

# CHILE

Por Gert-Jan Stads y Carlos Covarrubias Zúñiga

*Los datos cuantitativos son importantes para la medición, supervisión, y evaluación comparativa de los insumos, los resultados y el rendimiento de los sistemas de ciencia y tecnología agrícola (C&T). Constituyen una herramienta imprescindible para valorar la contribución de la C&T agrícola al crecimiento de la agricultura y, de forma más amplia, al crecimiento económico. Los indicadores de C&T ayudan a directores de investigación y responsables de políticas a formular políticas y tomar decisiones respecto de la planificación estratégica, la priorización, el monitoreo y la evaluación. Asimismo, proporcionan información al gobierno y demás instituciones (p. ej., institutos de investigación sobre políticas, universidades y sector privado) involucradas en el debate público en torno al estado de la C&T agrícola a escala nacional, regional e internacional. En el presente documento se analizan las principales tendencias institucionales, de inversión y de capacidad en el campo de la investigación agropecuaria pública en Chile desde 1981, manejando datos recopilados en el marco de la iniciativa Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola (ASTI) (IFPRI-INIA 2007–08) y bases de datos subyacentes de un reporte no publicado por Castelo Magalhães, Beintema y Martínez 2002.<sup>1</sup>*

## INTRODUCCIÓN

Chile es una franja de tierra alargada y estrecha con una longitud de 4.337 kilómetros que se extiende desde el desierto más seco del planeta en el norte hasta el Cabo de Hornos en el sur. Por la extraña forma y ubicación del país, el clima de Chile es extremadamente variado y sus recursos naturales son abundantes y diversos, con depósitos minerales en las zonas norte y centro; cultivos, ganado y silvicultura en las zonas centro y sur; y pesca en su extenso litoral y sus ríos. La minería, especialmente el

**Tabla 1—Composición del gasto en investigación agropecuaria pública y personal de investigación, 2006**

Tipo de agencia	Gasto total, 2006		Total de personal de investigación (ETCs)	Porcentaje		Agencias en la muestra <sup>a</sup> (número)
	2005 Chilean pesos	2005 dólares internacionales (millones)		Personal de investigación Gasto (porcentaje)	Agencias en la muestra <sup>a</sup> (número)	
INIA	15.653,9	46,9	279,0	47,8	40,4	1
Otras agencias gubernamentales <sup>b</sup>	8.005,2	24,0	187,1	24,5	27,1	6
Instituciones no gubernamentales <sup>c</sup>	409,5	1,2	22,0	1,3	3,2	2
Agencias de educación superior <sup>d</sup>	8.652,0	25,9	202,2	26,4	29,3	18
<b>Total</b>	<b>32.720,6</b>	<b>98,1</b>	<b>690,3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>27</b>

Fuentes: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08) y los sitios web de varias agencias.

<sup>a</sup> Véase en la nota 2 por la lista de las 27 agencias incluidas en la muestra.

<sup>b</sup> El personal empleado en las otras agencias gubernamentales invirtió entre el 10 y 100 por ciento de su tiempo en investigación, es decir 187,1 investigadores ETC.

<sup>c</sup> El personal empleado en las instituciones no gubernamentales invirtió entre el 25 y 50 por ciento de su tiempo en investigación, es decir 22,0 investigadores ETC. El gasto de CAD en 2006 corresponde a una estimación basada en el gasto en 2005.

<sup>d</sup> El personal empleado en las agencias de educación superior invirtió entre el 8 y 40 por ciento de su tiempo en investigación, es decir 202,2 investigadores ETC. El gasto de las agencias de educación superior corresponde a una estimación basada en el gasto medio por investigador de las agencias gubernamentales.

## TENDENCIAS CLAVE

- El volumen de personal de I&D agropecuaria ha aumentado progresivamente desde 1981 hasta alcanzar casi 700 ETCs en 2006.
- El gasto en I&D agropecuaria registró una evolución más errática pero se ha reducido desde finales de los años 1990 hasta alcanzar \$98 millones (en precios constantes de 2005) en 2006, debido principalmente a un recorte del gasto por parte del INIA.
- El nivel promedio de capacitación académica del personal de I&D agropecuaria en Chile ha mejorado sustancialmente desde principios de los años 1990 y los investigadores chilenos están entre los más capacitados de la región.
- El gobierno nacional financia la mayor parte de las actividades de I&D agropecuaria en Chile, sea mediante asignaciones generales o bien fondos por concurso.
- El sector privado de Chile participa de forma limitada en el I&D agropecuaria si bien juega un papel clave en los proyectos financiados con fondos por concurso.

## ACERCA DE ASTI

La iniciativa Indicadores de Ciencia y Tecnología Agrícola (ASTI) reúne a una red de agencias de I&D agropecuaria nacionales, regionales e internacionales y está gestionada por la división Servicio Internacional de Investigación Agropecuaria Nacional (ISNAR) del Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias (IFPRI). La iniciativa ASTI compila, procesa y publica datos comparables a escala internacional sobre acciones e inversiones institucionales en I&D agropecuaria privado y público en el mundo, y analiza e informa de las tendencias mediante boletines ocasionales de política que sirven para formular políticas de investigación y fijar prioridades.

El financiamiento de las actividades de la iniciativa ASTI en América Latina provino del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial a través del Grupo Consultivo sobre Investigación Agropecuaria Internacional (CGIAR) y el Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias (IFPRI).

cobre, es el principal sector económico del país, la empresa pública CODELCO es la primera productora mundial de cobre. Si bien la agricultura, la silvicultura y la pesca representaban únicamente el 5 por ciento del PIB del país en 2006, de incluir la industria de fabricación de bebidas y alimentos, se alcanzaría el 10 por ciento (Banco Central de Chile 2008). Durante las dos últimas décadas, la agricultura se ha ido diversificando y la producción y exportación de productos agrícolas se han disparado. Los principales cultivos de Chile en términos de valor de producción son las frutas, los vegetales, los cereales, la cebada forrajera, la remolacha azucarera y la papa. La mayoría de las frutas se exportan a Norteamérica y Europa durante los meses de invierno del hemisferio norte. Chile también produce y exporta grandes cantidades de vino. El 16 por ciento de la superficie total de Chile está clasificada como terreno de pastoreo; los bosques cubren un 11 por ciento, principalmente en la región del sur; y los productos forestales (principalmente la madera) constituyen un importante sector de exportación. El sector pesquero del país es también muy importante para la economía del país. El salmón y la trucha son los principales componentes de dicho sector.

En los últimos 20 años, la economía de Chile ha crecido más rápidamente que la de cualquier otro país de América Latina (Banco Mundial 2008b). La renta per cápita real se ha más que duplicado desde 1990 y con un PIB per cápita de unos USD 11.000, Chile figura en estos momentos en el pelotón de cabeza de los países con una renta media alta.

## POLÍTICAS E INVERSIONES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

El gasto bruto total de Chile en investigación y desarrollo (I&D), agrícola y no agrícola, como porcentaje del PIB alcanzó

un 0,68 por ciento en 2004, una cifra más elevada que la cifra correspondiente de muchos otros países de Sudamérica como Argentina (0,44), Perú (0,16) y Uruguay (0,26), pero inferior a la de Brasil (0,83) y de países desarrollados como Estados Unidos (2,72) y Japón (3,07) (RICYT 2008). El 75 por ciento del gasto en I&D de Chile procede del sector público y en torno al 7 por ciento son inversiones directas del extranjero.

Si bien los indicadores económicos y de desarrollo social de Chile son similares a los del mundo desarrollado, el país aún sigue a la zaga de los países más desarrollados en cuanto a innovación. En áreas clave como el gasto en I&D, la participación del sector privado en I&D y la solicitud de patentes, Chile sigue aún muy rezagado respecto de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), (Holm-Nielsen y Agapitova 2002). El Informe de Competitividad Mundial de 2007 ubica a Chile en la media entre 53 países pero cerca de los últimos lugares en cuanto a gasto en I&D y patentes (IMD 2007). Sin embargo, Chile obtiene mejores resultados que sus vecinos en muchos indicadores claves; el país ha realizado unos esfuerzos considerables en el desarrollo de la ciencia básica y en la infraestructura educativa en los últimos años. El aumento reciente de la producción de vinos y frutas así como el éxito de dicho sector en el mercado internacional demuestran la capacidad de los productores chilenos para aplicar las últimas innovaciones tecnológicas al sistema de producción y competir en un mercado globalizado. Un informe reciente de la OCDE indicaba que Chile debe invertir más en I&D, mejorar su sistema educativo, promover las colaboraciones entre sector público y privado y fomentar la innovación en el sector empresarial, especialmente entre las medianas y pequeñas empresas, para mantener su crecimiento económico (OCDE 2007). El gobierno de Chile es plenamente consciente de esas

### Breve historial de la investigación agropecuaria en Chile

En Chile, la investigación agropecuaria se inició en 1881 cuando la Sociedad Agrícola Nacional, una institución privada, creó su primera estación experimental. Su mandato consistía en probar e introducir varios cultivos en el país. En los 50 años posteriores, el sector privado controló la investigación y la extensión a través de una asociación de importantes latifundistas. La investigación agropecuaria pública comenzó en 1930 cuando el Ministerio de Agricultura creó el Departamento de Genética y Fitogenética, rebautizado Departamento de Investigación Agrícola en 1948. Dicho departamento centró sus actividades principalmente en la introducción, la selección y la producción de semillas mejoradas así como en estudios relacionados con el suelo, la fertilización y la irrigación. En los años 1950, el sector público ya dominaba la investigación agropecuaria chilena. Este dominio se debió en parte a la ayuda del gobierno de los Estados Unidos y de la Fundación Rockefeller que invirtieron intensamente en la capacitación y la educación de los investigadores agrícolas en el sector público, en los años anteriores.

El año de referencia en la investigación agropecuaria de Chile fue 1964, fecha en la que se creó el INIA. El INIA, una agencia gubernamental semi-autónoma y descentralizada, fue creada por el Instituto de Desarrollo Agrícola (INDAP) del Ministerio de Agricultura, la Corporación para el Fomento de la Producción (CORFO), la Universidad de Chile, la Universidad Católica de Chile y la Universidad de Concepción. En 1986, después de varias actualizaciones (en 1968, 1972 y 1980), los estatutos del INIA se enmendaron. El nuevo mandato del INIA incluía tres líneas directrices principales: contribuir al aumento de la producción agrícola de Chile mediante la adaptación y la transferencia de tecnología; apoyar los procesos de transformación industrial o incorporación de valor añadido a los productos agrícolas a través de la investigación, los estudios y los servicios; y mejorar los indicadores de nutrición del país a través de acciones que mejorasen el uso de recursos procedentes de la agricultura.

La presencia de agencias de educación superior en las actividades de investigación agropecuaria en Chile se remonta a los años 1950 cuando arrancaron los programas de investigación financiados por el estado en la Universidad de Chile, la Universidad Católica de Temuco y la Universidad Austral de Chile. En los años 1960 y 1970, las decisiones acerca de la orientación de la investigación en las facultades de las universidades fueron tomadas por las Comisiones de Investigación principalmente, que eran las encargadas de aprobar los proyectos de investigación elaborados por el personal. Hasta los años 1980, las universidades se centraron sobre todo en la investigación básica que no hacía hincapié en temas agrícolas concretos; en aquellos años, la investigación aún abarcaba un amplio abanico de temas de C&T. A finales de los años 1980 y en los años 1990, un porcentaje creciente de la investigación realizada en las universidades estaba financiada mediante fondos por concurso. Esta situación dio paso a una investigación más aplicada en las universidades pues los fondos se asignaban progresivamente a áreas de investigación más concretas.

*Fuente:* Castelo Magalhães, Beintema y Martínez 2002.

debilidades y ha tomado varias medidas para lograr estos objetivos, incluida la creación del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) en 2005.

Chile ha elaborado varias políticas, programas e instrumentos relacionados con la investigación científica, la innovación y el desarrollo tecnológico, y la divulgación de tecnología. La Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) y la Comisión Asesora Presidencial sobre Temas Científicos son los principales órganos gubernamentales encargados de la elaboración de políticas de C&T públicas y de la asignación de fondos. En los últimos años, un tercer órgano, la Corporación para el Fomento de la Producción (CORFO) también ha jugado un papel cada vez más importante tanto en la creación de una serie de fondos por concurso como en el replanteamiento del enfoque gubernamental en relación con el financiamiento de los institutos tecnológicos del sector público. A veces, la coexistencia de estos tres órganos independientes encargados de elaborar y financiar las políticas de C&T, y cuyas responsabilidades se solapan parcialmente, puede provocar cierta confusión. Por ello, se alzan voces que defienden la creación de un único instituto nacional encargado de la política de C&T.

Desde principios de los años 1990, el gobierno de Chile se ha ido concienciando de la importancia que reviste el progreso tecnológico para el desarrollo futuro del país y su competitividad en el mercado global. Este hecho dio lugar al desarrollo de una variedad de programas cuyo objetivo es impulsar la C&T en el país; entre ellos, el Programa de Ciencia y Tecnología (1992–95), el Programa de Innovación Tecnológica (1996–2000), el Programa para el Fomento de la Productividad elaborado por el Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC) y el Proyecto de Iniciativa Científica del Milenio (1999–2002), así como la creación de varios fondos por concurso para la C&T, que se tratarán más adelante. El CNIC fue creado en noviembre de 2005 por orden del Presidente de Chile y su responsabilidad consiste en sentar las bases de una estrategia nacional de innovación. El CNIC incluso estipuló que para 2020, Chile debe disponer de una economía basada en el conocimiento que invierta un 2,5 por ciento de su PIB en C&T. Además, la aprobación en 2005 de una ley llamada Royalty II, cuyo propósito es asignar más recursos al desarrollo de la C&T haciendo hincapié en competitividad e innovación, también ha tenido un impacto importante en la C&T de Chile. Dicha ley permite identificar y definir la relación, la dependencia y la interacción entre ciencia, tecnología e innovación y aboga por aumentar la inversión en C&T (OCDE 2007).

## NOVEDADES INSTITUCIONALES EN I&D AGROPECUARIA PÚBLICA

En Chile, 27 agencias participaban en labores de investigación agropecuaria pública en 2006.<sup>2</sup> En conjunto, estas agencias empleaban a cerca de 700 investigadores equivalentes de tiempo completo (ETC) e invertían cerca de 33 millardos de pesos chilenos en I&D agropecuaria (en precios constantes de 2005), lo que equivale a 98 millones de dólares PPC en precios constantes de 2005 (Tabla 1).<sup>3</sup> El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) es de lejos la agencia de I&D agropecuaria más importante de Chile.<sup>4</sup> En 2006, este instituto empleaba al 40 por ciento de los investigadores agrícolas del

país y concentraba casi la mitad del gasto en I&D agropecuaria. El INIA fue creado en 1964 al reunir varias estaciones experimentales bajo el paraguas del Ministerio de Agricultura (MINAGRI) (véase Breve historial de la Investigación Agropecuaria en la página 2). El INIA es una institución privada, sin fines de lucro y dependiente del MINAGRI que realiza actividades de investigación relacionadas con la producción, el uso y la elaboración de productos a partir de las cosechas y la ganadería.<sup>5</sup> El INIA tiene su sede en Santiago de Chile y gestiona diez centros de investigación regionales, llamados CRI, que se extienden desde la Región IV en el norte hasta la Región XII en el sur.<sup>6</sup> El INIA está gobernado por un Consejo Nacional presidido por el MINAGRI y compuesto por representantes de organizaciones de los sectores privado y público que participan en la cadena de producción de alimentos. Cada CRI está gestionado por un director regional y gobernado por una junta regional compuesta por representantes de organizaciones privadas y públicas que velan por que el CRI satisfaga las necesidades de investigación a escala regional. Cada CRI ha creado sus grupos especializados para participar en las actividades realizadas en las regiones; estos grupos incluyen a investigadores que trabajan sobre problemas concretos que necesitan un enfoque nacional (INIA 2008). En 2006, el INIA empleaba a 279 investigadores ETC.

El Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), con sede en Valparaíso, depende del CORFO y se encarga de la investigación pesquera en Chile desde 1965. Su objetivo principal es realizar actividades de investigación científica y tecnológica sobre la explotación de recursos pesqueros y la evaluación de los caladeros en aguas territoriales de Chile. También se encarga de crear modelos y tecnologías para la industria pesquera del país y para desarrollar nuevos sistemas en acuicultura. El IFOP contaba con 107 investigadores ETC activos en 2006.

Desde su creación en 1965, el Instituto Forestal (INFOR) ha jugado un papel esencial en el desarrollo de la silvicultura en el país con una aportación sustancial en temas relacionados con el cultivo, la cosecha y el uso de los recursos forestales. El INFOR está estrechamente vinculado al CORFO y al MINAGRI, y realiza extensas actividades de investigación sobre productos madereros, incluidos estudios económicos y de mercado. El instituto tiene su sede en Santiago de Chile y emplea a 57 científicos ETC que trabajan en la sede o distribuidos en sus cinco centros regionales (entre las Regiones IV y XI).

La Fundación Chile fue creada en 1976 para convertirse en la única plataforma de interacción entre el gobierno chileno, el sector privado y la comunidad académica.<sup>7</sup> Esta fundación desempeña un papel estratégico a la hora de generar procesos y productos innovadores para los sectores clave de la economía chilena. La fundación participa en los sectores agroindustrial, marino y forestal, empleaba a 14 científicos ETC en 2006 y centra sus actividades de investigación en el ganado, el trigo y el arroz. Si bien la Fundación Chile no es una agencia gubernamental en el sentido estricto de la palabra, se la considera como tal a efectos del presente estudio. Las tres agencias gubernamentales restantes, el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica (CIMM) y el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA), empleaban cada una un máximo de cinco investigadores agropecuarios en 2006.

Se identificaron 2 agencias sin fines de lucro que

participaban en el I&D agropecuaria de Chile: la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF) y la Corporación de Desarrollo Agrícola (CAD). La FDF es una agencia privada sin fines de lucro fundada en 1992 por un grupo de empresas nacionales y multinacionales exportadoras de frutas y de productores de frutas frescas para desarrollar proyectos de I&D conjuntos. La FDF se encarga de promover, desarrollar y articular la investigación científica y tecnológica relacionada con las frutas, los vegetales y demás plantas. En 2006, 18 investigadores agrícolas ETC trabajaban en la FDF. La CAD, cuya sede se encuentra en Santiago, empleaba a cinco científicos ETC en 2006 que centraban sus actividades en la investigación de la uva y el pistacho principalmente.

Si bien las universidades de Chile realizan principalmente actividades de educación, también son los principales centros de investigación agropecuaria básica (y no aplicada) del país. Un total de 18 facultades universitarias participan en actividades de I&D agropecuaria en Chile. En conjunto, éstas emplean a más de 200 científicos ETC, es decir en torno a un tercio de la capacidad de I&D agropecuaria del país. Las universidades más importantes en el campo de la agricultura son la Universidad Católica de Temuco (42 investigadores agrícolas ETC en 2006), la Universidad de Chile (40 ETCs), la Universidad de Concepción (40 ETCs), la Universidad Católica Pontificia de Chile (23 ETCs) y la Universidad Austral de Chile (17 ETCs). Las nueve facultades restantes empleaban cada una a un máximo de 10 investigadores ETC.

La investigación agropecuaria es predominante en la Universidad Católica de Temuco (Región X). Las actividades de investigación se realizan en la Facultad de Recursos Naturales de la universidad que gestiona cinco escuelas individuales: la Escuela de Ciencias Biológicas y Químicas, la Escuela de Acuicultura, la Escuela de Agricultura, la Escuela de Ciencias Forestales y la Escuela de Medicina Veterinaria (Universidad Católica de Temuco 2008). La universidad es muy conocida por sus actividades de investigación sobre recursos naturales y pesca pero también participa en labores de investigación forestal, ganadera y sobre cultivos.

La Universidad de Chile, con sede en Santiago, es la más importante del país por número de estudiantes y volumen de publicaciones. La investigación agropecuaria se centra principalmente en los diferentes aspectos que componen la cadena alimentaria así como en los recursos naturales y el medio ambiente. La facultad gestiona seis estaciones experimentales regionales ubicadas entre las Regiones IV y X y dedicadas principalmente a la investigación sobre el ganado, la uva y la postcosecha (Universidad de Chile 2008).

La investigación constituye asimismo uno de los pilares fundamentales de la Universidad de Concepción (Región VIII) y ésta se realiza en los denominados grupos de investigación. La investigación agropecuaria que realiza el Grupo de investigación agroforestal ocupa una posición predominante. La universidad goza de renombre especialmente por sus actividades de investigación en los campos de la agricultura de precisión, la biotecnología forestal, el medio ambiente y el agua.

### **Cooperación y relaciones nacionales e internacionales**

Las agencias de I&D agropecuaria de Chile participan en numerosos proyectos de investigación conjuntos a escala nacional, regional e internacional. A escala nacional, las

agencias gubernamentales, las agencias de educación superior y el sector privado colaboran en proyectos importantes. La existencia de numerosos fondos por concurso para el I&D agropecuaria ha obligado a las agencias de I&D agropecuaria chilenas a presentar propuestas conjuntas para proyectos de investigación y a realizar actividades de I&D conjuntamente.

El INIA ha firmado convenios de cooperación tecnológica y científica con más de 45 instituciones y organizaciones de investigación internacionales de 25 países. Además, los investigadores del INIA mantienen relaciones profesionales muy estrechas con científicos y técnicos de universidades, centros de investigación y empresas privadas de muchos países en América Latina, Asia, Europa y Estados Unidos. En Sudamérica, el instituto participa en programas de cooperación con institutos de investigación de los países miembros del Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR) que coordina el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Los países miembros de PROCISUR son Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Los diferentes países cooperan en actividades de investigación sobre recursos naturales, recursos genéticos, biotecnología y postcosecha. El INIA también ha brindado asistencia técnica a instituciones gubernamentales de Afganistán, Colombia, Haití, Irán y Nicaragua a través del diseño de programas y la ejecución de proyectos en el sector agrícola. Además, el INIA mantiene unos vínculos estrechos con varios centros que dependen del Grupo Consultivo sobre la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) como el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Centro Internacional de la Papa (CIP) (INIA 2008).

El INFOR trabaja en estrecha colaboración con varias universidades chilenas y con Royal Dutch Shell sobre un proyecto de árboles de eucalipto modificados genéticamente. Asimismo, el INFOR es un miembro activo de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO, por sus siglas en inglés). La Fundación Chile firmó un convenio con el Biotechnology Center of Excellence Corporation (BCEC, por sus siglas en inglés) de EE.UU. y el Northern Regions Center (NRC) de Hokkaido, en Japón, para fomentar las actividades de investigación conjuntas en agricultura, acuicultura, silvicultura y elaboración de alimentos. La Universidad de Chile ha firmado convenios de cooperación oficiales con muchos institutos extranjeros de América Latina, Europa, Japón y Corea del Sur. Existen convenios similares entre otras universidades chilenas e instituciones extranjeras.

## **RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS EN I&D AGROPECUARIA PÚBLICA**

### **Tendencias generales**

En Chile, el total de investigadores agrícolas ETC públicos aumentó progresivamente a una tasa anual promedio de 2,4 por ciento, pasando de 398 en 1981 a 690 en 2006 (Gráfica 1a). El crecimiento fue constante durante dicho período pero ligeramente más elevado durante los años 1980 cuando el volumen total de personal de investigación del INIA y de las demás agencias gubernamentales aumentó rápidamente. El porcentaje relativo de agencias gubernamentales, exceptuando el INIA, ha aumentado gradualmente, a costa del INIA y de las

agencias de educación superior. Cabe destacar la creación de las dos agencias sin fines de lucro durante dicho período, que en 2006 empleaban a 22 investigadores ETC, es decir, el 4 por ciento del personal total de investigación agropecuaria de Chile.

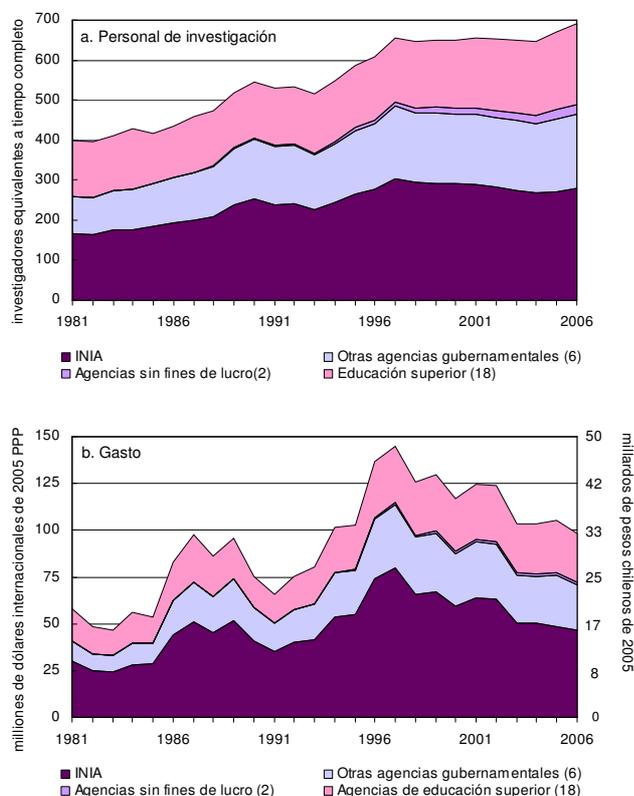
El volumen total de personal de investigación en el INIA aumentó constantemente, pasando de 166 a 305 investigadores ETC durante el período 1981-97; posteriormente disminuyó hasta 279 ETC en 2006. En los años 1990, el INIA atrajo un volumen significativo de fondos externos, lo que permitió al instituto contratar a científicos, sobre todo en las áreas emergentes (como biotecnología, agricultura de precisión y patología molecular). Un plan de jubilación obligatorio para los empleados de 65 años y más ha provocado una ligera disminución del volumen total de investigadores en los últimos años. A pesar de la disminución del volumen total de investigadores en los últimos años, muchos consideran que el INIA dispone de una plantilla adaptada y se encuentra en una posición que le permite satisfacer adecuadamente las necesidades de I&D agropecuaria en Chile. El hecho de que el instituto perdiera tanto personal veterano por la ley de jubilación también ha creado nuevas oportunidades pues la mayor parte de los investigadores recién contratados son científicos jóvenes altamente capacitados con aptitudes punteras en áreas marginales para el INIA hasta la fecha.

El volumen total de personal de investigación en las demás agencias gubernamentales en su conjunto se duplicó durante el período 1981-2006, pasando de 92 a 187 ETCs. Este aumento se debió principalmente a un alza clara de la capacidad de investigación en el INFOR y la Fundación Chile. El sector de la educación superior en Chile también vio cómo aumentaban constantemente sus niveles de personal de investigación ETC. En 1981, el sector empleaba a 140 ETCs frente a 202 en 2006. La Universidad Católica de Temuco y la Universidad de Concepción, en particular, influyeron en este aumento.

En promedio, el gasto total en investigación agropecuaria casi se duplicó registrando una tasa de crecimiento anual del 3,4 por ciento y pasando de \$58 millones en 1981 a \$98 millones en 2006 (en precios constantes de 2005) (Gráfica 1b). Sin embargo, el crecimiento no se repartió de forma equitativa en el tiempo y entre las agencias. El gasto aumentó durante la segunda mitad de los años 1980 debido a un proyecto de envergadura financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para prestar apoyo al INIA. La finalización de este proyecto provocó una disminución provisional del gasto total en I&D agropecuaria en Chile al principio de los años 1990. Sin embargo, un segundo crédito del BID para el sector agrícola, destinado principalmente a mejorar la infraestructura física del INIA, junto con un aumento de la asignación de fondos públicos y de los recursos generados internamente por el INIA, provocó el aumento significativo del gasto en I&D agropecuaria, en Chile, de 1991 a 1997. La finalización simultánea del proyecto financiado por el BID y de un proyecto nacional a gran escala de mejoramiento de los prados y de la fertilización, financiado por el gobierno nacional, supuso una disminución drástica de las inversiones totales del país en investigación agropecuaria, en 1999. En 2000, el INIA lanzó varias medidas de reducción de costes y parte del personal poco productivo fue despedido en el marco de esta iniciativa. Estas medidas provocaron una reducción significativa del gasto del instituto y han aumentado la eficiencia operativa. Durante el período 1997-2006, el gasto

total en investigación agropecuaria se redujo un 3,7 por ciento anual, en promedio.

**Gráfica 1—Composición del gasto y del personal de I&D agropecuaria pública, 1981-2006**



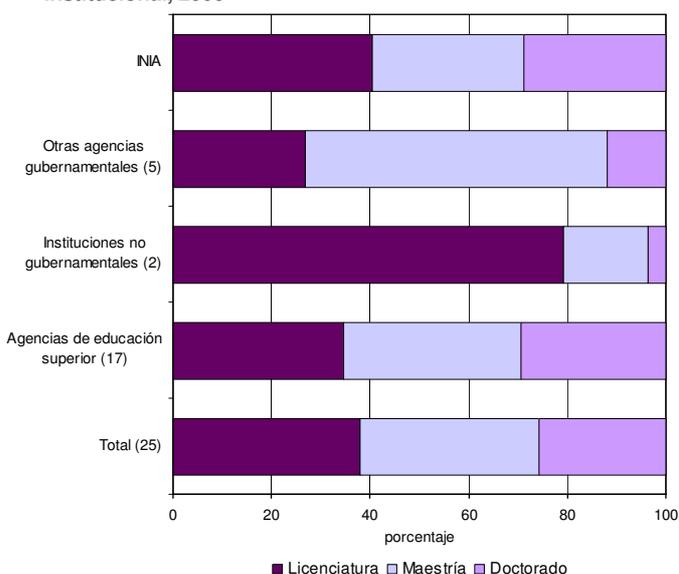
*Fuentes:* Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08), Castelo Magalhães et al. (2002) y de los sitios web de varias agencias.

*Notas:* Véase Tabla 1. Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría. Los datos de personal y de gastos de las otras agencias gubernamentales no estaban disponibles para algunos años. Los datos de esos años han sido interpolados o extrapolados sobre la base de datos de INIA.

## Recursos humanos

En 2006, más del 60 por ciento de los 581 investigadores ETC que componen nuestra muestra de 25 agencias disponían de una capacitación de postgrado, y el 26 por ciento era titular de un doctorado (Gráfica 2). Estos promedios ocultan amplias variaciones entre las diferentes categorías institucionales. El personal de investigación agropecuaria de las agencias sin fines de lucro tenía el menor nivel de capacitación pues el 80 por ciento era titular de una licenciatura. Cerca del 30 por ciento de los científicos del INIA y de las agencias de educación superior eran titulares de un doctorado. Ese porcentaje era muy inferior en la categoría de otras agencias gubernamentales (12 por ciento). Sin embargo, más del 60 por ciento de los investigadores pertenecientes a esta categoría eran titulares de una maestría en 2006.

**Gráfica 2—Nivel educativo de los investigadores por categoría institucional, 2006**



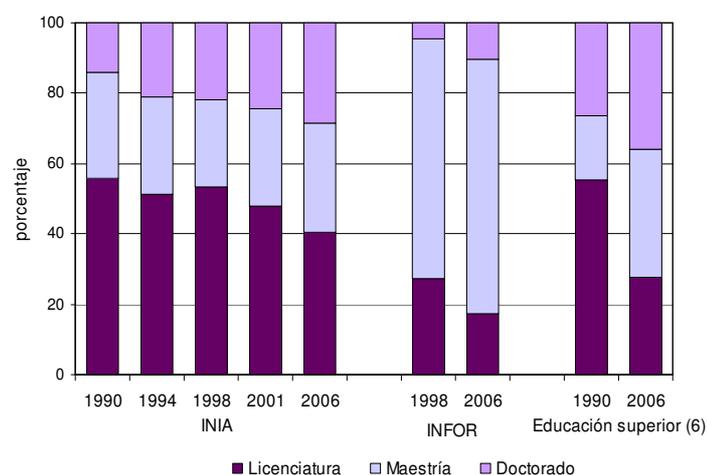
Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007–08).

Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría. La categoría Otras agencias gubernamentales (5) excluye IFOP. La categoría Agencias de educación superior (17) excluye la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Católica de Maule.

El papel preponderante de los fondos por concurso en el financiamiento del I&D agropecuario en Chile ha dado lugar a un entorno muy competitivo en el que las agencias de investigación agropecuaria invierten intensamente en la capacitación de su personal de investigación para situarse en mejor posición a la hora de acaparar fondos para sus propias actividades de investigación. Los niveles promedio de capacitación del personal de I&D agropecuario de Chile han mejorado considerablemente durante el período (Gráfica 3). En 1990, el 44 por ciento de los investigadores del INIA recibieron capacitación de postgrado (doctorado o maestría) frente a un 60 por ciento en 2006. En el INIA, el porcentaje de titulares de un doctorado se duplicó durante ese período, pasando de un 14 por ciento a un 29 por ciento. El INIA alienta activamente a sus científicos a cursar una capacitación de postgrado además de apoyar la participación en cursos de capacitación de corto plazo en el extranjero e intercambios con universidades y centros de investigación internacionales. Durante muchos años, el INIA ha financiado la capacitación a nivel de maestría y doctorado para sus científicos con recursos propios. Sin embargo, debido a las recientes medidas de reducción de costes mencionadas más arriba, el número de científicos del INIA que siguen esa capacitación cada año ha disminuido. En 1997, 43 investigadores recibieron una capacitación formal de postgrado; en el año 2000, esta cifra se redujo a 38 y en 2006 eran escasamente 11. Cada profesional que recibe capacitación de postgrado debe comprometerse a permanecer en el INIA durante un período de tiempo equivalente al doble de la duración de su capacitación. Por tradición, la mayoría de los investigadores eran enviados a universidades de los Estados Unidos. Sin embargo, con el aumento del número de convenios firmados entre el INIA (y más ampliamente el gobierno chileno) y universidades extranjeras, más científicos del INIA han recibido capacitación de postgrado en Australia, Francia, Japón, Nueva

Zelanda, España y el Reino Unido. El elevado coste soportado por el INIA en el pasado para capacitar a sus investigadores está dando sus frutos ahora. Chile dispone actualmente de uno de los niveles de investigación agropecuaria más elevados de América Latina. En Argentina y Colombia, por ejemplo, los porcentajes de personal de investigación con capacitación de postgrado en 2006 fueron de 41 y 42 por ciento, respectivamente (Stads y Beintema 2009).

**Gráfica 3—Nivel educativo de los investigadores por categoría institucional, 1990-2006**



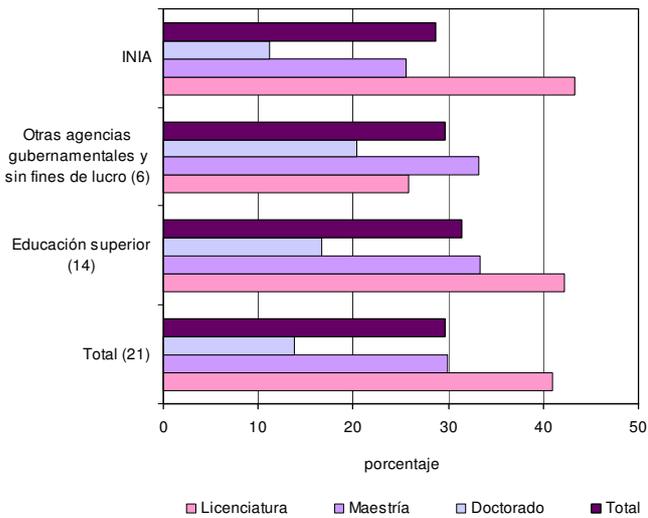
Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007–08) y Castelo Magalhães et al. (2002).

Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría. Juntas, las 6 agencias de educación superior empleaban al 46 por ciento del personal de I&D agropecuaria del sector de educación superior en 2006.

De forma similar, el nivel promedio de capacitación del personal de investigación agropecuaria en una muestra de seis universidades chilenas aumentó drásticamente desde el 45 por ciento de 1991 hasta el 73 por ciento en 2006. El número de investigadores con titulación de maestría aumentó con mucha rapidez durante este período, especialmente en la Universidad de Chile. A semejanza del INIA, muchas universidades envían a sus investigadores al extranjero o a otras regiones de Chile para cursar una capacitación de postgrado. El INFOR también comunicó un mejoramiento de la capacitación promedio de su personal de investigación.

A pesar del aumento del número de mujeres que estudian una carrera científica en el mundo, éstas siguen sin ocupar muchos puestos de mando o puestos científicos de alto nivel (IAC 2006). Chile no es una excepción. En 2006, el 30 por ciento del total de investigadores ETC de Chile en una muestra de 21 agencias son mujeres; también son mujeres el 14, 30 y 41 por ciento de los investigadores con titulación de doctorado, maestría y licenciatura, respectivamente (Gráfica 4). Se observaron muy pocas diferencias entre las diferentes categorías de agencias, registrándose el porcentaje de investigadoras más elevado en las agencias de educación superior (31 por ciento). El porcentaje más elevado de mujeres con capacitación de doctorado se registró en la categoría “otras agencias gubernamentales” (20 por ciento). La desigualdad entre hombres y mujeres con capacitación de postgrado es más palpable en el INIA y en los rangos de edad más elevados.

Gráfica 4—Porcentaje de investigadoras por capacitación, 2006

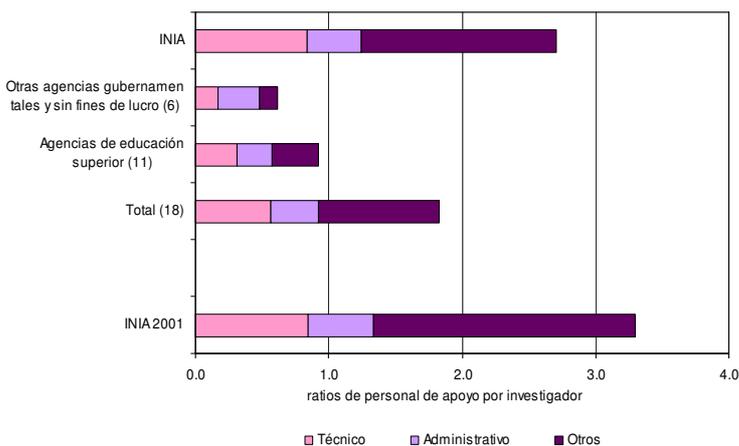


Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007–08).

Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría. La muestra excluye FDF, la Universidad Católica de Maule y tres agencias de la Universidad de Concepción.

En 2006, el promedio de personal de apoyo por científico en una muestra de 18 agencias con datos disponibles era de 1,8, que incluía 0,6 técnicos, 0,4 personal administrativo y 0,9 otro personal de apoyo como trabajadores, guardias, choferes y otros (Gráfica 5). En línea con los datos de la mayoría de los países en desarrollo, en Chile, en 2006, el ratio de personal de apoyo por científico de las 11 agencias de educación superior incluidas en nuestra muestra (0,9) fue muy inferior al ratio correspondiente de la principal agencia gubernamental, el INIA (2,7). En 2001, el ratio de personal de apoyo por científico era de 3,3. Esta disminución se debió principalmente a la caída pronunciada del personal de apoyo en la categoría “otros”.

Gráfica 5—Ratios de personal de apoyo por investigador, 2006



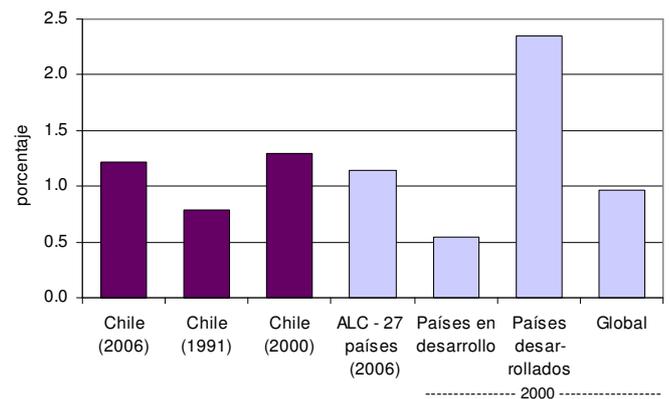
Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007–08).

Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría. La muestra excluye FDF, tres agencias de la Universidad de Concepción, la Universidad Católica de Maule, la Universidad de Los Lagos, la Universidad de Talca y la Universidad de La Serena.

## Gasto

El gasto público total respecto del producto interno bruto agrícola (PIB Ag) es un indicador común de la inversión en investigación que ayuda a ubicar el gasto en I&D agropecuaria de un país en un contexto internacional comparable. En 2006, Chile invirtió \$1,22 en investigación agropecuaria por cada \$100 de producción agrícola, mucho más que el ratio correspondiente en 1991 (0,79) pero inferior al nivel registrado en 2000 (1,30) (Gráfica 6). En el período 2000-06, la disminución del ratio de intensidad de la investigación agropecuaria en Chile se debió a la disminución antes mencionada del gasto público en I&D agropecuaria junto con un aumento constante del PIB Ag del país (en precios constantes de 2005). En 2006, el ratio de Chile era superior al ratio promedio de América Latina y Caribe (1,14) en 2006 y al ratio de los países en desarrollo (0,55) en 2000, pero inferior al ratio de los países desarrollados (2,35) en 2000 (Beintema y Stads 2008). El ratio de intensidad de la investigación agropecuaria en Chile es también muy superior al ratio de intensidad de C&T (agrícola y no agrícola) global (0,68) (RICYT 2008).

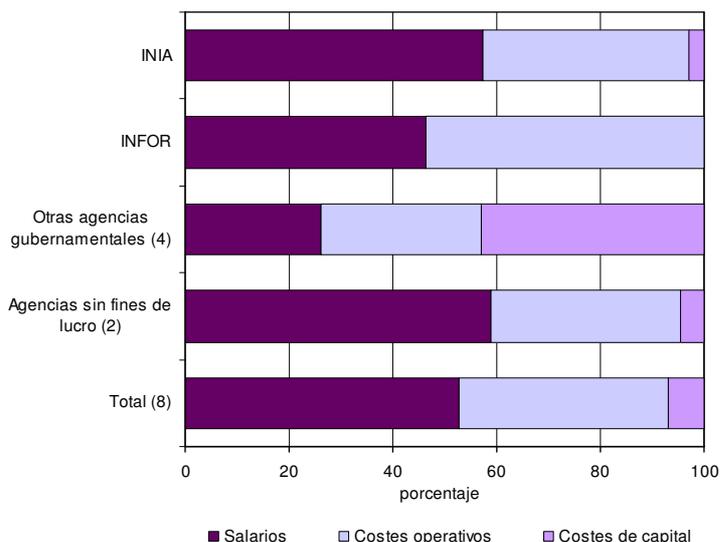
Gráfica 6—Intensidad de investigación agropecuaria pública de Chile, comparación regional y global



Fuentes: Los datos de Chile proceden de la Gráfica 2; los datos de PIB Ag son del Banco Mundial (2008a). Los demás ratios de intensidad son de Beintema y Stads (2008). ALC significa América Latina y el Caribe.

En 2006, los salarios representaban el 53 por ciento del gasto total en una muestra compuesta por ocho agencias gubernamentales y sin fines de lucro chilenas, los costes operativos el 40 por ciento y los costes de capital el 7 por ciento (Gráfica 7). Estos promedios globales ocultan algunas variaciones importantes entre las diferentes categorías de agencias. Los porcentajes de gasto de capital registraron una variación similar. En 2006, el INIA, el INFOR y las agencias sin fines de lucro, por ejemplo, invirtieron un 4 por ciento o menos en capital si los comparamos con la categoría de otras agencias gubernamentales (43 por ciento). El último porcentaje era tan alto por el elevado y sostenido gasto de capital por parte de la Fundación Chile. Como se mencionó anteriormente, esta fundación lanza empresas con carácter demostrativo para comercializar nuevas tecnologías y, las vende una vez está asegurada su viabilidad. La consecuencia es un elevado gasto de capital.

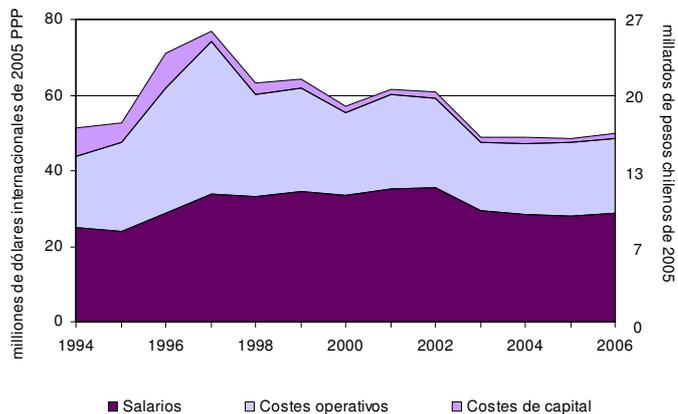
**Gráfica 7—Porcentajes de las categorías de costes en el gasto de las agencias gubernamentales y sin fines de lucro, 2006**



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007–08).

Como se mencionó anteriormente, el presupuesto del INIA disminuyó constantemente desde 1997. A pesar de una disminución del volumen total de personal de apoyo y de investigación, el porcentaje relativo de costes salariales en el INIA aumentó progresivamente desde el 44 por ciento en 1997 hasta el 57 por ciento en 2006 (Gráfica 8). El gasto en capital fue relativamente elevado en el INIA durante el período 1994–96 debido a una inyección de fondos procedentes del BID pero, desde entonces, no han superado el 5 por ciento del gasto total.

**Gráfica 8—Porcentajes de las categorías de costes en el gasto de INIA, 1994–2006**



Fuentes: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007–08) y Castelo Magalhães et al. (2002).

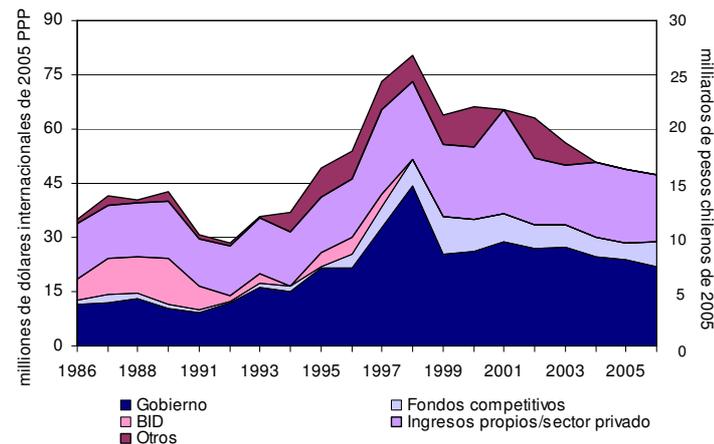
Los presupuestos de casi todas las agencias públicas de I&D agropecuaria de Chile son fijados y aprobados anualmente por el parlamento nacional y son un componente de la Ley de Presupuestos de la Nación. Posteriormente, las agencias reciben los fondos de los respectivos ministerios a los que pertenecen. Como el INIA es una institución (semi)-privada, puede fijar sus propios niveles de salarios. En cambio, las otras agencias gubernamentales y de educación superior ofrecen niveles de

salarios fijados por ley. En general, los salarios del personal del INIA son similares o ligeramente más elevados que los de las otras agencias gubernamentales. Sin embargo, los salarios de los investigadores agrícolas que trabajan en el sector privado son entre un 25 y un 30 por ciento más elevados lo que, a veces, provoca que el personal de investigación del sector público (en especial, agencias de educación superior) se traslade al sector privado.

## FINANCIAMIENTO DE I&D AGROPECUARIA PÚBLICA

En la última década, el financiamiento de la investigación agropecuaria en Chile provino de diferentes fuentes, principalmente el gobierno nacional, los recursos generados internamente, los fondos por concurso, los contratos de investigación con empresas públicas/privadas y los créditos de los bancos para el desarrollo. La composición de las fuentes de financiamiento del INIA registró un desarrollo errático durante el período 1986–2006 (Gráfica 9). El apoyo financiero total del gobierno al instituto aumentó constantemente en los años 1990, con un pico de USD 44 millones en 1998 y un ritmo sostenido de contratos posteriormente. Durante el período 2004–06, menos de la mitad de los fondos totales del INIA procedían del gobierno chileno. De hecho, las contribuciones directas totales del gobierno no permiten cubrir el gasto en salarios del INIA. Es por ello que el instituto tiene que encontrar fuentes de financiamiento adicionales para cubrir sus necesidades. Los investigadores del INIA deben encontrar los fondos que permiten cubrir los gastos operativos acudiendo a otras fuentes, incluidos los programas de créditos por concurso. Si no lo consiguen, no dispondrán de fondos para realizar sus actividades de investigación. Esta situación ha creado un entorno altamente competitivo en el que las instituciones de investigación como el INIA y las universidades compiten directamente por lograr fondos.

**Gráfica 9—Fuentes de financiamiento de INIA, 1986–2006**



Fuentes: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007–08) y Castelo Magalhães et al. (2002).

El porcentaje de recursos generados internamente en el financiamiento total del INIA se ha mantenido a un nivel elevado durante el período 1981–2006. Durante el período

2004–06, una tercera parte de los fondos del instituto procedía de la venta de productos (principalmente semillas), tecnologías y contratos de investigación con el sector privado. Durante el período 1986-91, los fondos directos del gobierno representaban un escaso 30 por ciento de los fondos totales del INIA. Una explicación a esta situación es la inyección de fondos procedentes del BID. En 1987, el INIA obtuvo un crédito del BID por valor de USD 32,5 millones para adquirir equipos, construir infraestructuras para la investigación y financiar un programa de capacitación avanzada para los científicos del INIA. Durante el período 1992-97, el INIA obtuvo otro crédito del BID por valor de USD 9,4 millones para el sector agrícola que serviría principalmente para apoyar actividades de investigación que beneficiaron a los pequeños agricultores. El INIA no ha recibido financiamiento directo del BID desde 1997. Sin embargo, el BID juega un papel importante en el financiamiento de los fondos por concurso, incluido el recién creado INNOVA CHILE.

El IFOP recibe la mayor parte de sus fondos mediante asignaciones directas del gobierno chileno o programas de fondos por concurso. Las actividades de investigación del INFOR están ampliamente financiadas por el gobierno chileno, el sector privado (mediante asignaciones directas o fondos por concurso) y diferentes donantes, incluido la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el BID, el Banco Mundial y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA, por sus siglas en inglés). La Fundación Chile se financia en gran medida a través de fondos por concurso y de las empresas privadas que crea y gestiona.

La investigación agropecuaria en el sector de la educación superior de Chile está financiada por diferentes fuentes. El gobierno de Chile concede subvenciones a las universidades, incluidos fondos para contratar personal de investigación. Además, las universidades también realizan actividades de investigación por cuenta del gobierno nacional, especialmente en el marco de proyectos de investigación aplicada y adaptada. Asimismo, los fondos por concurso juegan un papel importante en la asignación de fondos al I&D agropecuaria realizado por las universidades. Las actividades de investigación por cuenta de empresas privadas nacionales y extranjeras así como la venta de servicios y bienes de investigación también juegan un papel importante en el financiamiento de las actividades de I&D de algunas universidades. En 1987, el gobierno de Chile introdujo una deducción fiscal del 50 por ciento para las donaciones del sector privado a las universidades y muchas universidades realizan ahora actividades de investigación financiadas con fondos privados. Las actividades de investigación de la Universidad Católica de Temuco se financian en gran medida a través de fondos por concurso regionales y nacionales, agencias gubernamentales como el INFOR y fondos limitados de donantes extranjeros como España, el Banco Mundial y la Fundación Internacional para la Ciencia (IFS, por sus siglas en inglés) (Universidad Católica de Temuco 2008). La Universidad de Concepción y la Universidad de Chile también comunicaron que recibían fondos de muchas fuentes gubernamentales así como fondos por concurso regionales y nacionales, y fondos del British Council, la Comisión Fullbright y la Fundación Andes (UdeC 2008; Universidad de Chile 2008).

## Fondos por concurso

A partir de los años 1980, Chile fue uno de los primeros países de América Latina en introducir mecanismos de financiamiento mediante fondos por concurso para el I&D agropecuaria. Actualmente existen varios fondos de este tipo que cuentan con un apoyo financiero público sustancial. Estos fondos pretenden aumentar la responsabilidad de los investigadores, mejorar la asignación de los recursos de investigación y la transferencia de tecnología mediante el fomento de vínculos eficientes entre los institutos de investigación y los productores agrícolas, así como reducir los costes mediante el apoyo a una investigación basada en la demanda. También han contribuido a aumentar de forma significativa el volumen y la calidad de la investigación (agropecuaria y no agropecuaria) en Chile, y también a implementar programas de investigación más concretos tanto para las agencias de investigación privadas como públicas. Generalmente, estos fondos están a disposición de las agencias gubernamentales, las agencias de educación superior, las instituciones sin fines de lucro y los individuos en régimen de asignación por concurso a escala nacional. En Chile, los fondos por concurso en vigor con más importancia en el ámbito de la agricultura son el Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (FONDECYT), el Fondo de Fomento del Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), INNOVA CHILE, el Fondo de Innovación Agrícola (FIA) y el Fondo de Investigación Pesquera (FIP). El Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) también es importante pero a un nivel más amplio (no agrícola). Cada uno de estos fondos se centra en diferentes temas o ámbitos de C&T (agrícola) y todos requieren la involucración del sector privado mediante fondos de las contrapartes o actividades de investigación conjuntas para asegurarse de que la investigación se use a escala industrial. Las empresas privadas pueden financiar parte del proyecto directamente o permitir a los investigadores usar la infraestructura de las empresas, las materias primas y la fuerza laboral. Las empresas deben firmar un contrato que refleje su compromiso como requisito previo a la solicitud de fondos. El CORFO divulga activamente los resultados de los proyectos que financia mediante el FDI, el FONDEF y el FONTEC a las empresas organizando ferias comerciales y exposiciones abiertas al público. El objetivo es alentar al sector privado para que participe en el financiamiento de proyectos de I&D e invitarle a usar dichos fondos para encontrar soluciones a sus propias necesidades de I&D. Además, las propuestas de proyectos de investigación hechas por las universidades o los institutos de investigación deben reflejar el hecho de que el resultado de estos proyectos tendrá una aplicación industrial real y conducirá a una mayor productividad, a la creación de empleo o al aumento de las exportaciones.

### FONDECYT

FONDECYT es el fondo por concurso más importante de Chile. Creado bajo el paraguas de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) en 1982, el objetivo principal del fondo es financiar los proyectos de investigación científica y tecnológica con un alto nivel de excelencia en todas las áreas del conocimiento, independientemente del ámbito o de la institución involucrada en los mismos. A diferencia de la mayoría de los demás fondos por concurso, el FONDECYT no financia un tema o un área de

investigación en concreto sino que su criterio para financiar un determinado proyecto se basa únicamente en la calidad de la propuesta. Las áreas de investigación aceptadas son: matemáticas, física, química, biología, ciencias de la tierra, astronomía, ingeniería, medicina, agronomía y ciencias sociales. Los proyectos agrícolas representaban menos del 5 por ciento del total de proyectos financiados durante el período 1982-2007. En 2007, más del 90 por ciento de los fondos del FONDECYT, que ascendían a 27 millardos de pesos chilenos, se destinaron al sector de la educación superior, especialmente las universidades importantes como la Universidad de Chile y la Universidad Católica Pontificia de Chile. Las agencias gubernamentales recibieron únicamente el 1 por ciento de los fondos del FONDECYT ese mismo año lo que representa una disminución respecto del 3 por ciento de 1990 (FONDECYT 2008).

### *FONDEF*

El FONDEF, un fondo gestionado por el CONICYT, fue creado en 1991 con el objetivo de fortalecer la capacidad de I&D de Chile, aumentar la cantidad y calidad de la C&T, ampliar la provisión de servicios relacionados con la C&T y transferir eficazmente el conocimiento de C&T a los sectores productivos. Todos los proyectos seleccionados por el FONDEF deberían incluir un componente de I&D, tener un impacto socioeconómico elevado, estar cofinanciados por empresas del sector privado u otros socios, y estar orientados hacia la creación de negocios tecnológicos relevantes. Las empresas privadas y de otra índole pueden solicitar estos fondos siempre y cuando sus proyectos incluyan un componente de transferencia de tecnología. Al margen de la agricultura, la silvicultura y la pesca, el FONDEF financia también proyectos relacionados con la minería, la salud, la educación, las infraestructuras y las tecnologías de información y comunicación. Durante el período 1991-2006, el FONDEF desembolsó un total de 139 millones de pesos chilenos actuales para financiar 614 proyectos de I&D. Más de la mitad de estos fondos fueron asignados a proyectos agrícolas (el 15 por ciento a proyectos para cultivos y ganado, el 10 por ciento a proyectos forestales y el 29 por ciento a proyectos pesqueros). Como en el caso de los fondos del FONDECYT, las universidades (especialmente la Universidad de Concepción y la Universidad de Chile) recibieron la mayor parte de los fondos del FONDEF. Durante el período 1996-2004, el INIA recibió solamente el 3 por ciento de los recursos totales del FONDEF. Hoy, el 30 por ciento de los proyectos financiados cuentan con participación internacional (FONDEF 2008).

### *INNOVA CHILE*

INNOVA CHILE fue creado en 2005 tras la fusión del Fondo Nacional para el Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC, fundado en 1995) y el Fondo para el Desarrollo y la Innovación (FDI, fundado en 1991), recibiendo también responsabilidades adicionales. Su misión consiste en incrementar la competitividad de la economía chilena mediante el fomento y la facilitación de la innovación liderada por el sector empresarial y mediante el fortalecimiento del sistema de innovación nacional. En 2008, el presupuesto total de INNOVA CHILE es de USD 48 millones (USD 200 millones si se incluyen las contribuciones del sector privado). Es difícil

determinar el porcentaje exacto de proyectos de investigación agropecuaria financiados por INNOVA CHILE. Sin embargo, muchos productores de frutas, piscifactorías y empresas biotecnológicas y de semillas han recibido apoyo financiero del fondo, de la misma forma que agencias públicas como el INIA y el INFOR.

### *FIA*

El FIA fue creado en 1981 por el MINAGRI como institución autónoma encargada del fomento de la investigación en el sector agropecuario de Chile. Se trata del único fondo del país que se dedica exclusivamente al sector agropecuario. El fondo financia el I&D de iniciativas innovadoras y subraya la importancia de la internacionalización de la investigación chilena. Su objetivo también consiste en mejorar los intercambios entre investigadores agrícolas, agricultores y empresas agrícolas. El FIA financia parcialmente varios actores involucrados en la innovación, la producción o la investigación que tienen objetivos comerciales en áreas como la agricultura, la ganadería, el sector agroforestal y la pesca de agua dulce. El fondo financia solamente el 70 por ciento del proyecto y exige una financiación del 30 por ciento a sus socios receptores de dichos fondos. Durante el período 1996-2006, el FIA desembolsó 21 millardos de pesos chilenos actuales para financiar 313 proyectos. El 55 por ciento eran proyectos de investigación sobre los cultivos y el 27 por ciento proyectos de investigación sobre el ganado. Más de un tercio de los fondos totales fueron asignados a las universidades, un 19 por ciento a las agencias gubernamentales, un 11 por ciento al sector privado y el resto a asociaciones de productores, productores individuales y otros (Galaz 2007).

### *FIP*

El FIP fue creado en 1991 como fondo gubernamental dirigido a sectores en concreto y que financiara la investigación de aplicaciones para las industrias de la pesca y la acuicultura. Este fondo se complementa con el FIA en lo relativo a su énfasis pues todos los fondos disponibles se dedican a la investigación sobre la pesca y la acuicultura, la investigación sobre la gestión de recursos, la conservación o temas de interés medioambiental. Las universidades, los institutos gubernamentales así como el sector privado pueden solicitar fondos al FIP. Los recursos del FIP han aumentado rápidamente en los últimos años. En 2003, este fondo desembolsó 2 millardos de pesos chilenos actuales, pasando esta cifra a 4 millardos en 2007. El IFOP, la Universidad de Concepción y la Universidad Austral fueron los principales receptores de los fondos del FIP (FIP 2008).

### *FIC*

El FIC, fondo administrado por el CNIC, se encarga de proponer programas y acciones que refuercen la capacidad innovadora de Chile en las diferentes regiones del país, a la vez que asegura una coherencia a nivel nacional en el ámbito de la innovación. Este fondo creado en 2006 financia proyectos de I&D, de transferencia de tecnología y de capacitación de los recursos humanos. Todos los fondos que desembolsa se canalizan a través del CORFO y el CONICYT que, por ley, deben dedicar una parte de sus fondos a programas regionales. En 2006, el FIC desembolsó 43 millones de pesos chilenos actuales, de los cuales el 60 por ciento se destinó al sector

minero y el resto a varios sectores diferentes, aunque esta distribución variaba de una región a otra del país. Durante el primer año de vigencia del proyecto, no se exige ninguna aportación de fondos a los gobiernos regionales. Al cabo de un año, el gobierno regional financia el 20 por ciento de los costes del proyecto y el tercer año financia, como mínimo, una tercera parte del mismo.

En total, los fondos por concurso han permitido aumentar claramente la eficiencia del sistema nacional de innovación en Chile así como su nivel de adecuación a las necesidades de C&T. Estos fondos no sólo han mejorado la colaboración entre las agencias de I&D del país sino que también han permitido aumentar la rentabilidad de las inversiones públicas en I&D agropecuaria y han provocado un cambio muy positivo en la forma en que las instituciones de investigación y los investigadores individuales gestionan sus proyectos de investigación y manejan los problemas, los objetivos, los métodos y los costes. Los requisitos muy exigentes establecidos para los proyectos que se proponen han acarreado una simplificación de los procesos administrativos de muchas agencias de I&D, y de su operativa diaria; también han supuesto la introducción de nuevos temas de I&D (que tienen más posibilidades de atraer fondos para su financiación). Los fondos mismos evolucionan constantemente para adaptarse mejor a las necesidades de C&T del país.

Sin embargo, si bien la mayoría de los fondos funcionan muy bien individualmente, existe cierto solapamiento y duplicación entre ellos. A veces, esta situación provoca cierta rivalidad entre los diferentes fondos. Además, Byerlee y Echeverría (2002) sostienen que existe el riesgo de que confiar en los fondos por concurso a corto plazo lleve a la elaboración de programas de investigación oportunistas que se lanzan debido a la disponibilidad de fuentes de financiamiento pero que no son los más prioritarios para el país o para los agricultores y que, en cualquier caso, no pueden ser incluidos en una cartera de proyectos coherente. La creación de un órgano único que supervise los diferentes fondos por concurso podría resolver algunos de estos problemas. Los hay que solicitan la creación de más fondos por concurso destinados a sectores concretos porque las características de ciertos sectores son demasiado complejas como para poder resolverlas con los llamados fondos "horizontales". Además, es necesario un mayor compromiso del sector privado para asegurar el carácter relevante de las propuestas de financiamiento así como el uso de los resultados de la investigación generados por los proyectos financiados mediante fondos por concurso. Las aportaciones del sector privado a los proyectos financiados mediante fondos por concurso en Chile no superan el 15 por ciento actualmente pero se cree que, con el paso del tiempo, el sector privado se percatará de las ventajas que representa contribuir a dichos fondos e incrementará sus inversiones en I&D.

## I&D AGROPECUARIA PRIVADA

La participación del sector privado en el I&D agropecuaria de Chile ha aumentado con la creación de los fondos por concurso que requieren dicha participación. Muchos inversores privados se han reunido en consorcios donde pueden identificar necesidades de investigación comunes y desarrollar programas concretos a largo plazo (generalmente a 5 años). Estos consorcios requieren aportaciones financieras de cada miembro.

El resto son fondos que aportan los socios del sector público. Los prototipos y resultados de la investigación que se obtienen son propiedad de las empresas que participan en dichos consorcios y pueden ser utilizados posteriormente con fines comerciales. El INIA es socio de algunos de estos consorcios, entre ellos los que participan en los sectores de los productos lácteos, la papa, las frutas y los ovinos.

Pocas empresas del sector privado realizan actividades propias de I&D agropecuaria. Semillas Baer, una empresa de cereales del sur de Chile participa en la investigación de las semillas (especialmente el trigo). Otras empresas realizan actividades de investigación de forma esporádica aprovechando algunos incentivos gubernamentales pero, en la mayoría de los casos, prefieren firmar contratos de investigación con el INIA o el sector universitario, como es el caso de muchas empresas agroalimentarias (papa, trigo, vegetales, salmón, pesticidas y fertilizantes, entre otras).

En enero de 2008, el gobierno chileno lanzó una serie de incentivos fiscales para las empresas privadas que contratasen universidades o centros de investigación para realizar actividades de I&D por cuenta de estas empresas. Con estos incentivos, las empresas podrán usar el 35 por ciento de los fondos que normalmente pagan en impuestos para invertir en I&D, lo que equivale a recibir una contribución estatal de USD 46 por cada USD 100 invertidos en I&D, según el gobierno. Esta ley representa una oportunidad para las empresas que quieren innovar por su cuenta sin tener que solicitar subvenciones o presentar proyectos a concurso (Leighton 2008).

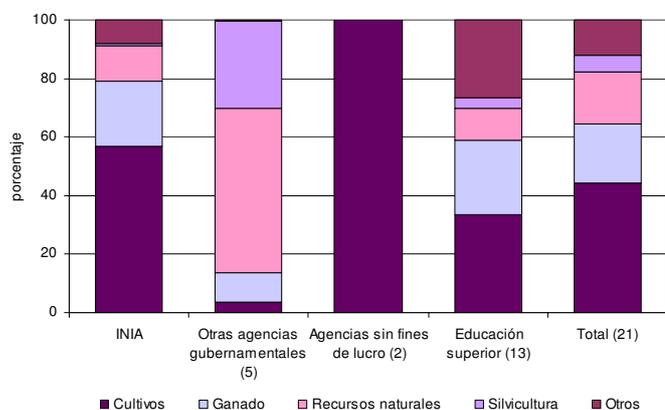
## ORIENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La asignación de recursos a diferentes líneas de investigación es una decisión política importante; de ahí que la encuesta recopilara información detallada acerca del número de investigadores ETC que trabajan en áreas de investigación concretas. En 2006, el 44 por ciento de los 536 investigadores ETC de una muestra de 21 agencias realizaban actividades de investigación sobre cosechas. La investigación sobre ganado representaba el 20 por ciento del total, la investigación sobre recursos naturales el 18 por ciento y la investigación forestal el 6 por ciento (Gráfica 10a). El personal de investigación del INIA invirtió relativamente más tiempo en la investigación sobre cosechas que sus homólogos de las agencias de educación superior. La categoría "otros" era muy alta en las agencias de la educación superior lo que, en gran medida, se explica por el hecho de que las ciencias básicas están incluidas en dicha categoría. Cabe resaltar el profundo interés en recursos naturales mostrado por los investigadores de la categoría "otras agencias gubernamentales" (56 por ciento), lo que se explica por el hecho de que el CIMM, el CENMA, el CIREN y el INFOR se centran en varios temas de investigación medioambiental. Las frutas (excepto la uva) representaban un 30 por ciento de las actividades de investigación realizadas sobre cultivos, la uva un 23 por ciento, los vegetales un 14 por ciento, el trigo un 10 por ciento y la papa un 7 por ciento (Gráfica 10b). La importancia de las exportaciones de vino y fruta para la economía de Chile queda claramente reflejada en estas cifras. La mayoría de los investigadores en ganado centraron sus actividades de investigación en los bovinos (31 por ciento) o los productos lácteos (24 por ciento). En ganadería, las otras áreas de investigación eran las ovejas y las cabras (15 por ciento), el

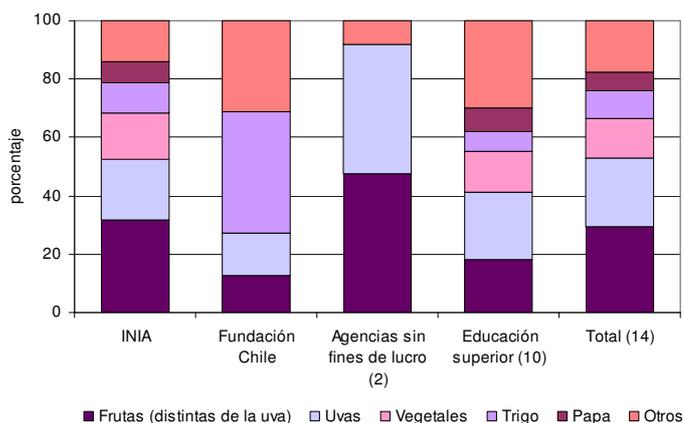
pasto y el forraje (14 por ciento), y las aves (2 por ciento) (Gráfica 10c). En Chile, el personal de investigación del INIA realiza el 56 por ciento de las actividades de investigación sobre el ganado.

**Gráfica 10**

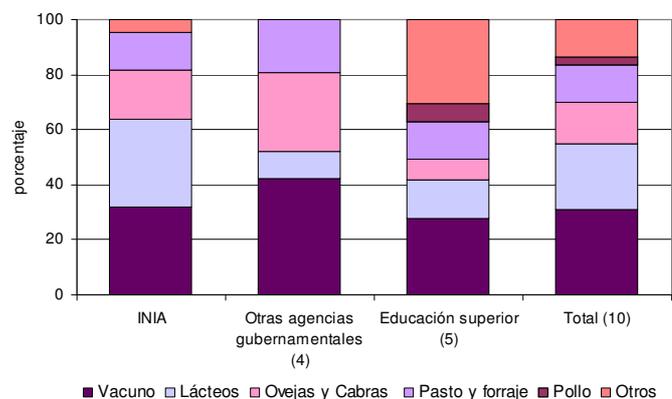
**a—Orientación de la investigación por producto de base, 2006**



**b—Orientación de la investigación por producto de cultivos, 2006**



**c—Orientación de la investigación por producto de ganadería, 2006**



Fuente: Compilado por los autores a partir de datos de la encuesta ASTI (IFPRI-INIA 2007-08).

Notas: Las cifras entre paréntesis indican el número de agencias incluidas en cada categoría. La Gráfica 10b sólo incluye agencias que participan en la investigación agrícola. La Gráfica 10c sólo incluye agencias que participan en la investigación de ganadería.

## CONCLUSIÓN

A pesar de la disminución del volumen total de investigadores del INIA en los últimos años, la capacidad total de investigación agropecuaria de Chile aumentó progresivamente durante el período 1981-2006. En 2006, el país empleaba a casi 700 científicos ETC en actividades de I&D agropecuaria. Sin embargo, el gasto del país en I&D agropecuaria registró una evolución más errática. La finalización de un importante proyecto financiado por el BID, junto con la reducción de costos decidida por el INIA, dio lugar a una disminución progresiva del gasto del país desde finales de los años 1990. En 2006, Chile invirtió casi \$100 millones (en precios constantes de 2005) en I&D agropecuaria, es decir un 1,22 por ciento de su PIB Ag. A pesar de la disminución del gasto en I&D agropecuaria en los últimos años, Chile se encuentra en una situación favorable en comparación con sus homólogos latinoamericanos en cuanto a intensidad de inversión en I&D agropecuaria por parte del sector público.

Aunque los recursos generados internamente juegan un papel importante en el financiamiento del I&D agropecuaria de Chile, la mayor parte de las inversiones del país en I&D está financiada por el gobierno nacional, sea mediante asignaciones generales o a través de varios fondos por concurso que suelen exigir un financiamiento correlativo por parte de los socios del sector productivo/privado. En Chile coexisten muchos fondos por concurso que brindan su apoyo al I&D agropecuaria y que, a veces, ven como sus actividades se solapan o duplican, otras veces sus programas de investigación quedan incluidos en una cartera de proyectos incoherente y, por último, no siempre abarcan las prioridades del país en su conjunto. Sin embargo, estos fondos por concurso han mejorado la colaboración entre agencias de I&D, entre las agencias y el sector privado, y parece ser que han hecho mucho más eficiente el funcionamiento diario de muchas agencias de I&D.

En general, el sistema de I&D agropecuaria de Chile cuenta con el personal y los fondos adecuados, y ha jugado un papel crucial en la creación de las industrias del salmón, el vino y las frutas en el país durante las últimas décadas. Sin embargo, la estructura institucional compleja de los diferentes fondos por concurso y agencias involucradas en la formulación de la política de C&T da lugar a veces a procedimientos confusos y a un solapamiento y una duplicación de las actividades que resultan innecesarios (y costosos). La creación de un único y eficiente instituto nacional encargado de la política de C&T podría resolver muchos de estos problemas. Además, el país necesita una estrategia clara a largo plazo que involucre a los sectores privado y público si desea mantener su competitividad en un mercado global.

## NOTAS

- Los autores agradecen a numerosos colegas de Chile el tiempo invertido y el apoyo prestado en la recopilación de datos. Asimismo agradecen a Pieter Heringa y Kristin Rhondeau sus labores de investigación y a Nienke Beintema por los comentarios pertinentes aportados a los borradores del presente documento.
- La muestra de 27 agencias estaba compuesta por
  - 7 agencias gubernamentales: el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), el Instituto Forestal (INFOR), el Centro de Investigación Minera Metalúrgica (CIMM), el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA), el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) y la Fundación Chile;
  - 2 instituciones no gubernamentales: la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF) y la Corporación Agraria para el Desarrollo (CAD);
  - 18 agencias de educación superior, la Facultad de Ciencias Agronómicas y la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración de la Universidad de la Frontera, la Dirección de Investigación de la Universidad de Los Lagos, la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Tarapaca, la Dirección General de Investigación de la Universidad Católica de Temuco, la Facultad de Agronomía de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal y la Facultad de Ingeniería Química y Bioprocesos de la Pontificia Universidad Católica de Chile, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca, el Departamento de Industrias de la Universidad Técnica Federico Santa María, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Austral de Chile, la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Católica de Maule, la Facultad de Agronomía, la Facultad de Ciencias Veterinarias y la Facultad de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Concepción, la Facultad de Ciencias Silvoagropecuarias de la Universidad Mayor, y el Departamento de Agronomía de la Universidad de La Serena.
- Salvo que se exprese lo contrario, todos los datos sobre gastos de investigación se expresan en dólares internacionales de 2005 o en pesos chilenos de 2005.
- De la misma forma que el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial, ASTI presenta todos sus datos macroeconómicos en dólares PPP.
- Sin embargo, de acuerdo con la clasificación institucional que hace el Manual Frascati (véase OCDE 2002), una agencia de investigación no administrada por el gobierno pero que recibe más de la mitad de sus fondos anuales de este mismo gobierno, como el INIA, el IFOP y el INFOR, aún está clasificada como agencia gubernamental.
- Chile se divide en 15 regiones. Formalmente, las regiones están identificadas por un nombre y una cifra romana (por ejemplo, VI, sexto/a), asignándose las cifras por orden de norte a sur (la inclusión en 2006 de tres nuevas regiones – Región de Los Ríos (Región XIV), Región de Arica y Parinacota (Región XV) y Región Metropolitana de Santiago (RM) – ha cambiado esta situación).
- La *Fundación Chile* es un centro tecnológico que mejora el rendimiento técnico de sectores económicos importantes creando nuevas empresas en vez de intentar elevar el rendimiento tecnológico de las empresas ya existentes. Esta fundación lanza al mercado empresas a modo de demostración para comercializar nuevas tecnologías y vende dichas empresas una vez demostrada su viabilidad.

## REFERENCIAS

- Banco Central de Chile. 2008. Base de datos estadísticos. <[http://si2.bcentral.cl/Basededatoseconomicos/951\\_portada.asp?idioma=E](http://si2.bcentral.cl/Basededatoseconomicos/951_portada.asp?idioma=E)> (acceso Abril 2008).
- Banco Mundial. 2008a. World development indicators 2008. Washington, D.C. CD ROM.
- \_\_\_\_\_. 2008b. Chile at a glance. <[http://devdata.worldbank.org/AAG/chl\\_aag.pdf](http://devdata.worldbank.org/AAG/chl_aag.pdf)> (acceso Abril 2008).
- Beintema, N. M. y G. J. Stads. 2008. *Measuring agricultural R&D investments: A revised global picture*. ASTI background note. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias.
- Byerlee, D. y R. Echeverría. 2002. *Agricultural research policy in an era of privatization: Introduction and overview*. In: *Agricultural research policy in an era of privatization*. Wallingford, Reino Unido: CABI Publishing.
- Castelo Magalhães, E, N. M. Beintema, y F. Martinez. 2002. *Agricultural Science and Technology Indicators (ASTI)*. Cuaderno de país No. 4: Chile. (Mimeo).
- FIP (Fondo de Investigación Pesquera). 2008. Proyectos. <<http://www.fip.cl/>> (acceso Abril 2008).
- FONDECYT (Fondo Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología). 2008. Estadísticas. <<http://www.fondecyt.cl/propertyvalue-57546.html>> (acceso Abril 2008).
- FONDEF (Fondo de Fomento del Desarrollo Científico y Tecnológico). 2008. FONDEF. <[www.fondef.cl](http://www.fondef.cl)> (acceso Abril 2008).
- Galaz, J. C. 2007. Presentación FIA. Presentation delivered at the workshop on “Impact evaluation methodologies of innovation in the agro-alimentary sector”, United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean (CEPAL), Santiago de Chile, 28–30 November 2007.
- Holm-Nielsen, L., y N. Agapitova. 2002. *Chile—Science, technology and innovation*. LCSHD Paper Series No. 79. Washington D.C.: World Bank—Latin America and the Caribbean Regional Office.
- IAC (Inter-Academy Council). 2006. *Women for science: An advisory report*. Amsterdam.
- IFPRI–INIA (Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Instituto de Investigaciones Agropecuarias). 2007-08. Encuestas de indicadores de ciencia y tecnología para Chile. Encuestas no publicadas. Washington, D.C. y Santiago de Chile.
- IMD (International Institute for Management Development). 2007. *World competitiveness yearbook 2007*. Lausanne.
- INIA (Instituto de Investigaciones Agropecuarias). 2008. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. <[www.inia.cl](http://www.inia.cl)> (acceso Abril 2008)
- Leighton, P. 2008. Chile law will enable private sector to invest in R&D. <<http://www.scidev.net/en/news/chile-law-will-enable-private-sector-to-invest-in.html>> (acceso Abril 2008).
- OCED (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo). 2002. *Frascati Manual: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. París.
- \_\_\_\_\_. 2007. *OECD reviews of innovation policy: Chile*. París: OECD.
- RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología). 2008. Indicadores comparativos. <<http://www.rieyt.edu.ar/interior/interior.asp?Nivel1=1&Nivel2=2&Idiomaa=>>> (acceso Abril 2008).
- Stads, G. J. y N. M. Beintema. 2009. *Public agricultural research in Latin America and the Caribbean: Investment and capacity trends*. ASTI informe regional. Washington, D.C.: Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Banco Interamericano de Desarrollo.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), Division of Statistics on Science and Technology. 1984. *Manual for statistics on scientific and technological activities*. UNESCO, París. Mimeo.
- Universidad Católica de Temuco. 2008. *Dirección general de investigación*. <<http://investigacion.uctemuco.cl/>> (acceso Abril 2008).
- UdeC (Universidad de Concepción). 2008. Dirección de Investigación. <<http://www2.udec.cl/investigacion/>> (acceso Abril 2008).
- Universidad de Chile. 2008. Universidad de Chile. <<http://www.uchile.cl>> (acceso Abril 2008).

## METODOLOGÍA

- La mayoría de los datos incluidos en el presente documento proceden de encuestas no publicadas (IFPRI-INIA 2007-08) y Castelo Magalhães et al. (2002).
- Los datos han sido compilados siguiendo definiciones y procesos estadísticos aceptados a nivel internacional que han sido desarrollados por la OCDE y la UNESCO para compilar estadísticas de I&D (OCDE 2002; UNESCO 1984). Los autores reunieron estimaciones en tres categorías institucionales principales — agencias gubernamentales, agencias de educación superior y empresas; estas últimas incluyen las subcategorías de empresas privadas e instituciones sin fines de lucro. Los investigadores han definido la investigación agropecuaria pública incluyendo las agencias gubernamentales, las agencias de educación superior y las instituciones sin fines de lucro pero excluyendo las empresas privadas. La investigación privada incluye las actividades realizadas por empresas comerciales privadas que desarrollan tecnologías previas al cultivo, para el cultivo y posteriores al cultivo que estén relacionadas con la agricultura.
- La investigación agropecuaria incluye cultivos, ganado, silvicultura y pesca además de la investigación sobre recursos naturales relacionados con la agricultura.
- Los datos financieros se han convertido a dólares internacionales de 2005 mediante la deflación de unidades de divisa local actuales con un deflactor del PIB chileno del año base 2005 y, posteriormente, la conversión a dólares de Estados Unidos con un índice de paridad de poder de compra (PPP) de 2005, publicado en Banco Mundial (2008a). Los índices PPP son tipos de cambio sintéticos que reflejan el poder de compra de las divisas, comparando los precios de un conjunto más amplio de bienes y servicios que los tipos de cambio convencionales.
- Las tasas de crecimiento anuales han sido calculadas con el método de regresión de mínimos cuadrados que toma en cuenta todas las observaciones de un período. El resultado son tasas de crecimiento que reflejan tendencias generales no influenciadas desproporcionadamente por valores excepcionales, especialmente al final del período.

Véase el sitio web de ASTI (<http://www.ASTI.cgiar.org>) para más información acerca de la metodología.

**Copyright © 2008, Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias y Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Todos los derechos están reservados. Se puede reproducir este informe parcialmente sin autorización expresa del IFPRI y INIA pero mencionando los nombres de las instituciones. Las interpretaciones y conclusiones que se expresan en este informe son exclusivas de los autores y no necesariamente deben atribuirse a sus instituciones respectivas.**

### ACERCA DE LOS AUTORES

**Gert-Jan Stads** ([g.stads@cgiar.org](mailto:g.stads@cgiar.org)) es coordinador de programas para la división ISNAR del IFPRI.

**Carlos Covarrubias Zuñiga** ([ccovarru@inia.cl](mailto:ccovarru@inia.cl)) trabaja en la Unidad de Planificación, Seguimiento y Evaluación de INIA.

### CONTACTAR LA INICIATIVA ASTI

IFPRI ROME/INTERNATIONAL SERVICE FOR NATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH (ISNAR) DIVISION

#### Nienke Beintema

Head Agricultural Science and Technology (ASTI) initiative  
c/o ESA, Food and Agricultural Organization (FAO), Room B524b  
Viale delle Terme di Caracalla 00153 Rome, ITALY  
Phone: +39-06-570-53192 Fax: +39-06-570-55522  
Skype: ifpriromeoffice

IFPRI HEADQUARTERS

#### International Food Policy Research Institute (IFPRI)

2033 K Street, NW  
Washington, DC 20006 USA  
Phone: +1-202-862-5600 Fax: +1-202-467-4439  
Skype: ifprihomeoffice

[WWW.ASTI.CGIAR.ORG](http://WWW.ASTI.CGIAR.ORG)

[ASTI@CGIAR.ORG](mailto:ASTI@CGIAR.ORG)

[WWW.IFPRI.ORG](http://WWW.IFPRI.ORG)

[IFPRI@CGIAR.ORG](mailto:IFPRI@CGIAR.ORG)