

**La derrota del Artigas.  
El impacto de las investigaciones fitotécnicas de La Estanzuela en el sistema productivo argentino (1911-1929)<sup>1</sup>**

Daniele Bonfanti.

Centro de Estudios Interdisciplinarios Latinoamericanos (CEIL), Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

**Introducción**

Este trabajo representa una primera aproximación a la trayectoria del Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional La Estanzuela y, de manera específica, al impacto de sus investigaciones en los sistemas productivos rioplatenses y a sus relacionamientos con otros centros de investigación análogos. En esta fase de la investigación, hemos decidido concentrarnos en la producción de semillas de pedigree de trigo, en parte por la importancia de este cultivo en la producción agraria de la región y en parte porque los primeros y principales éxitos obtenidos por La Estanzuela se verificaron en las modificaciones genéticas del trigo, contribuyendo a direccionar las investigaciones sucesivas.

Además de los límites que tradicionalmente se pueden evidenciar en las primeras fases de una investigación, este examen se ha enfrentado con otros problemas que podrían llegar a distorsionar el razonamiento aquí propuesto. Los estudios historiográficos relacionados al impacto de la fitotécnica en el sistema productivo se encuentran todavía en estado embrionario en Argentina y son nulos en Uruguay. Por otra parte, son muy pocos los textos argentinos sobre esta temática que se pueden hallar en el vecino país, hecho que parecería confirmar la tendencia “autista” bastante arraigada en la historiografía agraria uruguaya, aunque, paradójicamente, es relativamente sencillo tener acceso a bibliografía de origen anglosajón. Bibliografía que, enmarcando la experiencia rioplatense como un fragmento del desarrollo mundial de la genética agrícola, además de invertir el orden cronológico del nacimiento de los centros científicos en los dos países, termina otorgando una perspectiva

---

<sup>1</sup> Quisiera agradecer a todo el personal de las Bibliotecas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, de la Facultad de Agronomía y de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad de la República por la paciencia y la amabilidad que me dedicaron a lo largo de la búsqueda de material. También mis agradecimientos van al Ing. Agr. Juan Teófilo Henry por haberme permitido consultar su precioso archivo.

demasiado lineal al proceso histórico<sup>2</sup>. Concientes de los límites de la investigación en esta fase, las pretensiones de este trabajo se limitan a intentar reordenar algunos datos relacionados al problema que nos ocupa y de plantear algunas hipótesis que puedan explicar el atraso argentino en la organización de un sistema científico de mejoramiento de las semillas.

### **El mejoramiento de las semillas de trigo: fracasos argentinos y éxitos uruguayos**

El problema representado por la escasa selección de las semillas y de sus efectos negativos en la producción agrícola hizo parte del patrimonio intelectual de algunos autores que llevaron adelante la “*desaprobación melancólica*”<sup>3</sup> hacia el sistema productivo argentino y las pautas de crecimiento de la agricultura pampeana. Por ejemplo, ya en 1890 Alois Emil Fliess denunciaba el rápido empobrecimiento de la tierra y la disminución de los rendimientos que se estaba verificando en algunas colonias santafesinas por efecto, entre otras cosas del “*poco cuidado en la siembra y elección de la semilla*”<sup>4</sup>.

El sistema de distribución de las semillas estaba restringido a un circuito informal privado que, aunque atrajera las críticas de los técnicos, encontraba cierto consenso entre los diferentes actores del campo argentino. El carácter extensivo de la agricultura y la posibilidad de incorporar nuevas tierras permitía que se obviara la inserción de granos más productivos, además del hecho de que los sectores involucrados en la importación y distribución de las semillas no tenían particulares inconvenientes en la distribución de productos que ofrecían rendimientos discontinuos. Naturalmente, no faltaron experimentaciones llevadas a cabo por particulares que, en varios casos, condujeron a resultados positivos, como fue el caso de Joel Blamey, quien plantó en Catamarca los trigos Karachi y Delhi que ofrecieron buena calidad y

---

<sup>2</sup> Un ejemplo recurrente en este sentido, está representado por la trayectoria del genetista inglés Guillermo Backhouse, contratado por el gobierno argentino para dar comienzo a los estudios fitogenéticos en ese país entre 1912 y 1917 y, luego, en 1923. Aunque queda claro el impacto de sus descubrimientos durante su segunda contratación, poco se sabe sobre el primer período de Backhouse en la dirección de las investigaciones en Argentina y, de manera particular, de las razones que llevaron a que su trabajo no tuviese continuidad. Véase, OLMSTEAD, Alan – RHODE, Paul W. “Biological Globalization: The Other Grain Invasion”, en HATTON, Timothy J. – O’ROURKE, Kevin H. – TAYLOR, Alan M. *The New Comparative Economic History*. Cambridge, The MIT Press, 2007, pp. 115-140 y NISI, Jorge Enrique – ANTONELLI, Enrique F. “Argentine wheat pool”, en BONJEAN, Alain – ANGUS, William (eds.). *The World Wheat Book: A History of Wheat Breeding*. París, Lavoisier, 2001, pp. 519-547.

<sup>3</sup> HALPERÍN DONGHI, Tulio. “Canción de otoño en primavera: previsiones sobre la crisis de la agricultura cerealera argentina (1894-1930)”, en Desarrollo Económico, Buenos Aires, vol. 24, No. 95, Octubre – Diciembre de 1984, pp.373.

<sup>4</sup> FLIESS, Alois Emil. *El presente y el porvenir de la agricultura argentina*. Buenos Aires, s.p.i., 1890, p.29.

productividad y, además, se mostraban muy resistentes a las sequías<sup>5</sup>. Sin embargo, esta mezcla indiscriminada de poblaciones, muchas de las cuales provenientes del hemisferio norte sin ningún tipo de adaptación, generalmente, tenía, como resultado fundamental, el incremento de las disparidades del producto. Estas combinaciones, además, tendían a profundizarse, ya que en caso de mermas en las cosechas en una determinada región, el Gobierno central intervenía introduciendo en las zonas afectadas semillas de otras localidades, siguiendo el criterio que Cárcamo tildó de “*caridad de Estado*”<sup>6</sup> e incrementando las disparidades del producto que se reflejaban en unos bajos rendimientos que rondaban los 700 kilos por hectárea<sup>7</sup>.

En 1901 se fundó un Laboratorio de Análisis de Semillas, vinculado a la Sociedad Rural Argentina (SRA), que, bajo la dirección de Walter Von Petery, llegó a realizar en sus dos primeros años de vida, 406 muestras de semillas, que eran devueltas a los productores acompañadas por las instrucciones para obtener una mejor cosecha. Sin embargo, la institución, que experimentó un desarrollo contradictorio, se ocupó de manera específica del análisis de semillas de alfalfa<sup>8</sup>.

El impacto de los adelantos científicos en los países centrales y las primeras experimentaciones en el sistema productivo contribuyeron a que creciera la atención hacia la fitotecnia. La hipótesis de que el mejoramiento de las semillas pudiera contribuir a optimizar la producción se veía fortalecida, además, por la caída de los rendimientos provocada por factores climáticos negativos, particularmente evidentes en 1910 y 1911<sup>9</sup>. No creemos casual el hecho de que en el mismo año de 1912 los gobiernos de Uruguay y de Argentina contrataran técnicos especializados en las labores fitotécnicas: el alemán Alberto Boerger, en el primer caso, y el británico Guillermo Backhouse, en el segundo.

Backhouse, que se había formado en Cambridge, junto con dos ayudantes Juan Williamson y Enrique Amos, fue contratado por el Ministro de Agricultura Adolfo Mujica en 1912 por un período de cinco años. El cometido era el de promover el mejoramiento de las

---

<sup>5</sup> GIROLA, Carlos D. *El cultivo del trigo en la Argentina. Descripción de nuevas variedades (segunda parte)*. Buenos Aires, Dirección General de Agricultura y Defensa Agrícola, Talleres Gráficos del Ministerio de Agricultura de la Nación, 1915, pp.8-12.

<sup>6</sup> GIRBAL DE BLACHA, Noemí. *Estado, chacareros y terratenientes*. Buenos Aires, CEAL, 1988, p.32-33.

<sup>7</sup> Recordando su primera actuación en el país, Backhouse subraya que no solo las poblaciones estaban muy mezcladas, sino que era frecuente que se nombraran de forma equivocada y genérica, de modo que se llamara trigo “barleta” a poblaciones que correspondían a trigo “húngaro” y a la inversa, véase BACKHOUSE, William O. – BRUNINI, Vicente C. *Genética del trigo. Observaciones generales sobre su cultivo y conclusiones extraídas de los trabajos de mejoramiento de la semilla*. Buenos Aires, Ministerio de Agricultura Nacional, 1925.

<sup>8</sup> HARRIES, Adelaida - RIPOLL, Carlos. *Evolución del fitomejoramiento y la producción de semillas en la Argentina*. Buenos Aires, Facultad de Derecho, 1998, pp.17, <http://www.dpi.bioetica.org/ovnotas1.htm>.

<sup>9</sup> OLMSTEAD – RHODE, ob.cit., pp. 127-129 y NISI – ANTONELLI, ob.cit., pp. 535-541.

semillas de trigo. Comenzó su actividad el año sucesivo en la Estación Experimental de Pergamino y, luego, también en la Subestación de las Petacas, en San Jorge. Se sabe muy poco sobre esta primera experiencia. En una descripción retrospectiva, el genetista inglés hizo hincapié en que este período estuvo fundamentalmente dedicado a trabajos de recolección y análisis de las semillas que se estaban utilizando en el país y a algunas experimentaciones de combinación entre semillas locales (fundamentalmente del trigo Barletta) con trigos importados<sup>10</sup>. Además, dedicó una peculiar atención al tema de la resistencia a las enfermedades parasitarias. Backhouse subrayó siempre que su primera contratación fue determinante para los logros alcanzados posteriormente.

Más allá del entusiasmo provocado por el avance tecnológico que podía contribuir a solucionar un problema productivo, y que se estaba agudizando por efecto de la reducción de los volúmenes exportados durante la Primera Guerra Mundial, es probable que la insistencia hacia la mejora de las semillas ocultara, por lo menos parcialmente, la voluntad de sectores de la clase dirigente de desplazar la discusión sobre el estancamiento del sector agrícola de los temas tradicionales. Una vez que se evidenciara que el problema principal de la pampa húmeda era la baja productividad y que la solución era el aumento de la intensidad, la responsabilidad del estancamiento agrícola hubiese recaído en el carácter irracional de los métodos de cultivos adoptados por los agricultores. Y, en consecuencia, se hubiese podido alejar las críticas hacia el latifundio y el sistema de arrendamiento. Por último, si se lograba centrar la discusión sobre temas de naturaleza científica, evidentemente se restaba importancia a las reivindicaciones de los actores sociales, a favor del discurso “neutro” de los técnicos.

La prueba de que esta visión científicista no encontró suficiente consenso se encuentra en que, luego de la finalización de su contrato en 1917, Backhouse no fue reconfirmado. Sobre este punto no podemos hacer otra cosa sino plantear algunas hipótesis.

La ausencia de resultados inmediatos y la lentitud en las innovaciones contribuyeron a que se diera una evaluación negativa de la labor del genetista inglés. Contestando a una nota aparecida en el diario *La Nación* el 6 de abril de 1917 en la cual se subrayaba que “*el laboratorio del Ministerio de Agricultura que se dedica exclusivamente a los análisis de semillas, no llena ni con mucho las necesidades de la agricultura argentina por la enorme extensión que comprende sus sementeras*”, José María Huergo, desde los *Anales de la Sociedad Rural Argentina*, concordaba con el hecho de que casi ningún agricultor estaba al

---

<sup>10</sup> BACKHOUSE – BRUNINI, ob.cit. y HARRIES – RIPOLL, ob.cit, pp.3-4.

tanto de las actividades de Backhouse. Sin embargo, subrayaba también que cualquier trabajo de selección se hubiese visto limitado por la difusión de la práctica negativa de pedir análisis de semillas en términos de 24 o 48 horas, llevada adelante por “*el comerciante poco honesto*”, algo que implicaba analizar solamente algunos valores de las simientes pero no sus características culturales.

Huergo instaba a que el Ministerio de Agricultura abriera un “*registro voluntario de casas vendedoras de semillas*”, enfatizando en que la solución residía en obligar a “*los vendedores de semillas que realicen todas las ventas mediante contratos de control convenidos entre ellos y el servicio de contralor y análisis de semilla oficial*”<sup>11</sup>. La insistencia en la creación de mecanismos de control que hubieran permitido documentar la calidad de las semillas que se estaban comercializando, puede ser un indicio de que los sectores involucrados en la importación de semillas vieran de reojo las experimentaciones efectuadas por Backhouse.

El genetista británico tampoco recibió un claro apoyo por parte de la SRA, institución que, en general, manifestó una indiferencia crítica hacia la labor de Backhouse. Conciente de la necesidad de mejorar las simientes, los integrantes de la gremial ruralista prefirieron apostar a la creación de un laboratorio privado. En efecto, durante el mismo 1917 su directiva tomó la decisión de crear un Instituto Biológico que tenía, entre sus cometidos, la selección de semillas<sup>12</sup>. De todas maneras, el hecho de que las experimentaciones no recibieran un claro sostén por parte de la SRA muy probablemente conspiró en la exclusión de Backhouse de los organismos oficiales.

Es frecuente encontrar en las fuentes, alusiones a una tensión, que pudo llegar a un conflicto, entre los científicos argentinos y los extranjeros. Por ejemplo, un técnico con una trayectoria trascendente como Carlos Girola acompañó su prédica en favor de la utilización de semillas mejoradas con alusiones fuertemente negativas a la labor de Backhouse. Por ejemplo, en un artículo escrito en 1921 que, sin embargo, fue publicado el año sucesivo, Girola, analizando la producción triguera en el país, reiteró su propuesta de crear una Estación Fitotécnica. Y, analizando el recorrido histórico de la fitotecnia en el país hasta aquel momento, recordaba que ya se había intentado formar un Instituto Fitotécnico y que, sin embargo “*a juzgar por las inspecciones realizadas y los informes producidos, no presidió la dirección científica indispensable para llevar a feliz término trabajos de esta clase y esta*

---

<sup>11</sup> HUERGO, José M. “El factor simiente, el análisis de semillas y los servicios de su contralor”, en *Anales de la Sociedad Rural Argentina*, Buenos Aires, vol. LI, No. 4, junio de 1917, pp.354-357. La cita a páginas 354 y 356.

<sup>12</sup> El Instituto Biológico se fundó el 17 de abril de 1917, véase *Anales de la Sociedad Rural Argentina*, Buenos Aires, vol. LI, No.1, enero-febrero de 1917, pp.161-162.

*deficiencia ha hecho malograr los resultados*". Y, para que al lector no quedaran dudas, Girola cierra lapidariamente el tema diciendo que, en el campo de la fitotecnia, *"algo se principió a ejecutar al respecto hase [sic] diez años, pero mal, de suerte que es preciso recomenzar"*<sup>13</sup>.

Un último elemento que podría explicar el cese de Backhouse sería relacionar la finalización provisoria de los estudios fitogenéticos con los prolegómenos de una nueva percepción sobre las problemáticas agrarias, señalada hace años por Halperín Donghi, fundamentada en la convicción de que *"si el estancamiento agrícola está en el punto de partida de la mayor parte de los problemas que la economía nacional afronta, la solución no podría venir de la agricultura"*<sup>14</sup>.

Independientemente de estas hipótesis a verificar, lo que resulta es que, a partir de 1918, no existía ninguna institución privada o pública que se ocupara del mejoramiento de las semillas de trigo y de los estudios fitotécnicos. Al contrario de lo que estaba aconteciendo en Argentina, en Uruguay se había definitivamente consolidado un proyecto de investigaciones análogo al de Backhouse, obteniendo un importante margen de autonomía y sus productos comenzaban a entrar en los sistemas productivos rioplatenses.

### **El impacto de las selecciones de La Estanzuela**

Surgida como Estación Agronómica Experimental en 1911<sup>15</sup>, La Estanzuela mantuvo un derrotero incierto hasta que en 1914 tomó su dirección el Ingeniero Agrónomo alemán Alberto Boerger, coadyuvado por su colega Enrique Klein, quienes, contratados por el gobierno uruguayo unos años antes para realizar investigaciones sobre las semillas de trigo y maíz, habían tenido resultados circunstanciales en el Vivero Nacional de Toledo (Canelones) en 1912 y sendos fracasos en Cerro Largo en 1913. A pesar de que el fuerte recorte presupuestal implementado por el gobierno uruguayo con el comienzo de la Primera Guerra Mundial afectó considerablemente a la investigación, las experimentaciones en La Estanzuela comenzaron a ofrecer resultados satisfactorios. En 1916 se estableció definitivamente su

---

<sup>13</sup> GIROLA, Carlos D. "Concursos de trigos 1920-1921", en Anales de la Sociedad Rural Argentina, Buenos Aires, vol. LVI, 15 de julio de 1922, p.370 y 376. En una nota de página 377 se dice que el artículo *"debió publicarse"* en 1921.

<sup>14</sup> HALPERÍN DONGHI, ob.cit., p.385.

<sup>15</sup> *Ley que crea las Estaciones Agronómicas en la República Oriental del Uruguay*, Montevideo, 30 de setiembre de 1911, en Registro Nacional de Leyes y Decretos (RNLD) 1911, pp.732-734. Según la primera planificación, La Estanzuela debía destinarse a la formación de una lechería modelo.

autonomía como Semillero Nacional<sup>16</sup> y en 1919 se reestructuró su organización, tomando el nombre de Semillero Nacional e Instituto Fitotécnico, en aquel entonces primer y único centro estatal de estudios y experimentación en América del Sur<sup>17</sup>.

Los éxitos de Boerger parecían confirmar la veracidad de una aspiración tradicional de la clase dirigente uruguaya, absolutamente convencida de que las capacidades geológicas y edafológicas del país fueran idénticas a las de la Pampa húmeda. Y, en consecuencia, no dudaron en fortalecer la experiencia. Además, el desarrollo de La Estanzuela, contemporáneo a la conclusión de la experiencia de Backhouse, permitió que su gravitación se extendiera rápidamente también al país vecino.

Los criterios que guiaron a Boerger en las investigaciones se pueden resumir en tres lineamientos fundamentales. En primer lugar, la preferencia hacia los trigos de origen local en las experimentaciones, fundamentada en la observación empírica de los escasos rendimientos de algunas poblaciones importadas<sup>18</sup>. En este ámbito, las primeras realizaciones de Boerger tomaron un camino opuesto a las efectuadas por Backhouse que, como hemos visto, insistió en la mezcla de trigos nacionales con trigos importados. En segundo, la convicción de que el mejoramiento de las simientes fuese un factor suficiente para que Uruguay superara su atraso en términos productivos. En este sentido, las alusiones a que las experimentaciones de La Estanzuela abrieran para Uruguay un promisorio futuro como país exportador de trigo son frecuentes, por lo menos durante la década de 1920. Por último, Boerger insistía en el aumento de la productividad de las semillas como único factor que justificaba la eficacia de las experimentaciones.

Entre 1918-19 se realizaron las primeras siembras de dos semillas de pedigree en 34 chacras seleccionadas. Los resultados fueron asombrosos. Las parcelas sembradas con la semilla Pelón 33c (trigo tierno sin aristas) ofrecieron unos rendimientos mayores del 105% con respecto a las sembradas con trigos comunes, mientras que las sembradas con la semilla Americano 44d (trigo tierno con aristas) registraron un aumento del 85.6%.

---

<sup>16</sup> *Decreto del Ministerio de Industrias. Semillero Nacional de la Estanzuela. Sus cometidos y organización de empleados superiores, etc.* Montevideo, 4 de febrero de 1916, en RNLD 1916, pp.219-221.

<sup>17</sup> *Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional. Establécese sus cometidos y funcionamiento.* Montevideo, 29 de enero de 1919, en RNLD 1919, pp.147-149.

<sup>18</sup> El fracaso de una experimentación con las variedades italianas Carlotta Strampelli, Colonia Todazo y Colonia Veneta, que se verificó en 1922, que confirmaba los dudosos resultados de una prueba con el trigo estadounidense Kanred realizada el año anterior convenció para Boerger utilizar solamente semillas que ya habían sido adaptadas para sus ensayos. Sobre los dos experimentos véase BOERGER, Alberto. "Fitotecnia uruguaya en la economía rioplatense"; en *Selección de Conferencias. Filosofía. Biología. Agronomía.* Montevideo, Barreiro y Ramos, 1949, p.63 y BOERGER, Alberto. *Observaciones sobre agricultura. Quince años de trabajos fitotécnicos en el Uruguay.* Montevideo, Imprenta Nacional, 1928, p.389.

La organización, por parte de Enrique Klein, del Criadero Argentino de Plantas Agrícolas (CAPA) en 1919, primero en Alfonso y luego en Plá, y su abandono de La Estanzuela el año sucesivo, facilitó la inserción de las semillas modificadas en Uruguay en el sistema productivo argentino<sup>19</sup>. Entre 1919-20 y 1920-21 los dos trigos de pedigree de La Estanzuela comenzaron a dominar las siembras en ambos países, tomando en Argentina la denominación de Favorito (Pelón 33c) y Universal II (Americano 44d).

La característica fundamental de los primeros trigos seleccionados uruguayos fue su elevado rendimiento. En ocasión del Concurso de Trigos de 1920-21, Girola estimaba que el Favorito rendía entre 1.500 a 2.000 kilos por hectárea y “2.500 también y más en terreno adecuado, bien preparado, en años con condiciones climáticas muy favorables”<sup>20</sup>. Levemente inferiores, aunque claramente mayores a los de los trigos comunes, eran los rendimientos calculados por el Universal II, entre 1.000 a 2.500 kilos por hectárea “con una media superior a 1.500”, sin embargo era un trigo que parecía tener una mayor resistencia a las enfermedades fitosanitarias.

Es bastante difícil establecer el impacto real de estas semillas en la producción argentina. Parecería evidente que las semillas de pedigree tuvieron un papel destacado en el aumento de la productividad del trigo aunque, a falta de datos ciertos sobre las cantidades de simientes mejoradas utilizadas en la siembra y las hectáreas efectivamente sembradas con las mismas, este crecimiento puede ser apreciado solamente de forma indirecta.

Barsky y Rocco consideran que el aumento considerable de la producción que se verificó entre 1900-04 y 1935-39 se deba fundamentalmente a la expansión de la superficie sembrada y a la mayor incorporación de tecnología y maquinarias. Sin embargo, con respecto al trigo, sostienen que “en el caso del trigo el mayor incremento de los rendimientos obedece al mejoramiento de las semillas”<sup>21</sup>. Por su parte, Barsky y Gelman estiman que entre 1910-14 y 1935-39 el rendimiento del trigo aumentó del 45%, frente al 29% del maíz y el 28% del lino, debido a la mejora en las simientes utilizadas<sup>22</sup>.

---

<sup>19</sup> Hasta finales de los años veinte, las semillas obtenidas por Klein en el CAPA fueron idénticas a las de La Estanzuela, ya que el Ingeniero Agrónomo utilizó los resultados de experimentaciones efectuadas en Uruguay. Solamente a principios de la década de 1930 comenzaron a desarrollarse las líneas obtenidas en Argentina. Las relaciones entre Boerger y Klein mantuvieron los mismos niveles de afecto y estima recíproca, como comprueban, además de la documentación oficial, algunas cartas privadas que forman parte del Archivo Henry. Es evidente que un mejor acceso a los archivos del CAPA y de La Estanzuela podría ofrecer importante información sobre el relacionamiento entre estas dos instituciones en este período.

<sup>20</sup> GIROLA. “Concursos...”, ob.cit., p.378.

<sup>21</sup> BARSKY, Osvaldo – ROCCO, Arnaldo. *El papel del Estado en los cambios tecnológicos agrarios*. Buenos Aires, CISEA, 1986, p.77.

<sup>22</sup> BARSKY, Osvaldo – GELMAN, Jorge. *Historia del agro argentino*. Buenos Aires, Grijalbo – Mondadori, 2005, 2ª ed., p.242.



Naturalmente las fuentes uruguayas tienden a subrayar el impacto de las dos primeras semillas de pedigree obtenidas en La Estanzuela, aunque, por las razones antes expuestas, no sabemos si los datos fueron magnificados o reales. Boerger sostuvo que en el año 1924-25 el Favorito llegó a cubrir “*la quinta parte de la superficie triguera*”<sup>23</sup>. Por su parte, el Ingeniero Agrónomo Della Zoppa, integrante del equipo de investigación del instituto fitotécnico uruguayo, sostuvo que se llegó a sembrar más de 2 millones de hectáreas con el Favorito<sup>24</sup>. Sin embargo, la importancia del Favorito en la producción argentina se puede estimar por acontecimientos colaterales a la producción. Ya en 1922 Girola tomaba a La Estanzuela como ejemplo a seguir para el desarrollo fitotécnico argentino<sup>25</sup>. En 1924, Boerger fue invitado por la SRA a dictar una conferencia en sus locales y, una vez finalizada, el presidente de la gremial, Pedro Pagés, intervino “*para dejar constancia de la obra realizada por el gobierno de la República Oriental del Uruguay, en todo lo que se refiere a la selección biológica de la semilla en Sudamérica*”<sup>26</sup>. El mismo año, los Anales de la institución reprodujeron un artículo del genetista alemán que había aparecido en la Revista de la Asociación Rural del Uruguay<sup>27</sup>. El 9 de mayo de 1925, en ocasión de la inauguración de la 3ª *Exposición de productos de Granja. Concurso de Vacas Lecheras y 2ª Exposición Feria de semillas seleccionadas*, con la comparecencia del Presidente de la República Marcelo T. Alvear y del Ministro de Agricultura Tomás A. Le Bretón, el Presidente de la SRA Pagés, luego de un elogio directo a Boerger por sus actividades, agradeció públicamente

al Ministerio de Industrias de la República Oriental del Uruguay, por la concurrencia a este certamen del Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional de La Estanzuela, cuya eficaz acción todos conocemos. Corresponde, pues, el honor para el país hermano, de haber sido el iniciador de la selección biológica de la semilla en Sud América<sup>28</sup>.

## La reorganización argentina y los problemas de las semillas uruguayas

---

<sup>23</sup> BOERGER. *Observaciones...*, ob.cit., p.488.

<sup>24</sup> DELLA ZOPPA, Juan Gualberto. *Enseñanza extensiva. Manual cartilla de agricultura*. Montevideo, Facultad de Agronomía – Alfa, 1939.

<sup>25</sup> GIROLA. “Concursos...”, ob.cit., pp.370 y 377.

<sup>26</sup> BOERGER. *Selección*, ob.cit., p.100.

<sup>27</sup> BOERGER, Alberto. “Siembras tardías en inviernos llovedores [sic]”, en Anales de la Sociedad Rural Argentina, Buenos Aires, 1º agosto de 1924, vol. LVIII, No.15, pp.858-868 [tomado de la Revista de la Asociación Rural del Uruguay, año LII, n. 10-12]. La colaboración entre las revistas de las dos asociaciones era frecuente pero, generalmente, esta cooperación consistía en la publicación de los artículos que relataban adelantos tecnológicos y científicos acontecidos en Argentina por parte de la revista uruguayo. Los estudios fitotécnicos de Boerger, en este sentido, representaron una excepción.

<sup>28</sup> “Inauguración de la 3ª Exposición de productos de Granja. Concurso de Vacas Lecheras y Exposición Feria de semillas seleccionadas”, en Anales de la Sociedad Rural Argentina, Buenos Aires, vol. LIX, No.11, 1º de junio de 1925, p. 509.

Los logros y los reconocimientos conseguidos por los técnicos uruguayos representaron un fuerte estímulo para que se crearan en Argentina centros de investigaciones equivalentes. El sector privado dio un primer empuje a los estudios fitotécnicos. Como hemos visto, ya en 1919 Klein había constituido su criadero, en el cual, como hemos señalado, prosiguió su obra de selección a partir de las semillas obtenidas en Uruguay. Aunque con el paso del tiempo, la actividad de Klein tendrá a eliminar las poblaciones examinadas en La Estanzuela a favor de semillas argentinas o importadas, por lo menos a lo largo de la década de 1920 los nuevos trigos comercializados a través del CAPA corresponden de manera prácticamente idéntica a los del instituto fitotécnico uruguayo. En 1924 se fundó La Chacra Experimental “La Previsión” en Barrow, como dependencia de la Sociedad Cooperativa de Seguros Agrícolas, Colonización y Crédito *La Previsión* de Tres Arroyos, dirigida por el antiguo colaborador de Backhouse, Enrique Amos<sup>29</sup>.

Por su parte, el sector público se reorganizó rápidamente. En diciembre de 1922 fue invitado al país el genetista italiano Nazareno Strampelli quien, además de contribuir a la introducción de un nuevo trigo, el Ardito, que tuvo una difusión tan trascendente cuanto fugaz en la producción, recomendó fuertemente al Ministerio de Agricultura la creación de un Instituto de Genética que tuviese a Backhouse como su director. El 25 de enero de 1923 el técnico británico fue nuevamente contratado por el Ministerio de Agricultura<sup>30</sup>.

Las razones que llevaron a la reorganización de un sistema de investigación y difusión de los conocimientos en el ámbito fitogenético no respondían solamente a la voluntad de responder a los avances acontecidos en Uruguay, más allá de que la trayectoria de La Estanzuela pudo contribuir a que se encontrara el necesario consenso entre los diferentes actores sociales para que se impulsara el mejoramiento de las semillas.

Las nuevas semillas uruguayas demostraron tener algunos problemas cuya solución representó un ulterior estímulo para la investigación. Como hemos visto, tanto el Favorito como el Universal II tenían rendimientos notables que, por las mejores condiciones geodafológicas resultaron ser claramente superiores en Argentina. Mientras Girola llegaba a calcular un rendimiento promedio superior a los 1.500 Kg. por hectárea por ambos trigos, en el caso de Uruguay las estimaciones fueron claramente inferiores. El rendimiento efectivamente obtenido en ese país fue muy discutible: de una media de 571 kg. por has en la década 1911-1920, los trigos de pedigree contribuyeron a que se llegara a una media de 760

---

<sup>29</sup> BOERGER, Alberto. *Investigaciones agronómicas*. Montevideo, Barreiro y Ramos, 1943, tomo II, pp.210-211.

<sup>30</sup> ESTRADA, Mario. “El mejoramiento de nuestros trigos”, en Revista Mensual B.A.P., Buenos Aires, diciembre de 1925, n.27, p.9.

kg. por has, con un aumento de 189 kg/has. Aunque el promedio alcanzado era bastante satisfactorio para Uruguay, representaba un nivel normal para Argentina, lo que tal vez hubiese puesto en discusión la misma creación de un Instituto Fitotécnico<sup>31</sup>.

Si se comparan los resultados efectivamente obtenidos en Argentina la situación es mejor a la uruguaya, aunque claramente lejana de las previsiones de Girola. Según Silvio Spangenberg, la “*vasta difusión de los trigos ‘Favorito’ y ‘Universal’*” en el quinquenio 1919-24 permitió elevar el rendimiento promedio de los 661 kilogramos por hectárea del quinquenio 1909-1913 a 873 kilogramos, con un aumento de 212 kg/has<sup>32</sup>.

Las diferencias existentes en los rendimientos de la misma semilla entre los dos países comenzaron a quebrar uno de los pilares de la línea investigativa de Boerger quien, muy probablemente no insensible a presiones que provenían del sector político e industrial uruguayo, había insistido en centrar las experimentaciones en la tipología y la calidad de la semilla como factor casi independiente de otros, como el clima, el terreno, etc.

En este sentido, creemos significativo el hecho de que las semillas que fueron privilegiadas en las experimentaciones de La Estanzuela en los años veinte fueron aquellas que lograron adaptarse, por lo menos parcialmente, en el año en que se realizaron ensayos en Cerro Largo, departamento en el que por razones geológicas, edafológicas y climáticas no se puede desarrollar la agricultura triguera y que, sin embargo, por representar la zona de origen de Aparicio Saravia y de muchos de los participantes de las últimas dos sublevaciones rurales de 1897 y 1904, fue centro de numerosos proyectos tendientes a que su población se “sedentarizara” a través de la agricultura.

Sin embargo el problema que sensibilizó más a la estructura productiva y a los científicos fue el escaso valor industrial de los nuevos trigos, como resultó ampliamente demostrado en la cosecha de 1924. Las pobres capacidades, molinera y panadera, del Favorito y del Americano II generaron tensiones entre los agricultores, satisfechos por unas semillas de notable rendimiento, y los industriales, obligados a aumentar la cantidad de trigo para la producción de una harina que ofrecía un pan de mayor costo y menor calidad.

Además, el reducido valor industrial de los nuevos trigos argentinos contribuía a aumentar las crecientes dificultades para la exportación hacia los mercados europeos. En Europa la producción estaba constituida fundamentalmente por variedades deficientes - granos de tipo blando e ineptos – que se mejoraban con trigos correctores importados. Las calidades de trigo

---

<sup>31</sup> BOERGER. *Investigaciones...*, ob.cit., p.284.

<sup>32</sup> SPANGENBERG, Silvio. “Influencia de la fitogenética en el aumento de las cosechas rioplatenses”, en La Chacra, Buenos Aires, marzo de 1937.

producidas antes de la revolución fitotécnica en Argentina (trigos semiduros) respondían de forma relativamente eficaz a la demanda de estos mercados, mientras que los nuevos trigos de pedigree (trigos blandos o ineptos) presentaban características equivalentes a aquellos producidos en Europa y, por ende, no contribuían “a mejorar la calidad, sino a empeorarla”<sup>33</sup>.

A mediados de la década de 1920, el desafío para la ya consolidada fitotecnia uruguaya y para la naciente fitotecnia argentina era aquel de encontrar una semilla que, además de garantizar buenos rindes, tuviese una buena calidad industrial<sup>34</sup>.

### **La solución uruguaya: el trigo Artigas**

En 1924 comenzó a difundirse en Uruguay un nuevo trigo de pedigree de La Estanzuela. Este producto derivaba de las semillas seleccionadas para las primeras poblaciones utilizadas en Toledo, las cuales habían sufrido un cruzamiento realizado en 1913 por Klein en Cerro Largo. Luego de un ulterior cruzamiento efectuado en 1915, la mejor descendencia de esta semilla, denominada IIIa y luego Artigas, comenzó a experimentarse en los campos del instituto fitotécnico en 1920/21 ofreciendo resultados muy positivos. Los rendimientos, particularmente los de su tercera línea genética, superaban ampliamente los del Universal II y del Favorito, aumentando en las siembras tardías.

En Uruguay se reprochó al trigo Artigas tener una escasa capacidad panadera, algo que implicó que sus diferentes valores – agrícola, molinero y panadero – fuesen largamente estudiados tanto por los técnicos de La Estanzuela como por un comité de expertos, al cual el Poder Ejecutivo encomendó una investigación que demostró lo infundado de la acusación<sup>35</sup>. Todos los estudios concordaron sobre las buenas características del nuevo trigo, más allá de que se demostró también una importante diferencia regional en su rendimiento<sup>36</sup>.

El Artigas formaba parte de la categoría de los trigos “semiduros” o “de relleno”, es decir, aún sin responder perfectamente a las exigencias de los mercados europeos, podía ser utilizado como corrector. Es decir, además de buenas calidades productivas representaba el primer trigo

---

<sup>33</sup> HARRIES – RIPOLL, ob.cit., pp.4-5. A esto debería agregarse que, como señalaron Backhouse y Brunini, el Favorito tenía una escasa resistencia a las heladas, BACKHOUSE – BRUNINI, ob.cit., p.18.

<sup>34</sup> La importancia del problema del valor industrial de los trigos para La Estanzuela queda demostrado, entre otros datos, por una resolución del Ministerio de Industrias uruguayo de 1926, que autorizaba la instalación de un laboratorio de panificación en el Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional, RNL 1926, p.787.

<sup>35</sup> Al respecto véanse los resultados de la investigación en REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. MINISTERIO DE INDUSTRIAS. *El trigo “Artigas”. Su valor agrícola-industrial. Informe de la Comisión Especial de Estudio*. Montevideo, Urta y Curbelo Impresores, 1928.

<sup>36</sup> SPANGENBERG, Gustavo. “Adaptabilidad del trigo Artigas a diversas zonas del país”, en Ib. p.25.

uruguayo que podía competir en los mercados internacionales. En este sentido, adquiría un enorme sentido simbólico, que muy probablemente se reflejó en su denominación, ya que representaba el fruto de una lograda autonomía cerealera uruguaya y de un trascendente salto de calidad para la agricultura nacional. A diferencia de los anteriores trigos de pedigree, el Artigas fue distribuido masivamente entre los productores uruguayos en 1928, consiguiendo casi el monopolio de la siembra en el país.

En Argentina no se registraron quejas sobre su calidad industrial sino que por el contrario fue elogiada. Fue comercializado por el CAPA como “trigo Record”, representando la última simiente de trigo proveniente de sus investigaciones en Uruguay que Klein adaptó en Argentina<sup>37</sup>.

Aunque dio buenos rendimientos, el Artigas-Record representó una de las diferentes variedades utilizadas y desde el año 1926 tuvo que competir, entre otras, con la primera semilla obtenida por Backhouse, el 38 M.A. La nueva semilla había sido obtenida a partir de la combinación del Barletta, trigo tradicional del sistema productivo argentino, con un trigo proveniente de China que había demostrado ser resistente a diferentes enfermedades parasitarias. También el 38 M.A. era un trigo “semiduro”, por ende respondía a las exigencias del mercado internacional.

Aunque el 38 M.A. no era el primer trigo de pedigree producido por una institución pública argentina, fue el primero en ser utilizado masivamente, permitiendo superar las resistencias, que todavía se mantenían, hacia la figura de Backhouse. En este sentido, el éxito de esta nueva simiente contribuyó a consolidar definitivamente los estudios fitotécnicos, que fueron institucionalizados en 1928 con la creación del Instituto Fitotécnico en Santa Catalina.

También en este caso, resulta bastante complicado calcular con exactitud el exacto impacto de estos trigos en el sistema productivo, aunque su gravitación fue seguramente mayor en Uruguay por las razones antes dichas. Entre otras cosas porque la trascendencia del Artigas fue de breve duración.

En 1929 una epidemia de la roya estriada *Puccinia glumarum*, enfermedad que no se había manifestado aún en el Río de la Plata, arrasó con el nuevo trigo.

Los técnicos de La Estanzuela lograron una inmediata sustitución de la producción, insertando en el mercado nuevas semillas de pedigree, que mostraron una mayor resistencia

---

<sup>37</sup> En realidad, aunque el Artigas y el Record derivaban del mismo cruzamiento y tenían enormes afinidades, no eran dos semillas con identidad absoluta, como en el caso de las líneas puras, por ejemplo Favorito y Pelón 33c. Sin embargo, estas leves, pero existentes, diferencias, se tendieron a subrayar solamente luego de que el Artigas fue retirado de la comercialización. Véase, al respecto, BOERGER, Alberto. “Orientación en la Selección Triguera de La Estanzuela”, en Archivo Fitotécnico del Uruguay, La Estanzuela (Colonia), vol.2, 1937. p.17.

hacia el parásito, aunque, contemporáneamente, se vieron obligados a solicitar la importación de semillas argentinas como el 38 M.A. y las diferentes poblaciones obtenidas por Klein, que estaban mostrando una buena resistencia a la *Puccinia*.

En diferentes exámenes retrospectivos del desarrollo de los estudios fitotécnicos en el Uruguay realizados en 1937, Boerger, evidentemente librado de las presiones políticas sobre los resultados de sus investigaciones, abandonó casi completamente las directivas que habían guiado las primeras experimentaciones. El mejoramiento de las semillas estaba insertado en un marco de problemas más complejos, entre los cuales intervenían también los suelos y las características climáticas. Aunque Boerger recalca los resultados obtenidos en la fase pionera, las “*condiciones tan adversas*” para el cultivo del trigo en Uruguay implicaban que este pudiera dirigirse solamente al mercado interno<sup>38</sup>, reconociendo que el rol de La Estanzuela en el sistema científico regional se había modificado y que las expectativas que habían acompañado la inserción del Artigas en los sistemas productivos rioplatenses se había esfumado definitivamente.

### **Algunas hipótesis para su discusión**

En un primer nivel de análisis, el examen del desarrollo temprano de los estudios fitotécnicos en el Río de la Plata presenta una problemática relativamente sencilla. Por un conjunto de razones que aparentan ser más casuales que causales, Uruguay se adelantó con respecto a Argentina entre la segunda mitad de la década de 1910 y la segunda mitad de la década de 1920. La organización de un centro de investigación y de difusión del conocimiento, dictada más por razones de tipo socio-político – la necesidad de ofrecer una ocupación a un sector del mundo rural que no lograba insertarse eficazmente en el sector productivo – y culturales – la convicción de que las condiciones agronómicas de Uruguay fuesen equivalentes o mejores que las argentinas -, permite un momentáneo adelantamiento tecnológico.

Cuando en Argentina los gobiernos y los actores sociales involucrados en el agro ven los resultados positivos obtenidos en el país vecino, proveen una rápida reorganización de los centros de investigación científica que, en pocos años, garantizan primero reducir la brecha y, luego, superar al país competidor. Y esto debido a diferentes razones, todas ellas muy simples. Las condiciones ecológicas en Argentina son más propicias que las uruguayas en lo que se refiere al cultivo del trigo. En efecto, las tierras de la pampa húmeda son aptas para

---

<sup>38</sup> Ib., p.3.

este producto que, contrariamente, se puede cultivar solo en algunas zonas de Uruguay (en los departamentos fronterizos con Argentina y en el sur del país). Existían fuertes intereses para que el trigo mejorara su productividad, intereses que lograban conjugar grupos sociales contrapuestos. A pesar de sus enfrentamientos sobre el problema de la propiedad, del crédito y de la comercialización, tanto los agricultores como los exportadores, por ejemplo, estaban interesados en la valorización del trigo.

El impacto de estas condiciones objetivas, que aquí hemos muy sumariamente, es tal que Argentina pudo ser atractiva para los investigadores, a pesar de no tener una política oficial de estímulo a las experimentaciones científicas. Paradójicamente, esta misma ausencia parece beneficiarla. Es significativo, en este sentido, el hecho de que Klein se trasladara de Uruguay hacia Argentina en 1919, aprovechando el hecho de ser uno de los pocos, sino el único, fitotécnico activo en el país.

Es probable que estas hipótesis sean correctas y simplistas a la vez. Si bien explican la recuperación argentina con respecto a Uruguay, no ofrecen respuestas sobre el problema del atraso inicial. Al contrario, podrían ser utilizadas como agravantes, ya que si es cierto que Uruguay tenía condiciones ecológicas y geológicas inferiores a las argentinas con respecto al cultivo del trigo, contaba con un complejo científico agropecuario mucho más precario<sup>39</sup> y unos grupos sociales menos interesados en el desarrollo agrícola. Cabe preguntarnos, entonces, por qué Uruguay se adelantó en casi diez años y supo mantener un sistema de innovación muy eficiente que entró en crisis fundamentalmente por una causa fortuita e imprevista como fue la aparición de una enfermedad que antes no se había registrado en la región.

Graciano ha demostrado fehacientemente cómo las transformaciones técnicas y productivas que permitieron la vinculación del desarrollo económico pampeano con el mercado internacional se fundamentaron, entre otras cosas, en la apelación por parte de los actores económicos “*a los nuevos saberes científicos*” y que este proceso de adquisición de conocimientos tendió a optimizarse cuando, a comienzo del siglo XX, el Estado organizó un eficaz sistema educativo científico<sup>40</sup>.

---

<sup>39</sup> Recordemos que en Uruguay la Facultad de Agronomía fue fundada en 1906, en 1908 fue alejada de los ámbitos universitarios, en los cuales volvió solamente en 1925, luego de casi dos décadas de restricciones financieras que se reflejaron en las investigaciones y en el reducido número de estudiantes inscriptos.

<sup>40</sup> GRACIANO, Osvaldo Fabián. “Estado, Universidad y economía agroexportadora en Argentina: el desarrollo de las facultades de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires y La Plata, 1904-1930”, en Revista Theomai, Buenos Aires, No. 8 segundo semestre de 2003.

Las contradicciones en el desarrollo de los estudios fitotécnicos parecerían indicar que este proceso fue aún más contradictorio. Por lo menos, evidenciarían una marcada diferencia entre el empeño para la promoción de las innovaciones en el ámbito ganadero con respecto a la agricultura. O, tal vez, implicarían que en los años veinte, la crisis de la Argentina agroexportadora comenzaba a reflejarse en un insuficiente empeño en las políticas que promovían la innovación tecnológica.



## **BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES**

### **Fuentes**

BACKHOUSE, William O. – BRUNINI, Vicente C. *Genética del trigo. Observaciones generales sobre su cultivo y conclusiones extraídas de los trabajos de mejoramiento de la semilla*. Buenos Aires, Ministerio de Agricultura Nacional, 1925.

BOERGER, Alberto. *Observaciones sobre agricultura. Quince años de trabajos fitotécnicos en el Uruguay*. Montevideo, Imprenta Nacional, 1928.

- “Orientación en la Selección Triguera de La Estanzuela”, en Archivo Fitotécnico del Uruguay, La Estanzuela (Colonia), vol.2, 1937. p.17.

- *Investigaciones agronómicas*. Montevideo, Barreiro y Ramos, 1943, 3 tomos.

- “Fitotecnia uruguaya en la economía rioplatense”; en *Selección de Conferencias. Filosofía. Biología. Agronomía*. Montevideo, Barreiro y Ramos, 1949

DELLA ZOPPA, Juan Gualberto (1939). Facultad de Agronomía. Enseñanza extensiva. Manual cartilla de agricultura, Montevideo, Alfa.

FLIESS, Alois Emil. *El presente y el porvenir de la agricultura argentina*. Buenos Aires, s.p.i., 1890, p.29.

GIROLA, Carlos D. *El cultivo del trigo en la Argentina. Descripción de nuevas variedades (segunda parte)*. Buenos Aires, Dirección General de Agricultura y Defensa Agrícola, Talleres Gráficos del Ministerio de Agricultura de la Nación, 1915.

- “Concursos de trigos 1920-1921”, en Anales de la Sociedad Rural Argentina, Buenos Aires, vol. LVI, 15 de julio de 1922.

HUERGO, José M. “El factor simiente, el análisis de semillas y los servicios de su contralor”, en Anales de la Sociedad Rural Argentina, Buenos Aires, vol. LI, No. 4, junio de 1917, pp.354-357. Las citas a página 354 y 356.

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. MINISTERIO DE INDUSTRIAS. *El trigo “Artigas”. Su valor agrícola-industrial. Informe de la Comisión Especial de Estudio*. Montevideo, Urta y Curbelo Impresores, 1928.

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY. *Registro Nacional de Leyes y Decretos* (varios años).

### **Bibliografía**

BARSKY, Osvaldo – GELMAN, Jorge. *Historia del agro argentino*. Buenos Aires, Grijalbo – Mondadori, 2005, 2ª ed..

- BARSKY, Osvaldo – ROCCO, Arnaldo. *El papel del Estado en los cambios tecnológicos agrarios*. Buenos Aires, CISEA, 1986.
- GIRBAL DE BLACHA, Noemí. *Estado, chacareros y terratenientes*. Buenos Aires, CEAL, 1988.
- GRACIANO, Osvaldo Fabián. “La construcción de un espacio profesional agronómico: programa y práctica de los ingenieros agrónomos argentinos, 1890-1910”, en Anuario IEHS, Tandil, No. 16, 2001.
- “Estado, Universidad y economía agroexportadora en Argentina: el desarrollo de las facultades de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires y La Plata, 1904-1930”, en Revista Theomai, Buenos Aires, No. 8 segundo semestre de 2003.
- GUTIÉRREZ, Talía Violeta. “Enseñanza agrícola y medio ambiente en la Región Pampeana, 1910-1955”, en Revista Theomai, Buenos Aires, No. 2, segundo semestre de 2000.
- “La educación del colono pampeano en épocas de conflicto: entre la defensa de sus intereses y el control social, 1910-1922”, en Revista EIAL (Estudios Interdisciplinarios de América Latina y el Caribe), Tel Aviv, vol. 16, No. 2, Julio-Diciembre de 2005.
- HALPERÍN DONGHI, Tulio. “Canción de otoño en primavera: previsiones sobre la crisis de la agricultura cerealera argentina (1894-1930)”, en Desarrollo Económico, Buenos Aires, vol. 24, No. 95, Octubre – Diciembre de 1984.
- HARRIES, Adelaida – RIPOLL, Carlos. *Evolución del fitomejoramiento y la producción de semillas en la Argentina*. Buenos Aires, Facultad de Derecho, 1998, [www.dpi.bioetica.org/ovnotas1.htm](http://www.dpi.bioetica.org/ovnotas1.htm).
- OLMSTEAD, Alan – RHODE, Paul W. “Biological Globalization: The Other Grain Invasion”, en HATTON, Timothy J. – O’ROURKE, Kevin H. – TAYLOR, Alan M. *The New Comparative Economic History*. Cambridge, The MIT Press, 2007, pp. 115-140
- NISI, Jorge Enrique – ANTONELLI, Enrique F. “Argentine wheat pool”, en BONJEAN, Alain – ANGUS, William (eds.). *The World Wheat Book: A History of Wheat Breeding*. París, Lavoisier, 2001, pp. 519-547.
- VESSURI, Hebe. “El hombre del maíz en la Argentina: Salomón Horovitz y la tecnología de la investigación en la fitotecnia sudamericana”, en Revista EIAL (Estudios Interdisciplinarios de América Latina y el Caribe), Tel Aviv, vol. 14 No. 1 Enero-Julio de 2003.

