

La expansión agrícola en el Chaco argentino: contrastes entre el litoral fluvial y el interior

Sebastián TORRELLA¹; Jorge ADÁMOLI^{1,2}; Pablo HERRERA^{1,3} y Rubén GINZBURG¹

Abstract: *AGRICULTURAL EXPANSION IN THE ARGENTINE CHACO: CONTRASTS BETWEEN THE FLUVIAL LITTORAL AND THE INNER SUB-REGIONS.* -There is a marked contrast between agricultural development in the Wet Chaco (fluvial littoral sub-region) and the Sub-humid Chaco (inner sub-region). In the former the few lands suitable for agriculture, (which are surrounded by the flooded areas that predominate in the sub-region), have been occupied from the beginning of the XX century, while in the latter an intense process of agricultural frontier expansion is currently taking place. In this work, the agricultural expansion that occurred between 1992 and 2002 was quantified on two transects placed along the littoral and the inner sub-regions, by the use of satellite images and the development of a geographic information system. The differences among the distinct ecological sub-regions in each transect were analyzed in detail. -Results show that the agriculture areas increased to 79% in the inner sub-region (mainly in the Central Subhumid Chaco and in the former riverbeds of the Juramento and Salado rivers) and only to 2% in the littoral sub-region.

Key words: Wetland of Chaco - Mapping Regional Scale

Palabras clave: Expansión agraria - Región Chaqueña - Chaco Subhúmedo Central.

Introducción

La historia del poblamiento de la porción oriental del Chaco argentino está íntimamente vinculada con el desarrollo de la agricultura, proceso iniciado a fines del siglo XIX y profundizado en las primeras décadas del siglo XX. En todo el Chaco húmedo hay un claro predominio de tierras inundables, no aptas para la agricultura. Por esta razón las colonias agrícolas que prosperaron están en los pocos núcleos de tierras altas; en los albardones fluviales, como Colonia Benítez, Margarita Belén, Las Palmas o San Martín (antes El Zapallar), o sobre las tierras altas de la dorsal oriental de Santa Fe y sur del Chaco, como Reconquista y Basail, que marcan el borde del litoral fluvial del río Paraná.

La disponibilidad de tierras aptas para la agricultura en ambos casos era muy limitada: en el caso de los albardones son fajas angostas separadas por amplios interfluvios inundables y en el caso de la dorsal oriental, está enmarcada por enormes subregiones fuertemente inundables: la Cuña Boscosa y los Bajos submeridionales al Oeste (justo en el mapa que ponemos al O esta la cuña boscosa) y la planicie de inundación del río Paraguay al Este, lo que elimina la posibilidad de expansión agrícola hacia las mismas. Por estas razones, desde las primeras décadas del siglo XX la totalidad de las tierras

¹ Laboratorio de Ecología Regional, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

² CONICET.

³ Fundación Vida Silvestre Argentina.

E-mail: sebastiantorrella@hotmail.com, jorge@bg.fcen.uba.ar, pablo_herrera@yahoo.com
ginzburgruben@hotmail.com

Correspondencia: Jorge Adámoli

agrícolas estaba ocupada. Dicho en otros términos, estaba cerrada la posibilidad de expansión de la frontera agrícola porque no podía crecer dentro de las tierras altas, ni expandirse en su periferia.

Diferente fue la situación en el Chaco subhúmedo central, una extensa subregión con tierras de fuerte aptitud agrícola. Las numerosas colonias allí instaladas en las primeras décadas del siglo XX, prosperaron básicamente con el cultivo del algodón, y continuaron expandiendo sus áreas cultivadas hasta la actualidad. En los últimos años este proceso de expansión se aceleró notablemente, con un fuerte avance hacia el Oeste, posibilitado por marcados desvíos climáticos positivos, así como por la incorporación de nuevas técnicas, particularmente la siembra directa.

En un trabajo anterior (Torrella et al, 2003) se analizaron estos procesos, lo que permitió localizar espacialmente la distribución de las áreas agrícolas de la región y determinar tendencias marcadamente diferentes: una fuerte expansión de la frontera agrícola en el Chaco Interior subhúmedo central y occidental, en claro contraste con el Litoral fluvial localizado en el Chaco húmedo, donde la frontera está virtualmente cerrada.

Este trabajo tiene como objetivo analizar en forma detallada las diferencias entre la expansión agrícola en ambas porciones de la región chaqueña, tomando dos ventanas temporales correspondientes a los años 1992 y 2002. Para ello se localizaron dos transectas, una en sentido E-O que incluye a la ciudad de Reconquista, representativa de las áreas vinculadas con el litoral fluvial del río Paraná (Transecta Litoral) y la otra en sentido N-S en la frontera de las provincias de Santiago del Estero, Chaco y Santa Fe, epicentro de la expansión actual (Transecta del Chaco Interior). (Figura 1). Esta última transecta es de mayor extensión, porque allí hay diversos núcleos de fuerte expansión, mientras que la Transecta Litoral captura la situación de estancamiento de esta porción de la región.

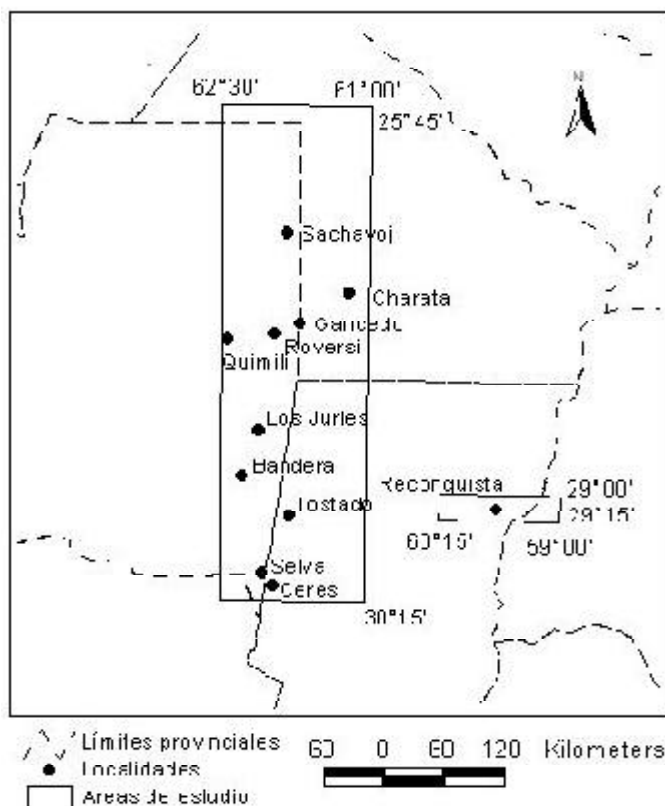


Fig. 1. Áreas de estudio (Transecta Litoral y Transecta del Chaco Interior) con sus localidades y coordenadas geográficas.

Metodología

Las características del proceso de expansión de la frontera agrícola (intensidad, localización espacial), demandaron un trabajo de identificación y mapeo de las áreas cultivadas en dos series temporales: el período 1986-1992 que en el trabajo se indica como 1992 y el período 1999-2002 (se indica como 2002). Para ello se utilizaron mosaicos “MrSid” de imágenes LandSat TM, de acceso libre en internet (<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>), uno del período 1986-1992 que en el trabajo se indica como 1992 y el otro del período 1999-2002, que se indica como 2002. (www....).

Visualizando las imágenes a una escala 1:250.000 se mapearon digitalmente sobre ellas todas las parcelas donde la cobertura vegetal nativa ha sido sustituida por cultivos (tanto agrícolas como pasturas). Esto permitió obtener el total de superficie cultivada para las dos series temporales, así como los valores correspondientes a las capas temáticas que se superpusieron. Por una parte se calcularon las áreas agrícolas correspondientes a las subregiones ecológicas identificadas. La superposición de la grilla en que se dividió el área de estudio permitió calcular la superficie cultivada en cada celda. Sin embargo, debido a la variación longitudinal que tiene la superficie de cada celda, los valores se expresaron como porcentaje de la superficie con vegetación reemplazada en cada elemento de la grilla.

Se analizó la expansión en relación con las características de las diferentes subregiones ecológicas, a nivel subregional, utilizando para ello el mapa de “Complejos Ecológicos del Gran Chaco” desarrollado por The Nature Conservancy, en 2004. Aclaramos que se mapeo a escala 1:750.000?

Tanto para el mapeo de las parcelas, como para la elaboración de la grilla y los cálculos de superficies se utilizó el programa ArcView 3.2 y sus extensiones “Coordinate Grid Maker”, “Geoprocessing” y “Xtools”.

LIMITACIONES

El trabajo se hizo utilizando mosaicos de imágenes Landsat TM, elaborados por TNC (2004) para el “Mapeo Ecorregional del Gran Chaco Americano”. La ventaja de poder disponer de estos mosaicos de imágenes tiene la limitación de la amplitud temporal de las series. No obstante, el volumen de información generada, las tendencias detectadas y la localización espacial de los procesos, consideramos que son válidos para la toma de decisiones y la planificación en estas escalas.

En la enorme mayoría de los casos la diferenciación entre la vegetación nativa y cultivos es inequívoca, como se muestra en la Figura 2 (zona de Otumpa), pero en algunos potreros de ganadería extensiva sobre campos naturales, pueden generarse confusiones, porque ciertos tipos de manejo pueden presentar un patrón similar al de las parcelas cultivadas. En estos casos el mapeo de las parcelas se hizo ampliando sensiblemente la escala de la imagen, para mejorar la definición. Este tipo de errores no son intrínsecos de la metodología, ya que inclusive una clasificación automática sin una exhaustiva verificación a campo también puede presentarlos, incluso en mayor medida.

Áreas de estudio

La transecta sobre del Litoral fluvial está localizada entre las coordenadas 29°00' y 29°15' S y 60°15' y 59°00' W. Queda configurado un polígono de 122,7 km de largo por 27,5 km de ancho, contiene una superficie total de 337.423 hectáreas. Siendo un polígono de 122,7 km de largo x 27,5 km de ancho. La transecta fue dividida en 5 celdas de 15' de latitud por 15' de longitud.

El análisis de la zona de expansión agraria en el Chaco interior se realizó en una transecta faja que contiene al límite de la provincia de Santiago del Estero con Chaco y Santa Fe, entre las coordenadas 25° 45' y 30° 15' S; y entre 61° 00' y 62° 30' W. Esto configura un polígono de 495 km de largo, con un ancho de 149,84 km en el Norte y de 144,16 km en el Sur, (menor debido al angostamiento meridiano). El área fue dividida en 108 celdas de 15' de latitud por 15' longitudinales (6 celdas de ancho por 18 de largo), lo que da una superficie total de 7.369.777 hectáreas.

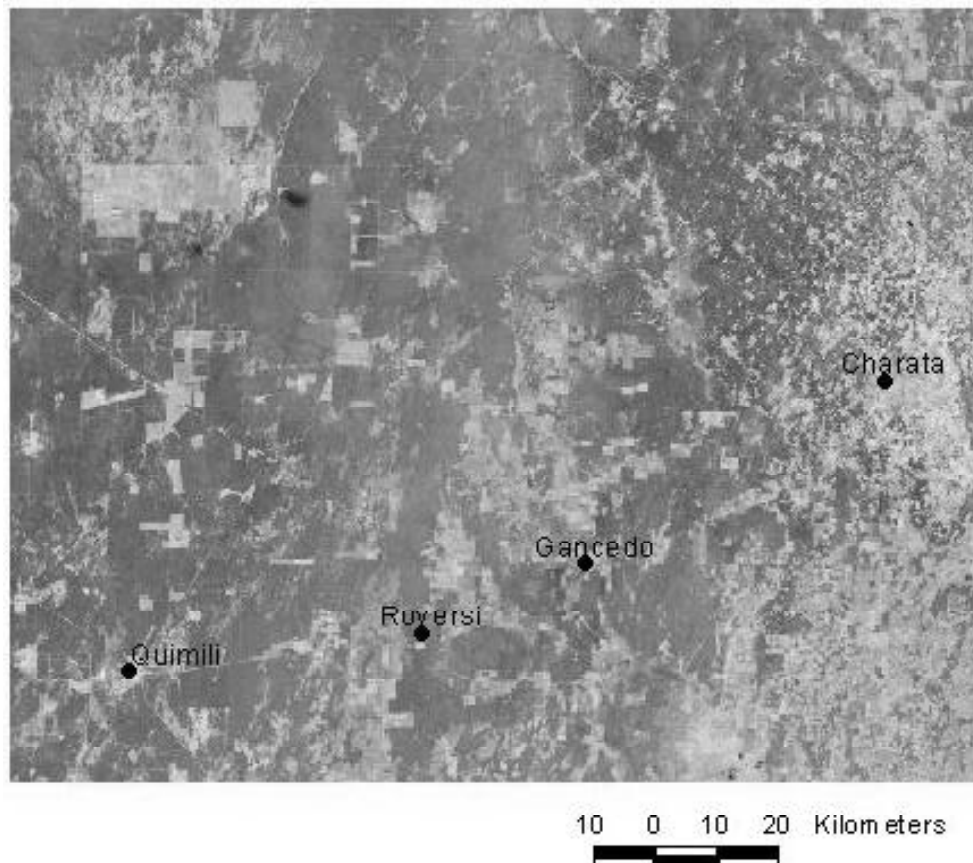


Fig.2. Detalle de la imagen satelital (1992) del área de estudio. Se distinguen claramente los parches de áreas cultivadas (claros), en la matriz de bosque nativo (más oscuro). Se advierte también la diferencia en los tamaños entre las parcelas de zonas históricas (al oeste de la imagen, alrededor de Charata) y las nuevas propiedades, de mayor tamaño, al noreste de la imagen.

La totalidad del área de estudio para ambas transectas analizadas se dividió en subregiones ecológicas (Fig.3). La subregión 1 correspondiente al del Chaco subhúmedo central (tierras bien drenadas de alto potencial agrícola), ésta aparece fragmentada en el mapa, por la presencia de dos áreas deprimidas, una vinculada con los Bajos Submeridionales (3) y otra correspondiente a la subregión del río Salado (4).

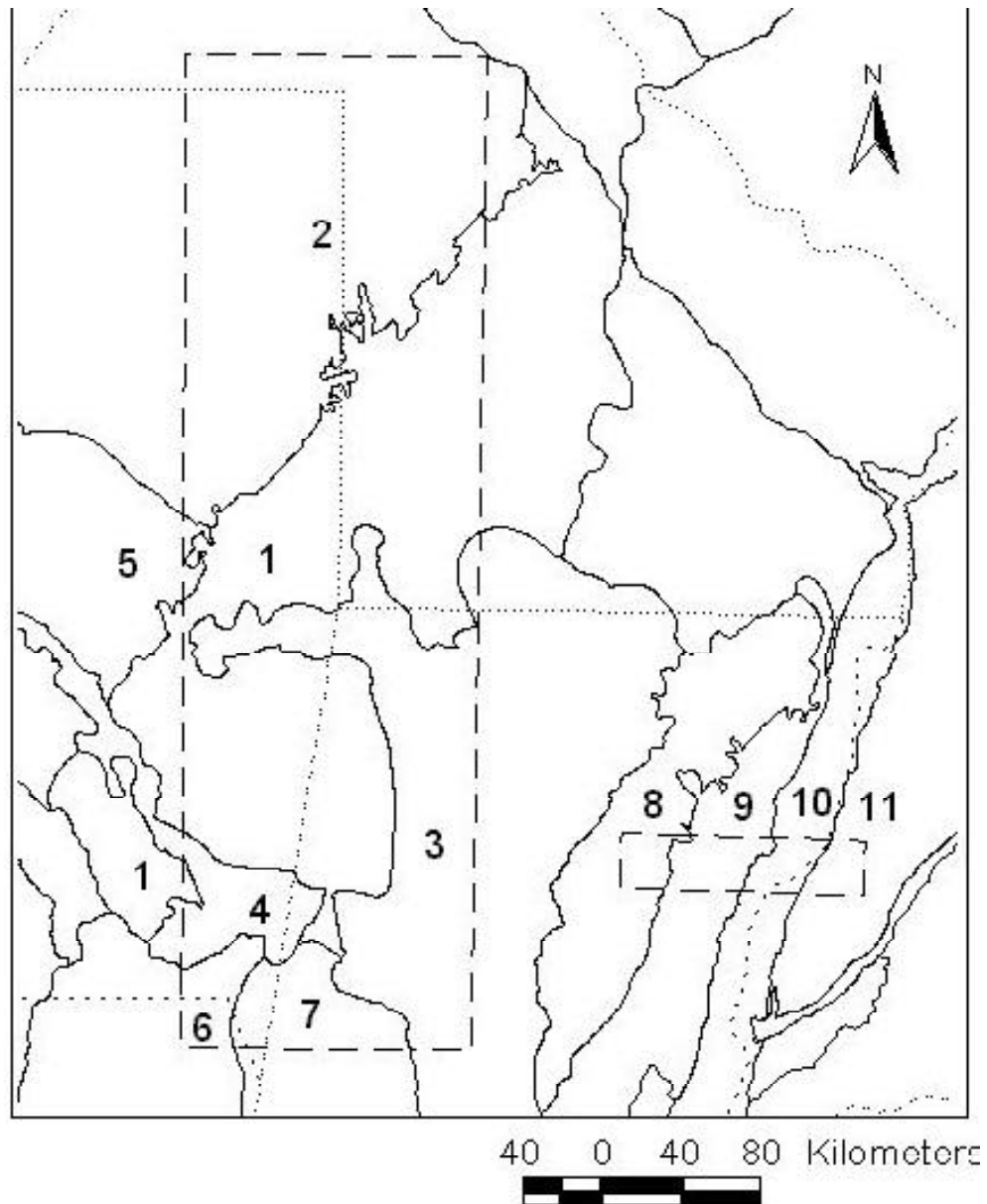


Fig.3. Áreas de estudio: Transecta Chaco Interior y Transecta Litoral y sus subregiones ecológicas.
 NOTA: Se indican solamente las subregiones ecológicas representadas en las dos transectas estudiadas

REFERENCIAS:

- | | |
|--|--|
| - - - Áreas de estudio | 5 Bosques y arbustales del centro |
| . . . Límites provinciales | 6 Mar Chiquita |
| — Subregiones ecológicas | 7 Espinal |
| 1 Chaco subhúmedo central | 8 Cuña Boscosa |
| 2 Antiguos cauces del Juramento-Salado | 9 Dorsal Oriental |
| 3 Bajos Submeridionales | 10 Valle fluvial de los ríos Paraná y Paraguay |
| 4 Río Salado | 11 Parque Chaqueño Correntino |

La transecta Litoral esta ocupada por cuatro subregiones ecológicas (tabla 1)

Subregión Ecológica	Superficie en la transecta Litoral	
	Hectáreas	%
Cuña Boscosa	70.095	20,8
Dorsal Oriental	117.575	34,8
Valle fluvial de los ríos Paraná y Paraguay	79.650	23,6
Parque chaqueño correntino	70.104	20,8
Total	337.425	100

Tabla 1. Superficie de las subregiones ecológicas en la transecta del Litoral fluvial.

En la transecta del Chaco Interior, tres subregiones ocupan 89,6 % del área total: Chaco subhúmedo central, Antiguos cauces del río Juramento-Salado y Bajos Submeridionales (Tabla 2). Por el contrario otras subregiones como Mar Chiquita y Bosques y arbustales del centro, ocupan bajos porcentajes, a pesar de tener una gran superficie en el resto de la ecorregión chaqueña. Una pequeña porción ubicada en el extremo sur (4,3 % del área de estudio), corresponde a la ecorregión del Espinal.

Subregión Ecológica	Superficie en la transecta interior	
	Hectáreas	%
Chaco subhúmedo central	2.745.247	37,3
Antiguos cauces del Juramento-Salado	2.492.772	33,8
Bajos Submeridionales	1.361.724	18,5
Río Salado	277.993	3,8
Bosques y arbustales del centro	27.618	0,4
Mar Chiquita	147.661	2,0
Espinal	316.762	4,3
Total	7.369.777	100

Tabla 2. Superficie de las subregiones ecológicas en la transecta del Chaco Interior.

Resultados y discusión

Transecta del Litoral Fluvial. En la Transecta Litoral, la superficie cultivada pasó de 58.187 hectáreas en 1992 a 59.545 hectáreas en el 2002, lo que representa un incremento de sólo el 2.33%. Casi la totalidad de las áreas cultivadas están ubicadas en la dorsal oriental santafesina, una zona históricamente agrícola, donde las tierras aptas están ocupadas desde comienzos del siglo XX. Ésto explica que el incremento de la superficie haya sido de sólo 1,91 %. Una pequeña parte de las áreas cultivadas se encuentra en la Cuña Boscosa, que por tener suelos más pesados e inundables es mayormente ganadera, por lo que la expansión registrada correspondería a pasturas cultivadas. En el valle fluvial del Paraná y en el Parque Chaqueño Correntino no se registraron áreas agrícolas (Tabla 3).

Subregión Ecológica	Áreas cultivadas en la Transecta Litoral			
	1992	2002	Expansión 92 / 02	
	Ha	Ha	Ha	%
Cuña Boscosa	2.738	3.035	297	11,08
Dorsal Oriental	55.449	56.510	1.061	1,91
Valle fluvial de los ríos Paraná y Paraguay	0	0	0	0
Parque Chaqueño Correntino	0	0	0	0
Total	58.187	59.545	1.358	2,33

Tabla 3. Evolución de las áreas cultivadas en la Transecta entre los años 1992 y 2002, discriminada por subregiones ecológicas.

Transecta del Chaco Interior Zona de expansión. Los resultados globales indican que la superficie cultivada en 1992 fue de 1.194.859 ha, equivalente a 16,21 % del área estudiada. En el período 1992-2002 la superficie agrícola tuvo una notable expansión del 78,74 % (940.822 ha), con lo que las áreas cultivadas alcanzaron a 2.135.682 ha, equivalentes a 28,98 % de la superficie total del área de estudio. Cabe destacar que tres de las subregiones, Chaco subhúmedo, Antiguos cauces y Espinal concentran en torno aproximadamente el 95 % de la superficie total cultivada. Las restantes, si bien pasaron de 39.000 a 111.000 hectáreas, representan porcentajes muy bajos (Tabla 4).

La expansión de la agricultura en el Chaco Interior tuvo tasas muy altas (78,74 %), pero con valores muy diferentes entre las diversas subregiones. En la Tabla 4 puede apreciarse que todas las subregiones ecológicas tuvieron tasas de expansión positivas, menos la correspondiente al Espinal, que perdió 18.093 ha (6,82 %). El Chaco subhúmedo central (antes llamado "Domo Algodonero"), ha sido siempre la principal área agrícola de la región. Se caracteriza por ser el área de coexistencia de los tres quebrachos (colorado chaqueño, colorado santiagueño y blanco). En ambos períodos considerados, esta subregión aportó cerca de 2/3 de las áreas agrícolas, y presentó una importante tasa de expansión de 85,17 %. La subregión de los Antiguos cauces del Juramento-Salado tuvo una

Subregión Ecológica	Total de cultivos en la transecta del Chaco Interior					
	Superficie (ha)			Porcentajes (%)		
	1992	2002	Expansión 92/02	1992	2002	Expansión 92-02
Chaco subhúmedo central	795.976	1.473.909	677.933	66,6	69,0	85,17
Antiguos cauces del Juramento-Salado	94.077	303.204	209.126	7,9	14,2	222,29
Bajos submeridionales	30.063	73.099	43.036	2,5	3,4	143,15
Río Salado	5.881	27.616	21.735	0,5	1,3	369,58
Bosques y arbustales del centro	3.461	10.541	7.080	0,3	0,5	204,56
Mar Chiquita	68	73	5	0,0	0,0	7,35
Espinal	265.332	247.239	-18.093	22,2	11,6	- 6,82
Total	1.194.859	2.135.682	940.822	100	100	78,74 %

Tabla 4. Evolución de las áreas cultivadas en la transecta del Chaco Interior entre los años 1992 y 2002, discriminada por subregiones ecológicas.

espectacular expansión (222,29 %), lo que le permitió totalizar 247.239 hectáreas, con lo que desplazó al Espinal del segundo lugar. El marcado incremento de las precipitaciones en los últimos años, explica en gran medida este crecimiento. Los suelos de esta subregión en general son de textura mediana a gruesa, en especial en los antiguos cauces, totalmente cubiertos por arenas fluviales.

Visto de otra manera, el 72% de la expansión en esta área de estudio está concentrada en la subregión del Chaco subhúmedo central, y si se la considera junto con la subregión de los antiguos cauces del Juramento-Salado, explican el 94% de la expansión en el área estudiada.

En 1992 la porción del área de estudio correspondiente al Espinal ocupaba el segundo lugar en superficie cultivada con 265.332 hectáreas, mientras que en 2002 no sólo no creció, sino que perdió 18.093 ha. Ésto se explica por las mismas razones discutidas de las áreas agrícolas del área de Reconquista: la agricultura no podía tener una expansión interna porque las tierras aptas ya estaban todas ocupadas desde mucho tiempo atrás y tampoco podía tener una expansión externa, porque las subregiones adyacentes son inundables y salinas. Además, en las imágenes del año 2002 puede observarse que hay un incremento de tierras inundadas en el área del Espinal, lo que explica la reducción de la superficie cultivada.

En la Figura 4 puede apreciarse que la distribución espacial de las áreas agrícolas, tanto en 1992 como en 2002, en 1992 y 2002 están concentradas en tres núcleos:

- El núcleo norte que incluye a las localidades de Gancedo, Sachayoj y Roversi, presenta una notable expansión. Corresponde básicamente a la subregión del Chaco subhúmedo central y en menor medida a antiguos cauces del Juramento-Salado

- El núcleo central donde están las localidades de Tostado, Bandera y Los Juríes también presenta gran incremento agrícola, también está en la subregión del Chaco subhúmedo central.

- El núcleo sur donde están las antiguas áreas agrícolas de Ceres y Selva, no presenta expansión agrícola. P pertenece casi totalmente a la ecorregión del Espinal.

Yo aca dejaría solo la descripción, mas abajo hablamos de si se expanden o no.

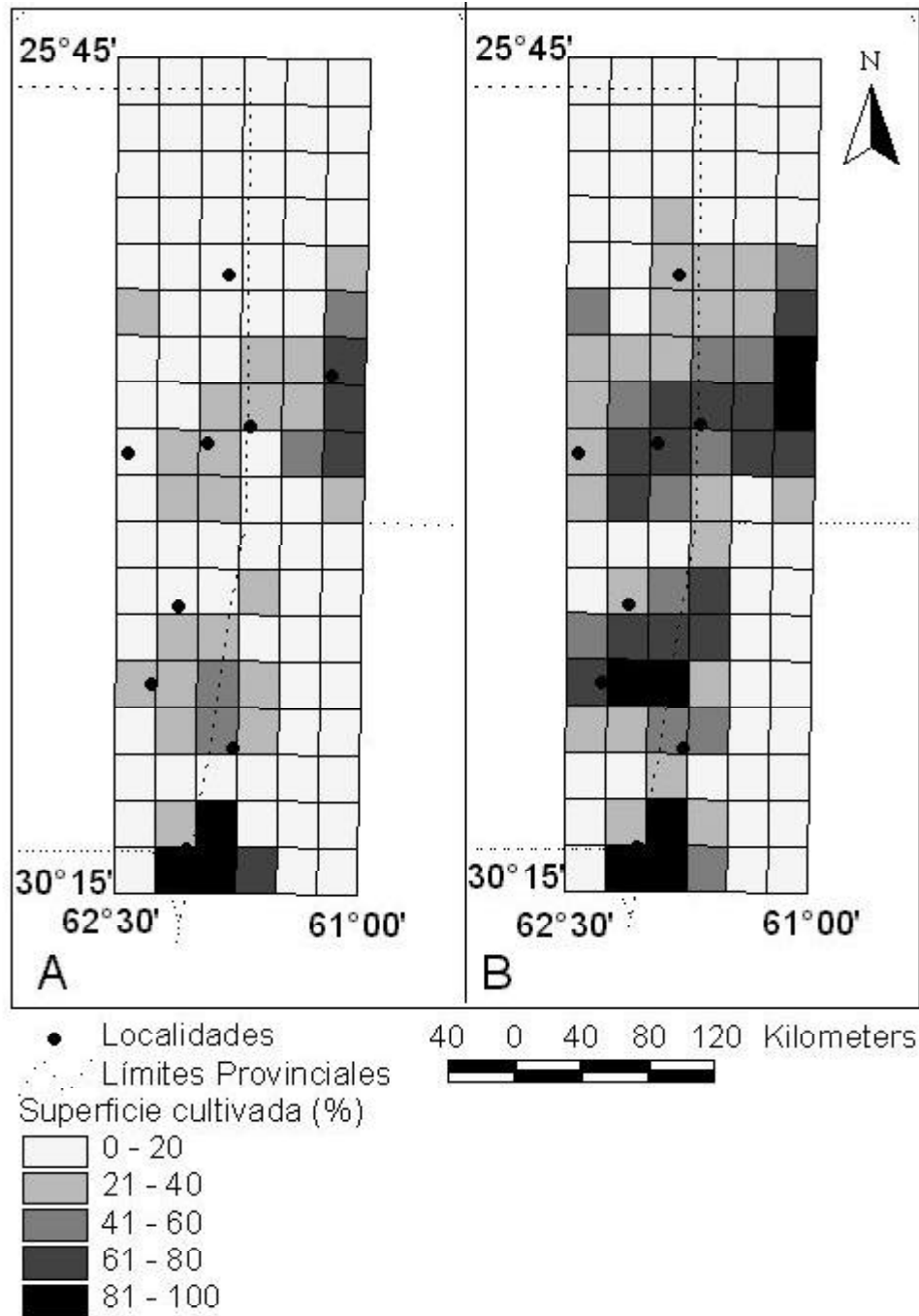


Fig.4. Superficies cultivadas (%) en la transecta del Chaco Interior zona de expansión agraria en los años 1992 (A) y 2002 (B). Quedan claramente identificados los tres núcleos en los que se concentran las áreas agrícolas.

En la Figura 5 puede observarse que las mayores tasas de expansión para el período 1992-2002 están totalmente concentradas en los núcleos norte y central. Entre estos núcleos hay tres celdas con valores negativos en el área correspondiente a la subregión de los Bajos Submeridionales. Esta caída puede explicarse porque en el período 2002 hay mayor proporción de campos inundados, lo que pudo afectar a productores que se aventuraron en los mismos, durante el ciclo anterior, más seco.

Las tasas de expansión negativas del núcleo sur (Selva-Ceres) fueron explicadas más arriba. Es importante observar que las celdas vecinas tienen valores nulos, debido a que por ser inundables y salinas, no tienen aptitud agrícola en ninguno de los dos períodos considerados. También hay un conjunto de celdas con valores nulos en el norte (la porción más seca del área de estudio), donde se encuentra el Parque Nacional Copo en el NE de Santiago del Estero. Sin embargo, cabe destacar que en esas áreas hay una fuerte presencia de áreas con incendios forestales, que anteceden al avance agrícola.

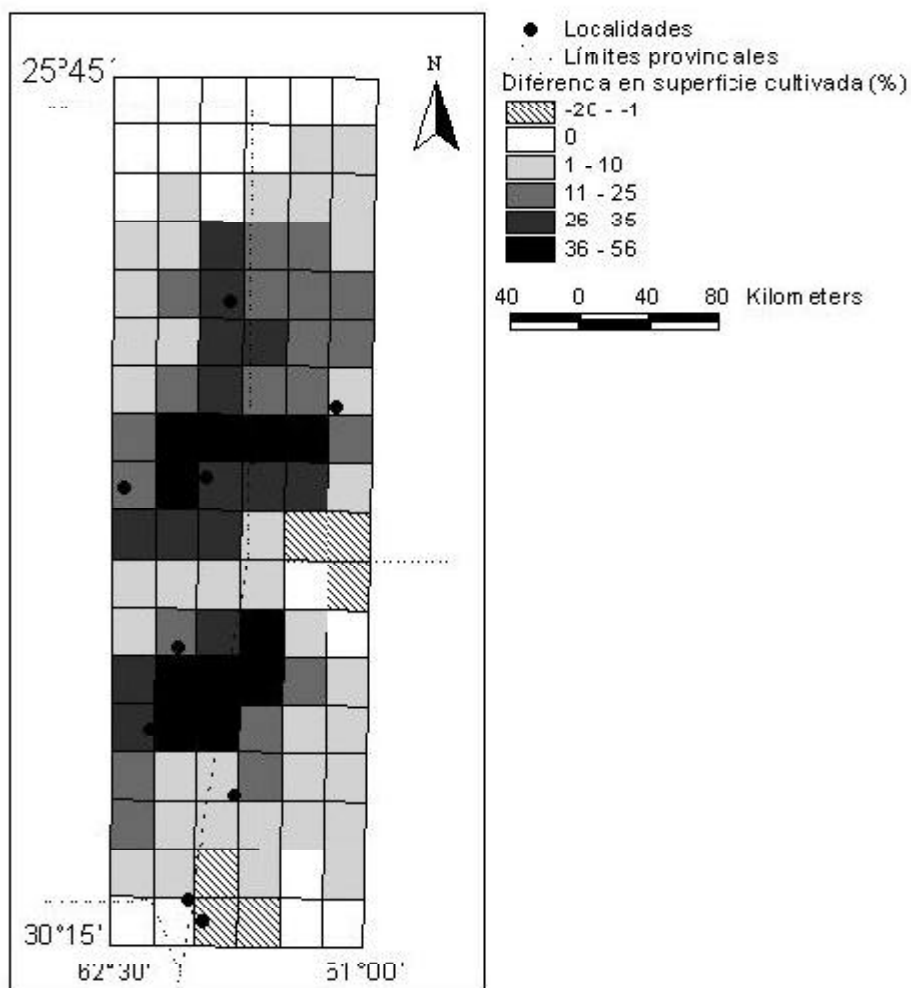


Fig. 5. Diferencia (en %) de la superficie cultivada entre 1992 y 2002 en la transecta del Chaco Interior del área de expansión agrícola y observa que la expansión agrícola está fuertemente concentrada en torno a los núcleos del norte y del centro.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este trabajo confirman las tendencias que se comentan en la introducción. En el Litoral fluvial la frontera agrícola se encuentra virtualmente cerrada, los terrenos aptos ya están ocupados explotados y en su periferia hay zonas inundables. Por el contrario, en el Chaco Interior se está desarrollando un proceso de expansión muy intenso, en particular concentrado en las subregiones del Chaco Subhúmedo Central y de los Antiguos cauces del Juramento Salado. Este proceso se vio posibilitado por la enorme disponibilidad de tierras altas, y por el marcado incremento en las precipitaciones que se registró en los últimos años en la zona. En este trabajo se registró una expansión del 79% en la superficie agrícola en el interior y de sólo un 2% en el litoral.

Hay que destacar que al estar desarrollándose este proceso de expansión sin una firme regulación por parte del estado, acarrea riesgos ambientales y sociales que no siempre son tenidos en cuenta (Adámoli et al. 2004), entre los que destacamos las siguientes:

Desertificación. En caso de revertirse la actual tendencia de incremento de precipitaciones y producirse un nuevo ciclo seco, las superficies desmontadas quedarían expuestas a la erosión, pudiéndose desatar un proceso de desertificación de difícil reversión.

Pérdida de biodiversidad. Una consecuencia directa de la expansión es la sustitución de la vegetación nativa por cultivos, lo que conduce a la fragmentación del ambiente natural. Al no estar controlada territorialmente la expansión, el grado de fragmentación es alarmante para la conservación de ciertos tipos de bosque, que no están o están pobremente representados en el sistema nacional de áreas protegidas.

Exclusión social. Con las tecnologías y los sistemas productivos que acompañan esta expansión, que implican establecimientos de medianos a grandes, tareas fuertemente demandantes de mano de obra como la carpida y la cosecha, fueron sustituidas por herbicidas y cosechadoras. Al no haber políticas de contención para esta población, estos fenómenos están provocando una marcada caída en el trabajo y en la población rural, lo que da lugar a preocupantes procesos migratorios hacia las ciudades.

Agradecimientos

Marcelo Matsumoto y David Oren (The Nature Conservancy). Este trabajo forma parte del proyecto UBACyT que desarrolla el laboratorio de Ecología Regional.

Bibliografía

- Adámoli, J., Ginzburg, R., Torrella, S. y Herrera, P. 2004 Expansión de la frontera agraria en la región chaqueña: el ordenamiento territorial como herramienta para la sustentabilidad". Gerencia Ambiental. *Publicaciones sobre tecnologías y normativas ambientales, República Argentina*: 112 810 - 823. Hay que agregarlo al texto
- The Nature Conservancy/The Nature Conservancy/NatureServe. 2004. Gran Chaco: Terrestrial Ecosystem Limits. GIS specialist Marcelo Matsumoto (Inédito).
- Torrella, S., Herrera P. y Adámoli J, 2003. Sostenibilidad de la expansión agraria en la región chaqueña: condiciones favorables y factores limitantes. *3ras Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales*. ISBN 950-29-0747-7 Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.

Recibido 20 de febrero de 2005

Aceptado 18 de marzo de 2005

