

# GOBERNANZA DEL SISTEMA DE CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN EN AGRICULTURA DE LOS PAÍSES DE IBEROAMÉRICA. PRESENTE Y FUTURO





#### Créditos y Contribuciones:

El presente documento ha sido preparado por el Dr. Jose María García Álvarez Coque, consultor, con la colaboración de Eugenia Saini, Esther Esteban Rodrigo, José Luis Alonso Prados, Rocío Lansac Martín, y miembros de la Secretaría Técnica Administrativa de FONTAGRO.

Copyright © 2019 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; este documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

FONTAGRO es un fondo administrado por el Banco pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Se prohíbe el uso comercial no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables. Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.

Una copia electrónica de esta publicación puede descargarse en formato PDF en [www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)

FONTAGRO

Banco Interamericano de Desarrollo  
1300 New York Avenue, NW, Stop W0502  
Washington, D.C., 20577  
Correo electrónico: [fontagro@iadb.org](mailto:fontagro@iadb.org)

## AGRADECIMIENTOS

Esta publicación ha sido posible gracias al trabajo colaborativo entre la Universitat Politècnica de València, el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) de España y la Secretaría Técnica Administrativa (STA) de FONTAGRO.

En especial, se desea agradecer al Dr. José María García Álvarez Coque y su equipo de la Universitat Politècnica de València, por aportar el análisis académico y pensamiento estratégico sobre los sistemas de gobernanza de las instituciones nacionales de investigación, desarrollo e innovación de Iberoamérica.

A la Dra. Esther Esteban Rodrigo, el Dr. José Luis Alonso Prados y la Dra. Rocío Lansac Martín del INIA de España, por la revisión y comentarios del documento, que ha enriquecido el contenido del mismo.

A cada uno de los representantes de los institutos nacionales de investigación agropecuaria (INIAs) de los países que asistieron al XVII Encuentro de los INIA de Iberoamérica realizada en Guayaquil (Ecuador) en octubre de 2018. Allí se realizaron ponencias individuales del sistema de gobernanza de cada institución, generándose una enriquecedora discusión de las fortalezas, los retos y la visión a futuro en lo que respecta el fortalecimiento de capacidades tecnológicas, institucionales y organizacionales.

A los miembros de la Secretaría Técnica Administrativa (STA) de FONTAGRO, Eugenia Saini, Juan Balbi, y David Gomez, por participar del desarrollo del trabajo y acompañar en las necesidades del equipo.

A los patrocinadores, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) por su apoyo constante.

Y finalmente, deseamos agradecer a todos aquellos que han colaborado el desarrollo de esta publicación, que aporta valioso conocimiento para enriquecer el trabajo en red que desarrollamos desde 1998 para América Latina, El Caribe, España y el resto del mundo.

FONTAGRO

## MENSAJE DEL PRESIDENTE

Con gran agrado presentamos hoy esta publicación fruto del trabajo colaborativo de los representantes de las instituciones nacionales de investigación agropecuaria de los países de Iberoamérica, junto con delegados de organismos internacionales y especialistas del ámbito mundial en el tema de gobernanza del sistema de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) del sector agropecuario, agroalimentario y agroindustrial (SAAA).

Durante el XVII Encuentro de los INIA de Iberoamérica, actividad facilitada por la Dra. Esther Esteban Rodrigo, Directora del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) de España, los participantes realizaron presentaciones sobre los sistemas de gobernanza de I+D+i, destacando fortalezas y retos a futuro de necesidades de fortalecimiento de capacidades tecnológicas, organizacionales e institucionales. Este encuentro generó un enriquecedor intercambio de lecciones aprendidas entre los países, las organizaciones internacionales, y los especialistas académicos, invitados especiales del ámbito internacional.

Es así como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana, Uruguay junto con las organizaciones internacionales del sistema del CGIAR (CIAT Y CIMMYT), el IICA y los especialistas académicos generaron un espacio único de dialogo que reafirmó el compromiso de la colaboración como herramienta clave para afrontar los desafíos futuros en temas de fortalecimiento de capacidades y gobernanza del sistema de I+D+i agropecuario y agroalimentario de nuestra región.

FONTAGRO, además de tener un rol articulador y facilitador en el territorio de ALC, y también con el resto del mundo, funciona como foro de discusión de temas prioritarios de innovación tecnológica. En sentido, y como actual presidente de FONTAGRO, destaco que esta experiencia de colaboración ha dejado lecciones aprendidas muy importantes para analizar e incorporar en nuestras actividades, como así también para programar el trabajo futuro.

En nombre de FONTAGRO, esperamos que esta publicación contribuya significativamente a nuestros líderes e instituciones y nos permita continuar apoyando el fortalecimiento de capacidades tecnológicas, organizacionales e institucionales del sector agropecuario, agroalimentario y agroindustrial en América Latina y el Caribe.

**Ing. Pedro Bustos Valdivia**  
**Presidente**  
**FONTAGRO**

## MENSAJE DE LA DIRECTORA DE INIA ESPAÑA

Los grandes retos a los que se enfrentan nuestras sociedades y especialmente aquellas que residen en ambientes rurales más frágiles son la seguridad alimentaria y el cambio climático y así está recogido en la agenda 2030 que incluye los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El avance hacia una agricultura más sostenible que haga un uso más eficiente de los recursos sólo puede pasar por incrementar los esfuerzos en investigación, innovación y desarrollos tecnológicos.

Esa es la misión que comparten los institutos que pertenecen al sistema de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en el Sector Agropecuario, Alimentario y Agroindustrial (SAAA) en el espacio iberoamericano, lo que conocemos como el Sistema INIA de Iberoamérica. Estos centros son un referente, cada uno en su país, en el avance en el conocimiento en agricultura, ganadería y bosques. En distinta medida, estos centros están también volcados en el desarrollo tecnológico y en la transferencia de estas innovaciones a las comunidades agrícolas y ganaderas locales. Su actividad está, por tanto, fuertemente vinculada a la sociedad en la que se encuentran, demostrando que sólo el progreso unido al respeto por la cultura y el conocimiento tradicional tiene posibilidades de penetrar entre sus gentes.

El Sistema de INIA de Iberoamérica se creó en 2003 con el ánimo de compartir experiencias, fomentar el mutuo aprendizaje y crear sinergias entre los distintos centros de investigación en temas agrarios de los países Iberoamericanos. Con ese ánimo se celebran anualmente reuniones de los Directores de cada instituto INIA coordinadas por el INIA de España y a las que son invitados también representantes de otras instituciones como el Banco Iberoamericano de Desarrollo (BID), el Instituto Interamericano para la Cooperación de la Agricultura, IICA y FONTAGRO.

La última reunión del Sistema de INIA de Iberoamérica se celebró el pasado mes de octubre en la ciudad de

Guayaquil (Ecuador), y allí se discutió ampliamente sobre los diferentes sistemas de gobernanza de los institutos. El documento que aquí se presenta recoge un análisis profundo realizado por el Dr. José María Álvarez Coque sobre los distintos sistemas de gobernanza. Se observa, por ejemplo, entre los distintos institutos, variados sistemas de financiación, con prevalencia en algunos casos de un sistema privado frente al público o a la inversa, que condiciona significativamente la orientación del centro. En algunos institutos prevalece la labor investigadora, y en otros, sin embargo, son el desarrollo tecnológico o la transferencia de tecnología las que ganan más peso. Hay también grandes diferencias en el nivel formativo de los investigadores. En general, estas diferencias entre los institutos responden a las diversas realidades de los países en los que se encuentran.

La Red INIA de Iberoamérica debe continuar impulsándose y debe continuar también su directa vinculación con FONTAGRO. La red facilita la proyección hacia el exterior, cada vez más necesaria para no perder el horizonte de las grandes líneas de progreso en los sistemas agrarios. Permite la cooperación y colaboración entre los distintos institutos para avanzar en el crecimiento sostenible de la región iberoamericana. Y se beneficia de FONTAGRO como agente impulsor y financiador de proyectos de investigación e innovación y como mediador con otras organizaciones internacionales.

Esta publicación permite a los institutos realizar un análisis para determinar cuál es el punto de partida, la meta que se quiere alcanzar y el camino a seguir para conseguirlo.

**Esther Esteban Rodrigo**  
**Directora General**  
**INIA España**

## PRÓLOGO

Esta publicación es producto de una serie de estudios estratégicos y reuniones regionales realizadas desde el año 2016 al 2019, y que tuvieron como objeto conocer qué acciones claves son necesarias para fortalecer capacidades en las instituciones nacionales de investigación agropecuaria de América Latina y el Caribe (ALC) de cara a los desafíos de las próximas décadas.

El fortalecimiento de capacidades (FC) ha sido un tema recurrente en los foros donde se debaten los desafíos para la investigación y la innovación agropecuaria en ALC. En el caso de FONTAGRO, fue un tema común en la mayoría de las consultas que se realizaron para la preparación del Plan de Mediano Plazo (PMP) 2015-2020. Este hecho, motivó que durante la V Reunión Extraordinaria del Consejo Directivo (CD) realizada en Panamá en Febrero del 2015, se organizara una sesión para consensuar cuál debería ser el rol de FONTAGRO en el FC a nivel regional. El Consejo Directivo (CD) de FONTAGRO, solicitó entonces a la Secretaría Técnica Administrativa (STA), la preparación de un documento de lineamientos para una estrategia de FC a ser presentada en la VI Reunión Extraordinaria del CD que se realizó en julio del 2015 en Santiago de Chile. El informe presentado por la STA fue apoyado por el CD y en la XIX Reunión Anual realizada en Octubre 2015 en Almería (España). En síntesis, el CD aprobó en sucesivas actas la asignación de financiamiento para realizar estudios estratégicos que conduzcan a implementar acciones en ALC.

FONTAGRO es un mecanismo único conformado por 15 países (14 de ALC y España), y desde 1998 ha tenido un rol clave como facilitador de la inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y foro regional de temas relacionados a ella en el sector de ALC. FONTAGRO inició una serie de estudios que abordaron tres pilares básicos: a) Pilar 1: fortalecimiento científico-tecnológico, b) Pilar 2: fortalecimiento institucional, y c) Pilar 3: fortalecimiento

organizacional. El Pilar 1 se refiere a fortalecer las capacidades relacionadas con los nuevos conocimientos para el desarrollo de tecnologías de la agricultura moderna y para las próximas décadas. El Pilar 2 se refiere a los cambios institucionales necesarios para mejorar capacidades de liderazgo y gestión institucional, gestión de conocimiento y comunicaciones, y movilización de recursos, entre otros. El Pilar 3 se refiere a las capacidades para el desarrollo de plataformas de cooperación y redes de innovación.

La presente obra es resultado del trabajo en equipo conformado por la Universitat Politècnica de València, el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) de España y la Secretaría Técnica Administrativa (STA) de FONTAGRO, con base a informes remitidos por los institutos nacionales de investigación agropecuaria de Iberoamérica, intercambios y discusiones de ideas, y otros estudios estratégicos relacionados.

Esta publicación destaca el rol clave de las instituciones nacionales para fortalecer el sistema de conocimiento e innovación del sector agropecuario de ALC, de sus fortalezas y de los retos de mediano y largo plazo que enfrenta en el territorio, con base al contexto global.

Es deseo de FONTAGRO que este documento sirva de base para identificar modelos de gobernanza exitosos y que además permitan generar otros nuevos, adaptados al contexto local, y que de esta forma se colabore con el fortalecimiento de capacidades tecnológicas, organizacionales e institucionales en forma sostenible e inclusiva.

**Secretaría Técnica  
Administrativa  
FONTAGRO**

## ACRÓNIMOS

<b>AEI</b>	Asociación Europea para la Innovación
<b>AKIS</b>	Agricultural Knowledge and Innovation System
<b>ALC</b>	América Latina y el Caribe
<b>APP</b>	Asociaciones Público-Privadas
<b>ARWU</b>	Academic Ranking of World Universities
<b>ASTI</b>	Agricultural Science and Technology Indicators
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>CARDI</b>	Caribbean Agricultural Research and Development Institute
<b>CATIE</b>	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
<b>CGIAR</b>	Consultative Group on International Agricultural Research
<b>CIAT</b>	Centro Internacional de Agricultura Tropical
<b>CICYTEX</b>	Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura
<b>CIMMYT</b>	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
<b>CIP</b>	Centro Internacional de la Papa
<b>AGROSAVIA</b>	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
<b>DICTA</b>	Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuarias de Honduras
<b>EJC</b>	Personas equivalentes a jornada completa
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Brasil
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación
<b>FND</b>	Food and Nutrition Delta
<b>FONTAGRO</b>	Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
<b>FORAGRO</b>	Fondo de las Américas para la Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario
<b>GFAR</b>	Global Forum on Agricultural Research
<b>I+D</b>	Investigación y Desarrollo
<b>I+D+i</b>	Investigación, Desarrollo e Innovación
<b>ICTA</b>	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas de Guatemala
<b>IDIAF</b>	Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales
<b>IFPRI</b>	International Food Policy Institute

<b>IICA</b>	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
<b>INIA Chile</b>	Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Chile
<b>INIA España</b>	Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria de España
<b>INIA Perú</b>	Instituto Nacional de Innovación Agraria de Perú
<b>INIA Uruguay</b>	Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria de Uruguay
<b>INIAP</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador
<b>INIA s</b>	Sigla para denominar a los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria
<b>INIAV</b>	Instituto Nacional de Investigaçao Agrária e Veterinária de Portugal
<b>INIFAP</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias de México
<b>INTA Argentina</b>	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina
<b>INTA Costa Rica</b>	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica
<b>INTA Nicaragua</b>	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria de Nicaragua
<b>IPTA</b>	Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria
<b>IRTA</b>	Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias de Cataluña
<b>IVIA</b>	Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias
<b>MasAgro</b>	Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional
<b>OCDE</b>	Organización de Cooperación para el Desarrollo Económico
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PROCI</b>	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial
<b>RICYT</b>	Red Iberoamericana de Indicadores en Ciencia y Tecnología
<b>SAAA</b>	Sector Agropecuario, Alimentario y Agroindustrial
<b>SCI</b>	Sistema de Conocimiento e Innovación
<b>SICA</b>	Sistema de Información y Conocimiento Agropecuario
<b>SNIA</b>	Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria
<b>STA</b>	Secretaría Técnica Administrativa de FONTAGRO
<b>TIFN</b>	Top Institute Food and Nutrition
<b>TKI A&amp;F</b>	Consortio para el Conocimiento e Innovación en Agricultura y Alimentación

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>14</b>
<b>2. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>15</b>
<b>3. EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN I+D AGROPECUARIA</b>	<b>18</b>
<b>4. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA PÚBLICO DE I+D</b>	<b>22</b>
<b>5. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN</b>	<b>27</b>
<b>6. DIAGNÓSTICO DE LA GOBERNANZA DEL SISTEMA DE CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN EN IBEROAMÉRICA</b>	<b>30</b>
6.1 Metodología	30
6.1.1 Evaluación interna	32
6.1.2 Evaluación externa	32
6.2 Resultados del diagnóstico	33
6.2.1 Resultados de la evaluación interna	33
6.2.2 Resultados de la evaluación externa	36
6.2.3 Comparación de evaluaciones interna y externa	38
6.3 Una reflexión sobre el Qué	40
<b>7. MODELOS DE COLABORACIÓN</b>	<b>42</b>
7.1 Colaboración para la innovación	44
7.2 Anticipación y diálogos sobre conocimiento	45
7.3 Alianzas multi-nivel	46
7.4 Facilitación del conocimiento	47
7.5 Los agricultores innovadores	48
7.6 Campus de conocimiento	49
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>52</b>
8.1 Visión general del SCI	52
8.2 Gobernanza de los INIAs	52
8.3 Modelos de colaboración	53
<b>9. RECOMENDACIONES</b>	<b>54</b>
9.1 Colaboración público-privada	54
9.2 Monitoreo y evaluación	54
9.3 Diagnóstico de gobernanza	54
9.4 Modelos de colaboración	55
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>56</b>
<b>11. ANEXOS</b>	<b>60</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Intensidades de gasto público en I+D agropecuario como porcentaje del PIB sectorial.	19
<b>Tabla 2.</b> Intensidades del Gasto público en I+D (2013)	20
<b>Tabla 3.</b> Indicadores de personal investigador en países de América Latina y El Caribe	25
<b>Tabla 4.</b> Dimensiones de gobernanza eficaz y objetivos estratégicos a incluir en cada dimensión.	31
<b>Tabla 5.</b> Media de menciones por objetivo en forma de fortalezas y retos expresados en cada dimensión de la gobernanza en el marco de la evaluación interna realizada por los institutos consultados.	35
<b>Tabla 6.</b> Objetivos específicos con alta prioridad como “Retos”	36
<b>Tabla 7.</b> Objetivos específicos con alta prioridad como “Retos”	39
<b>Tabla 8.</b> Número de menciones de los principales conceptos empleados en el mandato, visión, misión y objetivos estratégicos de 20 institutos consultados	41
<b>Tabla 9.</b> Síntesis de modelos de colaboración	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Visión sistémica de la I+D+i.	16
<b>Figura 2.</b> Cuestiones clave para una gobernanza eficaz del Sistema de Conocimiento e Innovación.	17
<b>Figura 3.</b> Intensidades de gasto público en I+D en países de Iberoamérica (en %).	21
<b>Figura 4.</b> Porcentaje que representan los INIAs en los recursos empleados en I+D en el SAAA.	23
<b>Figura 5.</b> Intensidades de I+D agropecuarias en relación con la participación del gobierno en los recurso totales destinados a la I+D agropecuaria en países de AL (2013).	23

<b>Figura 6.</b> Participación de recursos de origen gubernamental en los ingresos totales de los INIAs (2013) %.	24
<b>Figura 7.</b> Porcentaje de doctores en el conjunto de investigadores, 2013 y 2018.	26
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de mujeres en el conjunto de investigadores y en el total de personal (2017-18) (%).	26
<b>Figura 9.</b> Número y porcentaje de universidades del ámbito iberoamericano en el top 200 del ranking ARWU de Shangai (2018) por área de conocimiento.	27
<b>Figura 10.</b> Algunos INIAs e institutos agropecuarios representados en el ranking SCIMAGO según el percentil ocupado en tres dimensiones: investigación, innovación y sociedad (2017).	29
<b>Figura 11.</b> Valoración de dimensiones estratégica de los INIAs por nivel de importancia y grado de desarrollo.	37
<b>Figura 12.</b> Regiones competitivas con porcentajes de empresas que colaboran en actividades innovadoras por encima de la media de la UE, y a la vez en Estados miembros con al menos una universidad en el top 300 del ranking mundial (2017) 45	
<b>Figura 13.</b> Fases de desarrollo del campus de conocimiento agroalimentario Top Institute Food and Nutrition en Países Bajos, con las principales funciones desempeñadas	51



## RESUMEN

El presente estudio aborda la cuestión de gobernanza de los principales institutos del sistema de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en el Sector Agropecuario, Alimentario y Agroindustrial (SAAA) en el espacio iberoamericano. Para ello, en primer lugar, se realiza una caracterización del sistema de I+D+i en el SAAA y de algunos de sus resultados en instituciones iberoamericanas. En segundo lugar, se presentan los resultados del mapeo de la gobernanza en veinte institutos de investigación agropecuaria. En tercer lugar, el informe presenta modelos organizativos y de colaboración que mejoren la eficacia y la eficiencia en la generación y la transferencia de conocimiento de los países de Iberoamérica.

La inversión pública en investigación y desarrollo (I+D) es el motor del sector agropecuario en Iberoamérica. A pesar de ello, las intensidades de gasto público en I+D agropecuario siguen estando, por lo general, por debajo de las observadas en el área OCDE, con estancamiento o disminución en los últimos años en la mayor parte de los países estudiados. El modelo de gobernanza debe estimular una mayor participación de sector privado, empresarial, de fundaciones, de universidades y de las comunidades agrícolas y rurales. Todo ello desde un enfoque de no rivalidad, sino de sinergias entre los esfuerzos públicos y privados.

El estudio ha identificado 51 acciones u objetivos estratégicos para una gobernanza eficaz, clasificados en seis dimensiones. El ejercicio puede servir de base para posteriores análisis estratégicos de instituciones y centros de investigación. Se concluye que la mayoría de los institutos está en buena posición para profundizar en la integración de la investigación pública agropecuaria en los Sistemas de Conocimiento e Innovación (SCI), pero eso se logra a través de una adecuada vinculación con los usuarios y las demandas sociales, y con una dotación suficiente y diversificación de recursos adecuados y cualificados. Para ello, la coordinación y cooperación

con otros agentes del sistema y el fortalecimiento de capacidades de los institutos siguen siendo factores clave en su estrategia para el presente y el futuro. La mejora en los procesos de gestión, incluyendo buenas prácticas de administración, responsabilidad e igualdad de género, aparecen como prioridad a corto plazo. A medio y largo plazo, sin dejar de ser importantes, se debe atender a las dimensiones de mejora en los procesos de evaluación y aprendizaje organizativo, articulación con la demanda y direccionalidad estratégica de las instituciones.

Asimismo, se recomienda profundizar en modelos de gobernanza del Sistema de Conocimiento e Innovación (SCI) que promuevan la colaboración entre actores públicos y privados. En concreto se han mencionado seis estrategias o modelos para fortalecer los SCI: i) colaboración entre empresas para la innovación; ii) anticipación y diálogos sobre conocimiento; iii) alianzas multinivel; iv) facilitación del conocimiento; v) agricultores innovadores; y vi) campus de conocimiento. La mayoría de estos ejemplos claramente ilustran que las oportunidades de generación y absorción de conocimiento se ven reforzadas por modelos de colaboración de triple, cuádruple y quintuple hélice, facilitados a través de estrategias de gobernanza conjunta públicas y privadas. En Iberoamérica, todavía existe un camino por recorrer para completar el “triángulo mágico”: gobierno-empresas-academia. Para lograrlo, se requiere evaluar comprender el contexto social y económico específico de cada país.

El documento pretende servir de apoyo a las instituciones iberoamericanas para la formulación de recomendaciones que permitan una gobernanza eficaz de las instituciones en el marco de la necesidad de fortalecimiento de capacidades de los sistemas nacionales de I+D+i en el SAAA, así como una clara formulación de estrategias que posicionen el sistema de conocimiento de cara a los futuros retos de la agricultura y la alimentación y a la propia Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

## ABSTRACT

The present report addresses the governance of the research, development and innovation (R+D+i) system in the Agricultural, Food and Agroindustrial Sector (AFAS) in the Iberoamerican space. Firstly, a characterization of the research and development (R+D) system in agriculture is carried out with the discussion of some of its results for Iberoamerican research institutions. Secondly, a mapping of governance is carried out in twenty agricultural research institutes. Third, the report introduces organizational and collaborative models that improve efficiency and efficiency in the generation and transfer of knowledge of Iberoamerican countries.

Public spending in R+D is an engine of agricultural research in Iberoamerica. In spite of this, the intensities of public expenditure in agricultural R+D are still, in general, below those observed in the OECD area, with stagnation or decline in recent years in most of the Iberoamerican area. Governance should be oriented to encourage greater participation from the private sector, business, foundations, universities and the agricultural and rural communities. All of this should underline non-rivalry approaches but synergies between public and private efforts.

The study has identified 51 strategic actions or objectives for effective governance, classified in six dimensions. The exercise can serve as a basis for further strategic exercises of institutions and research centers. It is concluded that the majority of the considered institutions are in a good position to deepen the integration of public agricultural research in the Knowledge and Innovation Systems, but this will be achieved through an adequate link with users and social demands, and with an endowment and diversification of sufficient and qualified resources. For this, the coordination and cooperation with other agents of the system and the improvement in the capacities of the institutes continue to be key factors in their strategy for the present and the future. The improvement in

management processes appears as a short-term priority, including good management practices, responsibility and gender equality. In the medium and long term, while remaining important, attention must be paid to the dimensions of improvement in the processes of institutional evaluation and organizational learning, articulation with the demand and strategic directionality of the institutions.

It is also recommended to deepen governance models that promote collaboration between public and private actors. Specifically, six strategies or models have been mentioned to strengthen SCI: i) business collaboration for innovation; ii) anticipation and dialogues about knowledge; iii) multi-level partnerships; iv) knowledge facilitation; v) farmers as researchers; and vi) campus of knowledge. Most of these examples clearly illustrate that triple, quadruple and quintuple helix collaboration models, facilitated through public and private joint governance strategies, reinforce opportunities for generating and absorbing knowledge. In Iberoamerica there is still a way to go to achieve the “magic triangle”: government-companies-academia. However, it is necessary to assess and understand the specific social and economic context of each country.

The document aims to support the Iberoamerican institutions for the formulation of recommendations that allow effective governance of institutions within the framework of national R+D+i systems in the AFAS as well as a clear formulation of strategies that strengthen the knowledge system with respect to the future challenges of agriculture and food and to the Agenda 2030 for sustainable development.

# 1. INTRODUCCIÓN

El Sector Agropecuario, Alimentario y Agroindustrial (SAAA) es uno de los sectores más importantes en las economías de Iberoamérica, no solo porque se basa en el uso de recursos naturales de los países, sino además tracciona el desarrollo tecnológico y la innovación, en pos de preservar bienes públicos rurales, promover estrategias de adaptación y mitigación al cambio climático, generar modelos de producción sostenibles, entre otros; para así asegurar el suministro de alimentos de calidad y facilitar la integración de las comunidades agrícolas en las cadenas de valor, generando empleo en todo el sistema económico rural.

Lograr lo anterior requiere de movilizarse toda la capacidad de conocimiento disponible. Y para ello, las instituciones dedicadas al I+D+i en el SAAA, tanto públicas como privadas, deben revisar su orientación estratégica en coordinación con el resto de los agentes del sistema de innovación, para poder hacer frente a los principales retos de cara a las próximas décadas. Los retos incluyen un amplio abanico como los nuevos retos sociales y climáticos, las necesidades de los demandantes de tecnología, la capacidad de promover conocimiento y transformarlo en acción, favorecer e impulsar las asociaciones público-privadas, garantizar una financiación estable, trabajar por la igualdad de género, implantar mecanismos eficaces de evaluación y facilitar la participación de los beneficiarios, para nombrar algunas. Se trata, en definitiva, de trabajar por una gobernanza efectiva del sistema de conocimiento y sus instituciones, de cara a promover sistemas agroalimentarios competitivos, sostenibles, inclusivos y también rentables.

El presente estudio parte de un concepto amplio de sistema que integra conocimiento e innovación, términos que cada vez más tenderán a estar entrelazados. Este enfoque de Sistema de Conocimiento e Innovación (SCI) describe cómo las personas y las organizaciones se relacionan para promover el aprendizaje mutuo, generar, compartir y utilizar el conocimiento y la información relacionados con el sistema agroalimentario.

En primer lugar, el estudio presenta un mapeo de la gobernanza de los principales institutos del sistema

de I+D+i en el SAAA en el entorno iberoamericano, con miras a identificar aspectos de las estructuras de gobernanza que aun poseen potencial para adaptarse al nuevo contexto del SCI en colaboración con otros actores como agricultores, PyMES y consumidores. El mapeo se realizó desde INIA España a través de la red de INIAs Iberoamérica mediante la preparación y realización de una encuesta cuyos resultados se expusieron en XVII encuentro del Sistema de los INIA de Iberoamérica celebrado en Guayaquil (Ecuador) los días 1 a 3 octubre de 2018.

En segundo lugar, el estudio contempla modelos organizativos y de colaboración con potencial de incrementar la eficacia y la eficiencia en la generación y la transferencia de conocimiento de los países de Iberoamérica, realizándose una revisión de buenas prácticas, así como de los mecanismos existentes de cooperación y colaboración en un entorno internacional.

Este estudio sirve de apoyo a las instituciones miembros de FONTAGRO y de Iberoamérica en general, para identificar casos exitosos de gobernanza eficaz de las instituciones en el marco de los sistemas nacionales de I+D+i en el SAAA, y así formular recomendaciones. Pueden impulsarse así los foros y procesos de debate y alineamiento de capacidades que permitan fortalecer los mecanismos organizativos que facilitan la innovación tecnológica, adaptándola a los nuevos retos del SAAA y a la complejidad creciente de los SCI.

El estudio se enmarca en la cooperación técnica iniciada en 2016 cuyo objetivo principal ha sido contribuir al fortalecimiento de capacidades de las instituciones de los países miembros de FONTAGRO, con recomendaciones que aporten a la sostenibilidad de las acciones y estrategias de investigación e innovación agropecuaria en la región. El estudio tomó como base el análisis de fortalezas y desafíos en los ámbitos organizacional e institucional, con la mirada puesta en favorecer las sinergias y cooperación entre los países miembros. Así se da continuidad a otros trabajos como es el estudio sobre “Lineamientos de una estrategia para el fortalecimiento de capacidades en países miembros de FONTAGRO”, realizado en 2018.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

Hay ciertas características que distinguen a la investigación agraria de la investigación en otros sectores. En primer lugar, la investigación agraria tiene unos beneficios sociales derivados considerablemente altos. Estos beneficios van más allá del aumento de la productividad, pues también se manifiestan en las áreas sociales y ambientales. En segundo lugar, las inversiones en I+D+i en la agricultura tienen un período de gestación muy prolongado y sus beneficios se perciben a largo plazo. En tercer lugar, en comparación con otros sectores, la velocidad de transferencia tecnológica de la ciencia al sector agroalimentario es considerablemente baja si no existe un sistema eficaz de vinculación entre proveedores y utilizadores del conocimiento. Por estos motivos, resulta esencial el papel del sector público en la financiación de la investigación agropecuaria, y también ver cómo incrementar la inversión privada en I+D+i dentro de un enfoque de complementariedad y no de rivalidad entre el gasto público y el privado en investigación y desarrollo.

Dos son los conceptos clave que serán empleados en este estudio: “sistema” y “gobernanza”. En cuanto al primer término, en América Latina y el Caribe (ALC), como en otras partes del planeta, se observa una evolución conceptual que recoge cambios de enfoque sobre el papel del sector público en los procesos de generación y transferencia de conocimiento en los últimos treinta años (Figura 1). La literatura académica primero ofreció el marco de los Sistemas Nacionales de Investigación Agraria (SNIA), a menudo asociado a un enfoque lineal de la investigación, el desarrollo y la extensión (ver una revisión crítica en Spielman, 2005). Este enfoque reconocía implícitamente el liderazgo de los centros públicos de investigación agraria que se convertían en proveedores de conocimiento, el cual sería en gran parte exógeno para los usuarios, en particular, los agricultores.

Más adelante surgió la perspectiva de los Sistemas de Información y Conocimiento Agropecuarios (SICA) cuya configuración es menos lineal que el SNIA al ponerse el foco en los flujos de conocimiento entre actores. Este enfoque (Chema et al. 2003) consiguió abarcar la heterogeneidad de usuarios y de sus comportamientos, así como de sus orientaciones al aprendizaje y a la

innovación. Más actual es el enfoque de Sistema de Innovación, que en el presente estudio ampliamos a Sistema de Conocimiento e Innovación (SCI)<sup>1</sup>, el cual, siguiendo la definición de la OCDE (1999), evita el enfoque lineal para considerar “*el conjunto de agentes interrelacionados, sus interacciones y las instituciones que condicionan su comportamiento con respecto al objetivo común de generar, difundir y utilizar conocimiento y / o tecnología*”.

El enfoque de SCI es funcional en los contextos agrarios y rurales puesto que parte de la base de que el conocimiento se puede localizar en muchos nodos del sistema y son precisamente las sinergias entre esos nodos, ámbitos o actores, lo que puede potenciar el desarrollo tecnológico. Se trata de un enfoque que todavía tiene un grado de implantación parcial en muchos países de la región, sobre todo porque las instituciones de hoy dependen en gran medida de decisiones del pasado.

El enfoque de SCI es funcional en los contextos agrarios y rurales puesto que parte de la base de que el conocimiento se puede localizar en muchos nodos del sistema y son precisamente las sinergias entre esos nodos, ámbitos o actores, lo que puede potenciar el desarrollo tecnológico. Se trata de un enfoque que todavía tiene un grado de implantación parcial en muchos países de la región, sobre todo porque las instituciones de hoy dependen en gran medida de decisiones del pasado.

Se trata de un paradigma no exento de críticas de orden diverso. Delvenne y Thoreau (2017) subrayan el riesgo de diseñar los SCI de manera alejada de los contextos sociales y locales, y exclusivamente orientados al crecimiento económico, cuestionando la manera en que el modelo se ha trasladado a ALC. Datta (2018) propone que el concepto de SCI debería evolucionar para incorporar no sólo redes formales de producción de conocimiento sino también la coexistencia con redes sociales informales como asociaciones o comunidades locales. Carayannis et al. (2018) extienden el marco analítico a la “cuádruple” y a la “quíntuple hélice” donde el gobierno, las empresas, la academia y la sociedad civil participan en un escenario democrático de la innovación.

<sup>1</sup>La Unión Europea utiliza aquí el acrónimo AKIS, pero esta vez para hablar del Agricultural Knowledge and Innovation System, empleado en el marco de la Estrategia H2020.

Se habla así de ecosistemas de innovación, que exploran cómo este proceso ocurre dentro un entorno social y natural que debe ser propicio a la co-evolución del conocimiento por parte de una pluralidad de actores. Francis y Van Huis (2016) observan que el discurso de los sistemas de innovación en agricultura va evolucionando desde una visión estrecha en los procesos de generación

y adopción del conocimiento a otra que presta atención a un contexto institucional facilitador de la innovación agraria. Por otro lado, el concepto de sistema de innovación quizás tenga alguna debilidad en la falta de integración de objetivos sociales y de los colectivos más vulnerables (Pound y Conroy, 2017), pero bien orientado puede ser útil en el contexto del SAAA de los países de ALC.

**Figura 1.** Visión sistémica de la I+D+i



Podría pensarse que se trata de un debate teórico, pero en realidad está influyendo en las estrategias de I+D+i en ALC, como se reflejó en la publicación en 2000 del Manual de Bogotá (Jaramillo et al. 2000) que destaca la especificidad de los procesos de innovación en los países latinoamericanos. Como subrayan Dutrenit y Natera (2017) “La formulación de la política de ciencia, tecnología e innovación en la región ha pasado de ser una política gubernamental, a definir elementos de política de Estado, que trascienda los horizontes de cada gobierno”. El interés sobre buenas prácticas en la gestión del conocimiento nos lleva a la cuestión de la gobernanza en el SCI en el SAAA. Varias son las acepciones del concepto de gobernanza. En nuestro contexto, nos convence el planteamiento del PNUD (UNDP, 2004), que

define **gobernanza** como **“un sistema de valores, políticas e instituciones por las cuales una sociedad organiza asuntos económicos, políticos y sociales que proporcionan interacciones, dentro y entre el estado, la sociedad civil y el sector privado”**.

Esta idea puede perfectamente subsumir el concepto de buena gobernanza de la escuela de la Nueva Gestión Pública, incluyendo los principios de participación, rendición de cuentas, eficiencia y efectividad, pero también una gobernanza que sirva de guía a diversos actores involucrados en procesos complejos de innovación a través de las reglas e incentivos que fomentan la creación, aplicación y difusión de conocimientos y tecnologías (Hartwich et al., 2007; Hillman et al., 2011).

Una forma tradicional de analizar la gobernanza de los SCI se basa en la tricotomía “jerarquía-mercado-red” que se focaliza en el debate entre una dirección jerarquizada, una visión de mercado en la que las empresas son las únicas responsables del desarrollo, y una “gobernanza sin gobierno” basada en la auto-organización de redes de actores (Steurer, 2007).

A efectos del presente informe nos parece práctico seguir el planteamiento de Lupova-Henry y Dotti (2019) que ponen atención en examinar la gobernanza de los SCI bajo el prisma de “quién gobierna”, “cómo se gobierna” y “sobre qué gobierna”, sin descontar la interrelación entre estas tres dimensiones. El presente estudio reconoce esta visión amplia de la gobernanza (Figura 2). En torno a “**quién gobierna**”, reconocemos que puede haber distintos actores en la activación y coordinación de proyectos e instituciones. No obstante, debido a la historia y al liderazgo asociado a la misma que los INIAs y otros centros públicos ejercen en los SCI en ALC, adoptaremos en las primeras secciones del estudio una visión donde el foco es el propio sector público, pero sin aceptar un análisis jerárquico ni lineal del conocimiento, sino más bien centrado en cómo se insertan los centros públicos en un sistema de conocimiento más integral. En la segunda parte, el enfoque será más complejo y será más “centrado en los actores” y en las redes de colaboración. Es claro que la visión de cómo

se relacionan los INIAs con el resto del SCI y las interacciones entre los propios actores nos llevará a analizar “**cómo se gobierna**” sobre la base de seis dimensiones identificadas para el diagnóstico de la gobernanza de los INIAs, así como de ejemplos de fórmulas de cooperación entre actores del SCI que introduciremos más adelante. Un reto del futuro no va a ser quién lidera los SCI sino más bien cómo se relacionan los grupos de interés e instituciones dentro del SCI.

También nos hacemos la pregunta sobre “**qué se gobierna**”, lo que se relaciona con una dirección estratégica de las políticas de conocimiento e innovación y con un planteamiento no neutral del SCI en el SAAA en relación con el papel que debe desempeñar el sistema para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) e ir incluso más allá de ellos. A este respecto, Isabel Bortagaray (2016) enfatiza la necesidad de avanzar sustantivamente en políticas que articulen de modo explícito la Ciencia, la Tecnología y la Innovación con el desarrollo sustentable y la inclusión social. En cualquier caso, entendemos la gobernanza del SCI como un concepto más fundamental que las políticas públicas de innovación, de modo que, como sugiere Howlett (2009), “**las buenas prácticas de gobernanza no se cambian tan fácilmente como los objetivos o instrumentos de la política: “[...] mientras que el contenido específico de los objetivos abstractos de la política cambiará de contexto a contexto”**”.

**Figura 2.** Cuestiones clave para una gobernanza eficaz del Sistema de Conocimiento e Innovación



### 3. EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN EN I+D AGROPECUARIA

Empecemos por prestar atención al papel de la inversión en I+D en el SAAA, haciendo énfasis en que ha sido en general liderada por el sector público. Los centros públicos de investigación agraria y universidades han sido motor del SCI en el SAAA durante buena parte de la segunda mitad del siglo pasado y de lo que llevamos del presente. Sin embargo, en las últimas décadas otros actores han ingresado al modelo de I+D anterior, haciendo necesaria su revisión.

No disponemos de datos suficientes, o si existen están fragmentados, sobre el volumen de inversión privada con fines de lucro asignada al SAAA en los países de ALC. Se considera que el gasto privado en I+D+i es comparativamente superior en ALC que en otras regiones en desarrollo como África y Oriente Medio (Stads y Beintema, 2009). Sin embargo, varios factores podrían explicar que el gasto privado en I+D con fines de lucro en este sector sea relativamente bajo con respecto a otros sectores como el manufacturero, son:

- En primer lugar, el modelo productivo en buena parte de la región se caracteriza por la producción de productos de bajo valor agregado y recursos naturales, lo que implica una baja intensidad tecnológica, a pesar de que puedan encontrarse algunos subsectores punteros, cuyas innovaciones provienen habitualmente de fuera de la región.
- En segundo lugar, los sistemas privados no están presentes en contextos en que se observen efectos de “desbordamiento” o spillovers que implican que las aplicaciones tecnológicas tengan beneficios o usuarios externos a las aplicaciones locales o específicas de una innovación (Heisei y Fuglie, 2018).
- En tercer lugar, es dudoso que el sector privado invierta en áreas que no generen tasas significativas de beneficios para las empresas implicadas, por lo que tal vez no resulta eficaz para la provisión de bienes públicos y retos sociales. Estos hechos explican la falta de interés del sector privado en determinados sectores y la necesidad de inversión pública, lo que no significa que un enfoque exclusivamente centrado en el gasto público sea suficiente.

Gracias al proyecto ASTI, promovido por IFPRI y BID, se dispone de datos básicos de la evolución del financiamiento en I+D en ALC procedente de la suma de gastos ejecutados por centros públicos, universidades y fundaciones privadas sin fines de lucro. Tanto las series publicadas en dichas bases de datos como en las estadísticas de gasto en I+D+i para algunos países de ALC difundidas por la OCDE, no cubren los últimos cinco años. Sin embargo, los datos de la base ASTI sí permiten comprobar la evolución en las últimas décadas de las intensidades de gasto público en I+D+i en el sector agropecuario como porcentaje del PIB agropecuario (Tabla 1).

Se constata que el esfuerzo público en I+D en algunos países iberoamericanos es significativo, con intensidades de I+D agropecuaria que son comparativamente mayores que las intensidades en la I+D+i general en 13 de los 14 países recogidos en la Tabla 2. No obstante, los crecimientos de esta intensidad de I+D agropecuaria con respecto al PIB agropecuario son sólo apreciables, entre los periodos 2000-2004 y 2009-2013, en ocho de los veinte países analizados, y siempre significativamente por debajo de las intensidades de gasto público promedio del área OCDE, confirmando tendencias ya apuntadas en un estudio de Diaz-Bonilla et al. (2014).

**Tabla 1.** Intensidades de Gasto Público en I+D agropecuario como porcentaje del PIB sectorial

País	1981-1984	1990-1994	2000-2004	2009-2013	2009	2013
Argentina	1,0	1,7	1,0	1,2	1,5	1,3
Bolivia				1,0	1,0	0,9
Brasil	1,2	1,7	1,6	2,0	2,1	1,8
Chile	1,7	1,0	1,4	1,7	1,9	1,6
Colombia	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,8
Costa Rica	1,0	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1
República Dominicana				0,3	0,3	0,3
Ecuador				0,1	0,2	0,2
El Salvador			0,2			
Guatemala	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Honduras	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
México	0,0	0,5	1,0	1,1	1,2	1,0
Nicaragua	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4
Panamá	0,9	0,8	0,5	0,8	0,8	0,7
Paraguay	0,6	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3
Perú					0,5	0,4
Uruguay	0,5	1,6	1,6	1,4	1,4	1,4
Venezuela			0,3	0,3	0,2	0,3
Portugal	0,3	0,9	2,1	2,2	2,4	1,6
España	0,5	0,8	0,9	1,6	2,0	1,3
OCDE	1,6	2,2	2,9	3,1	3,6	2,7

Fuente: ASTI, OCDE y elaboración de los autores.

Nota: La intensidad se calcula como el gasto público en I+D agropecuario como porcentaje del PIB sectorial

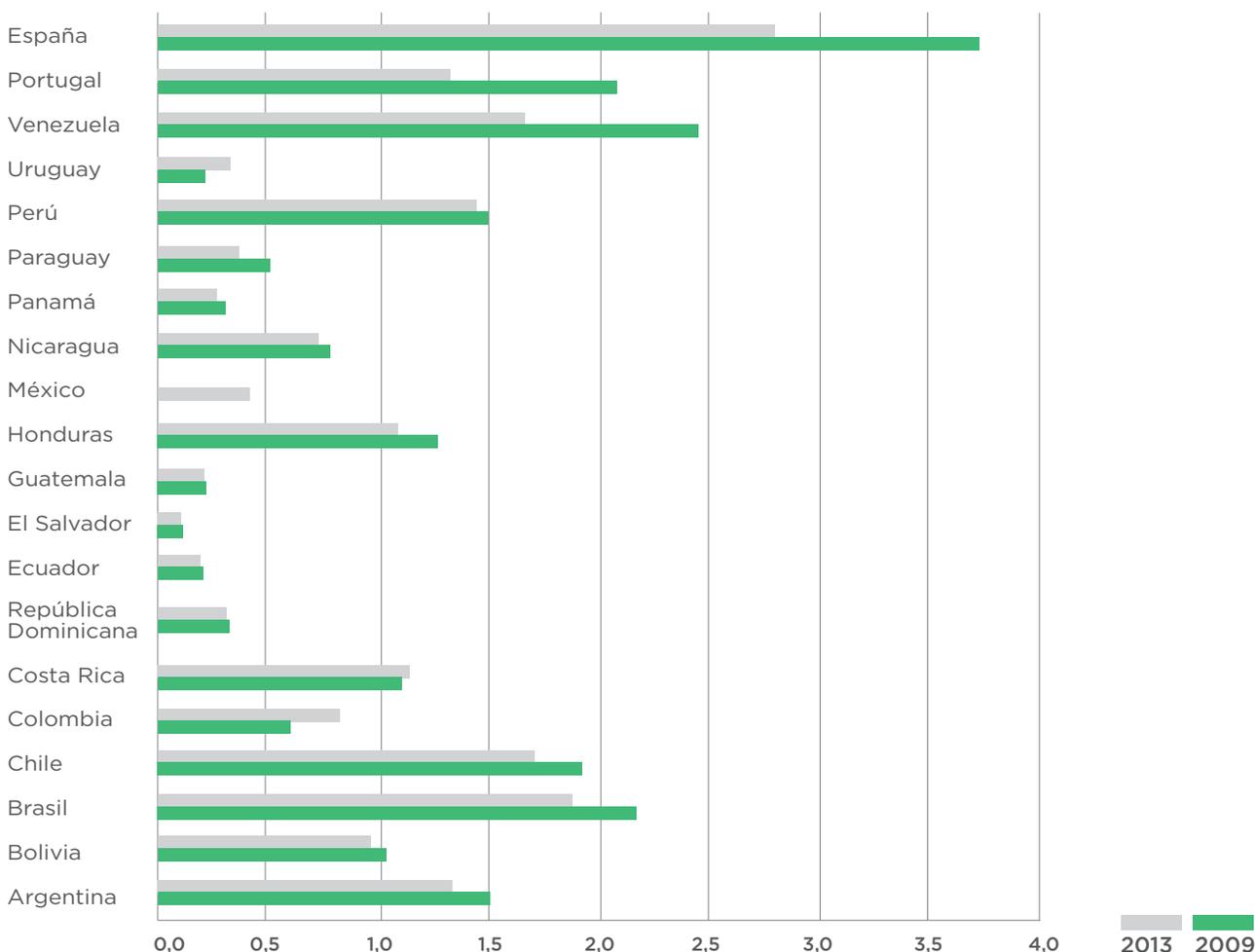
**Tabla 2.** Intensidades del Gasto Público en I+D (2013)

País	I+D Agrario como % PIB Agrario a	I+D Total como % PIB Total b	Ratio de intensidades a/b
Argentina	1,3	0,6	2,1
Brasil	1,8	1,2	1,5
Chile	1,6	0,4	4,2
Colombia	0,8	0,3	2,9
Costa Rica	1,1	0,6	2,0
Ecuador	0,2	0,4	0,5
Guatemala	0,1	0,0	2,5
México	1,0	0,5	2,1
Nicaragua	0,4	0,1	4,0
Panamá	0,7	0,1	11,7
Uruguay	1,4	0,3	4,4
Venezuela	0,3	0,3	1,0
Portugal	1,6	1,3	1,2
España	1,3	1,3	1,0

Fuente: ASTI, OECD y elaboración de los autores.

Las intensidades de gasto en I+D agropecuaria son comparativamente superiores en países de renta alta o media alta como Brasil, Chile, Portugal, Uruguay, Argentina y España. El panorama es menos esperanzador en el período más reciente. En efecto, si tomamos los años inicial y final del último período, 2009 y 2013, observamos que las intensidades de gasto sólo crecen en tres de diecinueve países para los que se disponía de información (Figura 3).

**Figura 3.** Intensidades de Gasto Público en I+D en Países de Iberoamérica (en %)



Fuentes: ASTI, OECD y elaboración de los autores.

Una decena de los países estudiados presentan una intensidad de gasto en I+D agropecuario inferior al 1% del PIB sectorial, lo que está considerado como un umbral mínimo por diversas agencias internacionales (Stads et al., 2016, p. 11 y 12). Como señalan estos autores “una meta universal para toda la región no es recomendable pues los países difieren ampliamente en su estructura económica y tienen diferentes necesidades de inversión”. Como veremos más adelante, algunos sistemas de nacionales de investigación están diversificando sus temáticas, a ámbitos que no son los directamente relacionados con la competitividad y la productividad agropecuarias. Podemos decir, por tanto, que aparecen nuevas prioridades que compiten con las tradicionalmente atribuidas a la I+D agropecuaria, por lo que tanto los esfuerzos de los institutos de investigación como todo el SCI deben adaptarse constantemente a los nuevos retos.

Cuando el referido índice de intensidad de I+D es demasiado reducido se sugiere una merma en las capacidades de los países de afrontar los retos presentes y futuros. Y no se puede observar a la inversión pública como directamente sustituible por la inversión privada. Es más, puede darse el caso, como citan Heisey y Fuglie (2018) acerca de la experiencia británica de los ‘90s, que una merma de la inversión pública pueda conducir a una caída de la inversión privada en I+D y pueda ponerse en riesgo un desarrollo sostenible de la producción agropecuaria.

## 4. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA PÚBLICO DE I+D

Si atendemos al análisis de la gobernanza del SCI en el SAAA, la historia importa. En décadas pasadas, predominaba, y hasta cierto punto lo hace todavía, un sistema de i+D liderado por los centros públicos de investigación. Como refieren diversos estudios (Díaz-Bonilla 2014; Villalobos et al. 2017), la región latinoamericana fue pionera en el desarrollo del SNIAs, con institutos dependientes en su mayoría de los Ministerios del ramo agropecuario y con una orientación hacia a mejora de la productividad agrícola. A la vez que se constituían los INIAs se fueron creando centros internacionales del sistema CGIAR como el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), y el Centro Internacional de la Papa (CIP). El sistema se fue haciendo más complejo en número y variedad de entidades, fondos y redes facilitadoras de la cooperación regional como FONTAGRO, IICA y PROCIs, CATIE, CARDI, y la Red de INIAs de Iberoamérica, entre otras iniciativas.

Si nos preguntamos sobre quién ha gobernado el SCI de ALC en el principio, es decir, en el último tercio del siglo XX, partíamos de una situación de gobernanza centrada en el Estado, y se ha ido evolucionando con lentitud hacia una gobernanza más diversificada donde, por un lado, el sector privado comenzaba a ejercer un papel más activo, y por el otro, fundaciones y universidades iban emergiendo como actores importantes.

La actuación de los centros públicos, en particular los INIAs, ha tenido una frontera difuminada entre generación y aplicación de tecnologías, pero con cierta orientación mayor hacia las tecnologías aplicadas. Esa orientación hacia la aplicación es lo que sitúa la mayoría de los INIAs en lo que Ruttan (2001) denomina el “cuadrante de Rickover” que implica desarrollar tecnologías en áreas donde los beneficios comerciales de la I+D no son inmediatos ni evidentes debido a las dificultades de apropiación de dichos beneficios por la iniciativa privada.

El reconocimiento de este papel clave de los INIAs no oculta la creciente diversificación en la capacidad

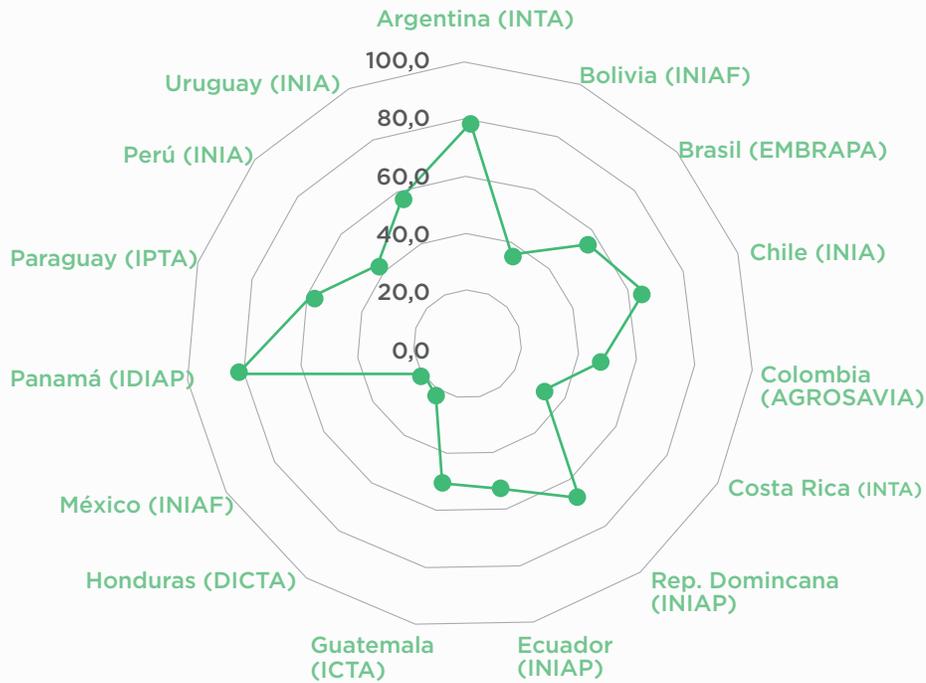
investigadora en cada país, por lo que, ante la pregunta sobre quién gobierna el sistema, no podemos dar una fácil respuesta. Sea cual sea la visión del sistema, los INIAs siguen representando una parte relevante del mismo. Según los datos suministrados por la base ASTI y teniendo en cuenta el conjunto de la financiación del I+D en el SAAA procedente del gobierno, las universidades y de las fundaciones y asociaciones sin ánimo de lucro, los INIAs representaban en 2013 entre el 20% (México) y el 82% (Panamá) de los recursos empleados en I+D agropecuario (Figura 4). En cualquier caso, la dimensión relativa de los INIAs en cada país es suficientemente relevante para no subestimar su aportación al SCI.

**¿Es crucial el papel del gobierno en la financiación del I+D?** Según los datos disponibles, no parece existir una correlación clara entre participación del sector gubernamental en los recursos totales destinados a I+D y las intensidades de I+D en el sector agropecuario. Si observamos la Figura 5, en los países con mayor intensidad de I+D agropecuaria: Argentina, Brasil, Chile y Uruguay, al menos el 50% de los recursos de I+D agropecuario está financiado directamente por el gobierno. Sin embargo, de los cinco países con menor gasto del gobierno (< 40%), sólo Costa Rica tiene intensidad mayor del 1%. No es evidente tampoco que una menor participación de universidades y fundaciones en los recursos totales (lado derecho de la figura) suponga una mayor intensidad de innovación.

En resumen, la ausencia de financiación pública en el pool de recursos es relevante para provocar relativamente bajas intensidades de I+D, pero una alta participación de financiación gubernamental no es suficiente para lograr elevadas intensidades de I+D. Lo que sí parece evidente es que la mayoría de los INIAs se financian fundamentalmente de recursos gubernamentales (Figura 6), aunque en algunos casos existe una presencia apreciable de fondos de cooperación (caso de Bolivia) o una estructura diversificada con participación pública y privada (Uruguay y Chile).

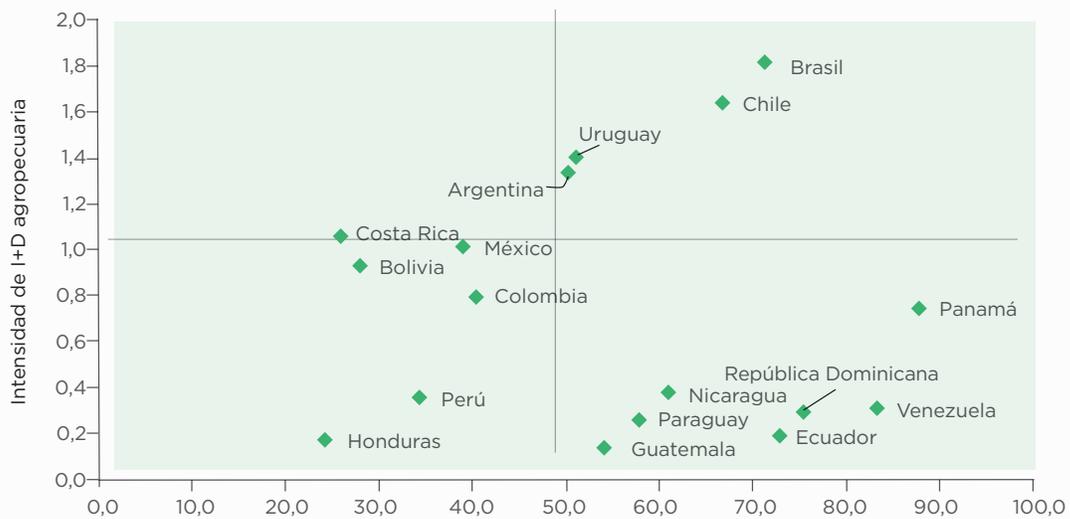
<sup>2</sup> El Almirante Hyman Rickover desarrolló la primera planta nuclear no para destinarla a usos comerciales sino como fuente de energía para embarcaciones navales.

**Figura 4.** Porcentaje que representan los INIAS en los recursos empleados en I+D en el SAAA



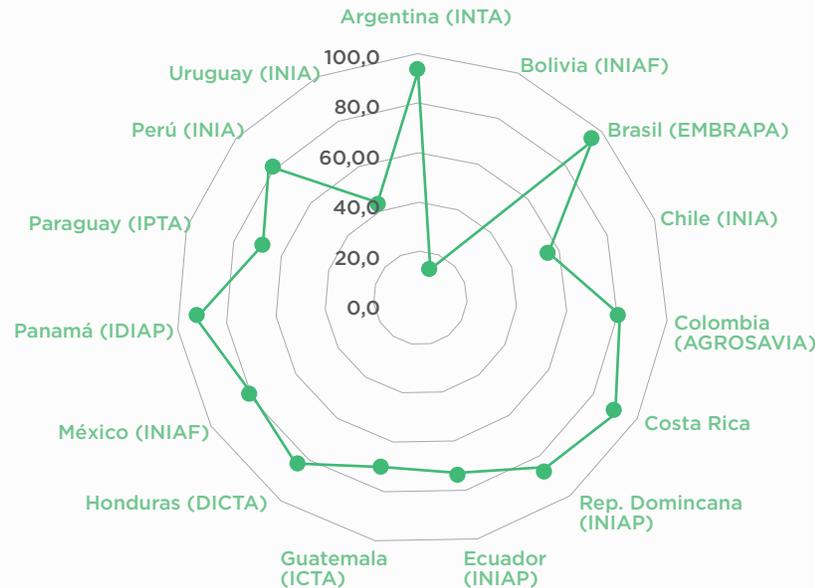
Fuente: Base de datos ASTI y elaboración de los autores. No se contemplan en el cálculo los recursos privados con fines de lucro.

**Figura 5.** Intensidades de I+D agropecuarias en relación con la participación del gobierno en los recursos totales destinados a la I+D agropecuaria en países de ALC (2013).



Fuente: Base de datos ASTI y elaboración de los autores.

**Figura 6.** Participación de recursos de origen gubernamental en los ingresos totales de los INIAS (2013) %.



Fuente: Base de datos ASTI y elaboración de los autores.

Otro aspecto relevante del sistema es su capacidad de hacer frente a los retos tecnológicos. Ello tiene que ver con la dotación y características de personal cualificado. El estudio de Stads et. Al (2016) muestra una tendencia hacia la diversificación de la composición institucional de la investigación agropecuaria donde, en 2013, un 45% de los investigadores ya se situaba fuera de los centros gubernamentales especializados, siendo un 40% universitarios.

La evaluación realizada por Rubianes (2017) en colaboración con la STA de FONTAGRO pone el foco en los retos de capacidades aún existentes en ALC y justifica la prioridad que FONTAGRO está otorgando a la mejora de capacidades en la red de institutos de investigación agropecuaria. La base ASTI muestra una apreciable dispersión en las características del personal investigador en los países de la región, cuyos perfiles mostramos en el Anexo I, donde cada indicador de la gráfica señala la posición relativa de cada país con respecto al promedio aritmético de un conjunto de seis indicadores de recursos humanos en los 18 países estudiados, expresados como índices. De un rápido análisis de los datos de base para estos indicadores de personal investigador (Tabla 3) podemos concluir lo siguiente:

- La dotación de investigadores, en términos de personas Equivalentes a Jornada Completa (EJC) es de 63 por cada 100 mil agricultores. Algunos países superan con creces esta cifra lo que refleja en gran medida la concentración de sus estructuras agrarias. La dotación de EJC por millón de habitantes es un indicador de presencia de la I+D agropecuaria en la sociedad que es, en promedio, de 35 investigadores por millón de habitantes, de nuevo con una gran dispersión, desde menos de 10 en Guatemala y Ecuador, hasta más de 50 en Costa Rica y Chile y más de 100 en Argentina y Uruguay.
- Hace treinta años, el número de investigadores con doctorado en ALC era realmente escaso. La situación ha mejorado sustancialmente (Esquivel et al. 2017) pero según ASTI sólo uno de cada cinco investigadores en el SAAA eran doctores en 2013, con tasas superiores al 30% sólo en tres países (Chile, México y Brasil) e inferiores al 10% en seis países.
- La tasa de investigadores jóvenes (< 31 años) es del 8%, y se destaca Colombia con 24%. En el otro extremo, el relevo generacional, reflejado en el porcentaje de investigadores de más de 60 años, se presenta como un reto en países como

Perú, Brasil, Argentina, Chile, México y Uruguay.

- El porcentaje promedio de mujeres investigadoras es de 30%, pero en cinco países este porcentaje

es menor del 20% y sólo en tres países es superior al 40%, por lo que la igualdad de género sigue siendo un reto en el sistema.

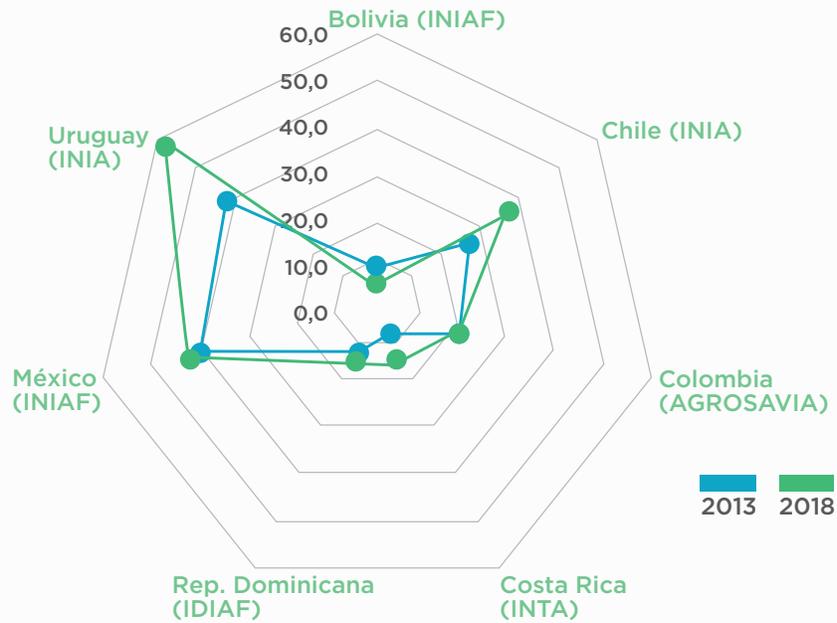
**Tabla 3.** Indicadores de personal investigador en países de ALC

País	EJC por 100 Mil agricultores	EJC por Mil habitantes	% Invest. < 31 años	% Invest. < 60	% Invest. con PhD	% de Invest. Mujeres
Argentina	273,6	140,5	8,6	85,9	20,8	45,2
Bolivia	8,9	17,8	4,5	92,5	11,0	17,7
Brasil	57,5	29,3	1,5	83,5	72,5	37,1
Chile	74,9	40,6	10,5	88,5	36,8	33,3
Colombia	31,8	22,8	24,4	92,7	22,5	36,1
Costa Rica	75,9	50,3	10,0	95,5	14,0	34,3
República Dominicana	45,1	19,4	6,8	91,5	10,3	24,2
Ecuador	11,8	9,5	10,7	95,8	9,6	17,3
Guatemala	6,6	9,4	4,1	97,4	9,6	20,0
Honduras	13,2	11,0	11,8	94,1	9,6	13,6
México	50,8	32,4	4,9	87,9	47,5	25,3
Nicaragua	38,1	21,9	8,4	94,9	8,8	29,7
Panamá	51,9	35,0	8,7	90,1	7,5	17,7
Paraguay	24,3	30,8	11,6	96,7	5,4	37,2
Perú	9,0	11,2	2,9	81,2	13,1	27,2
Uruguay	202,1	109,2	9,8	88,8	26,1	40,5
Venezuela	73,2	16,5	4,1	89,7	16,3	48,2
<b>Promedio</b>	<b>61,7</b>	<b>35,7</b>	<b>8,4</b>	<b>91,0</b>	<b>20,1</b>	<b>29,7</b>

Fuente: Base de datos ASTI y elaboración de los autores.

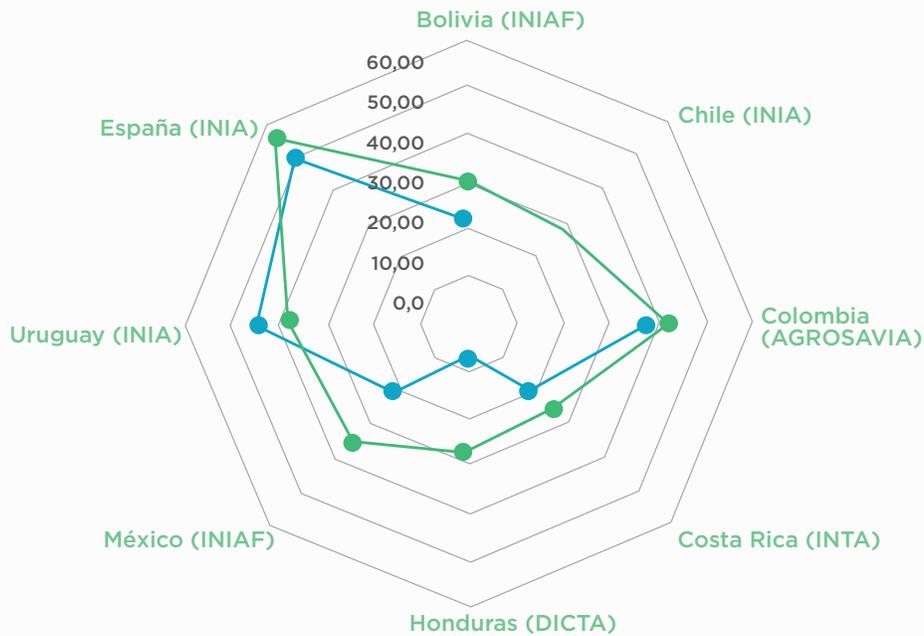
El ejercicio de diagnóstico de la gobernanza de INIAs realizado por INIA España en el XVII encuentro del Sistema de los INIA de Iberoamérica en Guayaquil, en octubre de 2018, pudo corroborar que el porcentaje de doctores creció en cinco INIAs de una muestra de siete de ellos que proporcionaron datos recientes entre 2013 y 2018, con aumentos sustanciales en Chile y Uruguay, alcanzando el INIA de este último país en la actualidad un porcentaje de doctores superior al 50% (Figura 7). En otro grupo de siete países que proporcionaron información sobre género en los INIAs, la paridad sólo se alcanzaba en uno de ellos, y el porcentaje de mujeres sólo superaba un tercio de la plantilla total en tres institutos (Figura 8).

**Figura 7.** Porcentaje de doctores en el conjunto de investigadores, 2013 y 2018



Fuente: Elaboración de los autores a partir de la base de datos ASTI para 2013 y de datos suministrados por los institutos en el XVII Encuentro de INIAs de Iberoamérica (Guayaquil, Octubre de 2018).

**Figura 8.** Porcentaje de mujeres en el conjunto de investigadores y en el total de personal (2017-18) (%)



Fuente: Elaboración de los autores a partir del XVII Encuentro de INIAs de Iberoamérica (Guayaquil, Octubre de 2018).

## 5. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Para completar la caracterización del sistema, quizás sea interesante evaluar ya no sus recursos y capacidades, sino también sus resultados. Algunos resultados en ciencia, tecnología e innovación pueden medirse, como ocurre con las patentes y las publicaciones, aunque reconocemos que estas medidas sólo evalúan una parte de las actividades de los centros de investigación. Los estudios de Pardey (2012) y Díaz Bonilla et al (2014) sitúan a ALC en un nivel de productividad más bajo en términos de número de patentes y de publicaciones que el observado en la mayoría de los países del área OCDE e incluso menor que en otros países en desarrollo, como China.

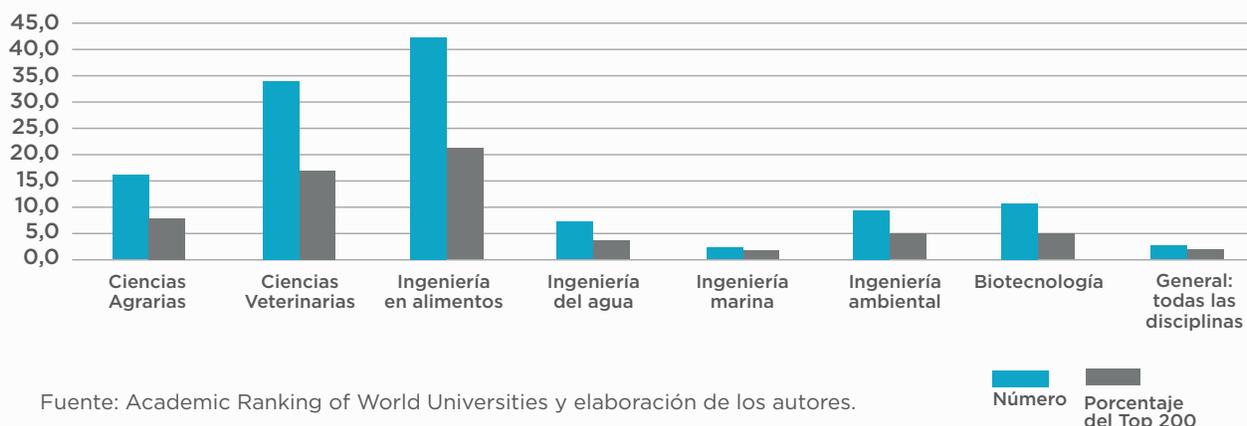
Algunos países de ALC han ido avanzando en la medición de actividades científico-tecnológicas, en particular tras la creación de iniciativas como la Red Iberoamericana de Indicadores en Ciencia y Tecnología (RICYT), en la segunda mitad de los noventa. La Red impulsa la generación de indicadores como patentes e indicadores de educación superior, específicamente a nivel de formación de postgrado, y percepción social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Por otro lado, plataformas internacionales como Web of Science o SCiMAGO, entre otras, han permitido generar indicadores de rendimiento académico en forma de publicaciones, originadas en entidades

universitarias, institutos de investigación y redes de colaboración. En el ámbito de la investigación, el conjunto de Iberoamérica tiene resultados notables en algunas áreas relacionadas con el SAAA, de acuerdo con diversos rankings.

Si tomamos, por ejemplo, el ranking ARWU de Shanghai es destacable que en el ranking global sin diferencias áreas temáticas sólo haya tres universidades de países iberoamericanos en el top 200 mundial, lo que refleja, con independencia de la extensión de la educación superior en la región, que muy pocas de las universidades alcanzan la elite mundial.

Si atendemos a las distintas áreas de conocimiento específicas que tienen que ver con el SAAA (Figura 9), la posición de las universidades en Iberoamérica mejora ostensiblemente, con porcentajes en el top 200 que alcanzan el 8% en Ciencias Agrarias, 17% en Ciencias Veterinarias y el 21 % en Ingeniería de los Alimentos. Podemos ver en el Anexo II que hay, en conjunto, 24 universidades en Iberoamérica que se situarían en el top 100 en las áreas mencionadas. El problema es que la producción científica se concentra en un reducido número de países. En la lista del top 200 en áreas agropecuarias y alimentarias sólo aparecen universidades de seis países de Iberoamérica, y en el top 100 de sólo tres países.

**Figura 9.** Número y porcentaje de universidades del ámbito iberoamericano en el top 200 del ranking ARWU de Shanghai (2018) por área de conocimiento.



Para considerar el rendimiento científico no ya del sistema de educación superior, sino del conjunto de entidades de investigación, incluyendo las instituciones no universitarias, podemos acudir a SCIMAGO, ranking basado en publicaciones referenciadas en la base Scopus. Una forma de ver el impacto de instituciones nacionales es mediante el número de citas totales derivadas de publicaciones científicas. Por ejemplo, en el área agronómica, entre 1996 y 2017, hemos contabilizado que los investigadores de los nueve países iberoamericanos con mayor número de citas totalizaron 2111 citas, cifra algo inferior al total de citas de publicaciones originadas en entidades radicadas en Estados Unidos (Anexo III). En el período aludido, el impacto medido en número de citas promedio por publicación sólo es superior a 15 citas por publicación en ocho países iberoamericanos, y no superior a 20 en ningún país de la región, por debajo de Francia (22) y Holanda (26), aunque más próximo a USA (19) en algún caso. Un hecho que podría explicar la presencia relativamente menor de Iberoamérica en publicaciones académicas puede tener que ver con el posicionamiento de la región como editora de revistas. Si tomamos las revistas consideradas en el primer cuartil de SCIMAGO del área Agricultura y Ciencias Biológicas, de las 62 revistas en este tramo, sólo seis se editan en países de Iberoamérica (Anexo IV). Por tanto, se abre un campo para la cooperación en la edición científica.

Si queremos ampliar el foco a indicadores no sólo académicos, sino integradores de la ciencia, la tecnología y la innovación, en el ámbito del SCI agroalimentario, y más concretamente, de las entidades que conforman la Red Iberoamericana de INIAs, se constata la necesidad de un sistema de indicadores que se adapte a los objetivos de estas instituciones, además de ser homologable a otras iniciativas como la RICYT. El problema es que es muy fácil medir algunos indicadores como número de patentes, pero hay otras actividades que carecen de indicadores cualitativos, más allá del número de participantes en una acción concreta o el monto invertido. La Universidad de Wageningen ha ido desarrollando metodologías que clasifican las funciones de los intermediarios de innovación y de las plataformas tecnológicas, lo que es un primer paso para proponer indicadores de actuación e impacto<sup>3</sup>. Otro proyecto (OCTS, 2018) abordó una experiencia piloto (aplicada a seis universidades)

para la aplicación del Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioeconómico - Manual de Valencia (RICYT, 2017). Se trata de una herramienta metodológica para la construcción de información estadística a nivel institucional que abarca tres dimensiones principales de las actividades de vinculación universitarias: el contexto institucional, las capacidades (referidas al uso y explotación de capacidades de vinculación existentes) y las actividades (referidas a la generación y el desarrollo de tales capacidades).

En particular, sería interesante desarrollar en los INIAs la generación de indicadores de transferencia incorporando aspectos no contemplados habitualmente como la participación de los investigadores en actividades de divulgación, las personas formadas con cultura emprendedora (start-ups y spin-offs)<sup>4</sup>, el empleo generado por actividades de I+D, las transferencia generadora de valor económico, más allá de las patentes, o los contratos para actividades con especial valor social, entre otros aspectos.

La base SCIMAGO proporciona un buen ejemplo de generación de indicadores que reflejan la producción científica, tecnológica y social de las instituciones, con tres factores normalizados de rendimiento : académico, innovador y social. El ranking recoge 6,459 instituciones a nivel mundial, de las que 1,391 pertenecen al sector gubernamental, 3,471 a universidades, y el resto a los sectores de la salud y de las empresas. El ranking no permite evaluar el conjunto de instituciones agropecuarias de Iberoamérica. Sin embargo, sí nos permite identificar las que podrían situarse en puestos de cabeza, al tiempo que podría plantearse la extensión del enfoque de SCiMAGO a todos los institutos de la Red de INIAs. El Anexo V recoge, específicamente los institutos públicos situados en el primer cuartil mundial (Q1) en los tres rankings por producción académica, innovación y sociedad. En ese Q1 se situarían cuatro institutos de la región iberoamericana en el ranking de investigación, seis institutos en el ranking de innovación y dos institutos en el ranking de interacción con la sociedad.

Si nos centramos sólo en institutos de investigación agropecuaria de la Red de INIAs y centros internacionales en el área en ALC y Europa, se destacan ocho centros en la base SCIMAGO. En la

<sup>3</sup> Ver Kilelu et al. (2013)

<sup>4</sup> Como start up o empresa emergente se considera cualquier iniciativa empresarial con propuestas de valor con alto potencial de innovación. Spin offs son proyectos o emprendimientos innovadores nacidos por extensión o división de un proyecto anterior, surgido habitualmente en institutos científicos y universidades. Tanto start up como spin offs son resultados deseables de un ecosistema de conocimiento. La metodología puede ser consultada en la página <https://www.scimagoir.com/methodology.php>

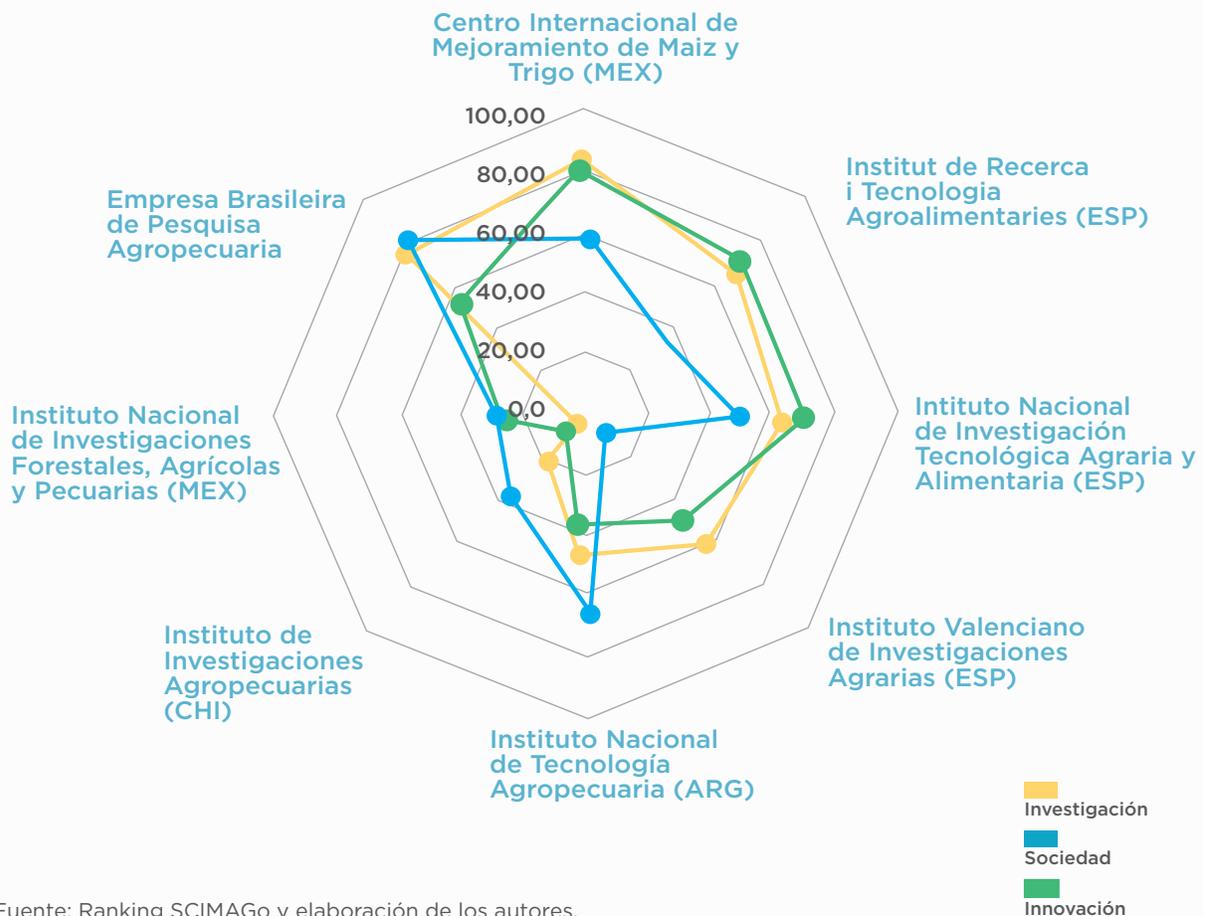
Figura 10 recogemos una representación radial del percentil en que cada instituto se sitúa en los tres ámbitos de conocimiento. Comprobamos que no todos los institutos son igualmente fuertes en todos los ámbitos. En el primer cuartil de la producción científica mundial se sitúan CYMMIT y EMBRAPA. En el primer cuartil de la dimensión innovación se situaría CIMMYT y en el primer cuartil en el ámbito social se posiciona de nuevo EMBRAPA. El ámbito social quizás es en el que los institutos de Iberoamérica están relativamente peor situados, puesto sólo tres de los ocho se posicionan por encima del percentil 50.

Otra forma de evaluar la actividad científica, más en la filosofía de sistemas de conocimiento, son las herramientas de análisis de redes que permiten analizar las relaciones de cooperación científica entre países. Un estudio de Rodríguez et al. (2015) confirma que la cooperación dentro de la región

ALC en publicaciones sobre agricultura y cambio climático es débil y mucho menos intensa que la cooperación entre científicos de la región y de países externos. Es más, las relaciones de cooperación en la región con socios intra y extra regionales se muestran dominadas por un número pequeño de socios, mayoritariamente Colombia, Brasil, México, Perú, Costa Rica y Chile.

En conclusión, mientras la región en su conjunto tiene un posicionamiento destacado en algunas ramas del conocimiento relacionadas con el SAAA, en la mayoría de los países de la región existe aún gran potencial de desarrollo. El desafío principal también se manifiesta en la cooperación, que lógicamente se expresa con más intensidad con países de fuera de ALC, sobre todo del área OCDE. La consolidación de un sistema de indicadores de los institutos de la Red de INIAs sería claramente recomendable.

**Figura 10.** INIAs e institutos CGIAR del área iberoamericana posicionados según el percentil ocupado en el ranking SCIMAGo en tres dimensiones: investigación, innovación y sociedad 2017



Fuente: Ranking SCIMAGo y elaboración de los autores.

# 6. DIAGNÓSTICO DE LA GOBERNANZA DEL SISTEMA DE CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN EN IBEROAMÉRICA

## 6.1 METODOLOGÍA

Los institutos nacionales de investigación son esenciales para aportar soluciones a los desafíos sociales y climáticos del presente y futuro. Para atender las demandas de la sociedad las políticas de innovación deben ser capaces de poner en práctica procesos responsables, orientados a la anticipación, la participación, la transparencia y la eficacia (Edler y Fagerberg, 2017).

En los apartados anteriores hemos presentado una caracterización del sistema público de I+D agropecuario en países de Iberoamérica. Hemos comprobado que, a pesar de las dificultades, la participación de los INIAs y otros centros de investigación de ámbito regional sigue siendo esencial en el SCI relacionado con el SAAA. Es momento de ir adquiriendo una visión sistémica que relacione los INIAs con otros proveedores y usuarios de tecnología. Se abordará este desafío mediante un diagnóstico de la gobernanza, entendida como se planteó anteriormente, como un sistema de valores que guían la actuación de los institutos y que proporcionan interacciones con la sociedad en la que se desenvuelven.

En el presente análisis, el “quién” de la gobernanza son los propios institutos sin subestimar las redes de actores con los que interactúan, en ámbitos de colaboración tanto subnacional como internacional. Más espacio dedicamos aquí a evaluar el “cómo” con seis dimensiones de gobernanza que introducimos en los próximos párrafos. Por último, el “qué” tiene que ver con los objetivos estratégicos de los centros de investigación, a los que dedicaremos un espacio específico.

En cuanto al diagnóstico de la gobernanza se ha partido del concepto general introducido anteriormente, pero se han identificado una serie de dimensiones que recogen algunas de los objetivos que deben impulsarse desde las organizaciones orientadas a la I+D+i. Hemos

tenido en cuenta distintas aportaciones sobre la propuesta de funciones y condiciones que algunos autores consideran como consustanciales a una gobernanza eficaz en los organismos del SCI (Bergek et al. 2008, Borrás 2009, Hillman et al. 2011, Havas y Weber 2016). Pensando en un contexto iberoamericano, proponemos las siguientes dimensiones o condiciones como necesarias para una gobernanza eficaz:

1. **Direccionalidad**, o existencia de una dirección estratégica y anticipación.
2. **Articulación con la demanda** que implica una rápida adaptación del marco institucional y las acciones de la organización con respecto a unas necesidades o demandas sociales en constante evolución.
3. **Cooperación y coordinación** con otros actores del SCI teniendo en cuenta la complejidad de las interacciones públicas y privadas.
4. **Evaluación y aprendizaje**, de modos que los institutos y su personal puedan hacer un balance de sus actividades y puedan mejorar y adaptarse a las nuevas necesidades.
5. **Capacidades**, que proporcionen recursos, infraestructura y personal cualificados.
6. **Gestión**, que permite a la organización autonomía, transparencia y rendición de cuentas, al tiempo que introduce agilidad de los procesos.

Cada una de estas dimensiones fueron desagregadas en componentes u objetivos estratégicos que podemos asumir como deseables para cada dimensión. En total contemplamos a priori 51 componentes que se detallan en las tablas de evaluación (Anexo VI y Anexo VII), y que quedan resumidas en la Tabla 4. Estos componentes fueron valorados en el presente estudio asumiendo una visión integradora de la participación de los INIAs como parte del SCI.

**Tabla 4.** Dimensiones de gobernanza eficaz y objetivos estratégicos a incluir en cada dimensión

Dimensión	Objetivos Estratégicos
<b>Direccionalidad</b>	Anticipación de tendencias tecnológicas. Coherencia con la política económica. Formulación estratégica participativa. Especialización inteligente. Dinamización del ecosistema de innovación. Promoción de Spin-offs. Marco legal facilitador. Liderazgo en el SCI.
<b>Articulación con la demanda</b>	Inteligencia tecnológica. Adaptación flexible a un mundo en evolución. Equilibrio entre conocimiento y aplicación. Concurrencia competitiva. Difusión de capacidades tecnológicas.
<b>Coordinación y Cooperación</b>	Gobernanza plural. Colaboración con universidades en investigación y formación. Participación en plataformas de innovación. Alianzas internacionales. Oficinas de vinculación o transferencia. Generación de hubs de interfase con las empresas.
<b>Evaluación y Aprendizaje</b>	Sistemas de evaluación de gestión, investigación y transferencia. Estructura de incentivos al personal. Validación de métodos y tecnologías. Evaluaciones de impacto.
<b>Mejora de Capacidades</b>	Financiación básica. Diversificación de fuentes de recursos. Presencia en el territorio. Infraestructura. Personal cualificado. Excelencia. Movilidad de personal. Relevo generacional. Estabilidad de los proyectos. Dimensión adecuada.
<b>Mejora en la Gestión</b>	Autonomía con rendición de cuentas. Estabilidad con respecto ciclo político. Comunicación interna. Transparencia. Agilidad de procesos. Responsabilidad social. Gestión de la propiedad intelectual. Política de equidad de género.

Fuente: Elaboración de los autores.

### 6.1.1 EVALUACIÓN INTERNA

El INIA España organizó y presidió, en colaboración con INIAP de Ecuador y FONTAGRO, el XVII encuentro del sistema de los INIA de Iberoamérica en Guayaquil, del 1 al 3 de Octubre de 2018. En este encuentro el tema principal del fue la gobernanza de los distintos institutos que forman parte de la Red Iberoamericana de INIAs. El ejercicio de mapeo sobre la gobernanza consistió en la elaboración de una encuesta por parte de INIA España para que cada instituto aportara información sobre la gobernanza de los mismos mediante una presentación en el encuentro de la red en Guayaquil. Se solicitó a cada uno de los veinte institutos participantes que expusiera los resultados de la encuesta en el encuentro. La encuesta abordaba datos sobre retos, misión y visión de las instituciones, organización y estructura, recursos humanos, medios materiales y técnicos, financiación, resultados de la actividad de I+D+I, colaboración y alianzas, con objeto de identificar las fortalezas que cada entidad disfruta y de los retos con que se enfrenta, recogándose un material muy útil que fue presentado, contrastado y debatido durante el taller. Además, la STA de FONTAGRO proporcionó información de extrema utilidad.

Las fortalezas y retos identificados en los informes de los institutos fueron encuadradas por el equipo responsable del presente estudio en la lista de 51 objetivos estratégicos en las seis dimensiones de gobernanza, de modo que pudiéramos señalar cómo es mencionado cada objetivo estratégico por cada institución, si como fortaleza o como reto. El grupo de 20 instituciones que proporcionó información era plural (Anexo VIII): 13 institutos nacionales en ALC, 4 institutos de España, y Portugal, 2 institutos internacionales del sistema CGIAR (CYMMIT y CIAT) y el IICA como de alcance regional.

El Anexo VIII muestra los institutos participantes en el ejercicio, así como el número de objetivos considerados como fortaleza o como reto por cada uno de ellos. Es preciso reiterar que nos basamos

en un informe de gobernanza presentado por cada instituto en el marco del taller, a partir del cual hemos deducido las menciones que realiza cada instituto en las dimensiones propuestas. El hecho de que algunos países hayan destacado un mayor número de fortalezas o de retos no significa que su situación de gobernanza sea mejor o peor que otros que hayan expresado un menor número de objetivos, sino que sus preocupaciones fueron distribuidas en mayor número de componentes. Por este motivo, más que los resultados particulares de cada país nos preocupan las tendencias más destacables, por lo que el presente ejercicio presenta unos resultados preliminares que permiten explorar un marco estratégico conjunto.

### 6.1.2 EVALUACIÓN EXTERNA

Sobre la base de las contribuciones de los representantes de los organismos participantes en el taller, el equipo de la Universitat Politècnica de València y la STA de FONTAGRO se plantearon una evaluación externa preliminar, con una orientación estratégica. Tras el análisis de los casos mediante un enfoque de benchmarking y de los objetivos estratégicos detectados, se abordó una valoración y priorización de los objetivos en las dimensiones identificadas. La valoración de cada una de los objetivos y dimensiones se realizó de acuerdo con tres criterios:

1. el **nivel de relevancia** de cada uno de los objetivos estratégicos. La valoración fue de 1 (nada relevante) a 9 (absolutamente relevante)
2. el **grado de desarrollo** de tales dimensiones en el área Iberoamericana. La valoración también fue entre 1 (nada desarrollada) hasta 9 (totalmente desarrollada).
3. la **dificultad de implantación** de tales objetivos o dimensiones. Se valoró entre 1 (nada difícil) a 3 (muy difícil).

## 6.2 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

### 6.2.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN INTERNA

El Anexo VI detalla, en cada una de las seis dimensiones de gobernanza, el número de institutos del grupo de entidades consultado que manifestó fortalezas o retos relacionados con cada objetivo o componente estratégico. En cada dimensión se estimó una media aritmética del número medio de menciones por objetivo en términos de fortaleza o de reto en la dimensión correspondiente. Así, un valor de 3,4 en la dimensión “Direccionalidad” significa que un promedio de 3,4 institutos por objetivo mencionó fortalezas en los objetivos relacionados en dicha dimensión. De este modo, podemos jerarquizar la valoración de las fortalezas y los retos en tres niveles: “bajo” “medio” y “alto”, según los intervalos establecidos en la Tabla 5. En cuanto a fortalezas, en ninguna de las dimensiones el número medio de menciones por objetivo supera el valor de 5 (hay que notar que en el ejercicio participaron hasta 20 institutos, por lo que podría haber hasta un máximo de 20 menciones por objetivo), por lo que agrupamos en dos grupos las seis dimensiones:

#### • Fortaleza “baja”:

- “Articulación con la Demanda”,
- “Evaluación y Aprendizaje” y
- “Mejora en la Gestión”. En realidad, muy pocas entidades destacaron como fortaleza la capacidad de gestión.

#### • Fortaleza “media”:

- “Direccionalidad”,
- “Mejora de Capacidades” y
- “Cooperación y Coordinación”.

Evidentemente, existe una dispersión entre los distintos objetivos específicos. Así, **los cinco**

**objetivos con mayor número de menciones como fortaleza** fueron:

#### • 2 objetivos en la dimensión “Capacidades”:

- “Disponer de recursos humanos calificados y actualizados con incorporación de PhD y MsC” y
- “Lograr una presencia en todo el país y cooperar con agentes regionales”;

#### • 1 objetivo en la dimensión “Cooperación y Colaboración”:

- “Participar formalmente en alianzas internacionales complejas”;

#### • 1 objetivo en la dimensión “Articulación con la Demanda”:

- “Lograr una vinculación sistemática entre conocimiento y aplicación”; y, por último,

#### • 1 objetivo en la dimensión “Direccionalidad”:

- “Posicionarse como entidad líder en el SCI en el SAAA”.

Hay objetivos que tuvieron pocas menciones como fortalezas, lo que anticipamos que no debe atribuirse necesariamente a que las instituciones son débiles en estos aspectos sino podría ocurrir que no hubieran valorado como relevante destacarlos en sus informes. En cuanto a los retos, en ningún caso el número medio de menciones por objetivo fue superior a tres en algunas de las dimensiones consideradas, pero sí se puede distinguir entre:

#### • 2 dimensiones con valoración “baja” como reto:

- “Evaluación y Aprendizaje”, y
- “Mejora en la Gestión”.

• **4 dimensiones con valoración “media” como reto:**

- “Direccionalidad”
- “Cooperación y Colaboración”,
- “Mejora en las Capacidades” y
- “Articulación con la demanda”.

Más específicamente, los seis objetivos específicos más mencionados como retos han sido:

• **2 en la dimensión “Gestión”:**

- “Modernizar los procesos de gestión y disponer de una estructura organizativa suficiente y ágil”, y
- “Agilizar la gestión de recursos humanos, con una estructura adecuada de incentivos”;

• **3 en la dimensión “Capacidades”:**

- “Disponer de instalaciones y servicios de apoyo adaptados a nuevos retos tecnológicos”,
- “Disponer de recursos humanos cualificados y actualizados con incorporación de PhD y MsC” y
- “Lograr un nivel de financiación básica suficiente y estable”; y, por último,

• **1 en la dimensión “Cooperación y Colaboración”:**

- “Fortalecer alianzas público-privadas para catalizar cadenas de valor”.

Curiosamente, muchos de los objetivos relacionados con “Mejora en la Gestión” no aparecen ni como fortaleza ni como reto, en particular todos los objetivos relacionados con la responsabilidad social o la igualdad de género. También ha habido escasas o nulas menciones a componentes como “Promover spin-offs y empresas de base tecnológica”, “Promover la

movilidad del personal en el sector privado y empresas” o “Lograr una dimensión adecuada de los equipos de investigación”. Simplemente, los institutos no parecen preocupados en estos aspectos o, al menos, no lo declaran explícitamente.

En resumen, si tuviéramos que destacar, a partir de los informes presentados por los participantes en el taller, una dimensión importante como fortaleza, podríamos citar “Cooperación y Coordinación”, mientras que una dimensión importante como “Reto” sería la “Articulación con la demanda” seguida muy de cerca por las “Capacidades”. En cierta medida, se constata que la mayoría de los institutos están en buena posición para profundizar en la integración de la investigación pública agropecuaria en los SCI, pero que tienen muy claro que eso se logra a través de una adecuada vinculación con los usuarios y las demandas sociales, y con una dotación suficiente de recursos adecuados y cualificados.

Es evidente que el método de análisis presenta de algunas limitaciones. En primer lugar, las menciones no responden a un cuestionario pre-establecido sino a un análisis de contenidos de las fortalezas, retos y necesidades referidas por los propios institutos, que el equipo redactor de este informe clasificó dentro de las 51 componentes consideradas. En segundo lugar, como hemos comentado anteriormente, algunos institutos proporcionaron información más detallada que llevó a destacar un número mayor o menor de menciones en algunos objetivos. Finalmente, la evaluación externa que realizamos a continuación permite identificar algunos objetivos que, aunque no son destacados en la evaluación interna, pudieran ser relevantes para la programación estratégica.

A pesar de estas limitaciones, entendemos que el ejercicio supone un punto de partida para la discusión y eventual realización de cuestionarios sistematizados en el marco de la programación estratégica impulsada por FONTAGRO para 2025. En el Anexo VIII se recogen los institutos que realizaron un mayor número de menciones en las distintas dimensiones como fortaleza o como reto.

**Tabla 5.** Media de menciones por objetivo en forma de retos y fortalezas expresados en cada dimensión de la gobernanza

Dimensión de la Gobernanza	Reto	Fortaleza
Direccionalidad	3,4	2,4
Articulación con demanda	4,0	2,0
Cooperación y Coordinación	3,7	2,8
Evaluación y Aprendizaje	2,2	1,3
Mejora de Capacidades	3,9	2,5
Mejora en la Gestión	2,6	0,5
Criterio para clasificar dimensiones según el número medio de menciones:	<b>Retos altos</b>	<b>Fortalezas bajas</b>
	> 6	< 2
	<b>Retos medios</b>	<b>Fortalezas medias</b>
	Entre 3 y 6	Entre 2 y 4
	<b>Retos bajos</b>	<b>Fortalezas altas</b>
	< 3	> 5

Fuente: Elaboración de los autores a partir de los informes presentados por los institutos participantes del Taller de Guayaquil.

Finalmente, los objetivos se pueden agrupar en cuatro grupos, lo que da lugar a cuatro tipos de recomendaciones estratégicas (Tabla 6):

- Objetivos en los que algunos países se consideran fuertes, pero pocos o ninguno como reto. Se trataría de objetivos a “mantener”. Son tres, en particular, “lograr una presencia en todo el país y cooperar con agentes regionales”, “Disfrutar de un marco legal como coordinador del SCI en el SAAA”, y “Participar formalmente en alianzas internacionales complejas”.

- Objetivos en los que pocos países se consideran fuertes, pero algunos o bastantes lo ven como reto. Se trataría de objetivo a “impulsar”. Hay 16 objetivos con estas características.

- Objetivos que pocos países mencionan como fortalezas y retos. Se trataría de objetivos para los que la recomendación sería “reflexionar” pues queda abierta la pregunta de si no son necesarios o si los institutos no se han percatado de su necesidad. Son 21 en total.

Objetivos que algunos países mencionan como “fortaleza” y otros como “reto”. Son 11 en total. En este caso, la recomendación sería “cooperar”, es decir, establecer alianzas para unir esfuerzo o intercambiar experiencia.

Más adelante, en el apartado 6.2.3, mencionaremos algunos ejemplos, sobre todo de los tres últimos grupos.

**Tabla 6.** N° de objetivos estratégicos específicos valorados como fortaleza o como reto en la evaluación interna.

Valoración como Fortaleza:	Valoración como Reto:	
	Media - Alta	Baja
Media - Alta	11 (cooperar)	3 (mantener)
Baja	16 (impulsar)	21 (reflexionar)

Fuente: Mapeo de la gobernanza de 20 INIAs y centros de investigación agropecuaria de Iberoamérica.

## 6.2.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN EXTERNA

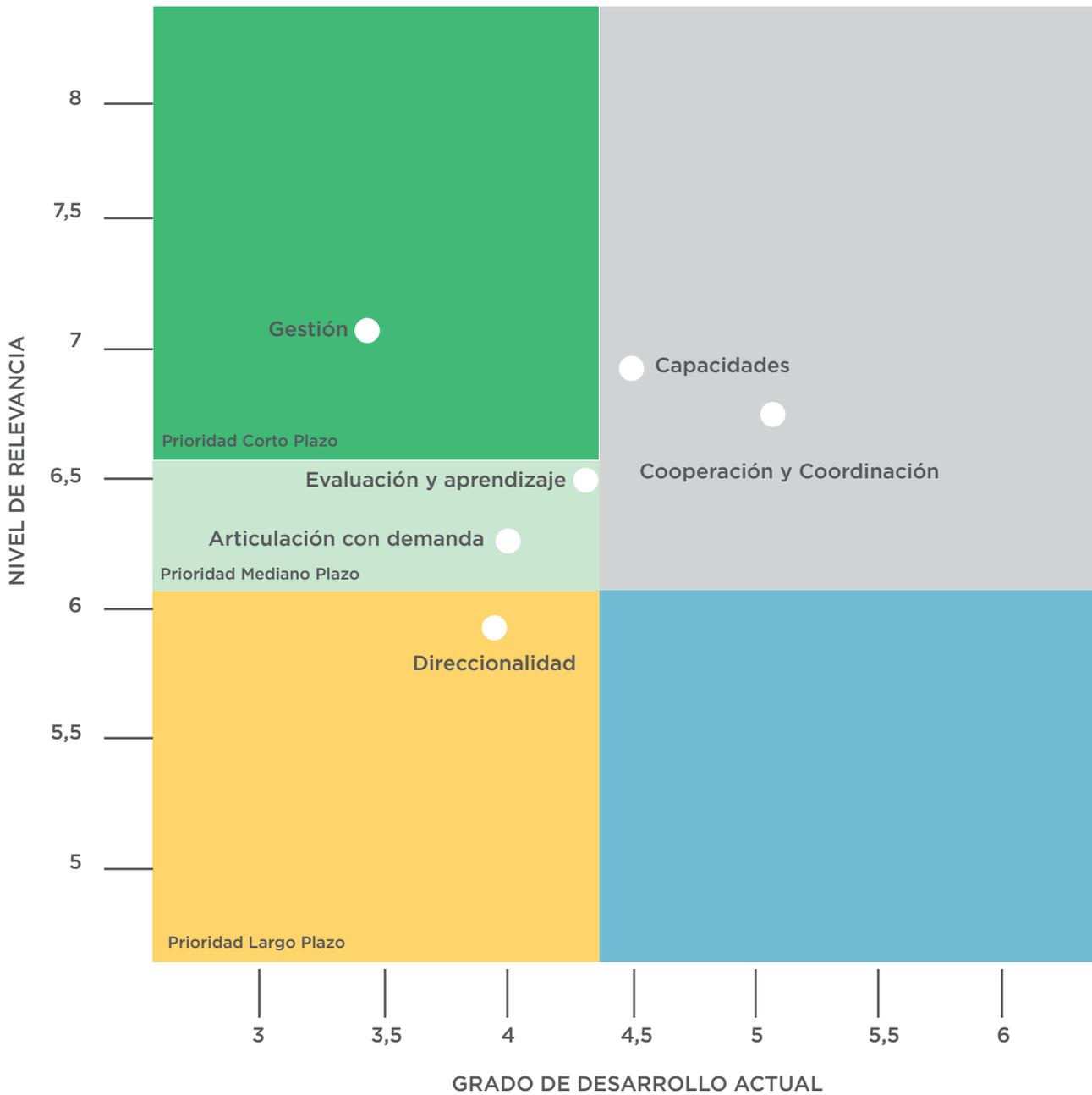
Como se observa en la Figura 11, la lectura de los resultados obtenidos de la evaluación externa se hace a través de un plano que recoge las valoraciones emitidas por el equipo de trabajo, de modo que las dimensiones situadas en el cuadrante superior derecho tienen un alto nivel de importancia y alto nivel de desarrollo: son los factores clave. Por su parte, las que están localizadas en la parte inferior derecha son consideradas factores a mantener. De la misma manera se pueden identificar las oportunidades o áreas que pueden ocupar un lugar destacado a corto, mediano y largo plazo.

Los objetivos o dimensiones estratégicas situadas en la franja alta del cuadrante inferior derecho podrían considerarse como prioridad a medio plazo. Por su parte, las acciones o dimensiones estratégicas colocados en la franja baja del cuadrante inferior derecho constituyen prioridad a largo plazo. De este modo, se puede concluir que se trata de factores cuya importancia estratégica está todavía en fase incipiente. Los resultados de la valoración se presentan en los 51 objetivos

estratégicos en el Anexo VII. Si tomamos la media en cada dimensión por objetivo, podemos identificar (Figura 12):

- Como **factores clave** (relevancia y grado de desarrollo relativamente altos):
  - Mejora de capacidades
  - Coordinación y Cooperación
- Como **prioridad a corto plazo**
  - Mejora en la gestión
- Como **prioridad a medio plazo**
  - Evaluación y aprendizaje
  - Articulación con la demanda
- Como **prioridad a largo plazo**
  - Direccionalidad estratégica

**Figura 11.** Valoración de dimensiones estratégica de los INIAs por nivel de importancia y grado de desarrollo.



En cuanto a la dificultad de implementación, los promedios por dimensión indican:

- **Dificultad baja**

- Direccionalidad
- Coordinación y Cooperación
- Articulación con la demanda

- **Dificultad media**

- Mejora en la gestión

- **Dificultad elevada**

- Evaluación y aprendizaje
- Mejora de capacidades

Entendemos, por tanto, que las seis dimensiones son relevantes, y, por tanto, ninguna debe ser descartada. De hecho, cada organización podría analizar la lista de objetivos estratégicos y realizar su propia valoración, si es posible de manera participativa. Ofrecemos, por tanto, más que un resultado concreto, una metodología para el diagnóstico de la gobernanza.

Seguirá siendo factor clave la dimensión de “Coordinación y Cooperación”, que no aparece como de una dificultad especial en su implementación. La mejora de capacidades, a pesar de los esfuerzos realizados en la región y de su complejidad seguirá requiriendo atención (un Ph.D. o un laboratorio no se improvisan).

A corto plazo, puede acometerse la gestión como aspecto a mejorar de dificultad media, pero poco desarrollado. En cuanto a la “evaluación y aprendizaje”, la “articulación con la demanda” y la “direccionalidad estratégica”, deben planificarse como objetivos a medio plazo y largo plazo. Quizás presente una mayor dificultad la puesta en marcha de mecanismos adecuados de evaluación de los procesos y de los resultados, sobre todo porque que requieren un fuerte compromiso por

parte de las instituciones y las comunidades que trabajan en ellas.

### **6.2.3 COMPARACIÓN DE EVALUACIONES INTERNA Y EXTERNA**

Si comparamos las dos evaluaciones, externa e interna, de las seis dimensiones consideradas, podemos comprobar que a veces hay discrepancias. Por ejemplo, quizás los institutos no perciban como una prioridad destacada la mejora en la gestión, más allá de la gestión de proyectos, cuando nuestra evaluación externa la sitúa como una prioridad clara a implementar corto plazo. Como comentaremos más adelante, quizás las administraciones no han internalizado suficientemente algunos objetivos de gobernanza eficaz relacionados con la gestión como son la transparencia, la equidad de género o la responsabilidad social.

En el resto de las dimensiones hay una mayor coincidencia, aunque la dimensión de “Evaluación y aprendizaje” no parece tan prioritaria para muchos institutos, lo que puede ser coherente con considerarla como una prioridad a medio plazo. Las otras dimensiones son consideradas por la evaluación interna como un reto más relevante y la evaluación externa las valora como factores clave “Cooperación y Coordinación”, “Mejora en las Capacidades”; y como oportunidades a medio plazo “Articulación con la demanda”, y a largo plazo “Direccionalidad estratégica”.

Buena parte de los objetivos estratégicos específicos con elevada valoración en ambas evaluaciones, interna y externa, tienen que ver con el modo en que los institutos se vinculan con el SCI, con las capacidades de I+D+i y con una gestión eficaz de los procesos. Así, los objetivos estratégicos mostrados en la Tabla 7 fueron considerados como retos de alta prioridad en la evaluación interna y de especial relevancia en la evaluación externa, siendo objetivos estratégicos específicos en las dimensiones Direccionalidad, Articulación con la Demanda, Gestión y Capacidades:

**Tabla 7.** Objetivos específicos con alta prioridad como “Retos”

Alta prioridad como Reto	Presencia de menciones como fortaleza	Evaluación externa como prioridad	Recomendación estratégica
Modernizar los procesos de gestión y disponer de una estructura organizativa suficiente y ágil.	Baja	Corto plazo	Impulsar
Fortalecer alianzas público-privadas para catalizar cadenas de valor.	Baja	Factor clave	Impulsar
Lograr un nivel de financiación básica suficiente y estable.	Baja	Corto plazo	Impulsar
Disponer de instalaciones y servicios de apoyo adaptados a nuevos retos tecnológicos.	Baja	Factor clave	Impulsar
Disponer de recursos humanos cualificados y actualizados con incorporación de PhD y MsC.	Alta	Factor clave	Cooperar
Agilizar la gestión de recursos humanos, con una estructura adecuada de incentivos.	Baja	Corto plazo	Impulsar
Lograr una intensidad adecuada de renovación y captación del talento.	Baja	Corto plazo	Impulsar
Emprender procesos participativos con múltiples actores en la formulación de las prioridades tecnológicas.	Baja	Corto plazo	Impulsar
Diversificar financiamiento con recursos de fuentes externas, públicas y privadas.	Alta	Corto plazo	Cooperar
Fortalecer las unidades de transferencia o vinculación con el sector privado y otros actores.	Media	Factor clave	Impulsar

Fuente: De informes de evaluación interna y externa de los institutos de investigación agropecuaria.

Puede observarse, en primer lugar, que algunos de los objetivos anteriores tienen un grado de desarrollo actual limitado pero alta relevancia a la vez, por lo que la recomendación estratégica los sitúa como oportunidad o prioridad a corto plazo. En segundo lugar, algunos objetivos fueron mencionados como reto por algunos institutos y como fortaleza por otros. Tal es el caso de objetivos como “Disponer de recursos humanos cualificados y actualizados con incorporación de PhD y MsC” o “Diversificar financiamiento con recursos de fuentes externas, públicas y privadas”. Estos son claros ejemplos de oportunidades de cooperación en las que unos institutos pueden compartir experiencia o formar alianzas con otros. Entre otros que también fueron mencionados como reto por cinco o más institutos y como fortaleza por cinco o más institutos, al tiempo que la evaluación externa los situó como factores clave, podemos citar:

- **Anticipar tendencias tecnológicas a largo plazo y situarlas como prioridad estratégica, y**
- **Lograr una vinculación sistemática entre conocimiento y aplicación.**

Finalmente, en el grupo de objetivos que invitan a “reflexionar” podemos citar como ejemplos los del subgrupo que no tuvo menciones ni como fortaleza ni como reto. Tal es el caso de los siguientes:

- **Promover spin-offs y empresas de base tecnológica.**
- **Promover la movilidad del personal en el sector privado y empresas.**
- **Incorporar una filosofía de responsabilidad social.**
- **Aplicar planes de igualdad a los órganos de dirección.**
- **Aplicar planes de equidad de género a las actividades y proyectos.**

Son ejemplos de acciones cuya importancia no se ha detectado, o como hemos sugerido, podrían darse por hechos en algunos casos. Estos objetivos deberían ser, en cualquier caso, motivo de reflexión, en particular los referidos a la responsabilidad social y a la igualdad de género. En el caso, de los dos primeros, la evaluación externa los sitúa como prioridad a largo plazo; el tercero, como prioridad a medio plazo, pero los dos últimos relacionados con la equidad de género, como prioridad a corto plazo.

### 6.3 UNA REFLEXIÓN SOBRE EL QUÉ

Una parte sustancial de los informes de los institutos se centró en reportar sobre cuáles son sus lineamientos estratégicos: visión, misión y objetivos. El ejercicio de recoger los aspectos más mencionados en estos lineamientos nos da una idea sobre qué aspectos son subrayados por los institutos. No es el momento de realizar valoraciones sobre hacia dónde deben dirigirse dichos lineamientos puesto que depende de los contextos nacionales y sus políticas tecnológicas. Sin embargo, la radiografía de lineamientos puede resultar, per se, interesante.

Aunque la formulación o redacción de los lineamientos por parte de los institutos no es exactamente la planteada en la Tabla 8, hemos intentado sintetizar las ideas e identificar en cuántos institutos aparecen explícitamente en sus objetivos estratégicos, visión y misión, sobre la base de los informes presentados en el Encuentro de INIAs de Iberoamérica. Dado que hemos explorado 20 institutos, es preciso señalar que el hecho de que una idea no aparezca explícita en sus lineamientos estratégicos no significa que no se le esté prestando la suficiente atención o incluso puede ocurrir que una idea específica pueda considerarse como íntimamente relacionada con otras ideas. De hecho, todos los institutos se insertan en la política científica y por ello, se da por sentado que la investigación y la divulgación del conocimiento son su razón de ser. No obstante, sí podemos destacar algunos lineamientos explícitos.

**Tabla 8.** Número de menciones de los principales conceptos empleados en el mandato, visión, misión y objetivos estratégicos de 20 institutos consultados

Número de Instituciones	Menciones de los principales conceptos empleados en el mandato, visión, misión y objetivos estratégicos
15	Investigar y generar conocimiento
13	Promover la sostenibilidad, usos racionales de recursos, mejora servicios ecosistémicos y recursos naturales
12	Innovar y desarrollar tecnologías
12	Facilitar la adaptación y/o transferencia del conocimiento
12	Fomentar el desarrollo y el bienestar de la población
11	Mejorar la Productividad y la Competitividad en el SAAA
10	Ejercer como organismo de referencia en I+D+i
9	Apoyar al sector privado empresarial para incorporar resultados de I+D
7	Formar, desarrollo personal y gestión del talento
5	Alcanzar la seguridad y/o soberanía alimentaria
5	Mejore la nutrición y analizar la demanda
5	Apoyo a políticas y administración
4	Visión internacional
3	Inclusividad, pluriculturalidad
3	Resiliencia y/o cambio climático
1	Alineamiento con ODS

Fuente: Elaboración de los autores a partir del XVII Encuentro de INIAs de Iberoamérica (Guayaquil, Octubre de 2018)

Lógicamente, como se ha apuntado, los conceptos de investigación, generación de conocimiento, innovación, el desarrollo tecnológico y la transferencia aparecen como más destacados. Un número significativo de institutos plantean objetivos relacionado con la promoción de la sostenibilidad, el bienestar de la población y el desarrollo. La mejora de la productividad y la competitividad aparecen expresamente citados por once institutos y, en nueve de ellos, con orientación clara hacia las empresas del SAAA. Los objetivos relativos a la alimentación en términos de seguridad y soberanía alimentaria son manifestados por cinco institutos, y en términos de nutrición y consumo, también por cinco (uno de estos últimos también manifestó interés estratégico específico en seguridad alimentaria). Algunos lineamientos quizás sean minoritarios, bien

porque se consideran implícitamente cubiertos, bien porque se trata de conceptos que históricamente no se contemplaron prioritarios como objetivos de los INIAs. En este grupo podemos citar los lineamientos relacionados con la inclusividad, la pluriculturalidad, la resiliencia o los ODS. Un número también minoritario de institutos incluye el apoyo a la administración pública o la internacionalización como aspectos clave. Finalmente, 10 de los 20 institutos consultados manifiestan la voluntad de mantener una posición de referencia en los SNIA. Concluimos reiterando que el presente informe no realiza valoraciones sobre la adecuación de los objetivos de las instituciones a las necesidades de cada país o de la región. Se trata de una discusión que cada institución podrá seguir teniendo en cuenta su propio contexto de política científica nacional.

## 7. MODELOS DE COLABORACIÓN

Hemos visto en la sección anterior que una parte importante de los centros consultados para la redacción de este estudio asigna una importancia esencial, como factor clave de gobernanza, la coordinación y cooperación con otros agentes del sistema. Es el momento, por tanto, de comentar algunas de las claves que permitan mejorar la sinergia entre actores del SCI. Esta sección proporciona ejemplos de seis estrategias o modelos para fortalecer los SCI: i) colaboración entre empresas para la innovación; ii) anticipación y diálogos sobre conocimiento; iii) alianzas multinivel; iv) facilitación del conocimiento; v) agricultores innovadores; y vi) campus de conocimiento. Una síntesis se recoge en la Tabla 8. lucro, los INIAs representaban en 2013 entre el 20% (México)

**Tabla N° 9.** Síntesis de modelos de colaboración

Estrategia	Concepto	Algunas evidencias y ejemplos	Recomendaciones estratégicas
Colaboración empresarial	Colaboración formal o informal entre empresas innovadoras combinado con un sistema excelente de educación superior	En la UE, un 68% de las empresas en regiones con un índice de competitividad superior a la media de la UE colaboran en actividades de innovación. Dicho porcentaje se reduce al 9% para las regiones con competitividad inferior a la media de la UE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fomentar asociaciones empresariales para la innovación, en colaboración con universidades y centros públicos de I+D.</li> <li>- Fomentar la colaboración público-privada mediante la búsqueda de sinergias y objetivos comunes.</li> <li>- Identificar áreas de simplificación administrativa que remuevan obstáculos a la colaboración entre agentes del sistema.</li> </ul>
Diálogos sobre conocimiento	Creación de redes de previsión y de comunidades de conocimiento participativa, locales, nacionales e internacionales.	Red temática para mejorar el diálogo entre las comunidades involucradas (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo). Comité SCAR de la UE sobre el tema "Recursos naturales y sistemas alimentarios: transiciones hacia un espacio operativo seguro y justo".	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creación de grupos de trabajo temáticos público-privados.</li> <li>- Establecer ejercicios de foresight para anticipar tendencias y proponer prioridades de I+D+i agropecuario y agroalimentario en Iberoamérica.</li> <li>- Mantenimiento e impulso de la Red de INIA Iberoamérica como foro de intercambio de conocimiento y colaboración</li> <li>- Realización de foros y talleres específicos nacionales e internacionales.</li> </ul>

Alianzas multi-nivel	Visión multinivel donde emergen mecanismos de cooperación internacional en proyectos de I+D+i donde participan socios a nivel nacional y local.	FONTAGRO, mecanismo líder en la articulación en ALC para I+D+i, con participación en más de 140 plataformas público-privadas de innovación en ALC y el resto del mundo. MasAgro, programa para el mejoramiento participativo de maíces criollos (INIFAP y CIMMYT). IICA y sus redes. Asociación Europea de la Innovación para la Agricultura (AEI-A).	- Promover convenios y proyectos internacionales pongan en marcha grupos focales supranacionales y grupos de colaboración regionales, nacionales y locales que impliquen a empresas, asociaciones, universidades e intermediarios de innovación para aportar soluciones aplicadas.
Facilitación del conocimiento.	Espacios de intermediación y plataformas que facilita los ecosistemas de innovación. Favorecen sinergias, economíaVs de escala y gestión coordinada de proyectos	Se están alcanzando resultados prometedores, aunque no hayan sido documentados suficientemente, como señala la revisión de experiencias de Devaux et al. (2018).	- Impulsar el papel de los intermediarios de innovación y plataformas que faciliten la generación y difusión del conocimiento, con participación pública y privada
Agricultores innovadores	Esfuerzo de innovación realizado directamente por los productores agrícolas	Millones de agricultores y agricultoras familiares se han beneficiado de escuelas de campo en Asia, África y ALC.	- Impulso de la transferencia e implantación de la innovación - Promover proyectos participativos e inclusivos con enfoques interdisciplinarios. - Creación de redes de parcelas y explotaciones experimentales, demostrativas y de toma de datos
Campus de Conocimiento	Actores privados combinan sus recursos con organizaciones del sector público, tales como agencias gubernamentales y universidades, con compromisos de colaboración a largo plazo	Algunos institutos de investigación agraria de Iberoamérica han formado alianzas con empresas privadas y universidades, incluyendo actividades de formación de posgrado. En Países Bajos, Wageningen University and Research constituye un clúster basado en asociaciones público-privadas (APP) en el sector agroalimentario	- Identificar y corregir obstáculos a la colaboración entre las instituciones de I+D+i de Iberoamérica. - Promover un espacio de educación superior en Iberoamérica en el campo de la agricultura y la alimentación. - Establecer campus de conocimiento que faciliten los ecosistemas de cuádruple y quintuple hélice. - Promoción de cátedras y actividades formativas en colaboración con los sectores público y privado.

## 7.1 COLABORACIÓN PARA LA INNOVACIÓN

Existen ingredientes para que un SCI nacional o regional se traduzca en mayor desarrollo. La contribución del conocimiento, en forma de formación de capital humano, infraestructuras científicas e la inversión en I+D+i, se ha revelado clave para el desarrollo (Reig Martínez, 2017). Nos preguntamos si esos ingredientes van a funcionar mejor en aquellos territorios en los que los actores se vinculan de una manera integradora. A este respecto, una investigación reciente de la Universitat Politècnica de València, abordó el análisis de cómo los sistemas de innovación influyen en la competitividad de las regiones europeas, con énfasis en el papel de la I+D pública, de las universidades, y del sector privado. Así, se aplicó una metodología de análisis cualitativo comparativo entre 206 regiones europeas, para establecer qué condiciones territoriales deberían cumplirse para que una región alcance un nivel de índice de competitividad regional superior a la media de la Unión. En la investigación se analizó el impacto del gasto público y privado en I+D, el grado de cooperación entre las mismas empresas, la cualificación de la población en edad de trabajar y la presencia de sistemas universitarios excelentes, tanto a nivel regional como a nivel de cada Estado miembro.

Los resultados, detallados en García Alvarez-Coque et al. (2019), suministran algunas pautas para las políticas de innovación regional. Por lo que toca a la política de I+D+i, no emerge una única hoja de ruta imprescindible para alcanzar altos niveles de competitividad regional en el contexto de la UE (medida por el European Competitiveness Index). Se observan, sin embargo, ciertas recetas que funcionan, aunque no todas las regiones las tienen a su alcance de la misma manera. Así, entre dichas recetas, se encuentran algunas “fórmulas mágicas” para alcanzar regiones competitivas:

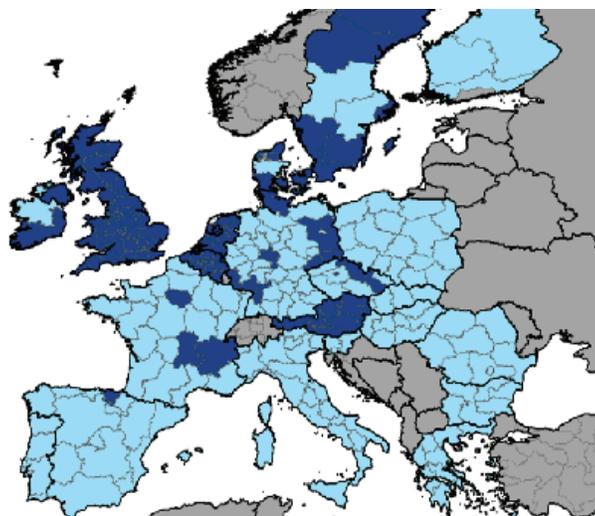
- **La combinación de altos niveles de cooperación empresarial en actividades innovadoras con un sistema universitario nacional excelente, es decir, al menos una universidad en el Estado miembro situada entre las 300 mejores del ranking de SCIMAGO (Figura 12).**
- **La combinación de elevados niveles de gasto público y, al mismo tiempo, de gasto privado en I+D.**

Estos resultados permiten destacar, en primer lugar, el papel crucial del sector privado en las actividades generadoras y transmisoras de conocimiento, y, en segundo lugar, que la competitividad no se consigue simplemente con una alta inversión pública en I+D sino con la consolidación de un tejido empresarial o un entorno de colaboración entre empresas. El estudio citado encontró que el 68% de las empresas en regiones con un índice de competitividad superior a la media de la UE colaboran para actividades de innovación, pero dicho porcentaje se reduce al 9% para las regiones con competitividad inferior a la media de la UE. También los valores promedio para el gasto en I + D son más bajos en las regiones no competitivas en comparación con las regiones competitivas, en unos porcentajes del 38% para el gasto público en I + D y en un 50% para el gasto privado en I + D.

Ninguna de las regiones con competitividad inferior a la media de la UE tiene una universidad clasificada en el grupo de las 100 mejores del mundo, según el ranking SCIMAGO. Sin embargo, el 96% de las regiones competitivas tienen al menos una universidad en su estado miembro dentro de las clasificadas entre las 300 mejores. Por lo tanto, podemos tomar en consideración la hipótesis de que una de las claves de la competitividad regional es ser parte de un clúster regional o, al menos, de un Estado miembro con excelentes universidades.

Según el autor citado, “la colaboración no es un fin en sí mismo, pero ayuda a promover soluciones”. Debería ser obvio que la colaboración es útil en cuanto promueve soluciones a problemas reales. Ni el objetivo debe ser puramente la comercialización de servicios, que es deseable por otra parte cuando se genera conocimiento útil y estimula la economía del conocimiento; ni debe ser la captura de subvenciones públicas, que son necesarias en muchos casos cuando los beneficios de una innovación se extienden a distintos ámbitos sociales y ambientales. Los apoyos públicos a la colaboración deben desarrollar algunos sectores como el de intermediarios de innovación, los doctorados tecnológicos y diversas asociaciones empresariales, no sólo por el empleo directo generado sino porque facilitan la vinculación de actores orientados a soluciones prácticas.

**Figura 12.** Regiones competitivas con porcentajes de empresas que colaboran en actividades innovadoras por encima de la media de la UE, y a la vez en Estados miembros con al menos una universidad en el top 300 del ranking mundial (2017)<sup>6</sup>.



Fuente: Elaboración de los autores a partir de SCIMAGO y el Regional Innovation Scoreboard.

## 7.2 ANTICIPACIÓN Y DIÁLOGOS SOBRE CONOCIMIENTO

El planeta, y con él los países iberoamericanos, se enfrentan a retos sociales y climáticos que implican un esfuerzo de anticipación de eventos futuros y de cómo pueden responder los sistemas de innovación. Ya no hablamos sólo de poder alimentar 10 mil millones de personas para 2050 en todo el planeta sino de cómo lo vamos a hacer. Según un artículo publicado en Nature (Springmann et al. 2017) si no cambian las condiciones, el impacto ambiental de los sistemas agroalimentarios se disparará entre un 50% y 92% en ausencia de medidas de mitigación y de cambios tecnológicos radicales.

Sin duda, los SCI deben centrarse en abordar los problemas actuales, pero, en vista de la incertidumbre sobre muchos parámetros del futuro, la política de I+D, y con ello, los institutos de investigación necesitan realizar un esfuerzo de anticipación. Para ello, no es suficiente con un mero análisis de tendencias, sino que hacen falta nuevos métodos que puedan tener en cuenta la incertidumbre a la hora de

tomar decisiones estratégicas. Es necesario implicar a todas las partes interesadas en los ejercicios de previsión, lo que constituye una modalidad de gobernanza participada que puede resultar eficaz para alimentar las estrategias de agencias gubernamentales, empresas, organizaciones de investigación, ONG, sindicatos u otros tipos.

Existen suficientes evidencias para afirmar que los innovadores no son campeones solitarios de nuevas ideas (Havas y Weber, 2016). Si bien las personas con talento pueden desarrollar conceptos científicos o tecnológicos radicalmente nuevos y brillantes, las innovaciones exitosas requieren diferentes modalidades de conocimiento que rara vez posee una sola organización. Por tanto, una estrecha colaboración entre empresas, organizaciones del SAAA, universidades, organizaciones de investigación públicas y privadas y proveedores de servicios especializados, es un requisito previo para la promoción de innovaciones. Los esfuerzos conscientes de creación de redes de previsión o de comunidades de conocimiento participativas son cruciales para el funcionamiento del SCI.

<sup>6</sup>El análisis, realizado por el Grupo de Economía internacional y Desarrollo de la Universitat Politècnica de València, seleccionó las regiones de Estados de la UE que tienen universidades situadas en el top 300 mundial del ranking SCIMAGO de universidades en función de sus publicaciones científicas en revistas de impacto. En azul celeste se marcan las regiones de la UE para las que se hizo este análisis. En azul oscuro se marcan las regiones de la UE que tienen un porcentaje de empresas que colaboran en actividades de innovación por encima de la media, según la base de datos Regional Innovation Scoreboard y, a la vez, el Estado al que pertenecen tiene universidades situadas en el top 300 del ranking citado. Las regiones se definen el nivel NUTS 2 de la clasificación utilizada por Eurostat. La metodología puede ser consultada en la página <https://www.scimagoir.com/methodology.php>

Ya en el terreno de formulación de políticas, en el entorno iberoamericano se han dado pasos importantes hacia la construcción de procesos de diálogo entre comunidades de conocimiento en torno a políticas de ciencia, tecnología e innovación, como lo refleja el mapeo de comunidades realizado por Dutrénit y Natera (2017) en el marco La Red temática para mejorar el diálogo entre las comunidades involucradas en la CTI - COM-LALICS, financiada por CYTED (Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo).

En Europa, un ejemplo de diálogo con miras a anticipar tendencias es el ejercicio de prospectiva (foresight exercise) del llamado comité SCAR de la UE que se está iniciando sobre el tema “Recursos naturales y sistemas alimentarios: transiciones hacia un espacio operativo seguro y justo”. Los diferentes mandatos de SCAR han permitido desarrollar una narrativa para el desarrollo estratégico de los SCI para la agricultura en el contexto político y socioeconómico de la UE (Estados miembros y regiones). Las actividades exitosas de este grupo participativo, respaldado por expertos externos y estudios dedicados, han proporcionado a la CE, a los Estados miembros de la UE y a todos los actores interesados un conjunto de ideas, herramientas, mejores prácticas y recomendaciones para reflexionar sobre su SCI. Otro ejemplo europeo, en un ámbito más local, es el Comité Estratégico de Innovación especializado en Agroalimentación creado por la Agencia Valenciana de la Innovación para establecer las prioridades de la política de apoyo a la innovación en los próximos años. El Comité contó con la participación diversa de representantes corporaciones agroindustriales, supermercados, cooperativas productoras, universitarios y científicos de institutos públicos de investigación agropecuaria.

### 7.3 ALIANZAS MULTI-NIVEL

El concepto de alianzas puede plantearse desde una visión multinivel donde emergen mecanismos de cooperación internacional que interactúan con socios a nivel nacional y local. Tal es el caso, por ejemplo, del Foro Global de Investigación Agropecuaria (Global Forum on Agricultural Research - GFAR), el cual a su vez promueve

programas multi-actor a nivel local, nacional e internacional, como el GFAR Collective Action, con atención a productores de pequeña escala, mujeres y jóvenes.

Los mecanismos de cooperación regional en el SAAA, de hecho, conforman un verdadero espacio de conocimiento en red. A nivel continental, la Oficina Regional de la FAO para América Latina representa un espacio impulsor del conocimiento orientado a la acción, la erradicación del hambre, la agricultura familiar, el desarrollo rural y la adaptación al cambio climático. Otro espacio de cooperación es el IICA como apoyo a una agricultura interamericana competitiva orientada al desarrollo de los territorios rurales. Con un mayor foco en la investigación, FONTAGRO tiene una fuerza de más de 140 plataformas público-privadas en ALC y el resto del mundo, alcanzando 230 instituciones de 29 países.

Estas organizaciones, entre otras de mayor o menor implantación en ALC, actúan como espacios de conocimiento e intercambio entre instituciones y diversas plataformas. Un ejemplo reciente, entre muchos otros, es FONTAGRO EN RED, que permite a los Institutos Nacionales de Investigación Agropecuaria de los países miembro de FONTAGRO publicar sus iniciativas y así saber qué otras instituciones públicas y privadas, emprendedores o agencias de financiamiento podrían estar interesadas en desarrollar en forma conjunta la iniciativa. De hecho, según el mapeo de gobernanza realizado en este informe, una fortaleza de los INIAs que puede considerarse como factor clave a seguir desarrollando es la capacidad de formar parte en plataformas de cooperación. En este contexto la Red de INIA Iberoamérica es un espacio que permite la colaboración entre los distintos institutos de ALC, INIA España e INIAV Portugal y es un elemento dinamizador de colaboraciones y alianzas estratégicas.

Hay muchos otros ejemplos de cooperación multi-nivel. Algunos ilustran la posibilidad de lanzar desde organismos de carácter internacional, iniciativas donde pueda darse una gobernanza colaborativa con las propias comunidades agrícolas. Tal es el caso de MasAgro, México, programa que cuenta con proyectos de mejoramiento participativo protagonizados por

comunidades indígenas y maíces criollos. Gracias al trabajo en equipo con el INIFAP y al Banco de Germoplasma del Maíz del CIMMYT, que conserva más de 7.000 tipos de semilla de maíz criollo. MasAgro es una alianza INIFAP-CIMMYT, enfocada en aprovechar las características únicas del maíz criollo, para conservarlo y utilizarlo para aumentar la resistencia y fortaleza, sin perder su autenticidad. Muchos otros ejemplos de alianzas en que participan INIAs pueden ser destacadas. Por citar un par de ellos: el IICA para el desarrollo del Sistema Agroalimentario y Agroindustrial regional, y dentro de éste último el sistema de los PROCIs, creado para promover la cooperación entre INIAs de la región; o SP Alianza Estratégica que vincula el INIA del Uruguay con institutos europeos para conformar una comunidad científica vinculada a la intensificación sostenible de la ganadería a través de mecanismos innovadores de trabajo e investigación en red.

Las alianzas multi-nivel pueden conllevar cooperación entre países, pero, sobre todo, cooperación entre actores dentro de un propio país. Un ejemplo de gobernanza multi-nivel es la Asociación Europea de la Innovación para la Agricultura (AEI-A), que pretende mejorar la eficacia de las acciones relacionadas con la innovación en apoyo de la política de desarrollo rural, así como del espacio europeo de investigación. La atención se centra en: 1) crear valor añadido mediante una mejor vinculación entre las prácticas de investigación y la agricultura; 2) fomentar una incorporación más rápida y más amplia de soluciones innovadoras en la práctica, y 3) informar a la comunidad científica sobre las necesidades en investigación de las actividades agrícolas. En cuanto a la orientación de los programas, están abiertos a todos los sistemas tecnológicos incluyendo distintos enfoques agroecológicos o bioeconómicos. A través de los Programas regionales y nacionales de desarrollo rural (Pilar II de la Política Agrícola Común), se ha puesto en marcha una medida de cooperación para la innovación para aportar soluciones prácticas a problemas de productividad y eficiencia, así como mejorar la sostenibilidad, sobre todo con respecto a la calidad del suelo, la estabilidad del ecosistema y la adaptación y mitigación climáticas. En España y Portugal se han formado

cientos de grupos que están desarrollando capacidades de los países y regiones para promover proyectos de investigación aplicada (proyectos piloto) a través de un modelo de abajo hacia arriba, así como de un enfoque de coordinación multi-actores.

## 7.4 FACILITACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Las acciones para promover el conocimiento y la innovación a menudo se apoyan en lo que se califica como “intermediación de la innovación” o “facilitación”, que se enfoca en permitir que otros actores se involucren en la reflexión crítica, la experimentación y el aprendizaje mutuo. Puede observarse que este planteamiento puede incluir tanto los enfoques más lineales del extensionismo agrario hasta los más complejos modelos de vinculación en los que no sólo hay una retroalimentación de los usuarios de una tecnología sino un aprendizaje y construcción mutua de los espacios de conocimiento. Muchas organizaciones se aferran todavía al enfoque tradicional de extender el conocimiento tecnológico en lugar de promover esquemas de acción colectiva, en algunos casos multiactores, para generar innovaciones en las explotaciones agropecuarias y en las cadenas de valor.

Las políticas de innovación tienen herramientas para promover espacios de intermediación cuya función sea facilitar los ecosistemas de innovación. Espacios de promoción de redes, agencias de innovación, parques científicos de las universidades, junto con otras acciones colectivas, plataformas de conocimiento, cátedras de empresa, fundaciones privadas etc. pueden favorecer sinergias, economías de escala y gestión coordinada de proyectos que aprovechen todo el potencial de innovación a los distintos niveles administrativos. Conceptos como co-innovación e innovación de abajo-arriba deben ser incorporados para que las nuevas ideas tengan los efectos spill-over deseados sobre el conjunto del SCI.

Las metodologías participativas constituyen una forma de gobernanza centrada en los actores y están alcanzando resultados prometedores, aunque no hayan sido documentados suficientemente a

través de la literatura académica, como señala Devaux et al. (2018) en una reciente revisión, donde los autores reportan distintas iniciativas orientadas a poner en marcha plataformas de innovación en el área andina (Devaux et al. 2009, Cavatassi et al 2011, Thiele et al 2011). Estas plataformas son foros de acción y aprendizaje en las que diferentes tipos de actores se unen para abordar las cuestiones de interés mutuo. Es preciso destacar que, según la experiencia de FONTAGRO y de otras organizaciones impulsoras de estas iniciativas, una plataforma de innovación no tiene por qué ser una herramienta costosa ni necesariamente liderada por grandes empresas, sino que se pueden plantear a pequeña escala.

Devaux et al (2018) destacan dos tipos de plataformas. Un tipo implica empresas de naturaleza diversa, asociaciones de agricultores y las organizaciones de I + D de cara a fomentar la innovación social y tecnológica. El otro tipo está estructurado alrededor de territorios geográficamente delimitados, con agricultores en red y proveedores de servicios para abordar problemas de gobernanza o acción colectiva para competir en el mercado, asegurar volumen, cumplir con la calidad y la regularidad de los suministros y empoderar a las comunidades agrícolas.

Se destaca, en cualquier caso, que la innovación tiene una componente co-evolutiva que no descansa, como se indicó anteriormente, en campeones solitarios, sino que representa un proceso con múltiples partes interesadas. Un reto, por tanto, es cómo gobernar las plataformas y cómo se alcanza una participación efectiva de los actores implicados, en particular, los menos poderosos. Los procesos dinámicos de innovación pueden producir tensiones y efectos inesperados. Precisamente, la intermediación y la facilitación son cruciales para resolver las tensiones que surgen en diferentes interfaces de actor (Kilelu et al. 2013). También se observa que las plataformas no siempre son capaces de adaptarse adecuadamente a cuestiones emergentes. Esto apunta a la necesidad de prestar más atención a los mecanismos que fortalecen la retroalimentación, el aprendizaje y el manejo adaptativo de los procesos de innovación. Por tanto, podemos hablar de la necesidad de reinventar la extensión agraria en el sentido de observarla como un proceso de

dinamización social y no sólo de divulgación de conocimientos.

El diseño de plataformas en sí mismo es un desafío. Para ello se pueden identificar aspectos clave que Swaans et al. (2013) considera críticos para la facilitación eficaz de las plataformas:

- (1) la naturaleza dinámica y evolutiva de las plataformas;
- (2) dinámica de poder;
- (3) equidad de género;
- (4) facilitación externa vs. interna;
- (5) sostenibilidad del proceso;
- (6) cuestiones de escala; y
- (7) seguimiento y evaluación.

Muy a menudo se identifica en el ámbito académico la transferencia con la generación de patentes y licencias comercializables. Pero la transferencia implica también compartir conocimientos y habilidades que no son fácilmente traducibles en derechos de propiedad, sino que es precisamente deseable su transmisión a todo el ecosistema de PyMEs. Tampoco debe simplificarse en el otro extremo reduciendo la transferencia a la simple divulgación de conocimientos científicos. Existe evidencia que las actividades de transferencia se ven potenciadas por la disposición a emprender y a innovar de las Pymes, que debe fomentarse, incluso desde el mismo sistema educativo (Ramos-Sandoval, 2018).

## 7.5 LOS AGRICULTORES INNOVADORES

Según un artículo publicado en Nature en 2014, el esfuerzo de innovación realizado directamente por los productores agrícolas y no valorado oficialmente en términos económicos, equivale a cuatro billones de dólares de dólares, lo que equivale al esfuerzo inversor formal realizado por la agroindustria. Se trata de un esfuerzo innovador no fácilmente cuantificable y que resulta hoy en día más necesario que nunca. En efecto, los rendimientos de los cultivos ya

no crecen actualmente al mismo ritmo que en décadas pasadas y cuando lo hacen es a costa de un uso intensivo de insumos agropecuarios, tierra y agua. La investigación científica pública, incluyendo la biotecnología, ofrece en algunos casos resultados prometedores, pero la verdadera revolución científica depende de soluciones adaptadas a cada contexto.

La experimentación realizada por la propia comunidad agrícola puede compensar en gran número de situaciones. Los agricultores familiares viven de la experimentación y entienden mejor que nadie las características de su terreno. Ello cada vez es más comprendido en distintos programas de experiencias con agricultores que tienen su origen en una iniciativa que la FAO tuvo en Indonesia en 1989, al fundar la primera escuela de campo para agricultores que los situó como actores para el manejo de plagas y la experimentación de prácticas de cultivo que pudieran disminuir su dependencia de insumos químicos. Desde entonces se estima que millones de agricultores y agricultoras familiares se han beneficiado de escuelas de campo en Asia, África y América Latina (Braun et al. 2006). Existen evaluaciones que reportan que algunos programas en África Oriental han servido para incrementar los ingresos de la comunidad participante, en particular de las mujeres.

Sin embargo, las escuelas de campo para agricultores, a pesar de descansar en una metodología participativa de abajo a arriba están siendo sometidas a críticas. El estudio exhaustivo de Waddington y White (2014) realizado sobre 71 proyectos reveló que la naturaleza intensiva de estos programas los hace costosos, que los agricultores participantes tienden a ser los que ya disponían de mejor educación y capacidades marginando así a quienes se encuentran en desventaja y no participan, y que los resultados de las experiencias de campo muchas veces no se diseminan fuera del grupo participante. Ello no descalifica per se el enfoque de las escuelas de campo, pero conduce a una serie de recomendaciones de política:

- La capacitación de agricultores facilitadores es crucial para el éxito de los programas, teniendo en cuenta actitudes de carácter no sólo técnico sino personal como madurez,

liderazgo, comunicación, experiencia y dominio de metodologías participativas.

- Los cultivos y contenidos de las escuelas deben estar adaptadas a las circunstancias agrícolas locales, incluyendo la posibilidad real de que las agricultoras y los agricultores participantes pueden experimentar.
- Intervenciones complementarias como acceso a crédito e insumos, semillas y servicios de comercialización pueden contribuir a mejorar la capacidad de las escuelas de campo para influir positivamente en los ingresos de los participantes.
- La selección de los participantes debe tener en cuenta sus necesidades reales, pues en muchos casos las acciones no se adaptan a facilitar la participación de los grupos menos favorecidos, especialmente las mujeres.
- Las personas capacitadas deben convertirse en difusoras de conocimiento, por lo que deben ser animadas a formar a otras personas.

Siendo sometidos los programas de capacitación en campo a evaluación, y sus resultados convenientemente documentados y difundidos, la innovación y experimentación basada en actores resulta una base para promover un cambio en las condiciones de vida de muchas personas.

## 7.6 CAMPUS DE CONOCIMIENTO

Como se ha señalado anteriormente, las universidades y los centros públicos pueden llegar a desempeñar un papel fundamental en los sistemas nacionales de innovación, aunque su potencial está todavía por desarrollar en los países iberoamericanos. Más específicamente, existe una brecha de transferencia, o sea, el desfase entre las capacidades de investigación que pueden existir en las universidades pero que no necesariamente protagonizan los procesos de transferencia de ese conocimiento a la sociedad. Según Moya y Chinchilla (2015) la brecha de la transferencia es una manifestación de la convivencia la misma institución de capacidades

generadoras de conocimiento y la ausencia de capacidades de absorción de conocimiento propio o ajeno para su transformación en productos o servicios. García Álvarez Coque (2019) subraya la falta de mecanismos o estímulos a la participación de la empresa privada, en muchos casos por la falta de una cultura de colaboración, acaba teniendo un precio en términos de desarrollo en el territorio.

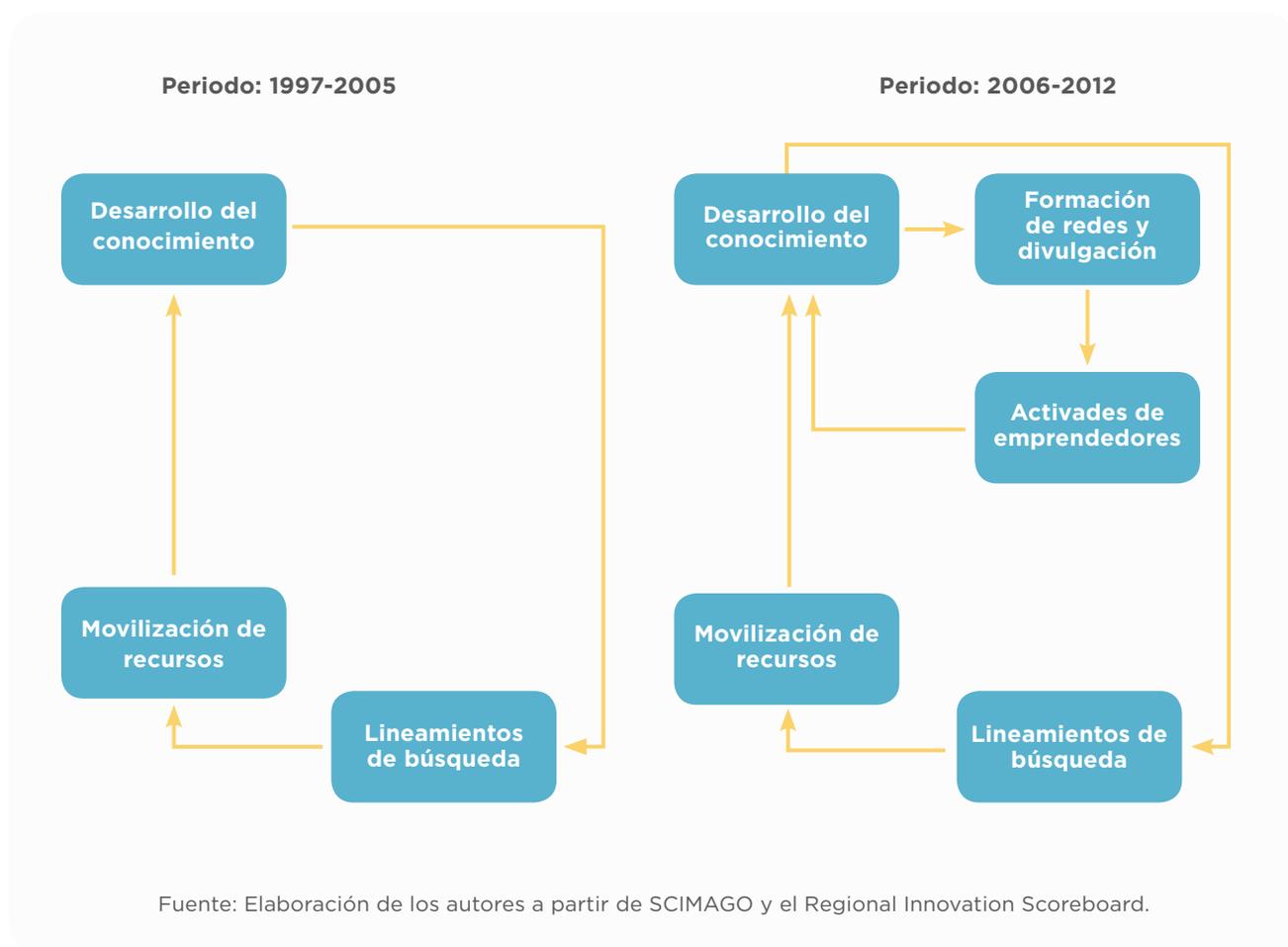
Quizás se carezca todavía de una visión integradora de los campus de conocimiento que, más allá de las políticas autónomas de universidades y de los centros de investigación, impregne al conjunto del SCI. Existen experiencias exitosas de campus de conocimientos donde se practican asociaciones público-privadas donde los actores privados combinan sus recursos con organizaciones del sector público, tales como agencias gubernamentales y universidades, en un compromiso de colaboración a largo plazo, con el objetivo de proporcionando valor agregado para todas las partes involucradas. Es una política que algunos institutos de investigación agraria de Iberoamérica han emprendido con decisión, implicándose en alianzas con empresas privadas, y a la vez en actividades de formación de posgrado en colaboración con las universidades con planes de becas a estudiantes.

Un ejemplo destacado de este enfoque de campus de conocimiento ocurrió en 1998 en los Países Bajos cuando los institutos gubernamentales de investigación agrícola y la principal universidad agrícola se fusionaron para formar Wageningen University Research (WUR). Si bien la financiación total se mantuvo aproximadamente igual, las fuentes de financiación se diversificaron enormemente. Según el estudio de casos internacionales de políticas de innovación realizado por Heisey y Fuglie (2018), en 1995, más de tres cuartas partes de los fondos de investigación en los organismos fusionados eran proporcionados por el apoyo institucional del Ministerio de Agricultura de los Países Bajos. En 2013, esta fuente representaba sólo el 40% de la financiación total. Las subvenciones y los contratos de investigación financiados de manera competitiva por el sector público y el sector privado, así como los ingresos propios generados por las contrataciones de servicios, constituyeron la mayor parte de los fondos para la investigación agrícola. La concentración

de recursos públicos de investigación en la Universidad de Wageningen creó un entorno de innovación atractivo para el sector privado. Más de 15.000 científicos e ingenieros trabajan actualmente en alimentos y agronegocios en el ecosistema de innovación de Wageningen. Se han establecido consorcios de investigación público-privados para respaldar las concentraciones de innovación del tipo “Silicon Valley” en la producción de alimentos (“Food Valley”) y en materiales de plantación y siembra (“Seed Valley”). Los gastos en I+D, público y privado, para alimentos y agricultura aumentaron para la última década con un equilibrio entre ambos.

Hermans et al. (2019) destacan dos fases en la creación de un campus de conocimiento basado en asociaciones público-privadas (APP) en el sector agroalimentario, el TIFN (Top Institute Food and Nutrition) que reunió veinte empresas privadas y seis institutos de investigación. La primera fase se focalizó en el desarrollo del conocimiento con el establecimiento en 1997 de un centro de investigación conjunto, Wageningen Centre for Food Science (WCFS). No obstante, aunque las grandes corporaciones formaban parte de esta APP, se consideró que el conocimiento científico tenía un potencial limitado de aplicación práctica. Por lo tanto, en la Figura 14, la Fase I se describe como un solo bucle a cargo de investigación, la orientación de búsqueda y la movilización de recursos. En la Fase II, el objetivo político fue ampliar la Infraestructura del conocimiento para lo que se iniciaron dos nuevas APP. Por un lado, se priorizó el desarrollo del conocimiento dentro del TIFN que continuó el mismo ciclo de desarrollo del conocimiento de la fase anterior. Sin embargo, dentro de este bucle, un nuevo bucle comenzó a ejecutarse con el establecimiento del consorcio Food and Nutrition Delta (FND). La difusión del conocimiento y la construcción de redes constituyó una parte importante de la FND. Después de 2012, la APP del FND se integró en el Consorcio para el Conocimiento e Innovación en Agricultura y Alimentación (TKI A&F), que es un consorcio que coordina la financiación de proyectos con una gobernanza tripe: gobierno, academia y empresas, lo que puede denominarse el “triángulo mágico”.

**Figura 13.** Fases de desarrollo del campus de conocimiento agroalimentario Top Institute Food and Nutrition en Países Bajos, con las principales funciones desempeñadas



En Iberoamérica, como se ha señalado anteriormente, todavía existe un camino por recorrer para lograr ese “triángulo dorado”. Por un lado, hay que comprender que hablamos de un contexto social y económico muy distinto al de los países más avanzados. Por tanto, debemos evaluar cada contexto, pero la filosofía de los campus de conocimiento puede ser válida, sin incorporar estructuras jerarquizadas sino flexibles, y no necesariamente concentradas territorialmente.

## 8. CONCLUSIONES

A continuación, referimos una serie de lecciones sobre el Sistema de Conocimiento e Innovación (SCI) agropecuaria de Iberoamérica, que se son clave a la hora de abordar la programación estratégica institucional en las próximas décadas.

### 8.1 VISIÓN GENERAL DEL SCI

**1.** El Sistema de Conocimiento de Innovación (SCI) comprende múltiples actores públicos y privados que interactúan entre sí. La evolución del sistema en Iberoamérica así lo sugiere de modo que se van abandonando progresivamente esquemas de transferencia lineales y jerarquizados.

**2.** Mientras la región en su conjunto tiene un posicionamiento destacado en algunas ramas del conocimiento relacionadas con el SAAA, con algunos institutos y universidades punteras, en la mayoría de los países de la región aún existe un margen de crecimiento teniendo en cuenta el potencial del SCI en Iberoamérica y para la cooperación entre países de la región.

**3.** La cooperación y participación en redes académicas de las instituciones latinoamericanas crece sin cesar, pero es todavía más intensa con países de fuera de la región, sobre todo del área OCDE, que entre los propios países de ALC.

**4.** El papel de la inversión pública como motor de la investigación agropecuaria en Iberoamérica sigue siendo fundamental. Las intensidades de gasto público en I+D agropecuaria siguen estando, por lo general, por debajo de las observadas en el área OCDE. Se han estancado o disminuido en los últimos años.

**5.** La ausencia de financiación pública en los recursos para I+D es relevante para provocar relativamente bajas intensidades de I+D, pero una alta participación de financiación gubernamental no es suficiente para lograr elevadas intensidades de I+D.

**6.** La inversión privada en I+D+i desempeña un papel clave. Sin embargo, no existe una base estadística suficientemente sólida sobre la participación de las empresas en actividades de innovación específicamente orientadas al SAAA. Se carece de datos actualizados del volumen de gasto en I+D+i por el sector privado empresarial.

### 8.2 GOBERNANZA DE LOS INIAs

**1.** El presente informe corrobora que los INIAs representan un nodo esencial del SCI en la mayoría de los países de Iberoamérica. Se constata que la mayoría de los institutos está en buena posición para profundizar en la integración de la investigación pública agropecuaria en los SCI.

**2.** Al mismo tiempo, la mayoría de los institutos tienen muy claro que dicha integración sólo se logra a través de una adecuada vinculación con los usuarios y las demandas sociales, y con una dotación suficiente de recursos adecuados y cualificados.

**3.** La evaluación de los informes presentados por los institutos en el XVII Encuentro de INIAs de Iberoamérica se ha basado en una metodología que ha identificado 51 acciones u objetivos estratégicos para una gobernanza eficaz, clasificados en seis dimensiones.

**4.** Como fortalezas, la evaluación interna ha revelado:

- Escasa mención como fortaleza en las dimensiones: “Articulación con la Demanda”, “Evaluación y Aprendizaje” y “Gestión”.
- Mayor énfasis como fortaleza en las dimensiones: “Direccionalidad”, “Capacidades” y “Cooperación y Coordinación”.

## 5. Como retos, la evaluación interna ha revelado:

- Baja mención como reto en las dimensiones: “Evaluación y Aprendizaje”, y “Gestión”;
- Algo más de énfasis como reto en las dimensiones: “Direccionalidad”, “Cooperación y Colaboración”, “Capacidades” y “Articulación con la demanda”

## 6. En cuanto a la evaluación externa realizada por el equipo consultor se han valorado como:

- Factores clave: la dimensión de “Coordinación y Cooperación”, que no aparece como de una dificultad especial en su implementación y la mejora de capacidades.
- Prioridad a corto plazo: la mejora de la gestión
- Prioridades a medio y largo plazo: “evaluación y aprendizaje”, “articulación con la demanda” y “direccionalidad estratégica”.

7. Algunos objetivos estratégicos específicos fueron mencionados como reto por algunos institutos y como fortaleza por otros. Estos son claros ejemplos de oportunidades de cooperación en las que unos institutos pueden compartir experiencia o formar alianzas con otros.

8. Los conceptos de investigación, generación de conocimiento, innovación, el desarrollo tecnológico y la transferencia aparecen como más destacados en los lineamientos u objetivos estratégicos de los institutos.

9. Sin embargo, existen conceptos que empiezan a emerger como objetivos de los INIAs en sus lineamientos, visión y misión. En este grupo podemos citar los lineamientos relacionados con la inclusividad, la pluriculturalidad, la resiliencia o los ODS.

## 8.3 MODELOS DE COLABORACIÓN

1. Existe una batería de modelos de gobernanza del SCI que promueven la colaboración entre actores públicos y privados. En concreto se han mencionado en el informe seis estrategias o modelos para fortalecer los SCI que pueden inspirar actuaciones de los institutos o los SCI nacionales: i) colaboración entre empresas para la innovación; ii) anticipación y diálogos sobre conocimiento; iii) alianzas multinivel; iv) facilitación del conocimiento; v) agricultores innovadores; y vi) campus de conocimiento.

2. El desarrollo de los SCI marca una tendencia hacia el abandono definitivo de modelos de gobernanza lineales y demasiado jerarquizados.

3. Algunos institutos y países comienzan a emprender una visión integradora de ecosistemas o campus de conocimiento que, más allá de las políticas autónomas de las universidades y de los centros de investigación, impregna al conjunto del SCI.

4. Las metodologías participativas constituyen una forma de gobernanza centrada en los actores que está alcanzando resultados prometedores.

5. En Iberoamérica, todavía existe un camino por recorrer para cerrar el “triángulo mágico”: gobierno-empresas-academia.



## 9. RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones sólo constituyen una base de partida para una necesaria reflexión estratégica que puede ser realizada en cada institución o a nivel de sistema INIA. No constituyen apreciaciones particulares de institutos en concreto y pueden ser aplicadas a cada situación en función de los contextos nacionales.

### 9.1 COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

**1.** La inversión pública en I+D+i en el ámbito Iberoamericano, debidamente canalizada en fórmulas de gobernanza colaborativa y efectiva, no debe ser disminuida sino intensificada.

**2.** No obstante, los modelos de gobernanza deben estimular una mayor participación del sector privado, empresarial, de fundaciones, de universidades y de las comunidades agrícolas y rurales. Todo ello desde un enfoque de no rivalidad sino de sinergias entre los esfuerzos públicos y privados.

**3.** Para ello se debe profundizar en estrategias para generar ingresos que complementen a los apoyos públicos y aporten más sostenibilidad financiera. Las acciones pueden consistir tanto en consorcios público-privados que gobiernen programas de investigación como en iniciativas a pequeña escala, con aportaciones privadas con objetivos de aportar soluciones aplicadas en beneficio de las comunidades agrícolas y rurales.

### 9.2 MONITOREO Y EVALUACIÓN

**4.** Es necesario un fuerte compromiso de las instituciones y de las comunidades que trabajan con ellas hacia la puesta en marcha de mecanismos adecuados de evaluación de los procesos y de los resultados.

**5.** Un sistema armonizado de indicadores de rendimiento e impacto es necesario. El sistema debe adaptarse a los objetivos de las instituciones y permitir una comparación de los agentes del

SCI agroalimentario en Iberoamérica. El foco de indicadores puede abarcar no sólo ámbitos académicos, sino también aquellos integradores de la ciencia, la tecnología y la innovación, en el ámbito del SCI agroalimentario.

**6.** El BID, CGIAR y las instituciones de investigación nacionales de Iberoamérica deben seguir colaborando para fortalecer ASTI y así poder disponer de estadísticas del sistema de I+D+i para ALC, al menos con una frecuencia bianual.

**7.** Debe evaluarse el impacto de cómo el sistema de I+D+i contribuye al desarrollo de países y territorios concretos, como ya se está haciendo, por ejemplo, en la UE, con estudios basados en el Regional Innovation Scoreboard.

### 9.3 DIAGNÓSTICO DE GOBERNANZA

**8.** La metodología propuesta en este estudio puede servir de base para posteriores análisis estratégicos y de monitoreo de los institutos, sobre la base de las seis dimensiones de gobernanza definidas: “Coordinación y Cooperación”, “Fortalecimiento de Capacidades”, “Fortalecimiento de la gestión”, “Evaluación y aprendizaje”, “Articulación con la Demanda” y “Direccionalidad Estratégica”.

**9.** Se recomienda reflexionar sobre el ámbito de actuación, visión y misión de los institutos de investigación para adaptarlos a los retos del presente siglo e incorporar lineamientos relacionados con el cambio climático, ODS, desarrollo inclusivo, además de mantener en la agenda los aspectos relacionados con la erradicación del hambre, la nutrición y la agricultura familiar.

**10.** Se recomienda priorizar los ámbitos de gobernanza en los que la cooperación entre institutos puede ser fructífera. Tal es el caso de objetivos como “Disponer de recursos humanos cualificados y actualizados con incorporación de PhD y MsC”, “Diversificar financiamiento con

recursos de fuentes externas, públicas y privadas”, Anticipar tendencias tecnológicas a largo plazo y situarlas como prioridad estratégica, y “Lograr una vinculación sistemática entre conocimiento y aplicación”.

**11.** La reflexión sobre prácticas de gobernanza cuya importancia no se ha detectado, o que se dan por alcanzadas no deben descartarse. Ejemplos de estos objetivos son los referidos a la responsabilidad social y a la igualdad de género.

**12.** Como prioridad a corto plazo se plantea la instauración de sistemas eficaces de gestión administrativa – financiera, así como de vinculación o gestión de las investigaciones. Es imprescindible Identificar áreas de simplificación administrativa que remuevan obstáculos a la vinculación de los institutos con el resto del sistema, y a la cooperación internacional.

#### 9.4 MODELOS DE COLABORACIÓN

**13.** Del análisis de modelos de gobernanza se deducen algunas recomendaciones estratégicas que incluyen:

- a) Fomentar la colaboración público-privada mediante la búsqueda de sinergias y objetivos comunes.
- b) Fomentar asociaciones empresariales para la innovación, en colaboración con universidades y centros públicos de I+D+i.
- c) Establecer ejercicios de foresight para anticipar tendencias y proponer prioridades de I+D+i agropecuario y agroalimentario en Iberoamérica.
- d) Mantenimiento e impulso de la Red de INIA Iberoamérica como foro de intercambio de conocimiento y colaboración.
- e) Realización de foros y talleres específicos nacionales e internacionales.
- f) Promover convenios y proyectos internacionales que pongan en marcha grupos focales supranacionales y grupos de colaboración regionales, nacionales y locales que impliquen a empresas, asociaciones, universidades e inter-

mediarios de innovación para aportar soluciones aplicadas.

g) Impulsar el papel de los intermediarios de innovación y plataformas que faciliten la generación y difusión del conocimiento.

h) Impulso de la transferencia e implantación de la innovación.

i) Creación de redes de parcelas y explotaciones experimentales, demostrativas y de toma de datos

j) Promover proyectos participativos e inclusivos con enfoques interdisciplinarios.

k) Establecer campus de conocimiento que faciliten los ecosistemas de cuádruple y quintuple hélice

l) Promoción de cátedras y actividades formativas en colaboración con los sectores público y privado.

**14.** Las plataformas deben asegurar una participación efectiva de los actores implicados, desde un enfoque inclusivo.

**15.** El concepto de plataforma de innovación no tiene por qué ser un esquema costoso ni necesariamente liderado por grandes empresas o grupos de investigación, sino que se pueden plantear a pequeña escala.

**16.** La filosofía de los campus de conocimiento, donde participen instituciones de diversos ámbitos, públicos y privados, puede ser ensayada sin incorporar estructuras jerarquizadas sino flexibles, y no necesariamente concentradas territorialmente.

**17.** Es necesario un análisis de capacidades e infraestructura del sistema de conocimiento e innovación, fomentando las sinergias en los campus o ecosistemas de conocimiento. Los institutos pueden reforzar su vinculación a las universidades y redes académicas para asegurarse un recambio generacional, una capacitación continua del personal. La colaboración puede extenderse al uso compartido de servicios laboratorios y campos de experiencias, en beneficio de distintas agencias del SCI.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Bergek, A., S. Jacobsson, B. Carlsson, S. Lindmark and A. Rickne (2008). Analyzing the Functional Dynamics of Technological Innovation Systems: A Scheme of Analysis. *Research Policy* 37(3), 37-59.

Braun, A., Jiggins, J., Rölling, N., van den Berg, H. & Snijders, P. (2006). A global survey and review of farmer field school experiences. Wageningen, Netherlands, International Livestock Research Institute (ILRI).

Borras, S. (2009). The Widening and Deepening of Innovation Policy: What Conditions Provide for Effective Governance? (No. 2009/2). Lund University, CIRCLE-Center for Innovation, Research and Competences in the Learning Economy.

Bortagaray, I. (2016). Políticas de Ciencia, Tecnología, e Innovación Sustentable e Inclusiva en América Latina. UNESCO Oficina de Montevideo.

Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Campbell, D. F., Meissner, D., y Stamati, D. (2018). The ecosystem as helix: an exploratory theory building study of regional competitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. *R&D Management*, 48(1), 148-162.

Cavatassi, R., González-Flores, M., Winters, P., Andrade-Piedra, J., Espinosa, P. 7 Thiele, G. (2011). Linking smallholders to the new agricultural economy: the case of the plataformas de concertación in Ecuador, *Journal of Development Studies*, 47 (10), 1545-1573.

Chema, S. G. y J. Roseboom, J. E. (2003). A Review of Key Issues and Recent Experiences in Reforming Agricultural Research in Africa. Research Report 24. The Hague: ISNAR.

Datta, A. (2018). Strengthening Research Systems: Concepts, Actions and Actors, K4D Helpdesk Report. Brighton, UK: Institute of Development Studies.

Delvenne, P. y Thoreau, F. (2017). Dancing without listening to the music: learning from some failures of the 'national innovation systems' in Latin America. En *Research handbook on innovation governance for emerging economies*. Edward Elgar Publishing.

Devaux, A., Horton, D., Velasco, C., Thiele, G., López, G., Bernet, T., Reinoso, I. y Ordinola, M. (2009). Collective action for market chain innovation in the Andes, *Food Policy*, 34(1), 31-38.

Devaux, A., Torero, M., Donovan, J., & Horton, D. (2018). Agricultural innovation and inclusive value-chain development: a review, *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 8(1), 99-123.

Díaz-Bonilla, E., Saini, E., Henry, G., Creamer, B., & Trigo, E. (2014). Global strategic trends and agricultural research and development in Latin America and the Caribbean: A framework for analysis. International Center for Tropical Agriculture (CIAT).

Dutrénit, G., & Natera, J. M. (2017). Procesos de diálogo para la formulación de políticas de CTI en América Latina y España. Buenos Aires: CLACSO.

Edler, J., & Fagerberg, J. (2017). Innovation policy: what, why, and how. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 2-23.

Esquivel, P., Orjuela, A., Barros, M. P., & Osorio, C. (2017). Potential Opportunities and Challenges for

Research Collaboration with Latin America in Agriculture and Food Science. *Journal of agricultural and food chemistry*, 65(37), 8096.

Francis, J. A. y Van Huis, A. (2016). Introduction. Why focus on innovation systems: implications for research and policy. En *Innovation systems* (pp. 8-13). The Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA).

Garcia-Alvarez-Coque, J.M., Mas-Verdu, F. y Roig-Tierno, N. (2019). Are universities part of the magic recipe? Innovation Conditions for Regional Competitiveness. Unpublished manuscript. Department of Economics and Social Science, Universitat Politècnica de València. Unpublished manuscript.

Hartwich, F., Alexaki, A. y Baptista, R. (2007). Innovation systems governance in Bolivia: Lessons for agricultural innovation policies. International Food Policy Research Institute, IFPRI Discussion Paper 00732, December 2007.

Havas, A. y Weber, K. M. (2017). The 'fit' between forward-looking activities and the innovation policy governance sub-system: A framework to explore potential impacts. *Technological forecasting and social change*, 115, 327-337.

Heisey, P. W., & Fuglie, K. O. (2018). Agricultural Research Investment and Policy Reform in High-Income Countries, Economic Research Report Number 249 No. 1477-2018-5459, Economic Research Service, United States Department of Agriculture.

Hermans, F., Geerling-Eiff, F., Potters, J., & Klerkx, L. (2019). Public-private partnerships as systemic agricultural innovation policy instruments-Assessing their contribution to innovation system function dynamics. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 88, 76-95.

Hillman, K., Nilsson, M., Rickne, A. y Magnusson, T. (2011). Fostering sustainable technologies: a framework for analysing the governance of innovation systems. *Science and Public Policy*, 38(5), 403-415.

Howlett, M. (2009). Governance modes, policy regimes and operational plans: A multi-level nested model of policy instrument choice and policy design. *Policy Sciences* 42: 73-89.

Jaramillo, H., Lugones, F. y Salazar, M. (2000). Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe: manual de Bogotá (No. Doc. 21557) CO-BAC, Bogotá).

Kilelu, C. W., Klerkx, L., & Leeuwis, C. (2013). Unravelling the role of innovation platforms in supporting co-evolution of innovation: Contributions and tensions in a smallholder dairy development programme. *Agricultural Systems*, 118, 65-77.

Lupova-Henry, E. y Dotti, N. F. (2019). Governance of sustainable innovation: Moving beyond the hierarchy-market-network trichotomy? A systematic literature review using the 'who-how-what' framework. *Journal of Cleaner Production*, 210, 738-748.

Moya Anegón, F. D., Chinchilla-Rodríguez, Z. y Chinchilla-Rodríguez, Z. (2015). Impacto tecnológico de la investigación universitaria iberoamericana, en BARRO, S. (2015). La transferencia de I+ D, la innovación y el emprendimiento en las universidades: educación superior en Iberoamérica. Informe 2015. Chile:

Redemprendia, Universia, Cinda, 83- 94.

OECD (1999). *Managing Innovation Systems*, Paris: OECD.

OCTS (2018). *Las universidades, pilares de la ciencia y la tecnología en América Latina*. Observatorio Iberoamericano de la Ciencias, la Tecnología y la Sociedad de la Organización de Estados Iberoamericanos. Conferencia Regional de Educación Superior, Córdoba, Argentina, Junio de 2018.

Pardey PG. (2012). *Foresight in LAC agriculture: Agricultural technology & intellectual property Workshop on Foresight in Agriculture: Future Challenges and Opportunities for Latin America and the Caribbean held in the Inter-American Development Bank, Washington, DC, USA, March 30.*

Pound, B. y Conroy, C. (2017). *The innovation systems approach to agricultural research and development. Agricultural Systems*, 371-405.

Ramos Sandoval, R., García Álvarez Coque, J. M., & Mas Verdú, F. (2018). *Innovative capabilities of users of agricultural R&D services. Regional Science Policy & Practice.*

Reig Martínez, E., García, F. P., Martínez, L. S., Pérez, C. A., Candau, E. B., Ballester, J. P., & Gonzales, J. S. (2017). *La competitividad de las regiones españolas ante la Economía del Conocimiento*. Fundación BBVA.

RICYT (2017) *Manual de Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioeconómico*. Manual de Valencia.

Rodríguez, Adrián, Laura Meza, and Francisco Cerecera (2015). "Investigación científica en agricultura y cambio climático en América Latina y el Caribe. Documento de Proyecto, LC/W. 657, CEPAL, Santiago de Chile."

Rubianes, E. (2017). *Fortalecimiento del Capital Humano. Lineamientos de una estrategia para el fortalecimiento de capacidades en países miembros de Fontagro*. Banco Interamericano de Desarrollo, Washington D.C.

Ruttan, V.W. 2001. *Technology, Growth, and Development: An Induced Innovation Perspective*. New York: Oxford University Press.

Spielman, D. J. (2005). *Innovation systems perspectives on developing-country agriculture: A critical review* (ISNAR Discussion paper No. 591-2016-39898, International Policy Research Institute, September.

Springmann, Marco, et al. (2018). *Options for keeping the food system within environmental limits. Nature* 562 (7728), 519.

Stads, G. y Beintema, N. (2009). *Public Agricultural Research in Latin America and the Caribbean: Investment and Capacity Trends*. Informe de síntesis ASTI. Washington, DC: Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias y Banco Interamericano de Desarrollo.

Stads, G. J., Beintema, N., Pérez, S., Flaherty, K. y Falconi, C. (2016). *Investigación agropecuaria en Latinoamérica y el Caribe. Un análisis de las instituciones, la inversión y las capacidades entre países*. Washington, DC: Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias y Banco Interamericano de Desarrollo.

Steurer, R. (2007). From government strategies to strategic public management: an exploratory outlook on the pursuit of cross sectoral policy integration. *European Environment*, 17(3), 201-214.

Swaans, K., Cullen, B., van Rooyen, A., Adekunle, A., Ngwenya, H., Lema, Z. y Nederlof, S. (2013). Dealing with critical challenges in African innovation platforms: lessons for facilitation, *Knowledge Management for Development Journal*, 9 (3), 116-135.

Thiele, G., Devaux, A., Reinoso, H., Pico, H., Montesdeoca, F., Pumisacho, M., Andrade-Piedra, J., Velasco, C., Flores, P., Esprella, R., Thomann, A., Manrique, K. y Horton, D. (2011). Multi-stakeholder platforms for linking small farmers to value chains: evidence from the Andes, *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9 (3), 423-433.

United Nations Development Program (UNDP) (2004). *Strategy Note on Governance for Human Development*. UNDP: New York.

Villalobos, V. M., García, M. y Avila, F. (2017). *La innovación para el logro de una agricultura competitiva, sustentable e inclusiva*, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Fundación Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas.

Waddington, H. y White, H. (2014). *Farmer Field Schools: From Agricultural Extension to Adult Education 17* (International Initiative for Impact Evaluation).

## 11. ANEXOS

### Anexo I. Indicadores del sistema de conocimiento e innovación en el SAAA (2013) (Índice 100 = promedio aritmético de los 18 países)

País	EJC por 100 Mil agricultores	EJC por Mil habitantes	% Invest. < 31 años	% Invest. < 60	% Invest. con PhD	% de Invest. Mujeres
Argentina	600,0	393,1	102,0	94,4	103,6	152,3
Bolivia	12,6	49,9	53,4	101,7	54,8	59,8
Brasil	81,6	81,9	17,8	91,8	361,0	125,1
Chile	106,3	113,6	124,6	97,3	183,3	112,3
Colombia	45,2	63,8	289,5	101,9	112,0	121,7
Costa Rica	107,7	140,6	118,6	105,0	69,7	115,4
República Dominicana	64,0	54,3	80,7	100,6	51,3	81,4
Ecuador	16,7	26,6	126,9	105,3	47,8	58,2
Guatemala	9,4	26,3	48,6	107,1	47,8	67,4
Honduras	18,7	30,9	140,0	103,4	47,8	45,8
México	72,1	90,7	58,1	96,6	236,5	85,2
Nicaragua	54,1	61,4	99,7	104,3	43,9	100,0
Panamá	73,7	97,8	103,2	99,0	37,5	59,7
Paraguay	34,5	86,2	137,6	106,3	26,9	125,4
Perú	12,7	31,2	34,4	89,2	65,2	91,5
Uruguay	286,9	305,4	116,3	97,6	129,7	136,5
Venezuela	103,9	46,3	48,6	98,6	81,1	162,4

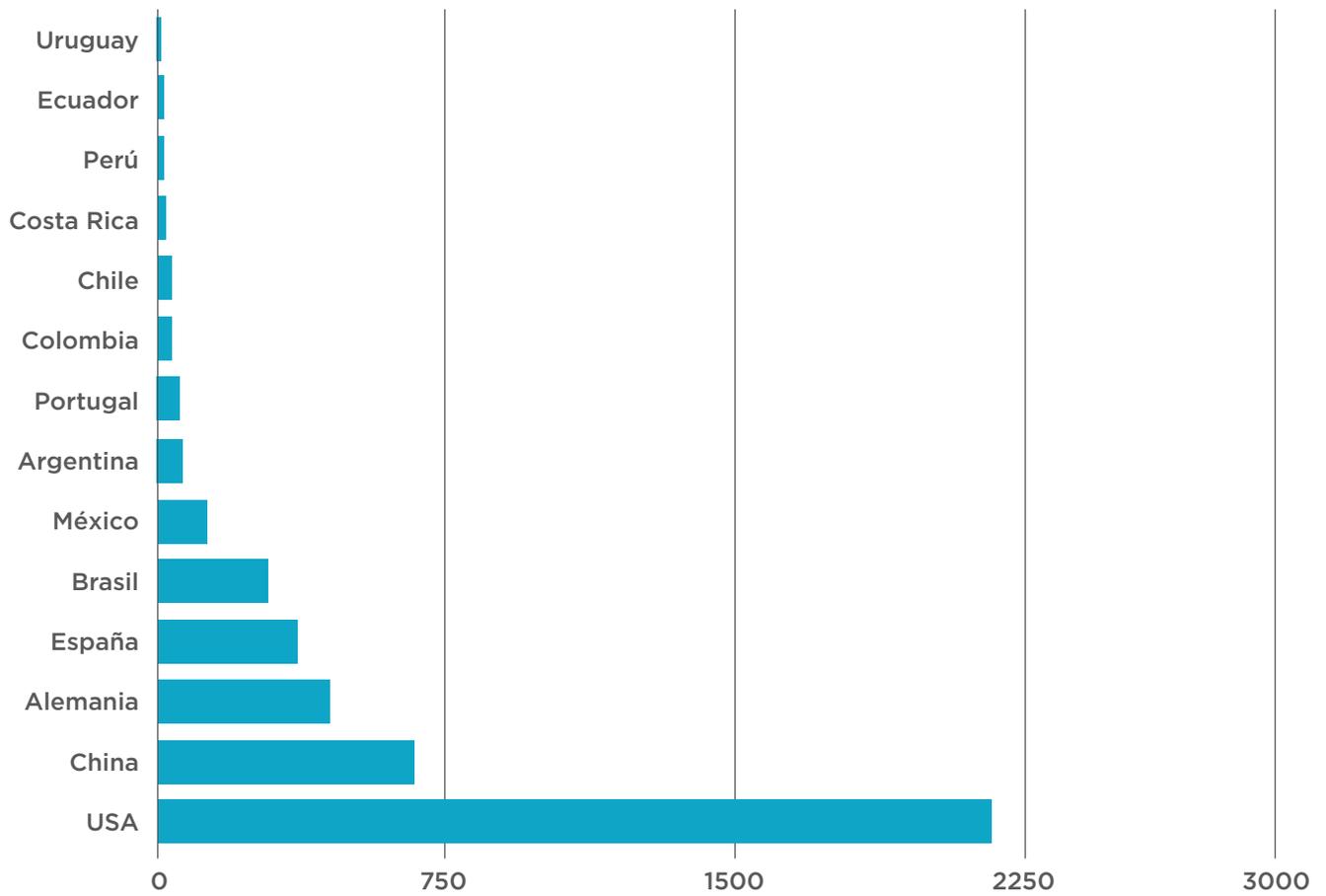
Fuente: Base de datos ASTI y elaboración de los autores.

## Anexo II. Universidades iberoamericanas en el top 100 del ranking ARWU (2018) por área de conocimiento

Campo	Universidades	Top 3 Mundial
Agricultura (top 100)	Universidade de Sao Paulo (11), Universidade Estadual Paulista, Universidad Autónoma de Madrid, Universidade Federal de Viçosa, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Politécnica de Madrid, Universitat de Barcelona, Universidade de Lisboa, Universitat Politècnica de València, Universidad de Córdoba	"Wageningen University & Research University of California, Davis China Agricultural University"
Veterinaria (top 50)	Universitat Autònoma de Barcelona (9), Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Sao Paulo, Universidad de Castilla-La Mancha	"Ghent University, University of California, Davis University of Copenhagen"
Alimentación (top 100)	Universidad de Sao Paulo (7), Universidade Estadual de Campinas, Universidade do Porto, Universitat de València-Estudi General, Universitat Politècnica de València, Instituto Politécnico de Bragança, Universidad de Granada, Universitat de Lleida, Universidad de Sevilla, Universidade Estadual Paulista, Universitat de Barcelona, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Zaragoza, Universidade de Vigo, Universidad do Minho, Universidade de Lisboa, Universidad de Salamanca	"Wageningen University & Research China Agricultural University, Jiangnan University"
Biología (top 100)	Universidad de Sao Paulo (34), UPF, Universidad Autónoma de Madrid, Universitat de Barcelona	"Harvard University Massachusetts Institute of Technology University of California, Berkeley"
Agua (top 100)	Universidade de Lisboa (51), Universitat Politècnica de València	"University of Arizona Delft University of Technology Federal Institute of Technology, Zurich"
<b>General, todas</b>		
Top 100	No hay universidades del ámbito iberoamericano	
Top 200	Universidade de Sao Paulo, Universitat de Barcelona, Universidade de Lisboa	

Fuente: Academic Ranking of World Universities y elaboración de los autores.

## Anexo III. Citas totales en el área de agronomía, sin autocitas (2017)



Fuente: SCIMAGO

## Anexo IV. Número de Revistas en Q1 (Scopus) en Agricultura y Ciencias Biológicas

Área Geográfica	
Iberoamérica	6
África	0
Asia	10
Europa	53
Norteamérica	50
Australia	3

Fuente: SCIMAGO y elaboración de los autores

## Anexo V. Instituciones Iberoamericanas de agricultura y alimentación destacadas en SCIMAGO (Q1)

Investigación	"Institut Catala de Recerca de l' Aigua (17) Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (16) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (22) Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (22)"
Innovación	"Centro Nacional de Biotecnología (4) Centro de Investigaciones Biológicas (4) Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (6) Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (12) Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (18) Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (19)"
Sociedad	"Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (4) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (19)"

## Anexo VI. Número de institutos que manifiestan fortalezas y retos en distintas dimensiones de la gobernanza en la evaluación

Dimensiones de Gobernanza	Componentes de las dimensiones		Nº de institutos que consideran reto...	Nº de institutos que consideran fortaleza...
<b>Direccionalidad</b>	Prospectiva	Anticipar tendencias tecnológicas a largo plazo y situarlas como prioridad estratégica	5	5
	Coherencia con políticas	Alcanzar la completa coherencia de los proyectos con la política económica nacional, en particular la de innovación	3	3
	Participación	Emprender procesos participativos con múltiples actores en la formulación de las prioridades tecnológicas	7	1
	Especialización	Lograr la especialización inteligente de la institución con respecto a otros agentes del sistema de conocimiento	3	1
	Dinamización	Realizar acciones de dinamización del ecosistema empresarial	4	1
	Spin-offs	Promover spin-offs y empresas de base tecnológica	0	0
	Marco legal	Disfrutar de un marco legal como coordinador del SCI en el SAAA	2	2
	Liderazgo	Posicionarse como entidad líder en el SCI en el SAAA	3	6
<b>Articulación con la demanda</b>	Inteligencia	Desarrollar inteligencia tecnológica para detectar nichos de conocimiento	4	0
	Multidisciplinariedad	Aplicar enfoques multi-disciplinares a los proyectos de I+D+i y fomentar la colaboración entre distintas áreas de conocimiento	5	1
	Adaptación	Alinear los recursos con rapidez a un mundo en permanente evolución	5	4
	Aplicación	Lograr una vinculación sistemática entre conocimiento y aplicación	5	6
	Concurrencia	Realizar acciones de dinamización del ecosistema empresarial	2	1
	Marketing	Promover o participar en convocatorias de concurrencia competitiva	3	0

<b>Cooperación y Coordinación</b>	Pluralidad	Gobernar la institución con una pluralidad de agentes del sistema de conocimiento	1	1
	Universidad	Establecer marcos estables de colaboración con universidades y otros agentes del SCI	2	1
	Plataformas	Participar en o liderar redes y plataformas de investigación e innovación	5	5
	Spill-over	Fortalecer alianzas público-privadas para catalizar cadenas de valor	9	2
	Internacional	Participar formalmente en alianzas internacionales complejas	2	6
	Educación Superior	Formar profesionales Interactuando con el sistema de educación superior	0	1
	<b>Componentes de las dimensiones</b>		<b>Nº de institutos que consideran reto...</b>	<b>Nº de institutos que consideran fortaleza...</b>
	Difusión	Potenciar la comunicación de los resultados de I+D	5	1
	Vinculación	Fortalecer las unidades de transferencia o vinculación con el sector privado y otros actores	6	4
	Interfase	Construir hubs de interfase entre el sistema de conocimiento y las empresas	3	4
Evaluación operativa	implantar u sistema de gestión con metas e indicadores claves de desempeño	2	2	
<b>Evaluación y Aprendizaje</b>	Evaluación transferencia	Evaluar habitualmente los resultados de transferencia con efectos de retroalimentación	3	1
	Evaluación investigación	Evaluar habitualmente los resultados de investigación con efectos de retroalimentación	2	1
	Equilibrio	Establecer incentivos en el personal que mantengan un equilibrio entre transferencia e investigación	1	1
	Validación	Validar metodologías y tecnologías en colaboración con el sector privado	1	2
	Impactos	Contemplar el impacto generado por los proyectos en términos económicos, sociales y ambientales	4	1

Dimensiones de Gobernanza	Componentes de las dimensiones		Nº de institutos que consideran reto...	Nº de institutos que consideran fortaleza...
Capacidades	Financiación básica	Lograr un nivel de financiación básica suficiente y estable	8	2
	Autofinanciación	Diversificar financiamiento con recursos de fuentes externas, públicas y privadas	6	5
	Territorio	Lograr una presencia en todo el país y cooperar con agentes regionales	2	6
	Infraestructura	Disponer de instalaciones y servicios de apoyo adaptados a nuevos retos tecnológicos	8	2
	Recursos Humanos	Disponer de recursos humanos cualificados y actualizados con incorporación de PhD y MsC	8	8
	Excelencia	Promueve grupos de excelencia internacional	3	2
	Movilidad investigación	Promover la movilidad del personal en otros organismos de investigación	1	0
	Movilidad empresas	Promover la movilidad del personal en el sector privado y empresas	0	0
	Renovación	Lograr una intensidad adecuada de renovación y captación del talento	6	0
	Continuidad	Lograr una continuidad a medio plazo de los proyectos	1	1
Dimensión	Lograr una dimensión adecuada de los equipos de investigación	0	1	

Gestión	Autonomía	Funcionar de manera autónoma en la gestión en un marco de rendición de cuentas	0	2
	Estabilidad	Procurar una administración independiente de los ciclos políticos	2	0
	Comunicación interna	Optimizar los canales de comunicación internos en las instituciones	1	1
	<b>Componentes de las dimensiones</b>		<b>Nº de institutos que consideran reto...</b>	<b>Nº de institutos que consideran fortaleza...</b>
	Transparencia	Hacer transparente el gasto en I+D y la estructura de gobernanza	1	0
	Agilidad proyectos	Modernizar los procesos de gestión y disponer de una estructura organizativa suficiente y ágil	11	1
	Recurso humanos	Agilizar la gestión de recursos humanos, con una estructura adecuada de incentivos	8	1
	Propiedad Intelectual	Diseñar estrategias de gestión de derechos de propiedad intelectual	5	0
	Responsabilidad	Incorporar una filosofía de responsabilidad social	0	0
	Género en proyectos	Aplicar planes de equidad de género a las actividades y proyectos	0	0
	Género en recursos humanos	Aplicar planes de igualdad a la política de personal	1	0
Género en gobernanza	Aplicar planes de igualdad a los órganos de dirección	0	0	

Fuente: Elaboración de los autores a partir del Encuentro de INIAs de iberoamérica (Guayaquil, Octubre de 20198)

## Anexo VII. Valoraciones resultantes de la evaluación externa en distintas dimensiones de la gobernanza del sistema INIAs de Iberoamérica

Dimensiones de Gobernanza	Componentes de las dimensiones		¿Es relevante? (De 1 a 9)	¿Está desarrollada? (De 1 a 9)	¿Difícil de implementar? (de 1 a 3)
<b>Direccionalidad</b>	Prospectiva	Anticipar tendencias tecnológicas a largo plazo y situarlas como prioridad estratégica	7	5	1
	Coherencia con políticas	Alcanzar la completa coherencia de los proyectos con la política económica nacional, en particular la de innovación	5	4	3
	Participación	Emprender procesos participativos con múltiples actores en la formulación de las prioridades tecnológicas	7	3	1
	Especialización	Lograr la especialización inteligente de la institución con respecto a otros agentes del sistema de conocimiento	5	2	2
	Dinamización	Realizar acciones de dinamización del ecosistema empresarial	6	2	1
	Spin-offs	Promover spin-offs y empresas de base tecnológica	5	1	3
	Marco legal	Disfrutar de un marco legal como coordinador del SCI en el SAAA	7	6	2
	Liderazgo	Posicionarse como entidad líder en el SCI en el SAAA	5	8	2
<b>Articulación con la demanda</b>	Inteligencia	Desarrollar inteligencia tecnológica para detectar nichos de conocimiento	5	3	2
	Multidisciplinaria	Aplicar enfoques multi-disciplinarios a los proyectos de I+D+i y fomentar la colaboración entre distintas áreas de conocimiento	6	2	1
	Adaptación	Alinear los recursos con rapidez a un mundo en permanente evolución	7	4	2
	Aplicación	Lograr una vinculación sistemática entre conocimiento y aplicación	7	7	1
	Concurrencia	Promover o participar en convocatorias de concurrencia competitiva	5	4	2
	Marketing	Comunicar eficazmente a la sociedad las capacidades tecnológicas de la institución	7	4	2

Dimensiones de Gobernanza	Componentes de las dimensiones		¿Es relevante? (De 1 a 9)	¿Está desarrollada? (De 1 a 9)	¿Difícil de implementar? (de 1 a 3)
<b>Cooperación y Coordinación</b>	Pluralidad	Gobernar la institución con una pluralidad de agentes del sistema de conocimiento	5	4	2
	Universidad	Establecer marcos estables de colaboración con universidades y otros agentes del SCI	6	3	2
	Plataformas	Participar en o liderar redes y plataformas de investigación e innovación	8	8	1
	Spill-over	Fortalecer alianzas público-privadas para catalizar cadenas de valor	9	5	2
	Internacional	Participar formalmente en alianzas internacionales complejas	6	7	2
	Educación Superior	Formar profesionales interactuando con el sistema de educación superior	5	3	2
	Difusión	Potenciar la comunicación de los resultados de I+D	6	6	1
	Vinculación	Fortalecer las unidades de transferencia o vinculación con el sector privado y otros actores	8	5	2
	Interfase	Construir hubs de interfase entre el sistema de conocimiento y las empresas	7	5	2
	Evaluación operativa	implantar u sistema de gestión con metas e indicadores claves de desempeño	7	3	2

Fuente: Elaboración de los autores a partir del Encuentro de INIAs de iberoamérica (Guayaquil, Octubre de 20198)

Dimensiones de Gobernanza	Componentes de las dimensiones		¿Es relevante? (De 1 a 9)	¿Está desarrollada? (De 1 a 9)	¿Difícil de implementar? (de 1V a 3)
<b>Evaluación y Aprendizaje</b>	Evaluación transferencia	Evaluar habitualmente los resultados de transferencia con efectos de retroalimentación	7	4	3
	Evaluación investigación	Evaluar habitualmente los resultados de investigación con efectos de retroalimentación	7	5	2
	Equilibrio	Establecer incentivos en el personal que mantengan un equilibrio entre transferencia e investigación	7	4	3
	Validación	Validar metodologías y tecnologías en colaboración con el sector privado	6	5	2
	Impactos	Contemplar el impacto generado por los proyectos en términos económicos, sociales y ambientales	5	5	2
<b>Capacidades</b>	Financiación básica	Lograr un nivel de financiación básica suficiente y estable	9	4	3
	Autofinanciación	Diversificar financiamiento con recursos de fuentes externas, públicas y privadas	8	4	3
	Territorio	Lograr una presencia en todo el país y cooperar con agentes regionales	8	9	1
	Infraestructura	Disponer de instalaciones y servicios de apoyo adaptados a nuevos retos tecnológicos	8	8	3
	Recursos Humanos	Disponer de recursos humanos cualificados y actualizados con incorporación de PhD y MsC	9	7	2
	Excelencia	Promueve grupos de excelencia internacional	6	4	3
	Movilidad investigación	Promover la movilidad del personal en otros organismos de investigación	6	3	2
	Movilidad empresas	Promover la movilidad del personal en el sector privado y empresas	5	2	3
	Renovación	Lograr una intensidad adecuada de renovación y captación del talento	8	2	3
	Continuidad	Lograr una continuidad a medio plazo de los proyectos	5	3	3
	Dimensión	Lograr una dimensión adecuada de los equipos de investigación	4	3	3

Dimensiones de Gobernanza	Componentes de las dimensiones		¿Es relevante? (De 1 a 9)	¿Está desarrollada? (De 1 a 9)	¿Difícil de implementar? (de 1V a 3)
<b>Evaluación y Aprendizaje</b>	Autonomía	Funcionar de manera autónoma en la gestión en un marco de rendición de cuentas	6	5	2
	Estabilidad	Procurar una administración independiente de los ciclos políticos	6	4	3
	Comunicación interna	Optimizar los canales de comunicación internos en las instituciones	5	4	1
	Transparencia	Hacer transparente el gasto en I+D y la estructura de gobernanza	7	4	1
	Agilidad proyectos	Modernizar los procesos de gestión y disponer de una estructura organizativa suficiente y ágil	9	4	2
	Recurso humanos	Agilizar la gestión de recursos humanos, con una estructura adecuada de incentivos	9	3	3
	Propiedad Intelectual	Diseñar estrategias de gestión de derechos de propiedad intelectual	7	3	3
	Responsabilidad	Incorporar una filosofía de responsabilidad social	6	1	1
	Género en proyectos	Aplicar planes de equidad de género a las actividades y proyectos	7	3	2
	Género en recursos humanos	Aplicar planes de igualdad a la política de personal	8	4	1
	Género en gobernanza	Aplicar planes de igualdad a los órganos de dirección	8	2	3

## Anexo VIII. Número total de objetivos de gobernanza en los que los institutos consultados manifiestan fortalezas o retos

	Retos	Fortalezas
Bolivia (INIAF)	8	3
Chile (INIA)	5	9
Colombia (AGROSAVIA)	18	9
Costa Rica (INTA)	8	6
Rep. Dominicana (IDIAF)	21	6
Honduras (DICTA)	23	3
México (INIFAP)	4	5
Nicaragua (INTA)	2	1
Panamá (IDIAP)	2	
Paraguay (IPTA)	11	5
Perú (INIA)	16	2
Uruguay (INIA)	8	13
España (CICYTEX)	7	9
España (IRTA)	4	4
CIAT	6	8
CIMMYT	2	
IICA	7	2
España (INIA)	12	4
Portugal (INIAV)	4	4

Fuente: Elaboración de los autores a partir del Encuentro de INIAs de Iberoamérica (Guayaquil, Octubre de 2018)





Este informe fue preparado por la  
Secretaría de FONTAGRO

Con el apoyo del Fondo Coreano de Alianza para  
el Conocimiento en Tecnología e Innovación



Con el apoyo de su patrocinador



FONTAGRO  
1300 Avenida New York NW  
Parada W0502 Washington DC 20577,  
Estados Unidos  
Correo electrónico: [fontagro@iadb.org](mailto:fontagro@iadb.org)

[www.fontagro.org](http://www.fontagro.org)