

Evolución del cultivo del ajo en el cono sur de América desde un enfoque bibliométrico

María I. Paredes y José A. Portela (*ex-aequo*)

EEA La Consulta INTA, C.C.8 La Consulta, Mendoza, Argentina.

Resumen

El empleo de técnicas bibliométricas permite evaluar los progresos científicos en un área del conocimiento en particular, e interpretar las características de ese proceso en relación con las condiciones geo-socio-económicas imperantes. Con el objeto de estudiar la evolución experimentada por el desarrollo científico en el cultivo del ajo en el Cono Sur de América, en los últimos 20 años, se efectuó un relevamiento de publicaciones de Brasil, Argentina, Chile y Uruguay. Los resultados muestran que la información generada por la investigación sobre este cultivo ha tenido lapsos de importancia creciente, con épocas y objetivos a veces diversos. Brasil, en búsqueda de autoabastecerse, muestra desde mediados de los '70 un marcado

incremento en la dedicación de recursos económicos y humanos, en general poco planeado. Argentina revaloriza el cultivo recién hacia fines de los '80, como actividad generadora de divisas y con fuerte impacto en numerosas economías regionales. Uruguay y Chile, por último, aumentan su atención sobre el ajo desde los '90, conformándose un polo de generación en la región. Del estudio surge que estos tres últimos países enfocan hoy al cultivo como una alternativa de exportación, existiendo hasta el momento mayor consistencia y continuidad en el proceso iniciado en Argentina.

Palabras Clave: Ajo - *Allium sativum* - Brasil - Argentina - Uruguay - Chile - Bibliometría.

Garlic crop evolution in South América since a bibliometric focus

Summary

Bibliometric technics applied to a specific branch of the knowledge allow the evaluation of the scientific progress. Those technics also allow to understand the characteristics of the process in relation to both the geographic and the socioeconomic conditions. With the aim to study the evolution of the scientific development in the garlic crop, in the southern countries of South America during the lasts 20 years, publications of Brazil, Argentine, Chile and Uruguay were reviewed. Results shown that the information generated by the research have had periods with increased importance, according to different circumstances and objectives. Looking for the self-supplying of garlic, Brazil has shown a strong increase in the economic and human resources applied

since the middle of the 70's. However, this fact seems to be deficiently planed. Argentine revalued the crop by the finish of the 80's as an exporting alternative. Uruguay and Chile increased their attention on the garlic crop by the 90's. Thus, in the southern region of South America a profuse knowledge has been generated regarded to the garlic crop. The study suggests that Argentine, Uruguay and Chile have focused the crop since the same objective. However the Argentinean process seems to be more steady and consistent.

Key Words: Garlic - *Allium sativum* - Brazil - Argentine - Uruguay - Chile - Bibliometry.

Panorámica

Actualmente los países del MERCOSUR más Chile responden por el 80 % de la producción total de ajo (*Allium sativum* L.)

de América del Sur, destacándose dentro del bloque Brasil y Argentina, tanto en superficie cultivada como en producción, mientras que Paraguay es quien muestra el más bajo nivel de participación del grupo.

En los últimos años el ajo se presenta como un cultivo hortícola de interés creciente, tal como lo indicarían las primeras reuniones técnicas sobre el mismo realizadas desde fines de los '80 y principios de los '90 en Argentina, Chile y Uruguay. Sin embargo, el proceso a nivel regional parece haberse iniciado mucho antes en Brasil, a mediados de la década del '70, en el marco de un programa a nivel nacional destinado a alcanzar el autoabastecimiento.

En Argentina el ajo es uno de los cultivos hortícolas de mayor importancia, por el capital movilizado anualmente por la actividad y fundamentalmente por su carácter exportable, siendo la principal hortaliza de exportación en fresco. En las últimas campañas, el rendimiento promedio por hectárea ha venido incrementándose, siendo una de sus causas esenciales la incorporación de tecnologías generadas desde el sector público.

Con la consolidación del MERCOSUR, es muy probable que el nuevo marco socioeconómico regional modifique la atención prestada al cultivo por los países integrantes, con fuertes implicancias para la Argentina si se tiene en cuenta que entre sus socios está Brasil, su principal comprador. En este sentido, conocer cómo ha sido hasta aquí el desarrollo científico en el cultivo del ajo representa información esencial para la planificación de las estrategias para el futuro.

El análisis bibliométrico: una herramienta para interpretar los procesos de I+D

Un aspecto básico de la investigación y el desarrollo de tecnología (I+D) es que son procesos con relación social, pues están estrechamente vinculados con la cultura y las necesidades de quienes los llevan a cabo. Por esta razón, en la comunicación científica escrita se encuentran implícitos los intereses y esfuerzos puestos en el desarrollo de un área del conocimiento en particular, por una sociedad, en un período determinado. Esto

hace posible que mediante el empleo de técnicas bibliométricas, puedan no sólo evaluarse los progresos científicos logrados con la I+D, sino también caracterizarlos en base a las condiciones geo-socio-económicas imperantes en la sociedad que los generó.

Con el ánimo de aplicar esta idea al estudio de la evolución experimentada por el cultivo del ajo en el Cono Sur de América, en los últimos veinte años, se efectuó un relevamiento de publicaciones de Brasil, Argentina, Chile y Uruguay, consideradas como más representativas para el mismo; una lista de estas publicaciones se presenta en la Tabla 1. El estudio consistió en cuantificar los trabajos referidos al cultivo del ajo en el período 1975-1995, agrupándolos en 15 áreas de investigación: fisiología, ingeniería de cultivo, fertilización, riego, enfermedades y su control, plagas y su control, malezas y su control, cosecha, poscosecha, producción de "semilla", prueba de cultivares, mejoramiento genético, economía, industrialización, y biotecnología aplicada.

Para caracterizar la productividad científica y permitir su comparación entre países en distintos períodos, se elaboró un Coeficiente de Intensidad de la Publicación (CI) dado por la cantidad media de publicaciones anuales registradas en cualquiera de las áreas de investigación citadas.

$$\text{CI} = \text{Número de publicaciones} / \text{Número de años}$$

Para evitar caer en errores de interpretación, no se emitieron juicios sobre la calidad de la información presentada en los trabajos, ya que la misma está estrechamente vinculada con aspectos socio-culturales y científicos de cada país, de muy difícil ponderación en este trabajo. Tan sólo se consideró el área a la que el trabajo pertenecía y la forma en que estaba presentada la información, distinguiéndose cuando fuera necesario entre un enfoque formador de criterios (directivo) y uno de

Tabla 1. Publicaciones relevadas

Publicación	Volúmenes	Año	Editor	País
Projeto olericultura Relatorio anual 73/74	--	1974	EPAMIG-ESAL-UFV	Brasil
Congresso brasileiro de olericultura	17, 19-20, 22, 24,	1977, 1979-1980, 1982, 1984,	AMBRAPA, SOB	Brasil
Resumos	27-35 ^z	1987-1995	SOB	Brasil
Reunión Nacional de la Sociedad Argentina de Olericultura Resúmenes	2-4, 7	1978-1981, 1984	SAO	Argentina
Reunión Nacional de la Asociación Argentina de Horticultura Resúmenes ^y	9-10	1986-1987	ASAHO	Argentina
Congreso Argentino de Horticultura Resúmenes ^x	11-17	1988-1994	ASAHO	Argentina
Curso/taller sobre producción, comercialización e industrialización de ajo	1-2 3-4	1989-1991 1003-1995	INTA – Centro Regional Cuyo INTA – EEA La Consulta	Argentina Argentina
Agricultura Técnica	32-54	1972-1994	INIA	Chile
Curso/taller de ajos	1	1991	INIA – EE La Platina	Chile
Simposio de integración Hortifrúcticola en el Cono Sur. Informe de Uruguay ^w	2	1992	SUH	Uruguay
Cultivo del ajo. Presentación de resultados e investigaciones en curso	--	1992	INIA Las Brujas	Uruguay

^z Resúmenes publicados en el número 1 de los volúmenes 5-13 de HORTICULTURA BRASILEIRA

^y Nueva denominación de las REUNIONES NACIONALES DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE OLERICULTURA

^x Nueva denominación de las REUNIONES NACIONALES DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE HORTICULTURA

^w Reunión realizada en 1992, en Neuquén, Argentina

transferencia de criterios pre-formados (informativo).

con países, objetivos y/o características diferenciales.

La evolución del cultivo: características del proceso

Las publicaciones consultadas, algunas de carácter periódico y otras resultantes de reuniones técnicas sobre el cultivo, permiten establecer patrones en la evolución del mismo en la región, pudiendo conformarse tres etapas

Etapa I. Brasil: la potencia puesta en lograr la autosuficiencia

Según surge de los resúmenes de congresos de la *Sociedade de Olericultura do Brasil* (SOB), desde mediados de la década del '70 este país incrementa fuertemente su dedicación de recursos para investigación y desarrollo en

el cultivo del ajo, en un proceso que resulta promovido por un programa gubernamental (PRONALHO) destinado a lograr en un alto porcentaje el autoabastecimiento.

Con una evolución marcada por importantes altibajos (Figura 1), explicables por un efecto geográfico (relacionado con la localización relativa de la sede del congreso) más que con una inestabilidad en el proceso, la productividad científica parece alcanzar un punto máximo en su intensidad hacia fines de los '80, con un número 4 veces mayor de trabajos presentados en estas reuniones respecto de las de mediados de la década anterior.

En el marco del PRONALHO, la superficie dedicada al cultivo también se incrementa en este período. De las 7 a 8 mil hectáreas en que se encontraba estacionada la producción en los '70, la superficie se duplica a principios de los '80. Si bien se da posteriormente una disminución en el número de hectáreas plantadas, debido a modificaciones en la política interna de importaciones de ajo (uno de los pilares en que se sustentaba el éxito del PRONALHO), la situación mejora en los '90, consignándose para el trienio 1990/1992 un promedio de 17 mil hectáreas dedicadas al cultivo.

Los grandes esfuerzos puestos en investigación y desarrollo en esta etapa

presentan sin embargo ciertas contradicciones, posiblemente debidas a la existencia de limitantes estructurales en el Sistema de I+D involucrado en el Programa. En efecto, si se estudia la participación porcentual por estado en la productividad científica anual (Figura 2), puede verse que en los primeros 10 años el rol protagónico principal lo tuvo Minas Gerais, un estado con condiciones agroecológicas menos aptas para el cultivo de ajos nobles ("blancos" y "colorados"), que las existentes por ejemplo en Santa Catarina (actualmente principal productor a nivel nacional).

No obstante esto tiene su fundamento, ya que al inicio del PRONALHO la masa crítica de investigadores para el Programa se encontraba dentro de la estructura de la Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Minas Gerais (EPAMIG), y en particular en la Universidade Federal de Viçosa (UFV). De igual forma, los casos de São Paulo y Brasilia (Figura 2) repiten esta característica, pues no poseen zonas más aptas para el cultivo, pero si recursos humanos e institutos especializados en el desarrollo ciertas tecnologías.

Recién hacia principios de los '80 Santa Catarina comienza a aumentar sus representaciones en los congresos de la SOB, reflejando una mayor participación en el proceso (Figura 2). Uno de los aspectos primordiales del Programa era la expansión

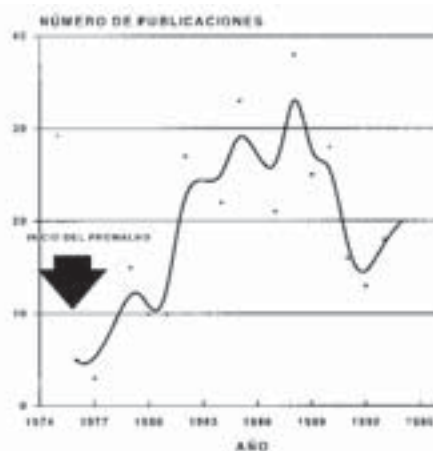


Figura 1. Brasil: bibliometría de las publicaciones realizadas sobre ajo. Congresos SOB, período 1975-1995

del cultivo en el sur del país (Santa Catarina y Rio Grande do Sul), por su mayor aptitud agroecológica, y hacia el nordeste, con el fin de reducir los desvíos de producción del sur hacia esta región. En relación con esto último, también los estados del nordeste comenzaron a incrementar su participación en los congresos, siendo responsables en una importante proporción de la forma que adopta la curva que agrupa a varios Estados en la Figura 2.

Queda claro entonces cómo a medida que avanzaba el Programa, las actividades de investigación, desarrollo y transferencia vinculadas se iban multiplicando y dispersando en un gigantesco esfuerzo, a la medida de su hacedor.

Sin embargo, existe otra importante contradicción en la primera fase del proceso brasileño, y es el aparente desequilibrio existente entre la investigación de fundamentación fisiológica y la de

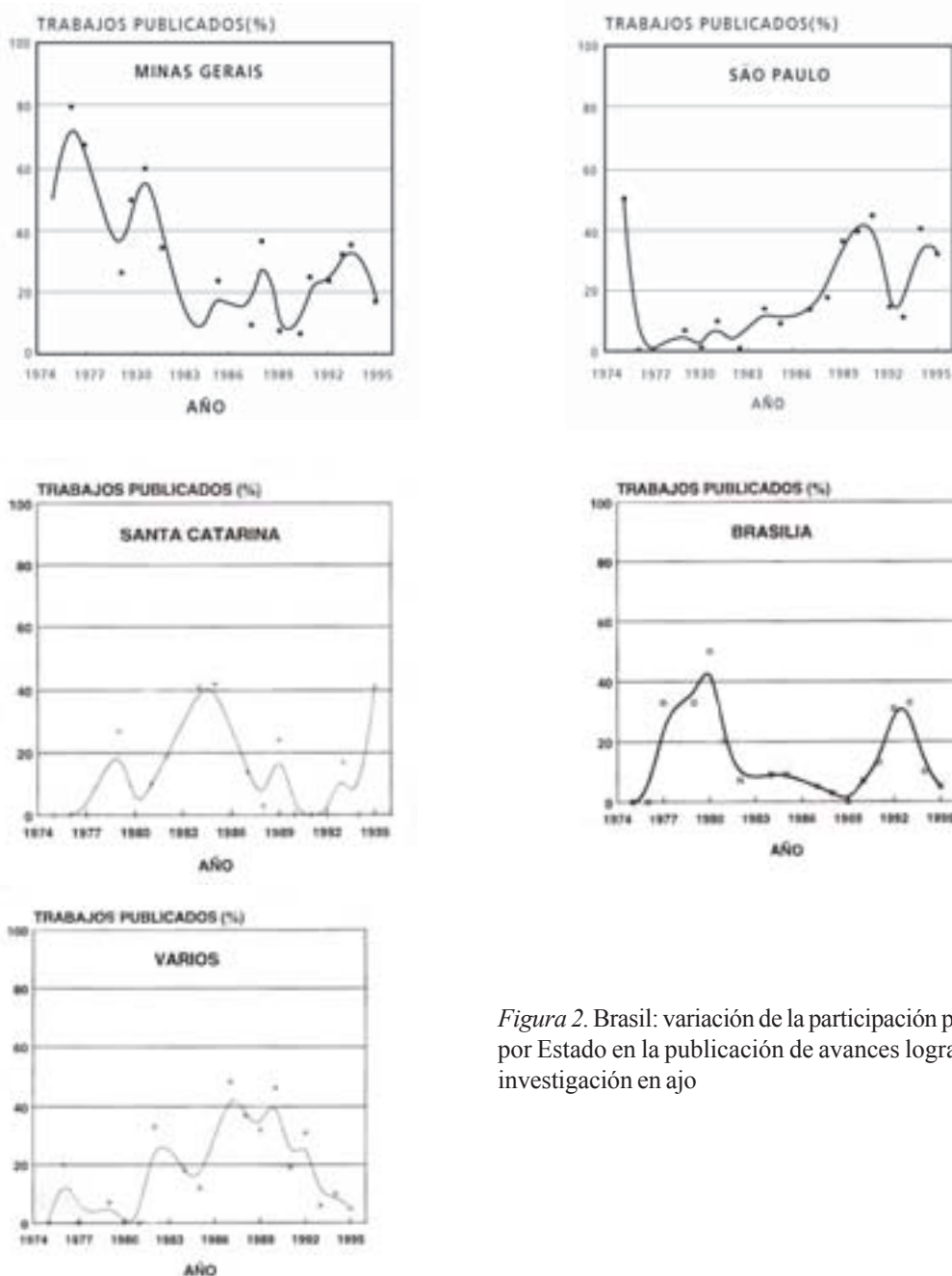


Figura 2. Brasil: variación de la participación porcentual por Estado en la publicación de avances logrados en la investigación en ajo

fundamentación agronómica. Desglosando los trabajos publicados por áreas temáticas y calculando el coeficiente de intensidad de la publicación (CI), puede verse que hasta el momento de alcanzar el punto máximo de productividad científica, los CI correspondientes a ingeniería de cultivo (técnicas agronómicas) y a fertilización superaban ampliamente al CI en fisiología (Figura 3).

El ajo es un cultivo de gran plasticidad, muy susceptible a los factores ambientales (esencialmente temperatura, fotoperíodo, y disponibilidad de agua y nutrientes), pudiendo variar grandemente su respuesta aún frente a pequeñas modificaciones en los mismos. Era de esperarse entonces, que en virtud de esta característica existiera un mejor balance entre las investigaciones orientadas a incrementar los rendimientos, y aquellas que buscan explicarlos, fundamentalmente si se tiene en

cuenta la impresionante dispersión latitudinal que pretendía el PRONALHO (desde unos pocos grados de Latitud Norte hasta más de 30 grados de Latitud Sur).

Si bien la situación habría mejorado en la segunda fase del proceso (desde fines de los '80), parece posible establecer que entre los objetivos que dirigieron al mismo, la prueba de técnicas agronómicas (teóricamente de rápido impacto en la producción) era prioritaria frente a la investigación destinada a interpretar y predecir las interacciones entre el cultivo y el ambiente, aún cuando esta última es la que genera los conocimientos que sustentan a las primeras.

Estas contradicciones detectadas en el proceso brasileño no implican por sí un fracaso, sino, como dijéramos más arriba, la existencia de limitantes estructurales, y una gran abundancia de recursos que debían traducirse rápidamente en resultados. Más allá

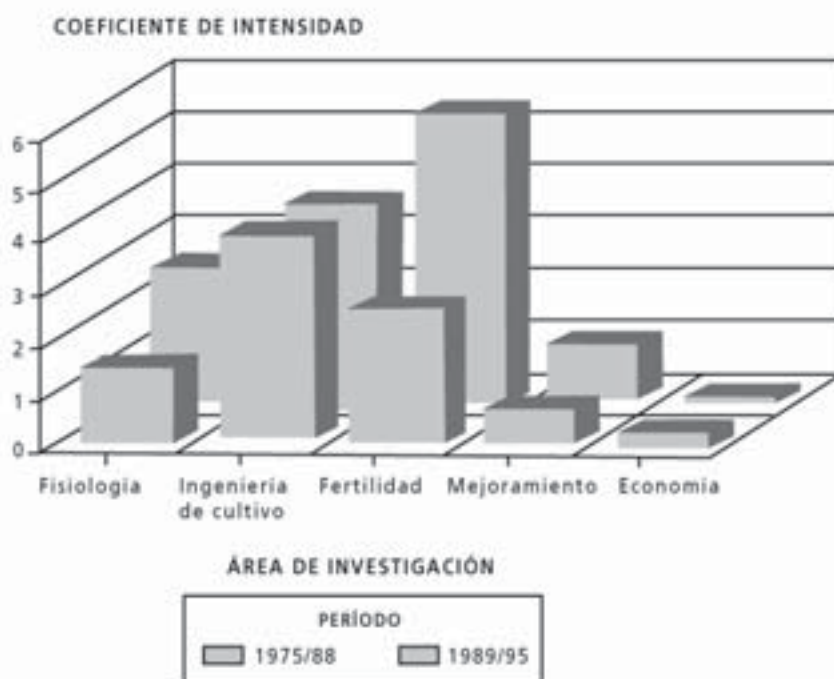


Figura 3. Brasil: coeficiente de intensidad de la publicación por áreas



Figura 4. Argentina: bibliometría de las publicaciones realizadas sobre ajo

de las ineficiencias que lo hayan acompañado hasta aquí, como resultado del PRONALHO la producción brasileña de ajo ha aumentado en cantidad y calidad.

Etapa II. Argentina: el enfoque integral orientado al mercado externo

La Argentina también muestra un incremento muy importante en la dedicación de recursos para investigación y desarrollo en el cultivo del ajo, aunque más reciente, pudiendo situarse el inicio del proceso a fines de los '80. Nuevamente, este aumento se ve promovido por el lanzamiento de un plan de alcance nacional, el Proyecto Ajo/INTA; sin embargo, aquí es otro el objetivo primordial que lo sustenta, revalorizándose al cultivo como actividad generadora de divisas.

Tomando como base para estudiar la evolución del proceso los manuales de los cursos/taller realizados en el marco de este Proyecto, puede verse una tendencia creciente en el número de trabajos publicados (Figura

4), aún cuando son solo cuatro los valores disponibles. Estos datos adquieren gran relevancia si se considera que el CI para el cultivo durante el período 1978/1988, fue de 4,6 trabajos publicados por año en las ediciones periódicas consultadas.

Acompañando este aumento en los esfuerzos puestos en investigación y desarrollo, también se da en Argentina entre 1988 y 1995 un importante incremento en la superficie plantada y en los rendimientos por hectárea. Tomando los valores de la provincia de Mendoza, la que actualmente concentra el 70 % de la producción nacional, la superficie dedicada a este cultivo y los rendimientos han aumentado en un 38 y 39 % respectivamente, citándose para la campaña 1993/94 unas 7.694 hectáreas plantadas y un rendimiento medio de 10.853 kg · ha⁻¹.

La concentración de la producción en la provincia de Mendoza obedece principalmente a factores agroecológicos y sociales, existiendo una importante tradición local en el cultivo del ajo. Paralelamente, es en esta

provincia donde se ha generado la mayor cantidad de información científica en el marco del Proyecto, por lo que en el caso argentino parecen haber coincidido una importante masa crítica de investigadores y las condiciones agroecológicas más aptas para el cultivo.

Al desglosar en áreas temáticas la información presentada en los manuales de los cuatro cursos/taller, y calculando el CI para cada una de ellas en el período considerado (1989-1995), se observa una distribución balanceada de trabajos publicados en las principales áreas (Figura 5). A diferencia del proceso brasileño, la investigación de fundamentación fisiológica y de fundamentación agronómica tendrían aquí prioridades equivalentes entre los objetivos del Proyecto Ajo/INTA, lográndose un enfoque integral y proporcionado del cultivo, al menos desde la óptica de la información generada en el mismo.

Existe una característica adicional en los trabajos publicados en los cursos/taller, y es

que la información se presenta de forma de generar criterios en la transferencia de los conocimientos, ofreciendo más un ámbito y un medio de discusión que una vía para el aprendizaje de técnicas específicas.

Etapa III. Chile y Uruguay: la coyuntura regional

Poco después que la Argentina, ya en los '90, estos países también fijan su atención sobre el cultivo como alternativa productiva orientada al mercado externo. Evidencia de este mayor interés en el ajo es el importante incremento que se produce en el CI entre 1990 y 1993, respecto del período '80/'90 (Figura 6).

En el incremento del CI calculado, tienen un fuerte impacto los trabajos publicados en las primeras reuniones técnicas sobre el cultivo realizadas en estos países. Estas parecen perseguir objetivos similares a los de los cursos/taller organizados en el marco del



Figura 5. Argentina. coeficiente de intensidad de la publicación por áreas; período 1989-1995

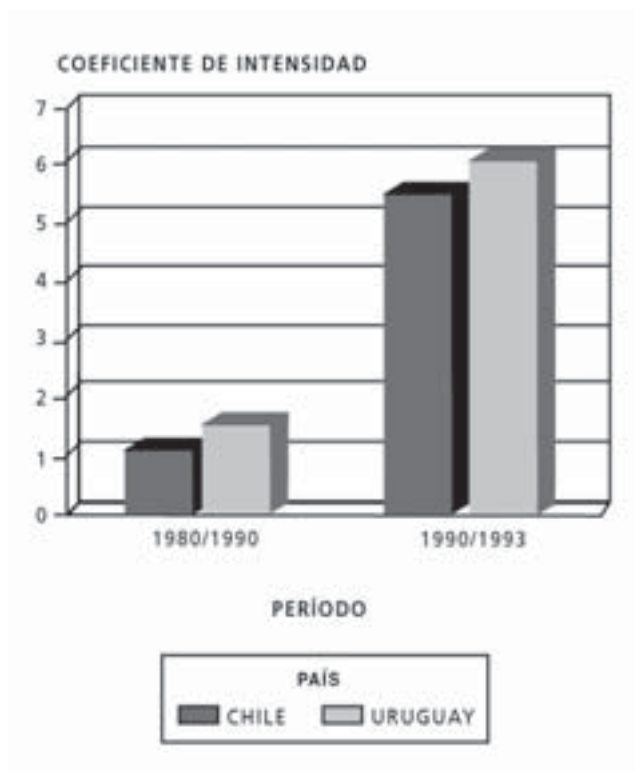


Figura 6. Chile y Uruguay: coeficientes de intensidad de la publicación según dos períodos

Proyecto argentino, pero a diferencia de éste último no han tenido nuevas ediciones, revelando una falta de continuidad en el proceso.

Asimismo, la forma en que ha sido presentada la información en estas reuniones también plantea una característica diferencial con el caso argentino, buscándose esencialmente aquí la transferencia de criterios pre-formados, implícitos en un conjunto de técnicas específicas.

Como consecuencia, este enfoque directivo en la difusión de la información generada, y su discontinuidad, dan idea de una falta de consistencia en los procesos originados en Chile y Uruguay, siendo necesario que se la tenga en cuenta a la hora de ponderar el potencial de estos países como aliados o rivales, frente a un mismo mercado exterior.

Cono Sur de América: un polo científico para el ajo

En síntesis, el cultivo del ajo incrementa su importancia en el Cono Sur de América en los últimos 20 años, en un proceso que se inicia en Brasil, y que se extiende luego a Argentina, Chile y Uruguay, presentando en cada país objetivos y/o características diferenciales.

En el caso brasilero, se trata de grandes esfuerzos orientados a lograr casi por completo la autosuficiencia, aunque con ciertos desequilibrios. Los casos argentino, chileno y uruguayo, en cambio, buscan revalorizar al cultivo como actividad generadora de divisas. De las etapas iniciadas en estos últimos tres países, la argentina muestra mayor consistencia y continuidad.

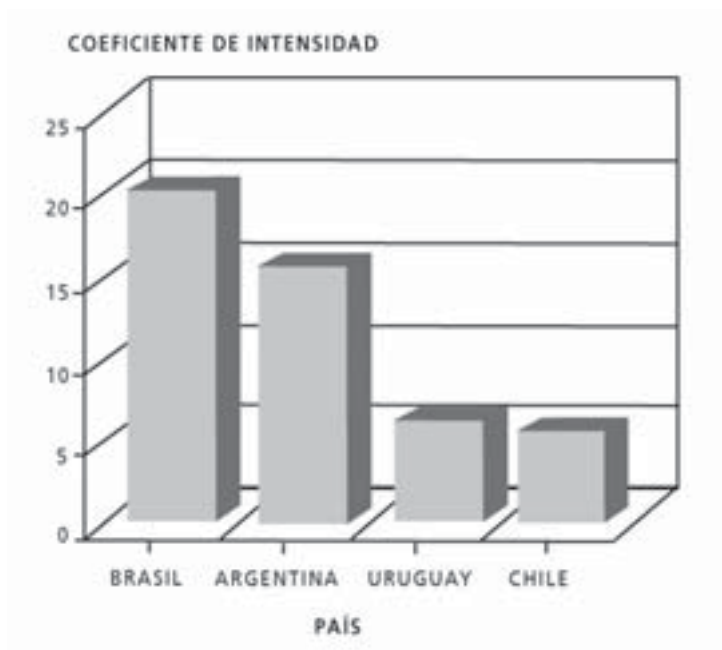


Figura 7. Cono Sur: coeficientes de intensidad de la publicación por países; período 1989-1993

Como corolario de este estudio, puede decirse que desde principios de los '90 parece consolidarse en el Cono Sur de América un polo generador de conocimientos en el cultivo del ajo, donde Brasil y Argentina revelan tener los mayores esfuerzos invertidos (Figura 7).

Bibliografía

1. ALHO: Agora pode dar certo. 1986. Inf. Agropec. (Belo Horizonte, Brasil) 12 (142): 56-64.
2. BURBA, J.L. 1992. Estado de la producción de ajo en la Argentina. In: Argentina Frutihortícola '92 (P. Gomez Riera, ed.). Mendoza, Asociación Argentina de Horticultura, p 37-53.
3. CERESA, A.; GOMEZ, E. y G. ESTEVEZ. 1995. Importancia del ajo en la economía de Mendoza. In: Curso/Taller sobre producción, comercialización e industrialización de ajo (4, 1995, Mendoza). Mendoza, INTA EEA La Consulta, p. 29-41.
4. CURSO/TALLER en tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de ajos en Chile (1, 1991, Chile). 1991. Santiago, INIA, EE La Platina. 233 p. (Serie La Platina, 28).
5. CURSO/TALLER sobre producción, comercialización e industrialización de ajo (1, 1989, La Consulta, Mendoza). 1991. La Consulta, Mendoza, INTA EEA La Consulta. 63 p.
6. HAMERSCHMIDT, I. 1993. Producao de hortaliças e assistência técnica no Brasil. Hort.Bra.s. 11(2): 156-158.
7. INIA (Uruguay). 1992. Cultivo del ajo. Presentación de resultados e investigación en curso. INIA Las Brujas. S.p.
8. O QUE PREVE O PROGRAMA NACIONAL DO ALHO?. 1978. Inf. Agropec., Belo Horizonte, 4 (48):74-75.
9. PAREDES, M.I. 1995. ... Y van tres In: Curso/Taller sobre producción, comercialización e industrialización de ajo (4, 1995, Mendoza). Mendoza, INTA EEA La Consulta, Prólogo.
10. SAGyP. 1995. Productos no tradicionales. Anuario Estadístico de Comercio 1995. Buenos Aires, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. S.p.
11. VANNI MULLER, J.J. 1997. Mercados regionales de ajo en Sudamérica. In: 50 temas sobre producción de ajo (J.L. Burba, ed.). La Consulta, Mendoza, INTA EEA La Consulta, p. 91-97.