

---

**PROGRAMA DE DESARROLLO EN CIENCIAS Y  
TECNOLOGÍAS AGROPECUARIAS Y  
AGROINDUSTRIALES  
(PEDEAGRIND)**

**Consultoría Sobre el Diseño**

**Primer Informe de Avance:**

**Diagnóstico de Capacidades Existentes**

**Noviembre, 2007**

**Mariela Bianco  
Cecilia Cajarville  
Ariel Castro  
Marco Dalla Rizza  
Rodolfo Ungerfeld**

---

## INTRODUCCIÓN

El presente documento reúne los resultados primarios del diagnóstico de capacidades realizado en el marco de la consultoría “*Estudio para el Diseño de un Programa de Desarrollo en Ciencias y Tecnologías Agropecuarias y Agroindustriales (PEDEAGRIND)*” encargada por el Equipo Operativo del Gabinete Ministerial de la Innovación.

El objetivo principal del diagnóstico fue la elaboración de un mapa indicativo de las capacidades existentes en las ciencias y tecnologías agropecuarias y agroindustriales. El mismo se basó en la realización de un relevamiento panorámico de capacidades científico técnicas y de articulación. La unidad de relevamiento y análisis de la información fue el *grupo de investigación*, entendido como un colectivo de dos o más personas con una estructura organizativa y actividades interdependientes en la producción y reproducción de conocimiento. No obstante esta consideración, se relevaron también dos investigadores individuales que desempeñan líneas de investigación en temáticas de potencial interés para el PEDEAGRIND.

El propósito del relevamiento fue el estudio de las características generales de los grupos de investigación activos a partir de 2002 y de sus estrategias principales de articulación con otros grupos académicos y entidades del sector productivo.

Para facilitar la recolección de información relativa a grupos de investigación, el Equipo Consultor mantuvo reuniones previas y/o realizó presentaciones en las siguientes instituciones:

Secretariado Uruguayo de la Lana, Presidente  
Facultad de Agronomía (UdelaR), Directores de Departamento y de Estaciones Experimentales, Comité de Posgrado  
Facultad de Veterinaria (UdelaR), Programa de Posgrado  
Facultad de Ciencias (UdelaR), Asistente Académico  
Facultad de Química (UdelaR), Asistente Académico  
Universidad ORT, Posgrado en Agronegocios  
INASE, Dirección  
INIA, las cinco Direcciones Regionales  
IIBCE, Comisión Directiva

En las siguientes páginas, se presentan las características del estudio realizado y los resultados principales del relevamiento de grupos. Estos incluyen el análisis descriptivo de los grupos de investigación a partir de su conformación, actividades de formación de posgrado, producción científica y tecnológica, vínculos con otros grupos y entidades productivas, así como la clasificación de los mismos en perfiles distintivos a partir de la elaboración de una tipología adecuada a las características analizadas.

## CARACTERÍSTICAS DEL RELEVAMIENTO DE GRUPOS

El relevamiento consideró grupos activos con líneas de investigación vinculadas al amplio espectro de temáticas incluidas en las ciencias y tecnologías agropecuarias y agroindustriales. El mismo se realizó con un carácter incluyente procurando abarcar a la mayor diversidad de equipos involucrados con temáticas de investigación de interés potencial para el PEDEAGRIND.

La identificación de los grupos relevados se efectuó a través de consultas a distintos referentes en las instituciones de interés, sugerencias obtenidas de los propios grupos encuestados y del conocimiento particular de los integrantes del Equipo Consultor en

distintas instituciones. El proceso de identificación no buscó un tipo específico de agrupamiento de investigadores por lo cual el relevamiento resultante refleja la diversidad existente en las distintas instituciones consideradas. La recolección de datos se realizó, en todos los casos, a partir del investigador identificado y confirmado como responsable del grupo. Los grupos efectivamente relevados corresponden a las siguientes instituciones: Universidad de la República (Facultades de Agronomía, Veterinaria, Química, Ingeniería, Ciencias, Ciencias Sociales, Medicina), INIA (La Estanzuela, Tacuarembó, Salto Grande, Treinta y Tres y Las Brujas), IIBCE, Instituto Pasteur, DILAVE, INASE, INAVI, SUL, COLAVECO, Instituto de Reproducción Animal de Uruguay. Corresponde aclarar que se realizaron contactos y se obtuvo información correspondiente a UCUDAL y ORT. No obstante la existencia de profesionales vinculados a la temática agropecuaria en ambas instituciones, éstos no desarrollaban actividades continuas de investigación por lo que no fueron incluidos en el presente diagnóstico. En varias de las instituciones en las que se encuestaron grupos se detectaron y contactaron otros grupos de investigación relevantes que por razones de agenda o disposición de sus responsables no pudieron ser incluidos en el diagnóstico (Anexo 1). Además, se realizaron contactos en la Facultad de Ciencias Económicas de la UdeLaR, Universidad de Montevideo y LATU, sin haberse logrado respuesta de grupos de investigación en actividad.

La recolección de datos se realizó entre principios de agosto y mediados de octubre de 2007. La misma se basó en la aplicación de un formulario de encuesta, acompañado de una carta de presentación, enviado a los responsables de los grupos de investigación. La participación de éstos en el relevamiento fue voluntaria habiéndose recolectado un total de 123 formularios de encuesta (cuatro de ellos no se incluyen en el presente informe por presentar información incompleta o por haberse recibido con posterioridad a la realización del análisis de datos). Aproximadamente, la mitad de los formularios se completó en entrevistas presenciales acordadas entre integrantes del equipo consultor y los responsables de grupo. La otra mitad se efectuó de forma autoadministrada con algunas consultas y/o asesoramiento sobre aspectos específicos, y fue enviada en forma impresa o electrónica al equipo consultor<sup>1</sup>.

Corresponde aclarar que el diagnóstico realizado es indicativo del panorama actual de grupos de investigación en ciencias y tecnologías agropecuarias y agroindustriales sin haberse propuesto una cobertura total de su universo. Sin embargo, el elevado nivel de respuesta obtenido así como la cobertura institucional lograda permiten analizar los datos recogidos con un importante grado de confianza en la representatividad de los mismos para describir la realidad estudiada. La siguiente tabla muestra la distribución institucional de los grupos de investigación relevados:

---

<sup>1</sup> Particularmente, en la Facultad de Veterinaria y el IIBCE, se contó con la valiosa colaboración de Enrique Nogueira en esta tarea.

Institución		Grupos	Porcentaje
<b>UdelaR</b>	Agronomía	30	25,2
	Veterinaria	21	17,6
	Ingeniería	9	7,6
	Química	7	5,9
	Ciencias	5	4,2
	Medicina	3	2,5
	Cs. Sociales	2	1,7
<b>INIA</b>	Las Brujas	12	10,1
	La Estanzuela	6	5,0
	Salto Grande	1	0,8
	Tacuarembó	2	1,7
	Treinta y Tres	2	1,7
	IIBCE	8	6,7
	SUL	5	4,2
	COLAVECO	1	0,8
	DILAVE	1	0,8
	INASE	1	0,8
	INAVI	1	0,8
	I. Pasteur	1	0,8
	IRAUy	1	0,8
Total		119	100,0

El formulario de encuesta incluyó, básicamente, tres tipos de datos<sup>2</sup>:

- Características principales de los grupos de investigación: área temática principal y líneas de investigación, nivel de formación de los integrantes, matriz disciplinaria, fuentes de financiamiento de la investigación, actividades de formación de recursos humanos para investigación, producción científico tecnológica, afiliación institucional y grado de interinstitucionalidad.
- Modalidades de articulación con otros grupos académicos, nacionales e internacionales, y con entidades del sector productivo.
- Percepciones de los responsables de grupo sobre las necesidades de desarrollo del conocimiento en su especialidad, particularmente referidas a la formación de recursos humanos de cuarto nivel en un horizonte temporal de diez años.

Los datos recogidos fueron procesados utilizando SPSS. La tipología de grupos de investigación se elaboró utilizando la técnica de análisis de conglomerados (cluster).

<sup>2</sup> En Anexo 2 puede verse el texto completo del formulario utilizado.

## RESULTADOS

### 1. Características generales de los grupos de investigación

Esta sección presenta información descriptiva de las principales características de los grupos de investigación relevados.

#### Áreas Temáticas

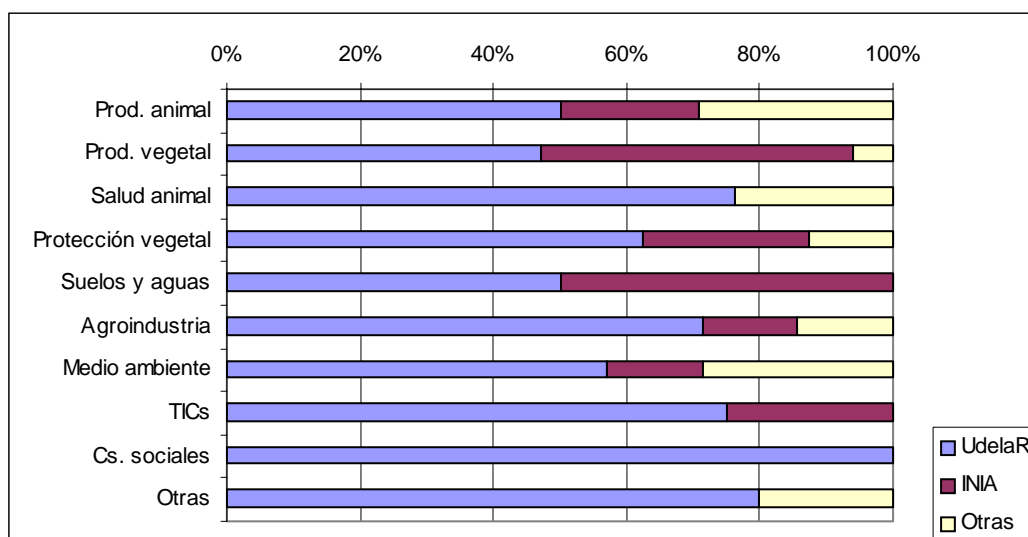
El siguiente cuadro muestra la distribución de los grupos de investigación de acuerdo a su área temática principal. Como puede deducirse del mismo, el 38% de los grupos estudiados se concentra en temas vinculados a producción y salud animal, mientras el 21% lo hace en temas de producción y protección vegetal; un 8% investiga en biotecnología y en ciencias y tecnologías de la información y la comunicación, áreas de creciente importancia en el marco del paradigma emergente de desarrollo agropecuario. Si bien estas temáticas fueron identificadas como disciplina principal por un porcentaje reducido de grupos, se encuentran también integradas a otras áreas temáticas en varios grupos de producción animal y vegetal.

**Cuadro 1. Áreas temáticas de los grupos de investigación**

Área Temática	Grupos	Porcentaje
Producción animal	45	37,8
Producción vegetal	25	21
Suelos y aguas	8	6,7
Agroindustria	7	5,9
Biotecnología	6	5,0
Información y comunicación (TICs)	4	3,4
Ciencias sociales	7	5,9
Otras	10	8,4
Total	119	100

El Gráfico 1 resume la distribución de áreas temáticas de acuerdo a las instituciones que concentran la mayor cantidad de grupos de investigación.

**Gráfico 1. Distribución de áreas temáticas según institución**



Las áreas temáticas del Cuadro y Gráfico anteriores fueron predeterminadas en el formulario de relevamiento y corresponden a grandes agregados disciplinarios. El siguiente listado alfabético (Cuadro 2) muestra el espectro completo de disciplinas indicadas en forma abierta por los grupos como definitorias de su quehacer de investigación. En el mismo puede verse la real dispersión de las capacidades de investigación actuales.

**Cuadro 2. Listado alfabético de disciplinas identificadas por los grupos de investigación**

Acuicultura	Extensión rural
Acústica ultrasonora	Farmacología experimental y molecular
Agricultura	Fisiología animal
Agrometeorología	Fisiología de citrus
Agronomía	Fisiología de la reproducción
Anatomía	Fitopatología
Apicultura	Fruticultura
Bienestar animal	Genética
Biología del suelo	Genética animal
Biología molecular	Genética cuantitativa
Biometría	Gestión agropecuaria
Bioquímica	Grasas y aceites
Biotecnología de la reproducción animal	Hidrología
Calidad de leche y agua	Horticultura
Cambio climático	Ingeniería bioquímica
Citogenética	Ingeniería del viento
Citrometría de plantas	Ingeniería electrónica
Componentes espaciales e investigación	Inmunología
Control de plagas	Manejo y fertilidad del suelo
Diversidad biológica	Mecanización
Economía agraria	Mejoramiento frutales
Economía y nutrición	Mejoramiento genético animal
Endocrinología de la reproducción	Mejoramiento genético pasturas
Entomología	Microbiología
Epidemiología	Microelectrónica

Nutrición animal
Parasitología
Patología veterinaria
Producción citrícola
Química aplicada
Química bioinorgánica
Química y microbiología de lácteos
Recursos genéticos microbianos
Reproducción y comportamiento animal
Riego y drenaje

Salud animal
Sistemas de producción
Sociología rural
Tecnología de la carne
Toxicología clínica y diagnóstica
Tratamiento biológico de residuos
Tratamiento de imágenes por computadora
Utilización de pasturas
Viticultura y enología

### Tamaño y composición

Los grupos relevados están integrados, en promedio, por 6 investigadores. En el Cuadro 3 se presenta la distribución de grupos según su número de integrantes. Aproximadamente, la mitad de los grupos tiene 4, 5 o 6 integrantes. El número total de investigadores identificados en los grupos supera ligeramente las 600 personas.

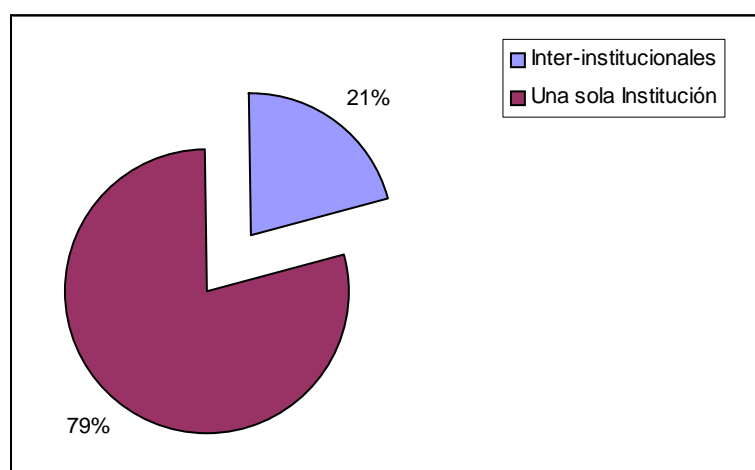
**Cuadro 3. Grupos de investigación según número de integrantes**

Nº de integrantes	Grupos	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	2	1,7	1,7
2	2	1,7	3,4
3	11	9,3	12,7
4	15	12,7	25,4
5	22	18,6	44,1
6	22	18,6	62,7
8	8	6,8	81,4
9	6	5,1	86,4
10	5	4,2	90,7
11	5	4,2	94,9
12	3	2,5	97,5
Total	118	100	
Media	6		

El examen de la composición de los grupos según la afiliación institucional de sus integrantes indica que la mayor parte de éstos está conformada por investigadores que pertenecen a una misma institución. Sin embargo, algo más de la quinta parte incluye algún investigador cuya afiliación institucional difiere de la del responsable del grupo y la mayoría de sus integrantes. Del total de investigadores, más del 90% participa en grupos pertenecientes a su propia institución, el 7% proviene de otras instituciones de investigación nacionales, menos del 1% de empresas nacionales y también menos del 1% de instituciones académicas extranjeras.

El Gráfico 2 muestra la distribución de grupos según su composición institucional. Aquellos clasificados como Inter-institucionales integran investigadores pertenecientes a más de una institución.

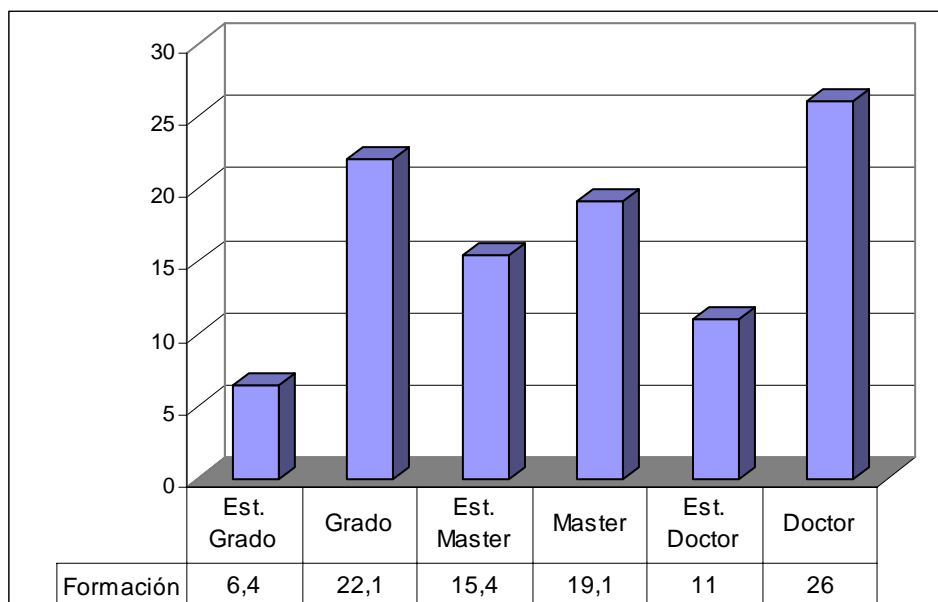
**Gráfico 2. Distribución de grupos según su composición institucional**



### Nivel de Formación de los Investigadores

El Gráfico 3 muestra la distribución del total de integrantes de los grupos de investigación de acuerdo al máximo nivel de formación alcanzado. Para ello, se depuraron las repeticiones correspondientes a investigadores que participan simultáneamente de más de un grupo.

**Gráfico 3. Distribución porcentual de investigadores según nivel académico**



La cuarta parte de los investigadores relevados en grupos ha culminado su formación a nivel de Doctorado y probablemente un 11% adicional lo haga en los próximos años. El restante 60% aproximadamente deberá encontrar estímulos y oportunidades para iniciar o continuar su formación a nivel de posgrado.

## Responsables de Grupo

Cada grupo relevado identificó un investigador responsable del mismo. A continuación se presenta la información relativa al nivel de formación, edad y sexo de los responsables de grupo.

Como puede apreciarse en el Cuadro 4, las dos terceras partes de los responsables de grupo ha alcanzado el nivel máximo de formación académica; menos de la décima parte de los responsables detenta un título de grado.

**Cuadro 4. Nivel de formación de los responsables de grupo**

<b>Formación</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Grado	9	7,6
Maestría	25	21,0
Doctorado	80	67,2
Est. Maestría	1	0,8
Est. Doctorado	4	3,4
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>100</b>

La edad promedio de los responsables de grupo se encuentra en los 49 años, con un espectro que se ubica entre los 32 y los 68 años de edad. El Cuadro 5 presenta la edad de los responsables por tramos etéreos.

**Cuadro 5. Edad de los responsables de grupo**

<b>Edad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
hasta 35	2	1,7
36 – 45	39	33,6
46 – 55	51	44,0
56 y más	24	20,7
<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>100</b>

Finalmente, aproximadamente dos de cada tres responsables de grupo es hombre.

**Cuadro 6. Sexo de los responsables de grupo**

<b>Sexo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Hombre	77	64,7
Mujer	42	35,3
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>100</b>

## 2. Actividades de formación de posgrado

El formulario de relevamiento indagó acerca de las principales actividades de formación de posgrado desarrolladas por los grupos. En esta sección se presenta la información relativa a organización de cursos de posgrado y actividades de dirección de tesis.

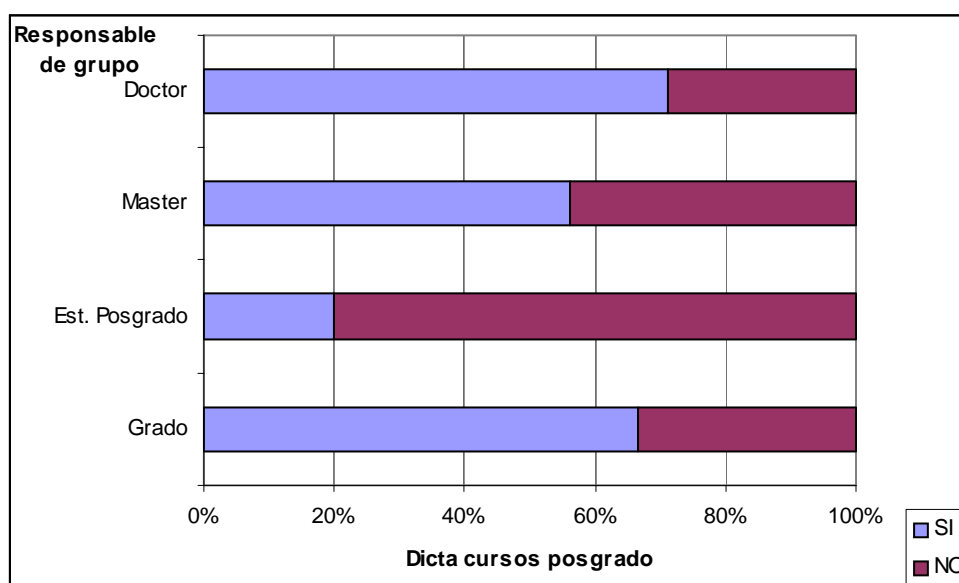
Los cursos considerados de posgrado incluyen los niveles de Especialización, Maestría y Doctorado. El Cuadro 7 muestra la relación de grupos de investigación que han tenido a su cargo cursos de posgrado en alguno de los tres niveles mencionados, en los últimos 5 años. Aproximadamente, la tercera parte de los grupos no ha asumido cursos de posgrado en el periodo. Lógicamente, cerca del 66% de éstos pertenece a INIA y otras instituciones no vinculadas directamente a actividades de enseñanza.

**Cuadro 7. Grupos con cursos de posgrado a su cargo**

Dictan cursos de Posgrado	Grupos	Porcentaje
NO	41	34,7
UdelaR	14	
INIA	17	
Otros	10	
SI	77	65,3
UdelaR	59	
INIA	6	
Otros	12	
Total	118	100

El Gráfico 4 ilustra la relación entre las actividades del grupo en cursos de posgrado y el nivel de formación del responsable de grupo. Naturalmente, entre aquellos grupos cuyo responsable ha superado la formación de grado existe una mayor participación en cursos de posgrado a medida que aumenta el nivel de formación de su responsable. Aunque a primera vista llama la atención el alto porcentaje de grupos con responsable con título de grado que tiene a cargo cursos de posgrado, éste puede explicarse por la presencia de integrantes del grupo con título de Master y/o Doctor (solamente se registraron 8 grupos sin ningún integrante con título de posgrado).

**Gráfico 4. Cursos de posgrado a cargo del grupo según formación del responsable**



El total de grupos encuestado emitió 182 menciones a cursos de posgrado en los cuales sus integrantes tienen participación activa. Cabe aclarar que no necesariamente se trata de 182 cursos distintos dado que algunos de ellos son responsabilidad de más de un grupo de investigación y por lo tanto fueron mencionados más de una vez. Así mismo, el formulario establecía un límite de hasta tres cursos por lo que podría ser que el número total de cursos de posgrado existentes fuera superior. El Cuadro 8 muestra la distribución porcentual del total de las menciones a cursos de posgrado según su nivel<sup>3</sup>.

**Cuadro 8. Cursos de posgrado según nivel**

Cursos	Cantidad	Porcentaje
Especialización	44	24,2
Maestría	120	65,9
Doctorado	18	9,9
Total	182	100

#### Dirección de Tesis

La formación de investigadores reconoce como indicador básico la realización de tesis, fundamentalmente de Maestría y Doctorado. Por esta razón, se consultó a los grupos acerca de la cantidad de tesis que sus integrantes habían dirigido en los últimos 5 años, diferenciando entre tesis culminadas y tesis en proceso de elaboración. Además de las tesis de Maestría y Doctorado se incluyó a las tesis de Grado que si bien no constituyen estrictamente instancias de formación en actividades de investigación, son habitualmente un mecanismo significativo de vinculación de estudiantes a grupos de investigación activos. Dado que en las Facultades de Agronomía, Veterinaria y Ciencias la realización de tesis es un requisito para la obtención del título de grado, la vinculación de tesistas puede ser considerada un indicador de la dinámica de los grupos, al mismo tiempo que de su

<sup>3</sup> En la categoría Especialización se incluyen algunos cursos dirigidos a egresados que no integran Programas de Posgrado sino que se ofrecen como cursos de actualización o educación permanente para graduados.

potencialidad. Los siguientes tres cuadros muestran la participación de los grupos relevados en actividades de dirección de tesis en los tres niveles mencionados.

**Cuadro 9. Dirección de tesis de Grado**

<b>Tesis de Grado</b>		<b>Grupos</b>	<b>Porcentaje</b>
Terminadas	No tiene	24	20,3
	Tiene	94	79,7
	Promedio	5	
En elaboración	No tiene	30	25,4
	Tiene	88	74,6
	Promedio	4	

**Cuadro 10. Dirección de tesis de Maestría**

<b>Tesis de Maestría</b>		<b>Grupos</b>	<b>Porcentaje</b>
Terminadas	No tiene	67	56,8
	Tiene	51	43,2
	Promedio	2	
En elaboración	No tiene	39	33,1
	Tiene	79	66,9
	Promedio	3	

**Cuadro 11. Dirección de tesis de Doctorado**

<b>Tesis de Doctorado</b>		<b>Grupos</b>	<b>Porcentaje</b>
Terminadas	No tiene	101	85,6
	Tiene	17	14,4
	Promedio	2	
En elaboración	No tiene	85	72,0
	Tiene	33	28,0
	Promedio	2	

El índice que se presenta en el Cuadro 12 resume información relativa a las actividades de posgrado desarrolladas por los grupos combinando la participación en cursos de Maestría y Doctorado con la dirección de tesis de Maestría y Doctorado. Interesa destacar que algo más de la mitad del conjunto de grupos relevado está activamente involucrado con ambas actividades lo que constituye un núcleo sustantivo para la implementación del PEDEAGRIND. En el extremo contrario, se detecta que algo más de la décima parte de los grupos encuestados no ha registrado en los últimos 5 años ninguna actividad de este tipo. En situaciones intermedias, se encuentra un subconjunto que involucra a algo más de la quinta parte de los grupos habiendo participado de la formación de posgrado a través de una sola de las dos actividades consideradas.

**Cuadro 12. Índice de actividades de posgrado**

Tesis de Ms. o Dr.	Cursos de Ms. o Dr.		Total
	No tiene	Tiene	
No tiene	15	12	27
% del total	12,6%	10,1%	22,7%
Tiene	26	66	92
% del total	21,8%	55,5%	77,3%
Total	41	78	119
% del total	34,5%	65,5%	100,0%

### 3. Producción

#### Publicaciones

Se solicitó a los grupos de investigación indicar hasta tres publicaciones científicas y/o tecnológicas más representativas de su producción durante los últimos 5 años. Estos incluyeron artículos en revistas, libros, capítulos de libros, informes técnicos y artículos de divulgación autorados por miembros del grupo<sup>4</sup>. Solamente 4 de los grupos relevados no registraron ninguna publicación en el periodo de referencia.

El artículo en revista resultó la modalidad más frecuente, representando aproximadamente las dos terceras partes del total de publicaciones referidas por los grupos. En proporciones comparables, los capítulos de libros y otras publicaciones corresponden al 13% y 16% del total de publicaciones indicadas, respectivamente. Cabe aclarar que la categoría "otras publicaciones" agrupa artículos de divulgación, informes técnicos y presentaciones en congresos nacionales. Los libros fueron la categoría menos mencionada alcanzando una proporción inferior al 10% del total de publicaciones.

El Cuadro 13 muestra la relación de grupos que indicó cada modalidad de publicación. El Cuadro 14 muestra la distribución del conjunto de grupos que indicó más de una modalidad de publicación, según su adscripción temática.

**Cuadro 13. Modalidades de publicación indicadas por los grupos**

Publicaciones indicadas	Grupos	Porcentaje
Artículos	108	91,5
Libros	13	11,0
Capítulos	22	18,6
Otras publicaciones	27	22,9

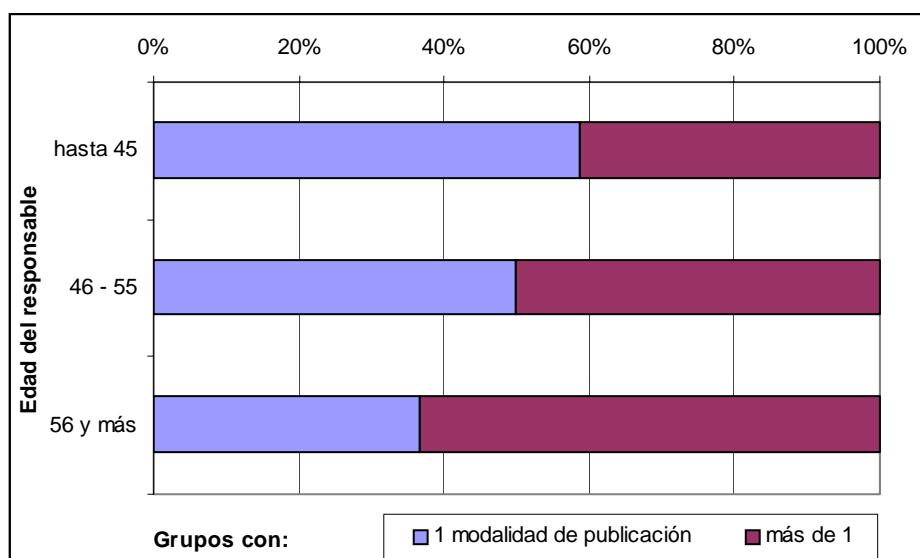
<sup>4</sup> Cabe aclarar que el procesamiento de la información no incluyó una valoración de la calidad de las publicaciones o de las modalidades de publicación mencionadas.

**Cuadro 14. Distribución temática de los grupos con publicaciones en más de una modalidad**

Área Temática	Grupos	Porcentaje
Producción animal	15	33,3
Producción vegetal	11	24,4
Ciencias sociales	7	15,6
Suelos y aguas	3	6,7
Medio ambiente	3	6,7
Información y comunicación (TICs)	2	4,4
Agroindustria	1	2,2
Otra	3	6,7
Total	44	100

El Gráfico 5 ilustra la distribución porcentual de las modalidades de publicación declaradas por los grupos según el tramo etáreo de su investigador responsable. Se registra una tendencia de los responsables de grupo más jóvenes a responder señalando una sola modalidad de publicación mientras los responsables del tramo de mayor edad tienden a diversificar sus publicaciones comparativamente más que los primeros.

**Gráfico 5. Publicaciones de los grupos según edad de su responsable**



### Producción Tecnológica

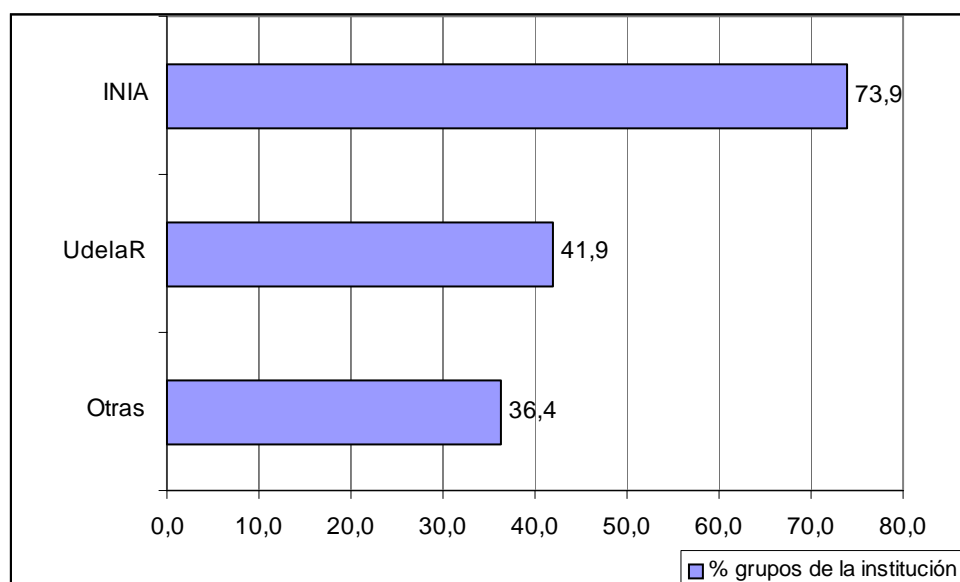
Se solicitó también a los grupos que indicaran la producción tecnológica de distinto tipo que fuera representativa de su actividad durante los últimos 5 años. Se consideraron patentes, variedades obtenidas, así como desarrollos de distinto tipo (vacunas, software, prototipos, puesta a punto de técnicas, kits de diagnóstico, programas de gestión, etc.) que fueron agrupados genéricamente en la categoría “producción tecnológica.” El Cuadro 15 muestra la relación de grupos que indicó cada modalidad de producción.

**Cuadro 15. Producción tecnológica de los grupos**

Prod. tecnológicos indicados	Grupos	Porcentaje
Producción tecnológica	47	39,5
Patentes	7	5,9
Variedades	7	5,9

Algo menos de la mitad de los grupos relevados (47%) indicó algún tipo de producción tecnológica. El Gráfico 6 indica, al interior de las instituciones, el porcentaje de grupos que indicó algún tipo de producción tecnológica. Los Cuadros 15 y 16 muestran la distribución de la afiliación institucional y la adscripción temática del total de grupos con producción tecnológica, respectivamente.

**Gráfico 6. Porcentaje de grupos con producción tecnológica en el total de las instituciones**



**Cuadro 16. Afiliación institucional de los grupos con producción tecnológica**

Institución	Grupos	Porcentaje
INIA	17	30,4
Agronomía	12	21,4
Ingeniería	6	10,7
Veterinaria	5	8,9
Química	4	7,1
Ciencias	3	5,4
Medicina	3	5,4
IIBCE	2	3,6
INAVI	1	1,8
IRAUy	1	1,8
Inst. Pasteur	1	1,8
SUL	1	1,8
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>100</b>

**Cuadro 17. Área temática de los grupos con producción tecnológica**

Área Temática	Grupos	Porcentaje
Producción animal	15	26,8
Producción vegetal	13	23,2
Suelos y aguas	7	12,5
Agroindustria	5	8,9
Biotechnología	4	7,1
Información y comunicación (TICs)	4	7,1
Medio ambiente	3	5,4
Otra	5	8,9
Total	56	100

#### 4. Financiamiento e Ingresos

Se solicitó a los grupos encuestados indicar los financiamientos, de distintas fuentes, obtenidos durante los últimos 5 años para actividades vinculadas a la investigación. De esta forma, se indagó acerca de los proyectos de investigación financiados, los apoyos económicos recibidos para la organización de cursos de posgrado y para la organización de eventos científicos. En los siguientes cuadros y gráficos puede verse la información agregada correspondiente a estos ítems.

##### Proyectos de Investigación Financiados

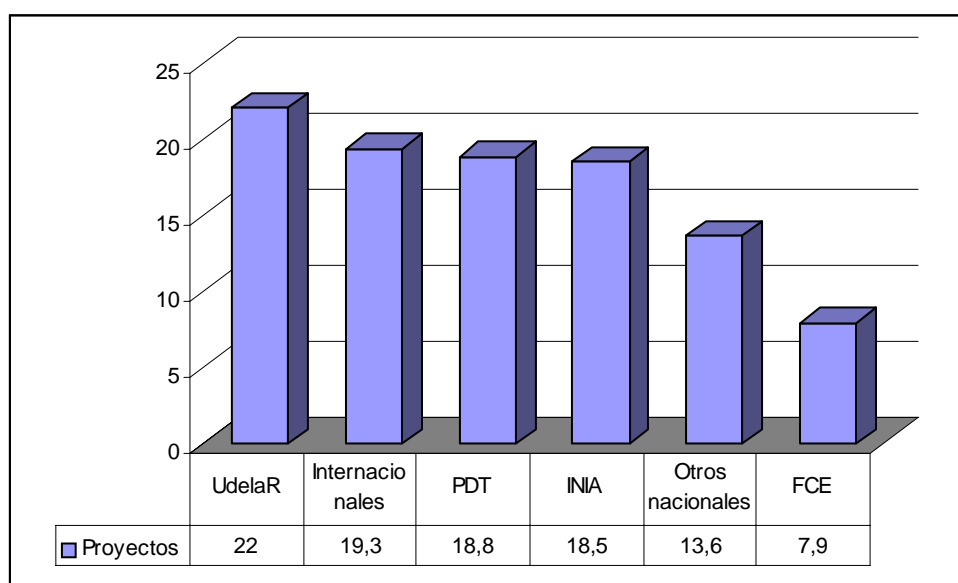
De acuerdo al Cuadro 18, más de las dos terceras partes de los grupos recibió financiamiento de la Universidad de la República para proyectos de investigación. En proporciones comparables cercanas al 60%, los grupos obtuvieron financiamiento para proyectos en INIA, el PDT y organismos internacionales. Solamente uno de los grupos estudiados declaró no haber tenido proyectos de investigación financiados en el periodo de referencia.

**Cuadro 18. Grupos con proyectos de investigación financiados según origen de los fondos**

Proyectos financiados por:	Grupos	Porcentaje
UdelaR	81	68,1
Fondos internacionales	71	59,7
PDT	69	58,0
INIA	68	57,1
Otros fondos nacionales	50	42,0
FCE	29	24,4

El Gráfico 7 muestra la distribución porcentual del total de financiamientos para proyectos de investigación declarados por los grupos según su origen. Algo más de la quinta parte corresponde a la UdelaR mientras los fondos internacionales, el PDT y el INIA se ubican dos o tres puntos porcentuales por debajo.

**Gráfico 7. Fuentes de financiamiento de proyectos de investigación**



#### Financiamiento para Cursos de Posgrado y Eventos

Habitualmente, los grupos requieren financiamientos para la organización de cursos de posgrado así como para la organización de eventos científicos de diferentes temáticas realizados en el país. Previsiblemente la proporción mayor de grupos con financiamiento para cursos de posgrado declara a la UdelaR como fuente principal; sin embargo se destaca la participación de fondos internacionales en los cursos de posgrado, probablemente en el financiamiento de profesores extranjeros (Cuadro 19). De manera similar, el financiamiento correspondiente a la organización de eventos científicos identifica también a la UdelaR como fuente principal pero con una participación más sustantiva en el financiamiento por parte de organismos internacionales, otros fondos nacionales e INIA (Cuadro 20).

**Cuadro 19. Grupos con cursos de posgrado financiados según origen de los fondos**

Cursos financiados por:	Grupos	Porcentaje
UdelaR	45	38,5
INIA	6	5,1
Otros nacionales	17	14,4
Internacionales	22	18,6

**Cuadro 20. Grupos con eventos científicos financiados según origen de los fondos**

<b>Eventos financiados por:</b>	<b>Grupos</b>	<b>Porcentaje</b>
UdelaR	41	34,7
INIA	18	15,3
PDT y FCE	2	7,6
Otros nacionales	24	20,3
Internacionales	31	26,3

#### Ingresos por venta de servicios y/o productos

Se consultó a los grupos de investigación si en los últimos 5 años habían recibido ingresos por concepto de ventas de productos tecnológicos y/o ventas de servicios tecnológicos a empresas. De los grupos encuestados, 43 percibieron ingresos por alguna de estas dos actividades. La tercera parte declaró haber vendido servicios a empresas nacionales y porciones cercanas a la décima parte vendió servicios a empresas internacionales y/o productos tecnológicos (Cuadro 21).

**Cuadro 21. Comercialización de productos y/o servicios tecnológicos**

<b>Recibió ingresos por venta de:</b>	<b>Grupos</b>	<b>Porcentaje</b>
Productos tecnológicos	13	11,1
Servicios a empresas nacionales	39	33,3
Servicios a empresas internacionales	11	9,3

Cabe agregar que un conjunto de 32 grupos comercializó los productos resultantes de actividades desarrolladas en conjunto con entidades del sector productivo. De ellos, aproximadamente la mitad coincide con grupos que percibieron ingresos por venta de productos y/o servicios. Esta información se muestra en el apartado final (Cuadro 27).

## **5. Vínculos de los grupos de investigación**

### Vínculos académicos

Las vinculaciones académicas de los grupos de investigación constituyen un mecanismo natural para el enriquecimiento de las actividades de producción de conocimiento científico y/o tecnológico. El formulario de relevamiento solicitó a los grupos indicar las actividades regulares realizadas en colaboración con otros grupos de investigación nacionales y/o extranjeros en los últimos 3 años.

Solamente el 8% de los grupos no tiene vínculos regulares con otros grupos académicos dentro o fuera del país, y aproximadamente la quinta parte mantiene vínculos únicamente con grupos nacionales (Cuadro 22).

**Cuadro 22. Distribución porcentual de vínculos académicos de los grupos**

Vínculos Académicos	Grupos	Porcentaje
No tiene	10	8,4
Sólo en Uruguay	23	19,3
En Uruguay y exterior	46	38,7
Sólo en el exterior	40	33,6
Total	119	100

Del total de vínculos mencionados por los grupos, 42% corresponde a grupos nacionales ubicados en distintas instituciones de investigación. El Cuadro 23 muestra la distribución geográfica del total de vínculos mencionados por los grupos.

**Cuadro 23. Distribución geográfica de los vínculos académicos de los grupos**

Vínculos Académicos	Cantidad	Porcentaje
Uruguay	113	42,3
Brasil	34	12,7
USA	26	9,7
Argentina	24	9,0
España	22	8,2
Otros Unión Europea	11	4,1
Otros América Latina	10	3,7
Francia	10	3,7
Otros países	10	3,7
Redes internacionales	7	2,6
Total	267	100

Los vínculos entre grupos de investigación dan lugar al desarrollo de actividades conjuntas de diverso tipo. De éstas, los proyectos de investigación en colaboración son la modalidad más frecuente de vinculación entre grupos. El Cuadro 24 muestra la distribución del tipo de actividades desarrolladas entre grupos de investigación. Cada vínculo puede ser motivo de más de una actividad por lo cual el número de actividades no se corresponde con el número de vínculos académicos del Cuadro 22.

**Cuadro 24. Actividades en colaboración con otros grupos académicos**

Tipo de Actividad	Cantidad	Porcentaje
Proy. de investigación financiados	217	37,0
Equipamiento compartido	115	19,6
Dirección tesis conjuntas	107	18,2
Organización de eventos	82	14,0
Organización de cursos posgrado	66	11,2
Total	587	100

## Vínculos con los sectores productivos

De manera similar, se consultó a los grupos encuestados acerca de sus dos principales vínculos establecidos con entidades públicas o privadas del sector productivo u organizaciones de productores durante los últimos 3 años. Algo más de la quinta parte de los grupos declaró no haber mantenido este tipo de vínculos durante el periodo de referencia (Cuadro 25).

**Cuadro 25. Distribución porcentual de grupos según vínculos con el sector productivo**

Vínculos con Sector Productivo	Grupos	Porcentaje
No tiene	27	22,7
Tiene	92	77,3
Total	119	100

En el conjunto de 92 grupos que mantuvo vínculos con entidades productivas, las articulaciones fueron objeto de distinto tipo de actividades. El Cuadro 26 muestra la distribución global de las actividades enmarcadas en relaciones de los grupos con los sectores productivos. Corresponde aclarar que la categoría “proyecto de desarrollo tecnológico” fue priorizada cuando se indicó en conjunto con alguna otra opción de respuesta.

**Cuadro 26. Distribución porcentual de grupos según tipo de actividades en colaboración con el sector productivo**

Tipo de Actividad con Sector Productivo	Cantidad	Porcentaje
Proy. de desarrollo tecnológico	61	39,6
Investigación conjunta	40	26,0
Convenio financiado	20	13,0
Asesoría continuada en el tiempo	13	8,4
Asesoría puntual	10	6,5
Otros	10	6,5
Total	154	100

Adicionalmente, se consultó a los grupos si las actividades desarrolladas con entidades de los sectores productivos habían producido resultados del tipo de productos y/o procesos comercializados. El 35% de los grupos que estableció articulaciones con sectores productivos logró comercializar los resultados de su actividad (Cuadro 27). Algunos ejemplos incluyen variedades vegetales obtenidas, carne certificada, distintas evaluaciones genéticas, reciclaje de nutrientes, vacunas animales, alimentos animales, etc.

**Cuadro 27. Comercialización de resultados de actividades conjuntas con entidades del sector productivo**

<b>Resultados comercializados</b>	<b>Grupos</b>	<b>Porcentaje</b>
No	60	65,2
Sí, mercado nacional	25	27,2
Sí, mercado regional	3	3,3
Sí, mercado internacional	4	4,3
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>100</b>

## 6. Tipología de grupos de investigación

En base a la información presentada en los apartados anteriores se elaboró una clasificación de los grupos a los efectos de identificar combinaciones de características de los mismos que aportaran una mejor comprensión de las capacidades detectadas.

El análisis se realizó utilizando la técnica de análisis de conglomerados que permite identificar conjuntos de casos estudiados que son relativamente homogéneos para un subgrupo de características seleccionadas. Se realizaron varias pruebas optándose por la solución de 2 conglomerados que permite dividir el universo de grupos de investigación estudiado en dos conjuntos distintos.

Las variables consideradas para la definición de los conglomerados se incluyen en el Cuadro 28.

**Cuadro 28. Variables de clasificación para análisis de conglomerados**

<b>Variable</b>	
Tamaño del grupo	número de investigadores
Edad del investigador responsable	años
Índice de actividades de posgrado  (dirección de tesis de Ms. o Dr., dictado de cursos de Ms. o Dr. en los últimos 5 años).	no tiene cursos ni tesis no tiene cursos tiene tesis tiene cursos no tiene tesis tiene cursos y tesis
Producción tecnológica en los últimos 5 años	tienen no tienen
Vínculos con sector productivo en los últimos 3 años	tienen no tienen
Vínculos académicos en los últimos 3 años	no tiene sólo en Uruguay en Uruguay y exterior sólo en el exterior
Fuentes de financiamiento de proyectos utilizadas en los últimos 5 años	número

Nota: Otras variables como publicaciones y nivel de formación fueron descartadas por su baja capacidad discriminante.

El ordenamiento de los casos de acuerdo a las variables seleccionadas permitió clasificar 116 grupos; 3 debieron ser descartados por información incompleta en alguna de

las variables de clasificación. La distribución de los grupos se observa en el Cuadro 29; la caracterización de los conglomerados identificados se presenta en el Cuadro 30.

**Cuadro 29. Distribución de grupos de investigación en dos conglomerados**

	<b>Grupos</b>	<b>Porcentaje</b>
Conglomerado 1	56	48,3
Conglomerado 2	60	51,7
Total	116	100

**Cuadro 30. Características de los conglomerados identificados**

<b>Variable</b>	<b>Conglomerado 1</b>	<b>Conglomerado 2</b>
Número promedio de investigadores	5	7
Edad del responsable	48	50
Índice de actividades de posgrado:		
no tiene cursos ni tesis	26,8%	0%
no tiene cursos tiene tesis	25,0%	20,0%
tiene cursos no tiene tesis	16,1%	3,3%
tiene cursos y tesis	32,1%	76,7%
Grupos con producción tecnológica	28,6%	61,7%
Promedio de fuentes de financiamiento de proyectos utilizadas	2	4
Grupos con vínculos con sector productivo	60,7%	91,7%
Vínculos académicos:		
no tiene	17,9%	0%
sólo en Uruguay	41,1%	0%
en Uruguay y exterior	16,1%	58,3%
sólo en el exterior	25,0%	41,7%

La información del cuadro anterior indica claramente la existencia de dos realidades distintas entre los grupos de investigación estudiados. Se distingue un conjunto de grupos activamente involucrado con la producción de conocimiento y formación de posgrado (Conglomerado 2) y otro con un grado de desarrollo comparativamente menor en los aspectos considerados (Conglomerado 1). Ambas realidades podrán ser objeto de políticas de estímulo diferentes para su incorporación activa en el PEDEAGRIND.

Los cuadros siguientes muestran la relación de los Conglomerados identificados según área temática, afiliación institucional y nivel de formación de los responsables de grupos de investigación.

**Cuadro 31. Area temática de los grupos en dos conglomerados**

Cantidad de grupos por área	Conglomerados		Total
	1	2	
Producción animal	19	6	25
Producción vegetal	6	11	17
Salud animal	13	8	21
Protección vegetal	4	4	8
Suelos y aguas	0	7	7
Agroindustria	3	4	7
Biotecnología	2	3	5
Medio ambiente	1	6	7
Información y comunicación (TICs)	1	2	3
Ciencias sociales	2	5	7
Otras	5	4	9
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>116</b>

**Cuadro 32. Afiliación institucional de los grupos en dos conglomerados**

Institución	Conglomerado 1	Conglomerado 2	Total
UdelaR	47,2	52,8	100%
Agronomía	48,3	51,7	100%
Veterinaria	71,4	28,6	100%
Otros	25,0	75,0	100%
INIA	30,4	69,6	100%
Otras	71,4	28,6	100%

**Cuadro 33. Formación del responsable de grupo en dos conglomerados**

Formación del responsable	Conglomerados		Total
	1	2	
Grado	66,7	33,3	100%
Master	45,8	54,2	100%
Doctor	46,2	53,8	100%
Est. Master	0	100	100%
Est. Doctor	75,0	25,0	100%

## ANEXO 1

Listado de grupos contactados que no completaron el formulario de relevamiento

Institución		Grupos
UdelaR	Agronomía	7
	Ciencias	2
	Cs. Económicas	1
	Ingeniería	3
	Medicina	1
	Química	7
	Veterinaria	6
INIA	La Estanzuela	1
	Las Brujas	1
	Salto Grande	2
	Tacuarembó	1
	Treinta y Tres	1
	IIBCE	2
	DILAVE	1
	SUL	1
	Total	37

## ANEXO 2

### Relevamiento de Grupos de Investigación en Ciencias y Tecnologías Agro Veterinarias y Agroindustriales

#### 1. Identificación del Grupo de Investigación

Nombre del Responsable del Grupo: \_\_\_\_\_

Nombre del Grupo (si corresponde): \_\_\_\_\_

Seleccione el área temática en la que se inscribe el grupo:

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. producción animal  | 6. agroindustria                       |
| 2. producción vegetal | 7. biotecnología                       |
| 3. salud animal       | 8. medio ambiente                      |
| 4. suelos y aguas     | 9. cs. y tecnologías de la información |
| 5. protección vegetal | 10. ciencias sociales                  |
|                       | 11. otras(especifique) _____           |

Indique una subdisciplina: \_\_\_\_\_

Por favor mencione hasta dos líneas de investigación que definen el núcleo de investigación del grupo.

Línea 1:

---

---

Línea 2:

---

---

#### 2. Integración del Grupo de Investigación

Complete el siguiente cuadro con la información de cada uno de los integrantes actuales del grupo. Comience por el investigador responsable del grupo.

Nombre	Formación (ver abajo)	Especialidad del título obtenido o a obtener	Edad	Año de ingreso al grupo	Institución (ver abajo)

Formación: indicar nivel más alto alcanzado (título de 1. Grado, 2. Master, 3. Doctor, 4. estudiante de Maestría, 5. estudiante de Doctorado).

Institución: indique la institución en la cual está contratado cada integrante del grupo.

### 3. Producción del Grupo

#### Publicaciones Científicas y/o Tecnológicas:

Indique los artículos en revistas, libros, capítulos de libros, autorados por miembros del grupo que considere más representativos de su producción durante los últimos 5 años. Mencione hasta 3 e incluya nombre, año y país de la publicación.

---

---

---

---

---

---

---

---

#### Producción Tecnológica:

Describa las tecnologías de producción, patentes obtenidas o variedades vegetales desarrolladas o adaptadas por miembros del grupo que considere más representativas de su producción durante los últimos 5 años. Incluya hasta 3.

---

---

---

---

---

---

---

---

### 4. Actividades del Grupo

#### Formación de Investigadores:

Durante los últimos 5 años, algún integrante del grupo ha dirigido tesis de Grado?

0. NO

1. SI, Cuántas en curso? \_\_\_\_\_ Indique la especialidad: \_\_\_\_\_

Cuántas terminadas? \_\_\_\_\_ Indique la especialidad: \_\_\_\_\_

Durante los últimos 5 años, algún integrante del grupo ha dirigido tesis de Maestría?

0. NO

1. SI, Cuántas en curso? \_\_\_\_\_ Indique la especialidad: \_\_\_\_\_

Cuántas terminadas? \_\_\_\_\_ Indique la especialidad: \_\_\_\_\_

Durante los últimos 5 años, algún integrante del grupo ha dirigido tesis de Doctorado?

0. NO

1. SI, Cuántas en curso? \_\_\_\_\_ Indique la especialidad: \_\_\_\_\_

Cuántas terminadas? \_\_\_\_\_ Indique la especialidad: \_\_\_\_\_

Indique los 3 principales cursos de posgrado que el grupo ha tenido a cargo en los últimos 5 años. En cada caso especifique la temática y el nivel del curso (especialización, maestría, doctorado).

Curso 1: \_\_\_\_\_ 1. especialización

2. maestría

3. doctorado

Curso 2: \_\_\_\_\_ 1. especialización

2. maestría

3. doctorado

Curso 3: \_\_\_\_\_ 1. especialización

2. maestría

3. doctorado

### Financiamiento e Ingresos:

Indique los financiamientos que el grupo ha obtenido para actividades de investigación en los últimos 5 años:

Proyectos de investigación:	UdelaR	1. SI	2. NO
	INIA	1. SI	2. NO
	PDT	1. SI	2. NO
	Fondo C. Estable	1. SI	2. NO
	Otros fondos nacionales	1. SI	2. NO
	Fondos internacionales	1. SI	2. NO

Mencione el proyecto financiado que considere más importante: \_\_\_\_\_

---

Organización de cursos de posgrado:	UdelaR	1. SI	2. NO
	INIA	1. SI	2. NO
	Otros fondos nacionales	1. SI	2. NO
	Fondos internacionales	1. SI	2. NO

Organización eventos científicos:	UdelaR	1. SI	2. NO
	INIA	1. SI	2. NO
	PDT	1. SI	2. NO
	Fondo C. Estable	1. SI	2. NO
	Otros fondos nacionales	1. SI	2. NO
	Fondos internacionales	1. SI	2. NO

Por favor, indique si en los últimos 5 años el grupo ha recibido ingresos por concepto de:

Venta de productos tecnológicos de distinto tipo: 1. SI 2. NO



Nombre de la entidad: \_\_\_\_\_

Tipo de actividad:      1. proyecto de desarrollo tecnológico  
                                 2. investigación conjunta  
                                 3. convenio financiado  
                                 4. asesoría continuada en el tiempo  
                                 5. asesoría puntual  
                                 6. otros \_\_\_\_\_

Para 1, 2 y/o 3 indique la temática: \_\_\_\_\_

La actividad produjo resultados (productos y/o procesos) comercializados?

- 0. NO
- 1. Sí en el mercado nacional
- 2. Sí en el mercado regional
- 3. Sí en el mercado internacional

Nombre de la entidad: \_\_\_\_\_

Tipo de actividad:      1. proyecto de desarrollo tecnológico  
                                 2. investigación conjunta  
                                 3. convenio financiado  
                                 4. asesoría continuada en el tiempo  
                                 5. asesoría puntual  
                                 6. otros \_\_\_\_\_

Para 1, 2 y/o 3 indique la temática: \_\_\_\_\_

La actividad produjo resultados (productos y/o procesos) comercializados?

- 0. NO
- 1. Sí en el mercado nacional
- 2. Sí en el mercado regional
- 3. Sí en el mercado internacional

### 5. Pregunta de opinión

*Finalmente, por favor describa brevemente las principales temáticas de su especialidad en las que considera que sería imperioso formar recursos humanos de cuarto nivel en los próximos 10 años.*

---

---

---

---

---

---

---

### 6. Datos de localización:

Institución en la que está inscripto el grupo:

Dirección:

Teléfono:

Fax:

Email: