



## Rendimiento de cultivares de arveja (*Pisum sativum*, L) en diferentes ambientes de la República Argentina. Campaña 2021/2022.

Prieto, G.<sup>1</sup>; Alamo, F.<sup>10</sup>; Appella, C.<sup>3</sup>; Avila, F.<sup>15</sup>; Bobadilla, S.<sup>17</sup>; Casciani, A.<sup>12</sup>; Díaz Zorita, M.<sup>13</sup>; Dillchneider, A.<sup>13</sup>; Espósito, A.<sup>7</sup>; Fariña, L.<sup>16</sup>; Gallego, J.<sup>8</sup>; Introna, J.<sup>4</sup>; Lázaro, L.<sup>11</sup>; Lexow, G.<sup>17</sup>; Loto, A.<sup>1</sup>; Maggio, J.C.<sup>6</sup>; Melin, A.<sup>2</sup>; Mora, J.C.<sup>9</sup>; Neira Zilli, F.<sup>8</sup>; Nemoz, J.P.<sup>5</sup>; Prece, N.<sup>4</sup>; Vita Larrieu, E.<sup>14</sup>; Zubillaga, F.<sup>8</sup>.

1 INTA Arroyo Seco - 2 MDA Cnel Suárez - 3 MDA/INTA Barrow - 4 INTA Pergamino - 5 INTA Azul  
6 Agrar del Sur Balcarce - 7 INTA Oliveros - 8 INTA Valle Inferior - 9 INTA Los Antiguos - 10 INTA Trancas  
11 Fac Agronomía, UNCPBA - 12 Act Independiente - 13 Fac. Agronomía UN La Pampa  
14 INTA Pago de los Arroyos - 15 CREA - 16 Campo Exp UNNOBA -17 INTA Esquel



Palabras clave: rendimiento, arveja.

### Introducción

El mercado internacional de arveja transitó uno de los años de mayor volatilidad, comenzando por los efectos de la sequía en Canadá que recortó la oferta en más de un 50 % (AAFC, 2022), a la invasión de Ucrania por parte de Rusia. La oferta de arveja por parte de ambos países fue marcada en los últimos años, pero en el contexto actual es incierta la posibilidad de su participación en el mercado mundial.

En ese contexto, traccionado por la suba del precio en Canadá, el mercado local se vio estimulado a incrementar el área de siembra, y así lo hizo, superando oficialmente las 100 mil hectáreas (Informe del INASE, 2022). Del citado informe surge, además que sólo 8 variedades dan cuenta del 85 % del total del área sembrada, y que una de ellas se siembra en más del 40 % de la superficie total. Por otro lado, es interesante destacar que la participación de las variedades amarillas sigue incrementándose anualmente y en la última campaña su proporción fue del 20 %, teniendo en cuenta que el mercado mundial es básicamente de este tipo de arvejas.

Dado que en Argentina se vienen inscribiendo año tras año más variedades de arveja, es que se

presentan en este trabajo el comportamiento agronómico de 13 variedades primaverales y 3 variedades invernales en 16 y 4 ambientes respectivamente, de la República Argentina.

### Metodología

En esta campaña se evaluaron variedades invernales en dos localidades (Barrow y Coronel Bogado). En los experimentos participaron 3 cultivares apareados con una variedad primaverale como testigo. En Barrow se evaluaron en 3 fechas de siembra, y en Coronel Bogado sólo una. De esos 3 materiales, uno corresponde a arveja de cotiledón verde (Aviron), y dos a arveja amarilla (Curling y Balltrap).

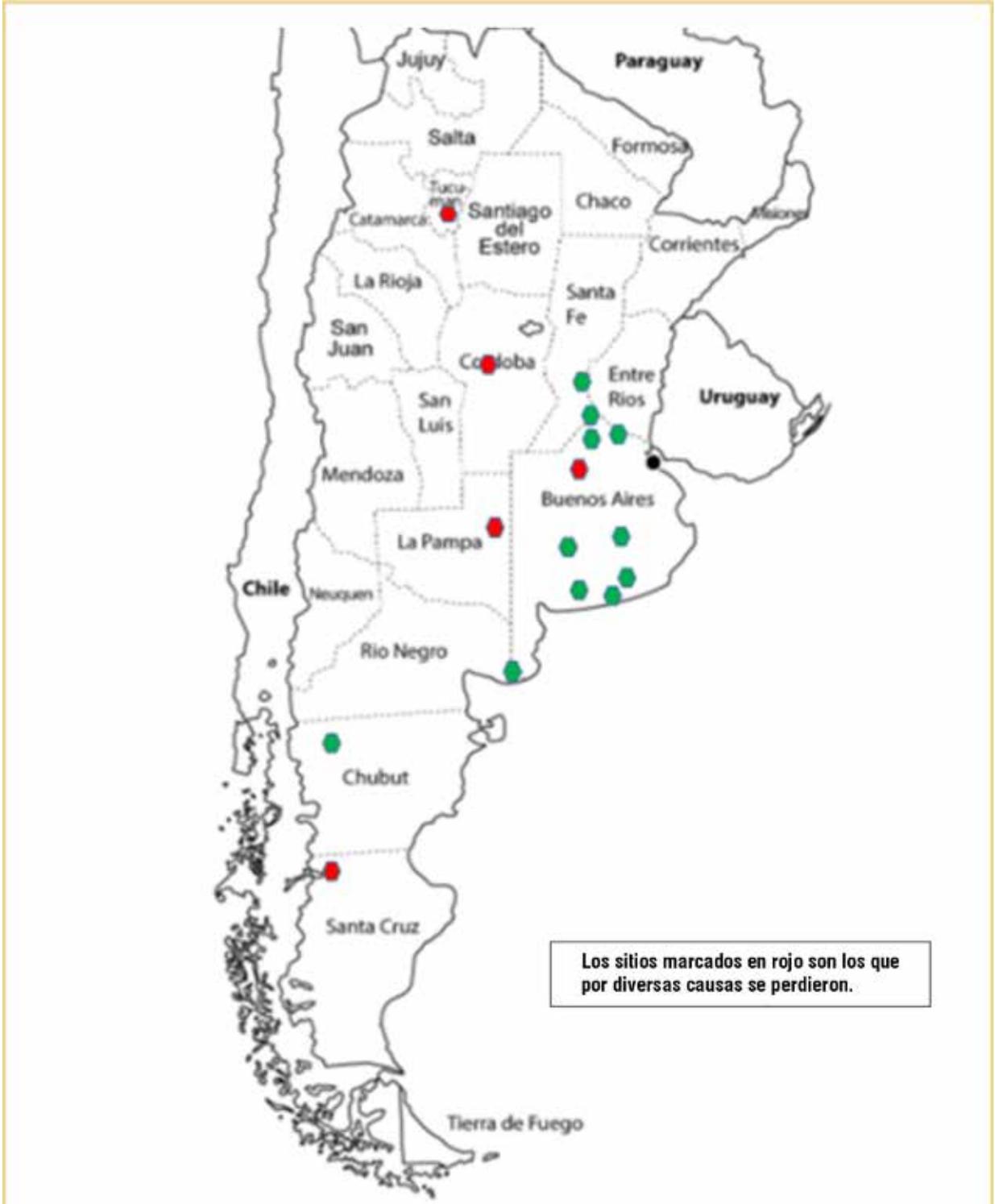
Por otro lado, se implantaron 16 sitios en los que participaron 13 variedades primaverales, 8 de cotiledón amarillo y 5 de cotiledón verde (Tabla 1 y Figura 1).

El diseño de los ensayos fue en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones.

En todos los casos las semillas fueron tratadas, según dosis de marbete, con los fungicidas Fludioxonil, Metalaxil-M y Tiabendazol (Maxim Evolution®) e inoculadas con cepas seleccionadas de *Rhizobium leguminosarum* (Rilegum Top®). A cosecha se tomó el rendimiento en kg/ha en 11 localidades (5 sitios se



perdieron por diversas razones), en 3 ambientes se realizó el peso de las 1000 semillas, y en dos sitios se determinó el porte a cosecha con una escala visual de 1 a 4 donde 1=erecto, y 4=rastrero.



**F1** - Figura 1. Ubicación geográfica de los sitios experimentales implantados en la campaña 2021-2022.



**T1** Tabla 1. Listado de variedades que participaron en todos los sitios, sus características y obtentores.

<i>Variedad</i>	<i>Color</i>	<i>Obtentor</i>	<i>Ciclo</i>
Balltrap	Amarillo	Bioseminis	Invernal
Curling	Amarillo	Bioseminis	Invernal
Aviron	Verde	Bioseminis	Invernal
Yams	Amarillo	Bioseminis	Primaveral
Kingfisher	Verde	Limagrain	Primaveral
Aragorn	Verde	Lihue Tue	Primaveral
Carrington	Verde	RAGT	Primaveral
Astronauta	Amarillo	RAGT	Primaveral
Reussite	Amarillo	Bioseminis	Primaveral
Avenger	Amarillo	Limagrain	Primaveral
Viper	Verde	AFA	Primaveral
Primogénita	Verde	FCA INTA	Primaveral
FCA 320	Amarillo	FCA INTA	Primaveral
Meadow	Amarillo	AFA	Primaveral
Volt	Amarillo	RAGT	Primaveral
AG 77	Amarillo	GSA	Primaveral

**Resultados**

Las variedades invernales fueron sembradas en Barrow el 9 de junio, el 6 de julio y el 4 de agosto. Mientras en Coronel Bogado se sembraron el 3 de junio. En Barrow hubo un fuerte impacto de la fecha de siembra sobre el rendimiento medio, destacándose la fecha de siembra del 6 de julio con un rendimiento medio entre variedades de 2858 kg/ha, y un máximo de 3265 kg/ha con la variedad invernal amarilla Curling. Siembras tempranas o tardías produjeron mermas marcadas en la producción de granos, del orden del 49 y 37 % respectivamente.

Por otro lado, en Coronel Bogado para la fecha de siembra del 3 de junio, el promedio de rendimiento fue de 2724 kg/ha, destacándose Balltrap con 3113 kg/ha (Tabla 2). Es de destacar que, en esa fecha de siembra, la aparición de la primera flor se dio entre el 7 y 10 de setiembre.

Las variedades primaverales fueron sembradas desde el 2 de julio (Doyle), hasta el 5 de octubre (Esquel). El rendimiento medio de toda la red fue de 2648 kg/ha, con un rango de media ambiental (sitio) de 1408 kg/ha (Pergamino) a 3963 kg/ha (Azul) (Figura 2).

**T2** Tabla 2. Variedades invernales. Rendimiento medio de cada variedad en cada sitio, con las correspondientes fechas de siembra. Las variedades están ordenadas de menor a mayor rendimiento medio a través de los 4 ambientes.

<i>Variedades</i>	<i>Obtentor</i>	<i>Color</i>	<i>Localidades y fechas de siembra</i>				<i>Medias</i>
			<i>Barrow</i>		<i>Bogado</i>		
			9/6/2021	6/7/2021	4/8/2021	3/6/2021	
<i>Curling</i>	<i>Bioseminis</i>	Amarillo	1795	3265	1858	2857	2444
<i>Balltrap</i>	<i>Bioseminis</i>	Amarillo	1308	2692	1545	3113	2164
<i>Aviron</i>	<i>Bioseminis</i>	Verde	1650	2803	1662	2400	2129
<i>Reussite (*)</i>	<i>Bioseminis</i>	Amarillo	1072	2673	2118	2524	2097
<b>Promedio</b>			<b>1456</b>	<b>2858</b>	<b>1796</b>	<b>2724</b>	
<i>Valor p</i>			<0,01	ns	0,026	ns	
<i>CV</i>			9,37	10	9,5	13,9	
<i>DMS</i>			273	-	341	-	



El rendimiento promedio de todos los sitios y variedades fue 2520 kg/ha y el rango entre la variedad menos rendidora y la de máximo rendimiento fue de 2067 a 2982 kg/ha para las variedades Meadow y Yams respectivamente (Tabla 3 y Figura 3), aunque hubo diferencias en el ordenamiento entre sitios.

El peso de las semillas se analizó en 3 sitios, demostró ser una variable fuertemente influenciada por el genotipo, y no mostró interacción con el ambiente (valor  $p=0.18$ ) (Tabla 4).

Del análisis de estabilidad se desprende que los materiales de mayor rendimiento que la media y de comportamiento más estable fueron Volt y Avenger, mientras que los que más variaron dentro de los de

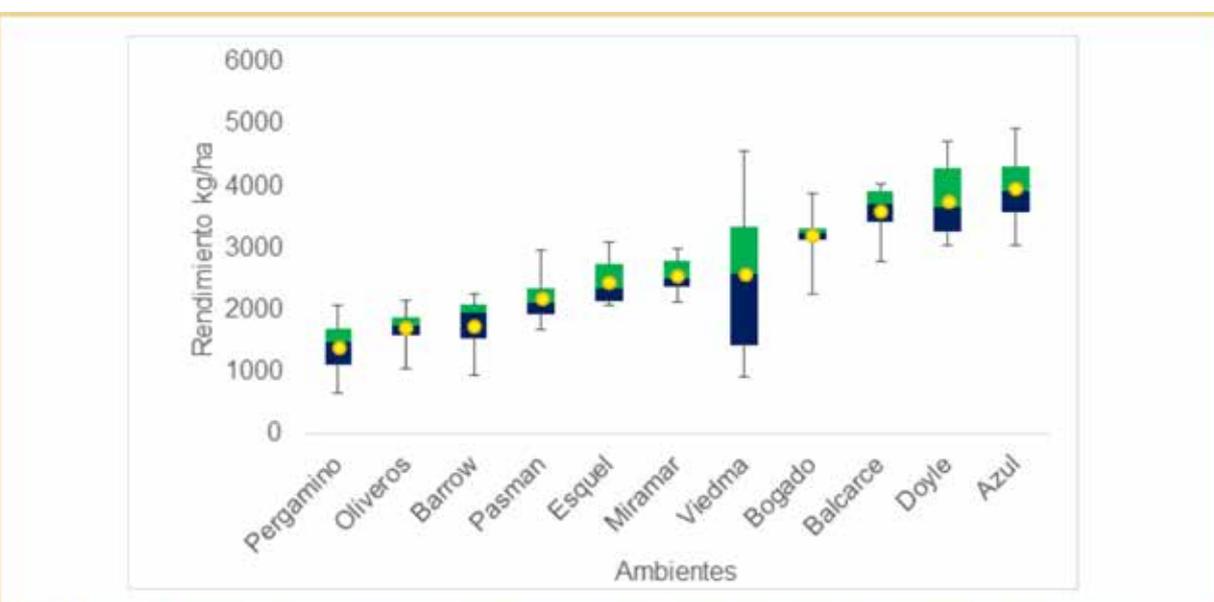
mayor rendimiento que la media fueron Yams, Aragorn, Carrington, Kingfisher Astronauta y Reussite (Figura 4).

El porte de la planta a madurez es una característica que hace a la facilidad de cosecha y a la calidad del grano cosechado. En los sitios donde se lo midió se destacaron Meadow, Avenger, Kingfisher, Volt y Astronauta por su porte erecto, mientras que los materiales más volcados fueron Viper y Primogénita (Tabla 5)

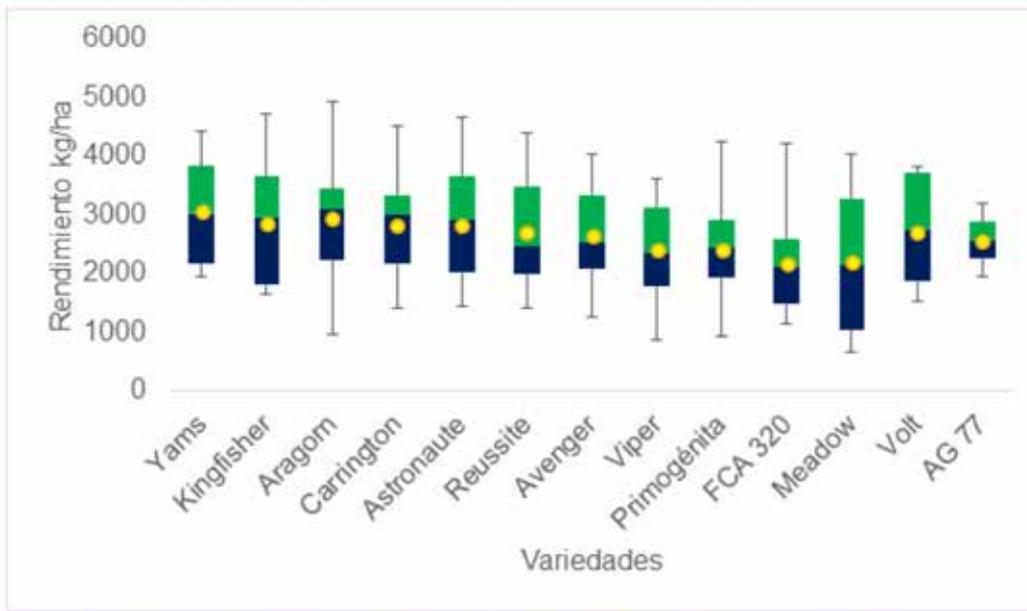
El análisis de la contribución que hacen los factores genéticos, ambientales y la interacción entre éstos sobre el rendimiento, muestra nuevamente que el ambiente explica mejor las diferencias de rendimiento (Figura 5).

**T3** Tabla 3. Variedades primaverales. Rendimiento medio de cada variedad en cada sitio, con las correspondientes fechas de siembra. Las variedades están ordenadas de menor a mayor rendimiento medio a través de los 11 ambientes.

Variedad	Obtenedor	Color	Localidades, Región y Fechas de Siembra											Medias	N° Sitios											
			Pergamino		Oliveros		Barrow		Pasman		Esquel		Miramar			Viedma		Bogado		Balcarce		Doyle		Azul		
			NE Bs As 28/1/2021	S Sta Fe 22/1/2021	S Bs As 4/8/2021	SO Bs As 15/7/2021	Patagonia 5/30/2021	SE Bs As 8/7/2021	E R Negro 1/8/2021	SI Sta Fe 29/7/2021	SE Bs As 16/1/2021	NE Bs As 2/7/2021	C Bs As 20/8/2021													
YAMS	Bioseminis	Amarillo	2076	2160	1950	2958	2177	3000	3900	3143	4042	4413	3766	2982	11											
KINGFISHER	Limograin	Verde	1699	1820	1649	1783	2221	2933	3276	3871	3914	4723	3426	2789	11											
ARAGORN	Lihue Tue	Verde	967	1670	2087	2484	3094	2400	4564	3281	3541	3339	4919	2743	11											
CARRINGTON	RAGT	Verde	1423	1670	2027	2313	2883	3000	3500	3081	3633	3193	4498	2672	11											
ASTRONAUTE	RAGT	Amarillo	1910	1470	2252	2918	3054	2133	1453	3669	3981	3671	4672	2651	11											
REUSSITE	Bioseminis	Amarillo	1691	1920	2099	2093	2617	2467	1414	3193	3791	4385	4131	2567	11											
AVENGER	Limograin	Amarillo	1277	1630	2220	1929	2351	2533	2680	3314	3968	3356	4023	2526	11											
VIPER	AFA	Verde	885	1520	1531	2017	2348	2333	2377	3227	3473	3039	3626	2275	11											
PRIMOGENITA	FCA INTA	Verde	1614	1930	938	1948	2120	2667	2473	2450	3145	3147	4241	2243	11											
FCA 320	FCA INTA	Amarillo	1157	1810	1282	1685	2116	2400	1277	2256	2779	4201	3038	2096	11											
MEADOW	AFA	Amarillo	664	1050	1056	2150	2085	2133	914	3289	3286	4040	3396	2067	11											
VOLT	RAGT	Amarillo	1532	1860	1647	2134		2733	3234	3712	3820		3818	2584	9											
AG 77	GSA	Amarillo			1956					3188				2572	2											
Promedio			1408	1709	1746	2201	2460	2561	2589	3206	3614	3773	3963													
Yolov p			<0,01	0,038	<0,01	<0,01	0,024	ns	<0,01	<0,01	<0,01	0,026	ns													
CV			13,47	13,4	13,4	14,6	16,1	16,6	30,6	9,7	10,6	16,3	16,6													
DMS			321	502	395	462	680	-	1340	523	549	1037	-													



**F2** Figura 2. Rendimiento medio (círculos amarillos), máximo, mínimo y mediana de los 11 sitios experimentales, ordenados de menor a mayor rendimiento medio.



**F3** Figura 3. Rendimiento medio (círculos amarillos), máximo, mínimo y mediana de cada variedad en los 11 sitios experimentales, ordenados de mayor a menor rendimiento medio.

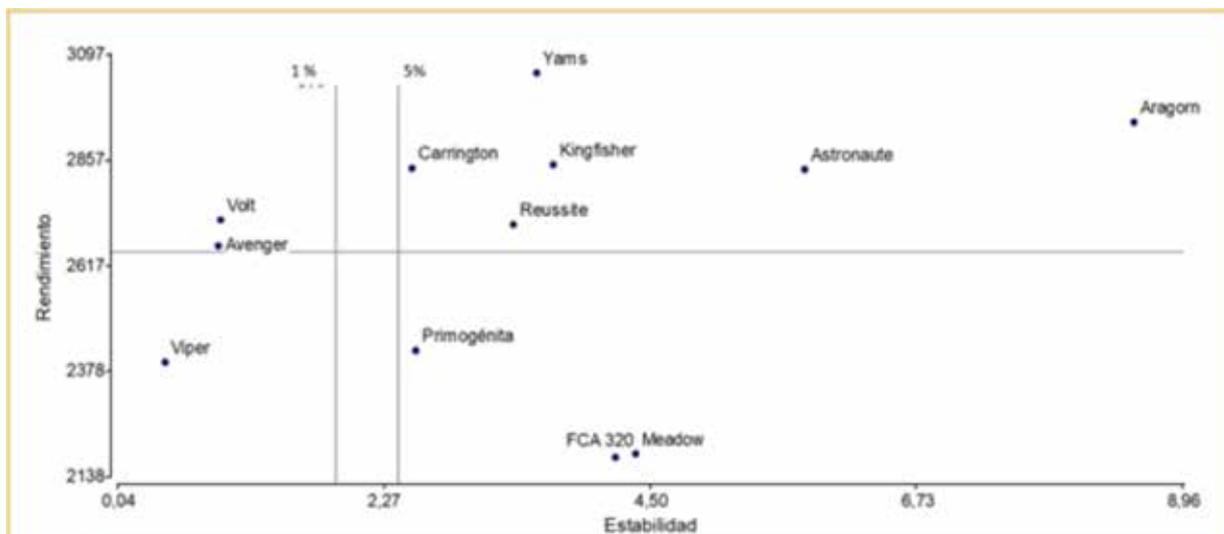
**T4** Tabla 4. Peso de mil semillas, en gramos.

Varietades	Peso 1000 semillas (g)	Significancia
Astronauta	249,0	A
Reussite	244,3	A
Avenger	236,6	A
FCA 320	224,2	BC
Yams	222,9	BCD
Kingfisher	211,2	CDE
Carrington	206,4	DE
Meadow	194,8	EF
Aragorn	185,4	FG
Primogénita	173,1	GH
Viper	161,6	H

Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas al 5% de probabilidad.

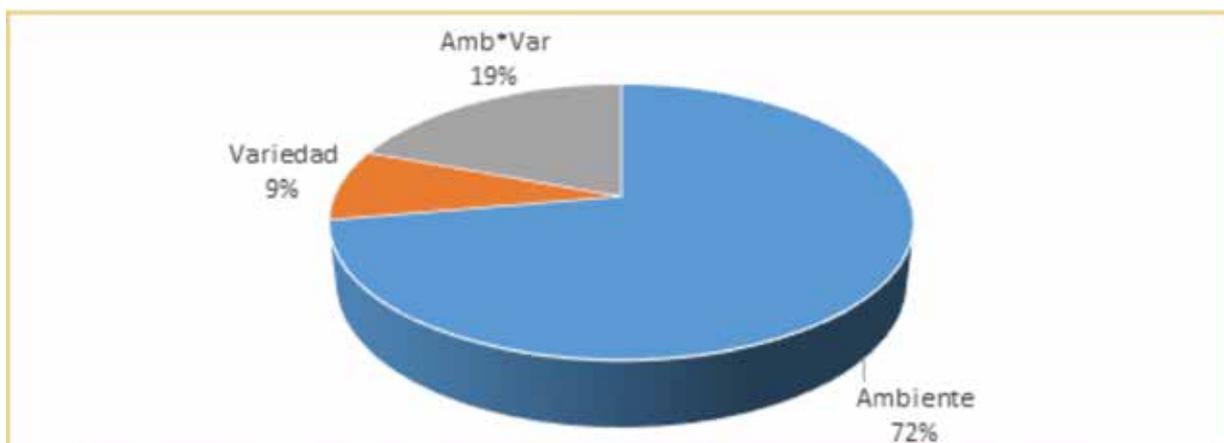
**T5** Tabla 5. Peso de mil semillas, en gramos.

Varietad	Vuelco	Significancia
Meadow	1,46	A
Avenger	1,5	A
Kingfisher	1,58	A
Volt	1,58	A
Astronauta	1,75	A
Carrington	1,83	A
Aragorn	2,33	B
Yams	2,58	BC
FCA 320	2,67	BC
Reussite	2,92	CD
Primogénita	3,17	D
Viper	3,33	D



F4

Figura 4. Cuadro de estabilidad de rendimientos de 12 variedades de arveja en 11 sitios de Argentina, con niveles de probabilidad al 1 y 5 %.



F5

Figura 5. Aporte proporcional a la variabilidad total del rendimiento debido al ambiente, a la variedad y a la Interacción Variedad-Ambiente.



## Agradecimientos

A los Proyectos INTA I 132 de Mejoramiento Genético de Legumbres, y al PE 150 Utilización de descartes de Cultivos por el soporte económico. Al convenio INTA-FCA Zavalla, AFA SCL, Bioseminis, Cold Seeds, Southern Seeds, RAGT Semillas, por aportar sus variedades para la realización de los experimentos. A Rizobacter por colaborar, aportando los tratamientos de semillas para toda la red. A las Instituciones involucradas y a todas las personas que colaboraron con su trabajo para el logro de la información presentada en este informe.

## Referencias

Agriculture and Agrifood Canada. 2022. Outlook for principal field crops. En <https://agriculture.canada.ca/en/agriculture-and-agri-food-canada/canadas-agriculture-sectors/crops/reports-and-statistics-data-canadian-principal-field-crops/canada-outlook-principal-field-crops-2022-06-20>.

FAO. 2021. FAOSTAT. En <http://fao.org/faostat/es/#data/qc>.

Instituto Nacional de Semillas. 2021. Sistema de Información Agrícola Simplificada. Arvejas 2020/2021. En: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inase\\_if\\_arvejas\\_20\\_21.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inase_if_arvejas_20_21.pdf)

Masiero, B. y Castellano, S.; 1991. Programa para el análisis de la interacción genotipo-ambiente usando el procedimiento IML de SAS. Actas I Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística. Valparaíso, Chile. 1:47-54.