencial del producto, promover su transferencia y adopción en el sector.

La industria frutícola en Chile, especialmente en los últimos años, ha hecho un esfuerzo importante en renovación varietal (referido al recambio de variedades, no al aumento de superficie), por ejemplo, en especies como vides y arándanos. Las experiencias no siempre han sido las esperadas, en algunas ocasiones, por falta de adaptación biológica a las condiciones o exigencias del país, en otras por sus altos costos de manejo, o simplemente por falta de información o falta de un paquete tecnológico robusto y validado. Esto lleva a insistir en la necesidad de poner mayor esfuerzo en la validación pre comercial de las nuevas variedades que salen al mercado, especialmente pensando en productores medianos (mayoría de la industria) o pequeños, donde sus posibilidades de hacer su propio I+D son menores o nulas.

Recogiendo parte de estos diagnósticos, pero especialmente atendiendo la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (2014), CORFO, donde se desarrolla en 2015 la política de Programas Tecnológicos Estratégicos, cuya finalidad es impulsar una dinámica asociativa entre universidades, centros tecnológicos, empresas y sector público, que a través de un portafolio de proyectos de I+D, incrementan la tasa de innovación tecnológica en productos y procesos de las empresas en sectores estratégicos, mejorando la productividad del sector, contribuyendo también a diversificar y sofisticar el tejido productivo.

El proyecto que da origen a este documento: "Paquete Tecnológico de Portainjertos de Nogales", ejecutado por INIA y gestionado por Biofrutales bajo el Programa Tecnológico Estratégico en Fruticultura Zona Norte (PTEC), surge como resultado del trabajo de diagnóstico de brechas realizadas por las entidades mencionadas y el Comité Técnico de Chilenut, por encargo de su entonces presidente Juan Luis Vial (2002-2016).

El notable desarrollo del sector de las nueces en Chile sigue enfrentando un importante desafío a nivel de campo: *Phytophthora*. Como parte de la estrategia del sector de la industria de los viveros, introdujo los primeros portainjertos clonales tolerantes a este hongo, resultado del trabajo sistemático realizado por la Universidad de California, Davis. Aunque para entonces no eran pocas las hectáreas plantadas con estos nuevos portainjertos, y a pesar de la nutrida investigación que se había hecho en Estados Unidos, el desempeño de estos portainjertos en el país aún se estaba conociendo y las experiencias eran más bien privadas.

Chilenut, entonces, encarga abordar este desafío mediante la construcción de un paquete tecnológico adaptado a las condiciones del país, que sirva de insumo para el sector y sugiere, además, que el investigador y extensionista de INIA Gamalier Lemus S., sea el líder del proyecto. La visión del gremio, la experiencia de INIA, la gestión del Consorcio Biofrutales y el apoyo de CORFO, resultaron fundamentales para iniciar en 2017 este trabajo.

El proyecto inicia a fines de 2017 y en sus primeras acciones se recogen las experiencias del proyecto "Paquete tecnológico de portainjertos de nogales", que contó con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria, FIA, el que fue liderado por la Dra. Ximena Besoain C., de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), el que confirmó la tolerancia efectiva de estos portainjertos a *Phytophthora* en condiciones de maceta. Se prepararon formulaciones para infestar las plantas de los ensayos al momento de la plantación, asegurando su rápida exposición a la presión del hongo.

El proyecto ha entregado valiosa e importante información que ha sido transferida a través de numerosas actividades como: días de campo, seminarios e informes técnicos. Reconociendo la relevancia de este esfuerzo y el tiempo que este tipo de investigación requiere, el INIA, con el apoyo de Biofrutales, se adjudicó la continuidad del proyecto con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria, FIA, donde se evaluarán distintos regímenes hídricos. Este nuevo proyecto comenzó el segundo semestre de 2023, a continuación del término del proyecto PTEC de CORFO.

Junto con agradecer el apoyo de CORFO y de Chilenut, valoramos el importante trabajo de INIA, bajo la dirección del investigador Gamalier Lemus S. y la continuidad de los investigadores Giovanni Lobos L. y Jaime Otárola A. Esperamos que tanto los resultados técnicos de este proyecto como la experiencia asociativa del mismo, tengan importantes impactos para el sector frutícola nacional.