

La alimentación de las ciudades

Transformaciones territoriales y cambio climático
en el Cinturón Verde de Córdoba

Beatriz Giobellina



La alimentación de las ciudades

Transformaciones territoriales y cambio climático
en el Cinturón Verde de Córdoba

Beatriz Giobellina



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y Agroecología

INTA AER Córdoba

INTA EEA Manfredi

2018

Giobellina, Beatriz

La alimentación de las ciudades : transformaciones territoriales y cambio climático en el Cinturón Verde de Córdoba / Beatriz Giobellina ; compilado por Beatriz Giobellina. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2018.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-521-969-4

1. Alimentación. 2. Desarrollo Rural. 3. Ordenamiento Territorial. I. Giobellina, Beatriz, comp. II. Título.
CDD 338.9

Este libro se enmarca en el PNNAT 1128034 “Soporte Técnico y Capacitación en Ordenamiento Territorial rural”, perteneciente al Programa Nacional de INTA de “Recursos naturales, gestión ambiental y ecoregiones”.

Con actividades en:

Programa Pro Huerta - Ministerio de Desarrollo Social de la Nación - INTA

Módulo “Observatorios” - PNDyST 11290125 “Dinámica, prospectiva y observatorios territoriales”

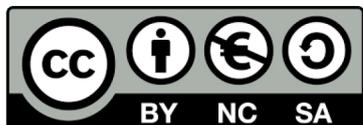
Proyecto regional del territorio agrícola ganadero central de la provincia de Córdoba.
CORDO-1262205

Revisión editorial: Sara M. Boccolini, Damián Lobos y Beatriz Giobellina

Diseño y maquetación: Sara M. Boccolini y Mario Quinteros

Este libro

cuenta con la licencia:



Índice

<i>Eduardo Orecchia</i> Presentación. Aportes del Observatorio de Agricultura Urbana, Periurbana y Agroecología de INTA al estudio del cinturón verde de Córdoba	7
<i>Alejandro Benítez</i> La Agencia de Extensión Rural Córdoba del INTA en el Cinturón Verde. Crisis y mutaciones en un contexto de cambio climático	9
<i>Pablo Tiftonell</i> Prefacio	11
<i>Beatriz Giobellina</i> Prólogo	13
Parte 1: presentación de la problemática del Cinturón Verde	19
<i>Beatriz Giobellina</i> Dinámicas territoriales del cinturón verde de Córdoba: Entre la extinción y su transformación en un parque agrario planificado y sustentable	
Parte 1. Dinámicas territoriales	21
Parte 2. Extinción (no) planificada del CV y pérdida de servicios ecosistémicos	35
Parte 3. Reflexiones y debates abiertos. La mirada de los productores	47
Anexo. Primer taller diagnóstico integral y participativo sobre el cinturón verde de Córdoba	55
<i>Sara M. Boccolini, Damián Lobos, Beatriz Giobellina</i> Reconstrucción histórica de los territorios periurbanos de Córdoba destinados a la producción de alimentos de proximidad. Desde su fundación en 1573 hasta principios del siglo XX	59
<i>Damián Lobos</i> Estudios sobre la agricultura hortícola periurbana de Córdoba	79
Parte 2: estudios de uso y cobertura de suelo	99
<i>Natacha Gordillo</i> La problemática de la disminución y desplazamiento del cinturón verde de la ciudad de Córdoba	101
<i>Nicolás Mari</i> Mapeo y Caracterización del CV: Dinámica territorial y los procesos de transformación Urbano-Rural	121
<i>Luciana S. Suez, Alicia H. Barchuk, Luciano Locati</i> Mapa de cobertura y uso de la tierra en el área periurbana de la ciudad de Córdoba. Aportes para el ordenamiento territorial	145
Parte 3: sistemas agrarios y cambio climático (Convenio INTA-UICT)	169
<i>Marianne Ralú</i> Dinámicas productivas y competitividad para los recursos naturales en el periurbano hortícola de Córdoba. Crisis y mutaciones en un contexto de cambio climático	171
<i>Paula Nieto</i> Enfoque económico sobre el Cinturón Verde de la Ciudad de Córdoba	209
<i>Diego Pons & Yuliana Céliz</i> Escenarios de cambio climático: hacia líneas estratégicas para el cinturón verde de Córdoba	229

Mapa de cobertura y uso de la tierra en el área periurbana de la ciudad de Córdoba

Aportes para el ordenamiento territorial

Luciana S. Suez, Alicia H. Barchuk, Luciano Locati

Presentación

La información detallada sobre la cobertura vegetal y uso del suelo es un elemento imprescindible para la planificación del desarrollo de un territorio, ya que permite planificar y regular las actividades en áreas productivas, de hábitat y de protección de recursos naturales (Cueva Ortiz & Chalán, 2010). Sin embargo, en la actualidad existe un déficit de información sobre la definición de las unidades de cobertura y uso del suelo en el cinturón verde de la ciudad de Córdoba (CV). La información disponible es demasiado “gruesa” y no permite identificar con detalle el uso del suelo en espacios geográficos que, aunque pequeños, pueden ser fundamentales para el desarrollo urbano-rural (Cueva Ortiz & Chalán, 2010).

La ciudad de Córdoba -al igual que el resto de Latinoamérica- ha experimentado un fuerte crecimiento poblacional en las últimas décadas, asociado a un proceso de urbanización intenso y descontrolado sobre áreas rurales (CAF, 2011; Budovski et al., 2014). Se ha registrado una tasa anual de crecimiento urbano del 3,6% entre 1950 y 2005 (Mougeot, 2005), lo que genera un conflicto entre el mantenimiento de la producción agrícola local y las crecientes actividades urbanas e infraestructuras (Overbeek & Terluin, 2006). A este conflicto se suma el avance de la agricultura extensiva sobre las otras actividades agropecuarias que, de manera generalizada se viene dando en toda el área rural del país (Manuel-Navarrete et al., 2005). Esta tensión se establece en el espacio de intersección rural-urbano, actualmente definido como espacio “periurbano” (Ávila Sánchez, 2001).

La manifestación espacial más clara del proceso de periurbanización lo constituye la conformación de coronas o espacios periféricos concéntricos, tanto de los ámbitos urbanos como de los rurales. Este fenómeno tiene lugar en numerosas ciudades del mundo, independientemente del nivel de desarrollo económico del país al que pertenezcan (Ávila Sánchez, 2009). Además, en nuestro país, la gran cantidad de población expulsada del campo que se dirige a las ciudades (Godoy & Manzoni, 2012) se asienta en espacios periurbanos precarios, conformando un avance de la frontera urbana en forma dispersa. A este fenómeno se suma, a partir de la década del 80, la conformación de *countries* y barrios privados (Svampa, 2008).

El avance urbano afecta fundamentalmente a los cinturones fruti-hortícolas en los que tradicionalmente se producían gran parte de los alimentos perecederos necesarios para alimentar a la población local, y a los relictos naturales de valor ecológico aledaños a las mismas. Pero el avance de la urbanización no es la única amenaza al sostenimiento del CV frutihortícola; también lo es el avance de la frontera agraria extensiva (Godoy & Manzoni, 2012). El aumento de la superficie de tierra dedicada a la producción agrícola extensiva industrial ha convertido al paisaje natural, anteriormente diverso, en uno mucho más uniforme (Forman, 1995), acompañado con un mayor uso de agroquímicos y fertilizantes (Pengue, 2014). Dicha homogeneización del paisaje, ocurrida a escala mundial, implica una disminución de la diversidad espacio temporal de cultivos, especies nativas y una simplificación ecosistémica, cuyos costos económicos y ambientales pueden ser muy significativos (Altieri, 1995).

La dinámica productiva histórica de los cinturones verdes de nuestro país estuvo dada por pobladores inmigrantes y sus descendientes. En la actualidad, la mayoría de dichos productores, si bien a veces siguen viviendo allí, dejaron la parte productiva a los nuevos horticultores bolivianos o hijos de bolivianos (Benencia & Geymonat, 2005). Desde inicios de la década del 2000, los medieros de origen boliviano constituyen la mayor proporción del total de trabajadores contratados en la mayoría de los mercados de trabajo de las áreas hortícolas. En 1987, el 85% de los productores hortícolas era nativo o descendiente de europeos, y entre el 10 y 15%, boliviano. En 1992, el 30% de los trabajadores provenía de Bolivia; y, en 2002, ya era el 50%. Hoy se estima que entre el 60% y el 80% de los productores hortícolas de la ciudad de Córdoba son de origen boliviano (La Voz del Interior, 2016b)¹.

En la ciudad de Córdoba, el área periurbana constituye un paisaje heterogéneo producto de la actividad humana, donde coexisten y entran en conflicto lo urbano, lo rural y lo natural (Burel & Baudry, 2002; Díaz Terreno, 2011). Este contexto constituye una matriz a escala de paisaje que contribuye al mantenimiento de la biodiversidad (Herrera, 2011) y otros servicios ecosistémicos (Nicholls & Altieri, 2012), los cuales se encuentran en constante degradación. Los mismos son los servicios que recibimos y que mantienen directa o indirectamente nuestra calidad de vida. En el estudio "Evaluación de los Ecosistemas del Milenio" (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) se clasifican en cuatro tipos:

- servicios de provisión (alimentos, agua, energía);
- servicios de regulación (como la purificación del agua y la regulación climática);
- servicios culturales (educación, ocio);
- servicios de soporte, que mantienen todos los demás servicios (ciclo de nutrientes, formación del suelo).

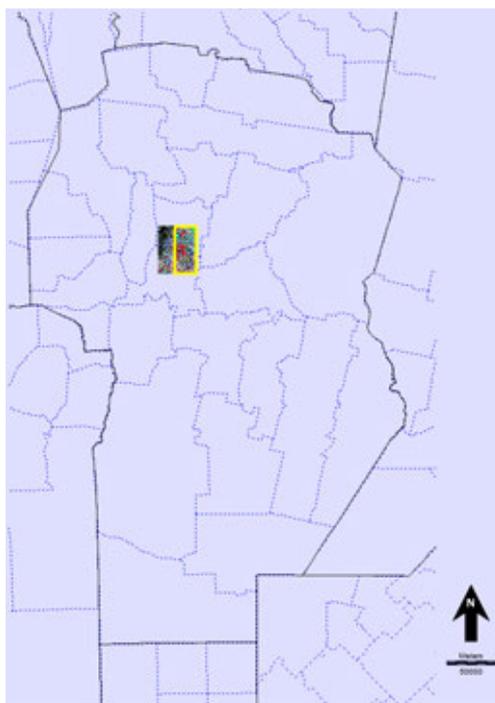


Figura 1a: Localización geográfica del área de estudio en la provincia de Córdoba
Fuente: elaboración propia.

El continuo cambio de uso de la tierra en los cinturones verdes, sumados al modo de producción actual, afectan la conectividad del paisaje, promueven poblaciones de insectos plaga y generan, directa e indirectamente, efectos negativos sobre la salud humana (Badii & Landeros, 2007). Otros efectos nocivos son la contaminación, tanto del aire como de aguas superficiales y subterráneas ocasionadas por sustancias tóxicas y biocidas (Manuel-Navarrete et al., 2005). Las áreas periurbanas en Argentina presentan escenarios en los que, si bien es posible apreciar situaciones que van desde la producción de soja en anteriores explotaciones frutícolas hortícolas, o la lucha por el agua, se advierte que la producción agraria periurbana se desarrolla en un estado de tensión permanente, cuyo aspecto más relevante es la amenaza de la expansión urbana (Svetlitz, 2007).

1 Ver sobre este tema las contribuciones de Marianne Ralú y Paula Nieto en esta misma publicación.

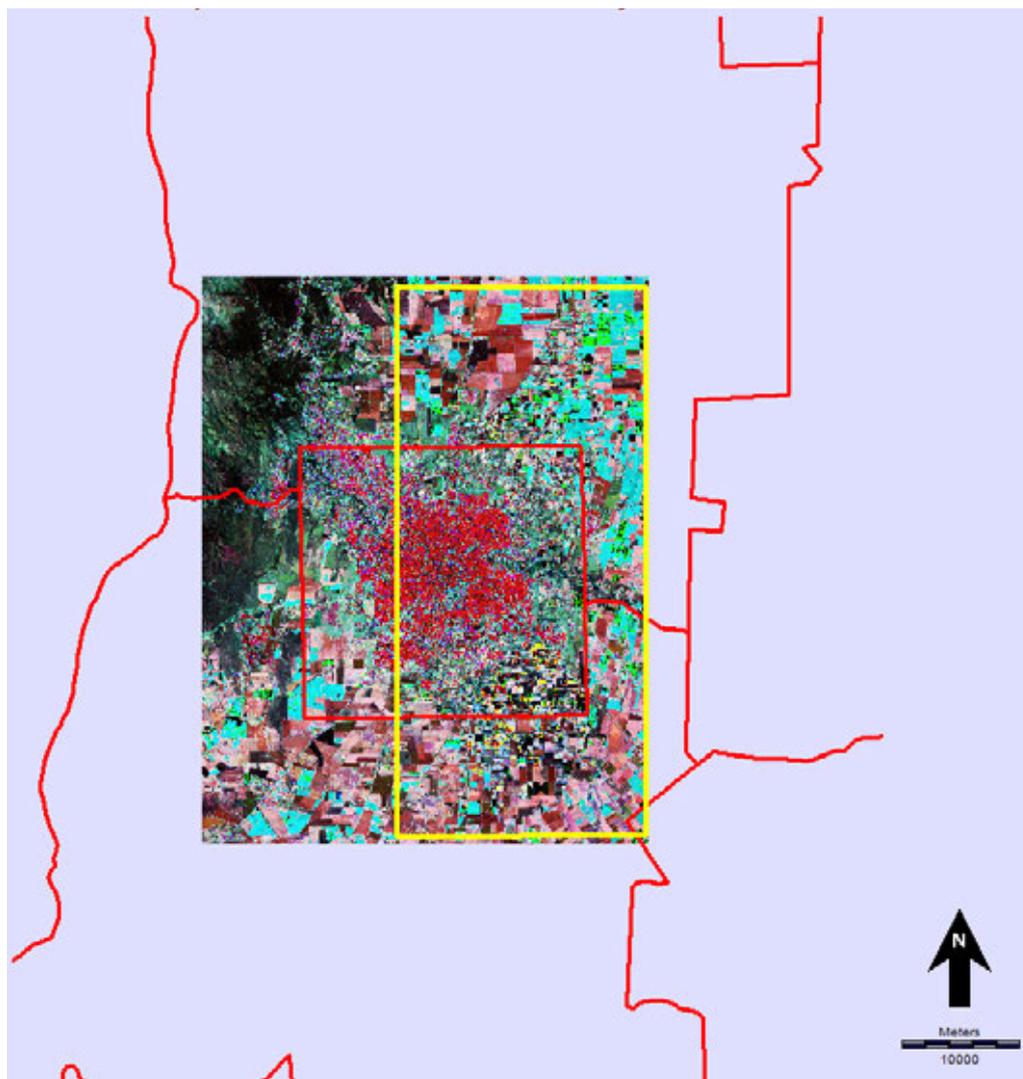


Figura 1b: Localización geográfica del área de estudio en relación al departamento Capital (centro), Colón (Norte) y Santa María (Sur)
Coordenadas -64.000933, -31.191798; -64.006361, -31.621183; -64.228919, -31.187042; -64.233668, -31.621862. Imagen falso color compuesta bandas 2, 3 y 4 de Spot5 (4 enero 2014).
Fuente: elaboración propia.

El ordenamiento territorial, entendido como una normativa con fuerza de ley que regula el uso del territorio, define los usos posibles para las diversas áreas en que se ha dividido el mismo. En este sentido, en noviembre de 2010 fue sancionada la Ley Provincial 9.841 de Regulación de los Usos del Suelo en la Región Metropolitana de Córdoba –sector primera etapa-. Esta Ley es componente del “Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano”, el cual, entre otras cosas, destina una gran área a la producción orgánica, el territorio agrícola periurbano

llamado “CV” y define otras donde se prohíbe la agricultura contaminante. Por otro lado, también está vigente desde 2004 la Ley Provincial 9.164 de Productos químicos y biológicos de uso agropecuario. Dicha ley establece en su artículo 58º la prohibición en la aplicación aérea dentro de un radio de mil quinientos metros (1.500 m) del límite de las plantas urbanas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las Clases Toxicológicas Ia, Ib y II y la aplicación aérea dentro de un radio de quinientos metros (500 m) del límite de las plantas urba-

nas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las Clases Toxicológicas III y IV. Asimismo, en el artículo 59° prohíbe la aplicación terrestre, dentro de un radio de quinientos (500) metros a partir del límite de las plantas urbanas de municipios y comunas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las Clases Toxicológicas Ia, Ib y II. A pesar de la existencia de dichas leyes, la ciudad y la agricultura contaminante, siguen avanzando en forma caótica, con pocos controles y en muchos casos contradiciendo a las mismas.

El objetivo del presente trabajo es conocer -con base en la teledetección- la localización y extensión de las unidades de cobertura y usos de suelo de un sector de la provincia de Córdoba, como base diagnóstica para futuros diseños espaciales y temporales del territorio que converjan hacia la sustentabilidad y soberanía alimentaria de la ciudad de Córdoba. Adicionalmente, la localización de los usos del suelo a través de un Sistema de Información Geográfica permite aplicar las prescripciones de la Ley de ordenamiento territorial 9.841 y aquellas específicas de distancias como lo explicita la Ley 9.164. El fin último es recuperar los servicios ecosistémicos de las zonas agrícolas y mejorar la calidad de vida de los habitantes y las futuras generaciones.

Área de estudio

El estudio se realizó en la periferia centro-Este de la ciudad de Córdoba, provincia de Córdoba, Argentina (Figura 1). El análisis del uso del suelo de 107.398 ha incluye una parte del departamento Capital (cuadrado de 24.5 km de lado) y sectores de los departamentos Colón, Santa María y una pequeña porción del Noreste del departamento Río Segundo.

Método de clasificación

Para la clasificación de las unidades de cobertura y usos del suelo del área de estudio se utilizó el método de clasificación de imágenes basado en la segmentación en forma análoga a cuencas hidrográficas en base a

varianzas homogéneas. La segmentación se realizó en base a las cuatro bandas de la imagen Spot5 (Path 684, Row 413) del 4 de enero de 2014 (10 m de pixel) obtenidas de la CONAE y mediante el programa de Sistema de Información Geográfica TerrSet. Este provee tres módulos para la clasificación, juntos suministran una metodología híbrida entre una clasificación basada en píxeles y una apoyada en la segmentación. El módulo Segmentation crea una imagen de segmentos; el módulo Segtrain desarrolla de forma interactiva los sitios de entrenamiento y las firmas basadas en los segmentos del módulo Segmentation y por último el módulo SegClass es un clasificador basado en la clase mayoritaria dentro de cada segmento. Esta clase mayoritaria se deriva de la imagen clasificada previamente utilizando generalmente un clasificador basado en píxeles como Maxlike. Se utiliza SegClass porque mejora la precisión de la clasificación basada en píxeles y produce una clasificación suavizada ya que preserva los límites de la segmentación (Eastman, 2012).

Existen tres pasos implicados en el proceso de segmentación de imágenes basado en cuenca:

- obtención de una imagen compuesta;
- delimitación de las cuencas;
- fusión de las cuencas adyacentes que reúnan normas estadísticas para formar segmentos.

Se obtiene la varianza para cada capa de la imagen. Se centra en cada pixel. Se evalúa la varianza dentro una ventana creada de 3x3 y se asigna un valor a ese pixel. La imagen final para la delineación de las cuencas es un promedio ponderado de todas las varianzas de todas las capas de la imagen. En el proceso de delimitación de las cuencas hidrográficas, los píxeles se agrupan en una cuenca "si están dentro de una cuenca de captación". A cada cuenca se le asigna un valor entero único como su número de identificación. En la combinación de las cuencas, los segmentos adyacentes pueden fusionarse en un nuevo segmento de acuerdo a su similitud espectral.

Se establecen las cantidades de iteraciones en el proceso de fusión y con cada iteración, cada segmento se examina para identificar a sus vecinos más similares. Un segmento junto con su vecino más similar, forman un par de segmentos. Sólo se fusionarán aquellos pares que cumplan los siguientes criterios:

- los segmentos deben ser adyacentes y mutuamente similares;
- la diferencia entre dos segmentos en un par debe ser inferior a un umbral;
- por último, se evalúa la heterogeneidad global para formar un nuevo segmento a través de la fusión.

Segtrain crea archivos de entrenamiento y también un archivo con la segmentación. La segmentación del archivo de entrada es un archivo polígono vectorial creado en el módulo de segmentación. Para ello en forma interactiva se asignaron nombres de las clases y los identificadores directamente desde el archivo de segmentación. Los resultados luego se utilizaron como entrada para la clasificación de los píxeles (Maxlike). Maxlike también se conoce como un clasificador bayesiano, ya que tiene la capacidad de incorporar el conocimiento previo usando el Teorema de Bayes. Este conocimiento se expresa como una probabilidad previa de que exista cada clase. Se puede especificar como un valor único aplicable a todos los píxeles, o como una imagen expresando diferentes probabilidades a priori para cada píxel. Una vez clasificados en base a estos sitios de entrenamiento basado en los segmentos, se aplica el módulo Segclass que combina la clasificación basada en píxeles con la clasificación basada en segmentos.

Sitios de entrenamiento a campo

Se recogieron principalmente dentro de los posibles límites de la zona del CV Norte y Sur. Se realizaron observaciones del uso de la tierra y se tomaron las coordenadas geográficas dentro de las áreas visitadas (Ver Cuadro 1).

Categoría	Hectáreas	Descripción
1	23.228,0	Urbano
2	505,5	Represas y ríos
3	178,8	Lagunas
4	6.030,2	Arboledas y monte
5	1.451,1	CV extensivo riego Norte
6	3.167,3	CV hortícola
7	54.728,4	Extensivo
8	6.956,8	CV Extensivo riego Sur
9	505,9	Canteras y ladrilleros
10	10.646,3	Suelo en desuso o barbecho

Cuadro 1. Superficie de las categorías de cobertura y uso de la tierra del sector estudiado Fuente: elaboración propia.

Una vez obtenido un mapa base a partir de la clasificación descrita, se corrigieron los errores de clasificación mediante la creación de polígonos con Google Earth. Para ello se exportaron las categorías clasificadas y se realizaba un control exhaustivo de la coincidencia o no con la categoría correspondiente. Así, una vez realizado el procedimiento de identificación adecuada se procedía a la re-categorización del grupo del píxeles y se incorporaba esta información a la clasificación ya lograda. Se realizaron así varias iteraciones hasta que se alcanzó la versión final del mapa de cobertura y usos de la tierra con 18 categorías. Finalmente, se reagruparon en 10 las categorías logradas.

Se aplicó Buffer (TerrSet) para el cálculo del área "búfer" correspondientes a las distancias de 500 y 1.500 metros. Este módulo

calcula una zona de distancia fija a partir de una zona utilizada como referencia (en nuestro caso la capa de cobertura urbana). La salida de esta aplicación consiste en una imagen por fuera de la capa original (capa urbana) donde se especifica la zona búfer y las áreas que están fuera de la zona búfer.

Resultados y discusión

Las unidades de cobertura y uso de la tierra presentes en el sector estudiado de 107.398 ha son las siguientes (Cuadro 2, Figura 2):

- Urbano;
- Represas y río;
- Lagunas;
- Arboledas y monte;
- CV Extensivo Riego Norte;
- CV Hortícola;
- Extensivo;
- CV Extensivo Riego Sur;
- Canteras y ladrilleros;
- Suelo en desuso o en barbecho.

A continuación se presenta una caracterización de estas unidades de cobertura y uso del suelo para el área periurbana estudiada de la ciudad de Córdoba:

En la zona urbana se aprecian dos sectores bien definidos, uno denso y otro de una elevada dispersión (Figuras 2 y 3). Esta matriz urbana extendida hacia el "Gran Córdoba" representa el 21.6 % de la superficie estudiada, donde además existe una marcada segregación residencial (Díaz & Gauna, 2015).

La zona periurbana tiene una estructuración principalmente acorde a la distribución de las vías de acceso en tramos radiales con la zona urbana densa. Según describe Sánchez & Aguirre (2014), el área periférica a la ciudad de Córdoba y externa a la avenida de circunvalación se caracteriza por una yuxtaposición de trazados urbanos, suburbanos y rurales, con una gran mixtura de usos no compatibles, entre los que se destacan

los industriales de gran escala y usos productivos rurales junto a los residenciales; los equipamientos educativos y recreativos de gran escala, aeródromos, aeropuerto, usos militares, y uso del suelo rural; usos del suelo residenciales tipo *countries*, barrios cerrados y chacras, planes masivos de viviendas y asentamientos informales, generalmente en un trazado que presenta fuertes rupturas en la red vial. El área tiene baja a nula estructuración y las vinculaciones concéntricas son muy débiles y sólo por tramos. Es un área con una dinámica urbana caracterizada por procesos de extensión urbana difusa y fragmentada y con fuerte segregación socio-territorial (Díaz & Gauna, 2015).

Según un estudio realizado por Peralta & Liborio (2014), la ciudad de Córdoba registra un proceso de redistribución poblacional hacia la periferia, con 137 nuevos barrios entre 1991 y 2008 que involucran a 138.175 habitantes, y un crecimiento del número de loteos, barrios, *countries* y planes habitacionales entre 2001 y 2008 que presentan un incremento poblacional del 7,5%. También existe una pérdida de población en los barrios tradicionales preexistentes y una notable disminución de la superficie destinada a uso agropecuario en la periferia (Legeren, 2000).

Según Marengo (2006) existe una situación de contrapuestos al momento de explicar la pérdida de superficie agrícola. Por una parte, el fenómeno de expansión suburbana explicada por el avance de las estrategias empresariales del sector privado. Por otro, el caso de las intervenciones habitacionales promovidas a través de políticas públicas que se plantean como una flexibilización de la regulación para facilitar condiciones de urbanización, buscando reducir costos. Además, el gran aumento del valor de la tierra en éste área, promovió la multiplicación de loteos privados en detrimento de la producción fruti-hortícola local.

En nuestro trabajo aplicamos dos búfer sobre toda la zona urbana y sub-urbana de 1.500 m (Figura 4) y de 500 m (Figura 5) a fin poner en evidencia, de acuerdo a la normativa local, el área que se debería restringir la aplicación de productos fitosanitarios (Ley

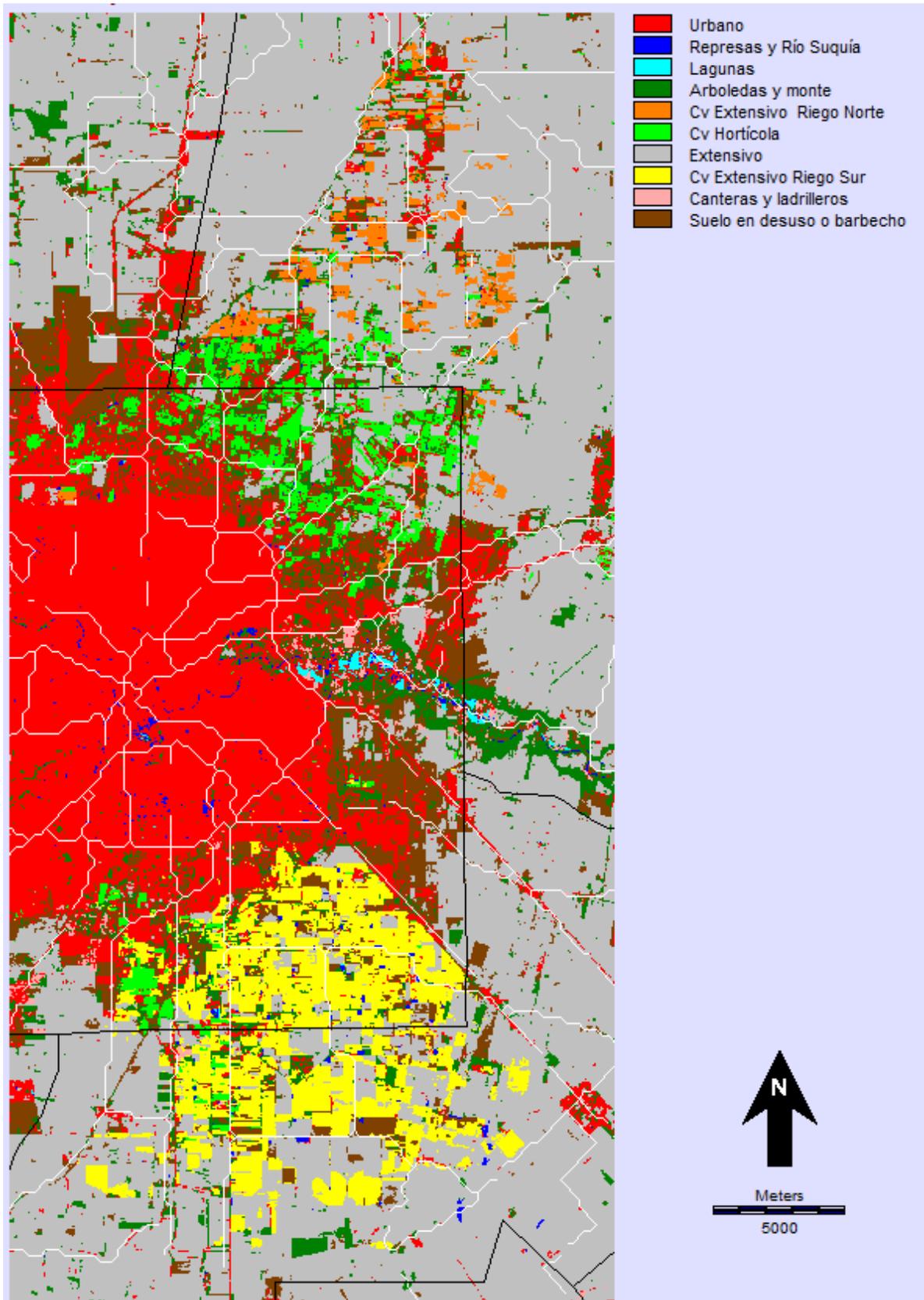


Figura 2. Mapa de cobertura y uso del suelo del sector Este de la ciudad de Córdoba (107.398 Ha)

Fuente: elaboración propia.

Provincial 9.164). Ambos mapas muestran que, bajo este criterio no sería posible la actividad agrícola convencional o tipo industrial en todo el territorio analizado, a excepción de aquella realizada con la utilización de productos de clase III y IV con aplicación terrestre, y en toda esa área no se podrían aplicar productos I y II, ni III y IV en forma aérea. En el mapa de la Figura 4 se midió el área que quedaba fuera del búfer y ésta es inferior al 1%, mientras que el área del búfer es de 83.188 ha (el 77,5 % del área estudiada). El mismo análisis se realizó para el búfer de 500 metros y se obtuvo que el área con restricción alcanza un total de 60488 ha (56,3 %).

Si cruzamos la información de la figura 6 con los mapas de búfer presentados (Figuras 4 y 5), se observa que existe una gran proporción de superficie actualmente utilizada con monocultivos, incluidos en las zonas búfer de 500 m (40.658 ha) y de 1.500 m (62.194 ha) y que es posible que estén trabajando siendo infractores a la Ley Provincial 9.164. Para obtener esta información se realizó la sumatoria de las superficies de cultivos extensivos, CV extensivo Norte y CV extensivo Sur (Figura 6). O sea, que la superficie resultante de 63.136 ha (58,8% de la superficie estudiada) está afectada con aplicación de agroquímicos y con el consiguiente riesgo para la salud de la población cercana (FAO, 2014).

Sin embargo, para el año 2012 se notificaba que eran menos de 11.000 las hectáreas fumigadas cerca de viviendas en la ciudad de Córdoba y alrededores (La Voz del Interior, 2012). El Ministerio de Agricultura de la Provincia informaba que, según la campaña 2010-2011, en el departamento Capital se sembraron 900 ha de trigo, 4.000 de soja, 2.000 de maíz y 500 de sorgo. El organismo consideraba que las 7.400 ha de cultivos extensivos utilizaban grandes superficies de tierra y no necesitaban de mucha tecnología ni cuidados para la producción (La Voz del Interior, 2012).

El CV es una zona que tradicionalmente se caracterizó por proveer de frutas y hortalizas frescas a la ciudad. Se ubicó en suelos fértiles y se abasteció de riego con la construcción de dos canales maestros: el Ca-

nal Maestro Norte y el Canal Maestro Sur (abandonado su uso), que se abastecían del dique San Roque; actualmente, para el riego de zona Sur el agua proviene del dique Los Molinos (FAO, 2014). En torno a esta red de canales de riego se desarrolló una variada gama de producciones que incluyó frutales de carozo principalmente y hortalizas livianas y pesadas (Sánchez y Barberis, 2013). Actualmente se distinguen la zona Norte, donde se producen hortalizas livianas, como verduras de hoja, berenjenas, tomates y chauchas, y la zona Sur, que se especializa en hortalizas pesadas como papas, zanahorias y batatas (La Voz del Interior, 2016a).

El CV viene manifestando un retroceso en cuanto al número de productores y hectáreas trabajadas (Giobellina & Quinteros, 2015), así como toda la agricultura periurbana (Giobellina, 2014). Existen datos que revelan que en 1987 se explotaban 28.238 ha en el CV (Norte, Sur y Chacra de la Merced) donde más de la mitad (14.771 ha) eran cultivos de hortalizas y habían 704 productores hortícolas. En 2009, se cultivaban 11 mil hectáreas y en 2012, 5.500 (Fernández Lozano, 2012). Hoy, según datos de la Dirección de Ferias y Mercados del municipio de Córdoba, solo quedan 245 quinteros (La Voz del Interior, 2016a; Giobellina, 2014). De acuerdo a nuestros cómputos en donde incluimos CV extensivo riego Norte, CV extensivo riego Sur y CV hortícola, abarcan juntos 11.575 ha.

Nuestros resultados localizan especialmente el CV hortícola remanente comparativo al posible límite histórico dado fundamentalmente por el recorrido de los Canales Maestro Norte y Sur, con una superficie de 3.167 ha (Figura 7). A esta situación posiblemente se llegó en los últimos 25 años. También se ha generado un desplazamiento de la producción hortícola en las localidades cercanas como Almafuerte, Río Primero, Río Segundo, Colonia Tirolesa, Colonia Caroya, Jesús María, Capilla de los Remedios, entre otras (Fernández Lozano, 2012). Una de las principales causas es la venta de tierras –antes destinadas a quintas– para la construcción de barrios privados, *countries*, salones



Figura 3: Mapa de cobertura y uso del suelo urbano (23.228 Ha)
Fuente: elaboración propia.

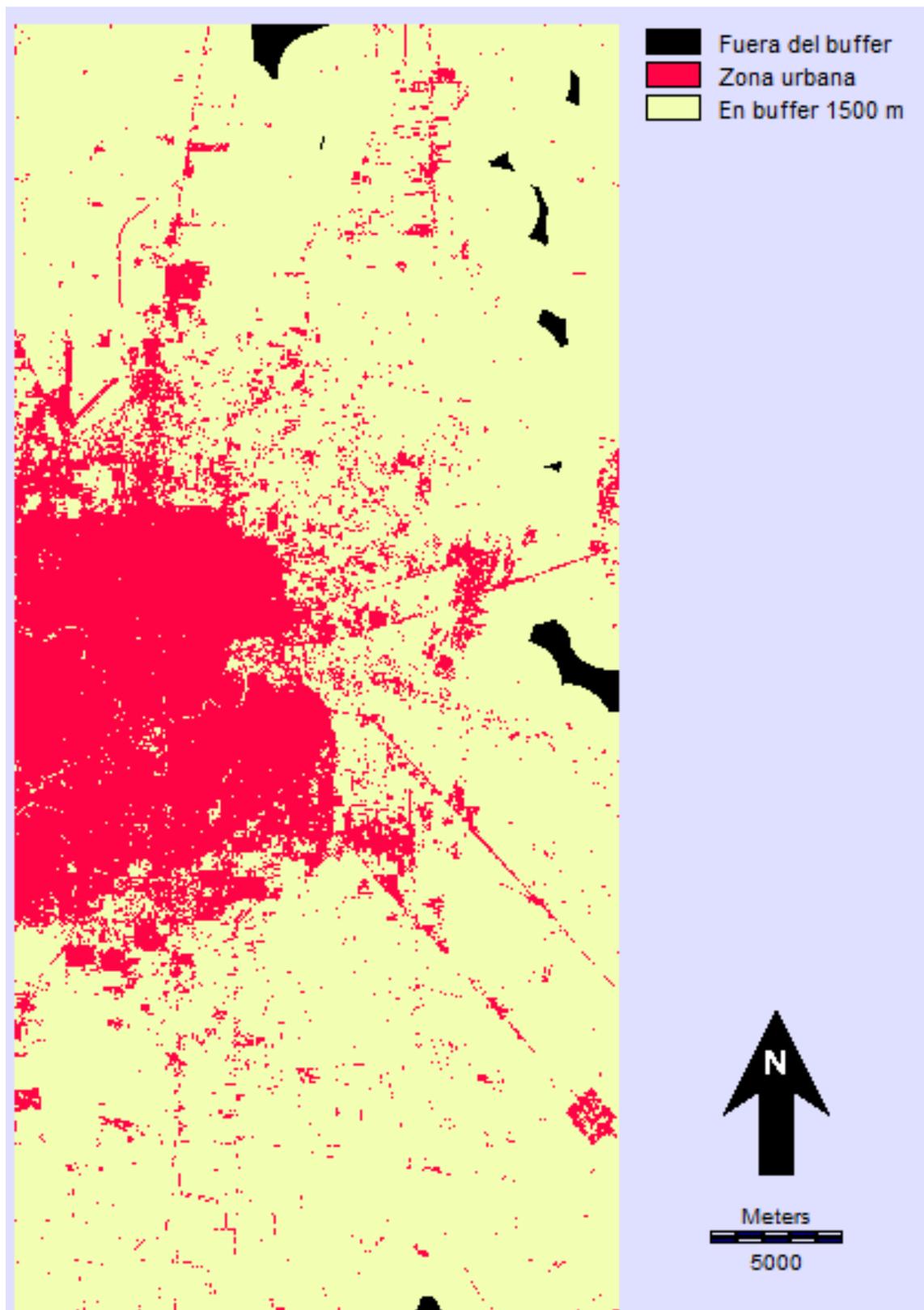


Figura 4: Aplicación del búfer de 1.500 m a zona urbana, según Ley 9.164
Fuente: elaboración propia.

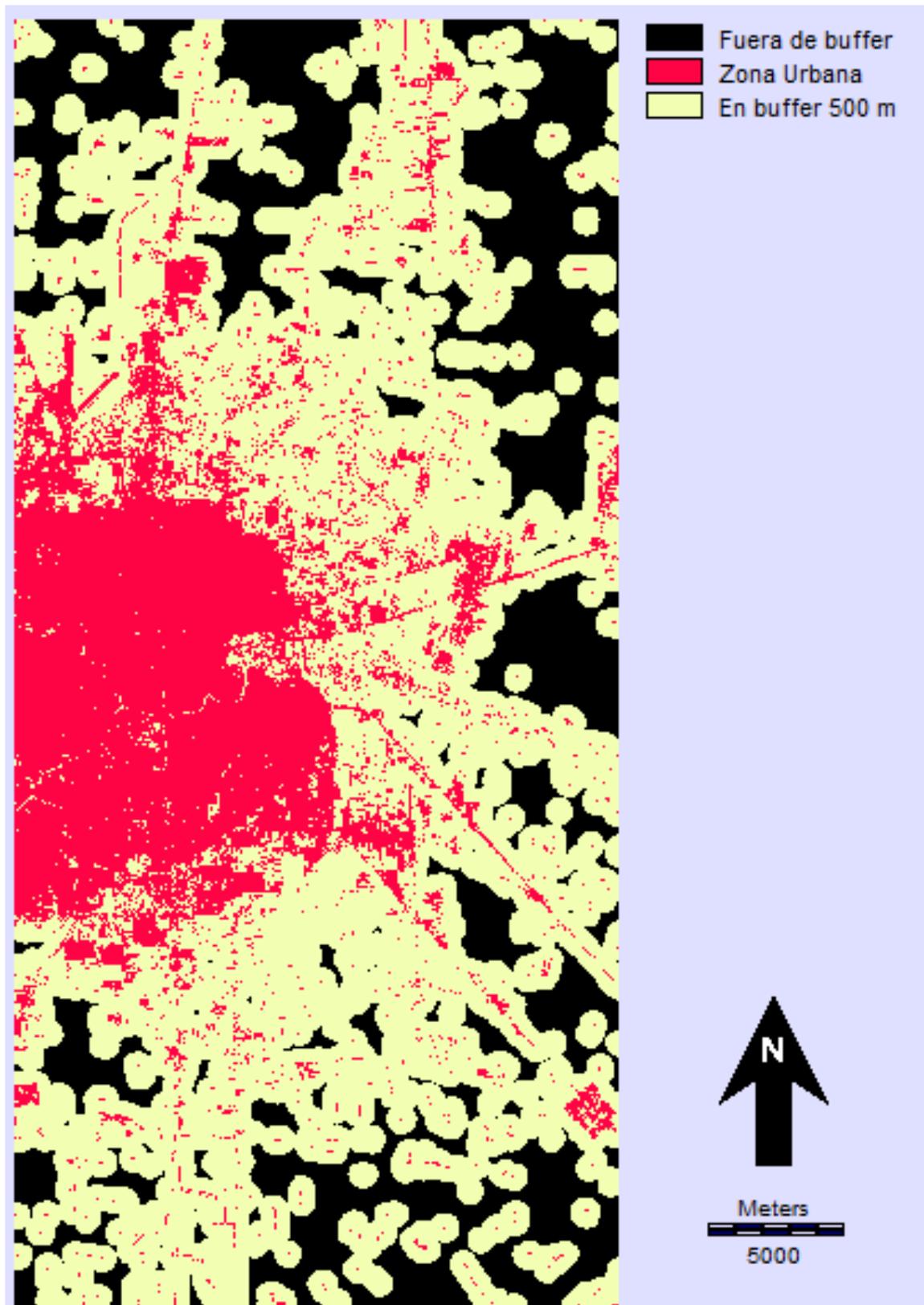


Figura 5: Aplicación del búfer de 500 m a la zona urbana, según Ley 9.164
Fuente: elaboración propia.

de fiesta o para el cultivo extensivo de soja (La Voz del Interior, 2016a).

En las zonas mencionadas hay dos tipos de sistemas de producción: el primero tiene como base de la producción al cultivo de papa, asociado con zanahoria, maíz dulce y otras hortalizas menores, en establecimientos con carácter empresarial, poco diversificados y con alta tecnología en superficies que superan las 20 ha; el segundo sistema comprende a los establecimientos de tipo familiar, generalmente diversificados (no incluyen la papa en su producción) y tienen menos de 20 ha cultivadas. Córdoba posee también cultivos hortícolas en invernadero, de los cuales la mitad está en la zona del CV y alrededores, y el resto está disperso en las cercanías de los centros poblados de la provincia, como son Villa María, Río Cuarto, Jesús María, Colonia Caroya, Cruz del Eje y Cosquín. Las hortalizas cultivadas en invernadero son tomate, pimiento y apio (Fernández Lozano, 2012).

Según Fernández Lozano (2012), la problemática en la mayoría de los Cinturones Hortícolas de Argentina se puede sintetizar considerando los siguientes aspectos:

- incremento del precio de la tierra por ampliación del área urbana;
- prácticas culturales utilizadas en la producción de hortalizas que atentan contra la sustentabilidad del ambiente;
- escasa disponibilidad de mano de obra capacitada;
- bajo conocimiento sobre prevención de accidentes de trabajo;
- falta de toma de conciencia de la importancia de mejorar la calidad de vida del trabajador hortícola;
- riesgo de presencia de contaminantes de origen microbiológico y químico (plaguicidas, metales pesados) en las napas freáticas y en los productos cosechados;
- escaso conocimiento y voluntad de gestión empresarial por parte de los productores hortícolas;
- degradación de suelos por mala calidad del agua de riego y/o manejo;

- alta incidencia de enfermedades y plagas;
- inviabilidad de mecanización por problemas de baja escala y de financiamiento;
- problemas en la comercialización y precios de la producción bajos y muy variables;
- alto grado de individualismo en la producción y comercialización;
- escasos recursos financieros y desconocimiento de costos.

En la clasificación de unidades de cobertura y uso del suelo de nuestro trabajo (Figura 2) se diferenciaron las tres categorías para el llamado CV que se describen a continuación:

Cinturón Verde extensivo riego Norte

Esta categoría se corresponde con un área de 1.451 ha bajo riego, que tradicionalmente era de producción frutihortícola, y que actualmente se encuentra con cultivos extensivos, principalmente soja, maíz y trigo. Este sector pertenece a un gran avance de la frontera agropecuaria extensiva sobre áreas de regadío, o a partir de la instalación de perforaciones y sistemas de riego por aspersión para grandes superficies de tipo pivó central o avance frontal.

Cinturón Verde extensivo riego Sur

Esta categoría está representada por una gran área de 6.957 ha, y se corresponde con lo que Fernández Lozano (2012) caracteriza como sistema de producción con la base del cultivo de papa en superficies que superan las 20 ha. Según lo observado en la clasificación realizada a partir de imágenes satelitales, más el relevamiento a campo de los sitios de entrenamiento seleccionados, en estos sistemas se sigue realizando la papa como cultivo base, habiendo reducido la producción de otras hortalizas pesadas como zanahoria y batata. Por otro lado se observa un aumento de la rotación con cultivos extensivos como soja y maíz, en sistemas de alto uso de agroquímicos y fertilizantes, cobrando estos últimos una gran importancia en cuanto a superficie anual.

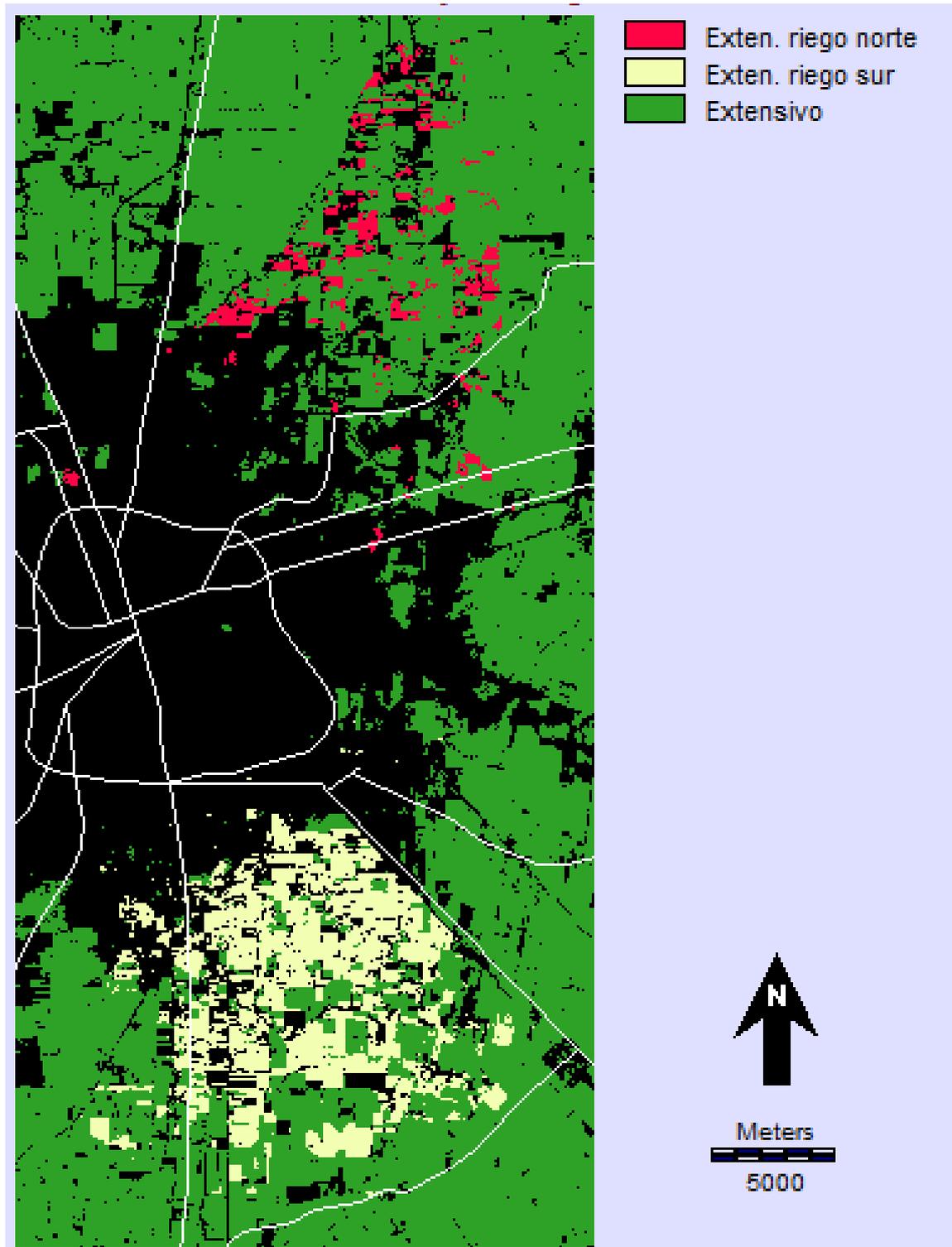


Figura 6: Cultivos extensivos bajo el modelo de agricultura industrial (soja, maíz y trigo) y convencional (papa, soja, maíz, trigo)
Fuente: elaboración propia.

Las superficies remanentes con cultivos hortícolas en la zona del CV de la ciudad de Córdoba alcanzan aproximadamente a 3.167,3 ha, de las cuales 2.554 ha corresponden al CV Norte y 429 ha al CV Sur.

Cinturón Verde Hortícola

Esta categoría se corresponde con la que Fernández Lozano (2012) define como sistema de producción caracterizada por establecimientos de tipo familiar que tienen menos de 20 ha cultivadas. De acuerdo a lo observado, se encuentra representado por una superficie muy escasa en la zona Sur, donde los establecimientos son de tipo familiar con cultivos principalmente hortícolas livianos de hoja, diversificados y con el agregado de chauchas, cucurbitáceas y solanáceas en el verano. Algunos establecimientos se encuentran en transición agroecológica, observándose en los mismos una mayor diversidad productiva.

La zona Sur es una de las más afectadas en la ciudad de Córdoba por el proceso de urbanización, principalmente con el establecimiento de *countries* y barrios cerrados, los cuales se pueden observar principalmente en el Camino a San Antonio y el Camino a San Carlos, dos sectores que tradicionalmente estaban caracterizados por una matriz de quintas hortícolas. Se citan como causas de este proceso la falta de agua, ya que en muchas zonas el canal de riego ha sido cortado por el establecimiento de barrios privados, el avance de la frontera urbana y del cultivo de la soja (Matoff, Giobellina & Quinteros, 2014). Estos autores informan los resultados de un Taller de diagnóstico integral y participativo del CV de Córdoba donde se concluyó acerca de la “escasa valoración del CV, de la actividad hortícola y los productos que aquí se obtienen por parte de la sociedad en su conjunto y de los propios productores”, le sigue “falta de mayor interrelación Estado-Productor, asociativismo por parte de los productores y presencia como sector”, y “necesidad de contar con una normativa de uso de suelo acorde”

(Matoff, Giobellina & Quinteros, 2014; Giobellina & Nieto, 2015)².

En la zona hortícola Norte, la superficie que se encuentra en producción es mayor. Allí se observan predios hortícolas de tipo familiar, alternados con otros de tipo empresarial. Se producen especies hortícolas livianas (de hoja) como repollos, lechuga, acelga, espinaca, brócoli, achicoria, rúcula, remolacha, rabanito, etc. que se diversifican aún más en primavera verano con el agregado de chauchas, zapallito de tronco, pimiento, tomate, berenjenas y otras especies de estación. En algunos casos, se observa la permanencia de montes frutales en diferente estado de conservación, algunos abandonados y otros en producción, constituidos principalmente por frutales de carozo como durazneros y ciruelos, aunque en muy baja proporción. En esta zona también se encuentran algunos establecimientos que cuentan con cultivos bajo cubierta; son de tipo empresarial, donde se produce principalmente apio, tomate y pimiento.

Lagunas, canteras y ladrilleros, bosques y otros

El impacto negativo que ejerce la ciudad de Córdoba sobre la biodiversidad y la calidad del agua del río Suquía ha sido numerosas veces informado (Gaeiro et al., 1997; Bistoni Videla & Sagretti, 1999; Pesce & Wunderlin, 2000, Hued & Bistoni, 2007). Sin embargo, escasamente se ha conocido el deterioro enorme que desde más de una década está ejerciendo la extracción continua de áridos sobre el mismo lecho del río. Los áridos son materiales granulares inertes formados por fragmentos de roca o arenas y gravas, utilizados tanto en la construcción (edificación e infraestructuras) como en numerosas aplicaciones industriales (ANEFA, 2011).

La categoría Lagunas que emerge de la clasificación (Figura 2 y en mayor aproximación en la Figura 8) es producto de la intensa y prolongada actividad minera de la zona, para principalmente extracción de áridos.

2 Ver también el capítulo de Beatriz Giobellina sobre el tema en esta misma publicación.



Figura 7: Áreas con cultivos hortícolas en la zona del CV de la ciudad de Córdoba
Polígonos delimitados según posible acceso histórico al riego por los Canales Maestros Norte (en actividad) y Sur (abandonado o perdido por construcciones encima).
CV Norte: 2.554 Ha y CV Sur: 429 Ha.
Fuente: elaboración propia.

Según La Voz del Interior, en el año 2011 había unas 37 lagunas en la zona, que corresponden a explotaciones mineras abandonadas; el origen del agua estancada puede ser debido a que aflora la capa freática o a lechos marginales producto de obstrucciones por material acopiado transitoriamente. En la misma nota se advierte que las lagunas más próximas a la planta de tratamiento de líquidos cloacales “Bajo Grande”, contienen barros cloacales y casi todas están contaminadas con *Escherichia coli*. Además, estas lagunas están eutrofizadas por la acumulación de materia orgánica sin tratamiento.

La actividad minera se visualiza también (Figuras 2 y 8) como categoría Canteras y ladrilleros. Esta categoría, en el lecho del Río Suquía se corresponde con la actividad minera de extracción de áridos para la construcción (Córdoba Geográfica, 2014), mientras que en el resto de la categoría definida en el mapa de usos del suelo se corresponde con la actividad de fabricación de ladrillos, sustentada principalmente en la explotación y exclusión de los trabajadores inmigrantes (Pizarro, 2008).

Hacia el Sureste existe una estructura vegetal boscosa de bosque nativo de 1.210 ha (Figuras 2 y 8), que se extiende en ambos márgenes del cauce del Río Suquía y otras áreas aledañas. Toda esta zona de bosques de alto valor de conservación se encuentra fragmentada por la presión de los diferentes usos del suelo que se desarrollan en las cercanías.

Históricamente, el cauce se caracterizaba por un corredor de bosque típico del Espinal (Luti et al., 1979; Parodi, 1964 en Moreno & Lis, 2008), intercalado con la actividad hortícola. Según Seara (s/d), en los años 1960 había 1.440 ha hortícolas bajo riego en el Valle del Río Suquía. Este autor hace una revisión histórica en base al análisis mediante fotointerpretación de imágenes de los años 1965, 1970, 1979 y 1984. Allí, observa que hasta el año 1965 el río se comporta como una corriente de agua en total equilibrio con la zona por donde transitaba, rodeado de vegetación perenne.

“En esta etapa observa que el cauce propiamente dicho es respetado por las diferentes

explotaciones, las que dejan sectores intermedios intactos a manera de ‘parapetos’ entre ambos y como formas alternativas de protección” (Seara, s/d).

La tendencia iniciada en los años 60 que este autor remarca, es la de reemplazar paulatinamente la actividad hortícola por la extracción de áridos en las márgenes del Suquía (Altuna & Pía Cruz, 2012). En la fotografía aérea de 1979 quedaban en evidencia las profundas modificaciones del cauce con extensos bancos aluvionales sin cobertura. La fotointerpretación correspondiente a 1984 muestra a un río sumido en medio de explotaciones mineras y lagunas marginales producto de las últimas crecidas, quedando sólo unas 300 ha de cultivos hortícolas.

En los años posteriores, la actividad hortícola prácticamente desapareció de la zona, quedando sólo unas pocas hectáreas lindando con la avenida de circunvalación. Dicha actividad fue reemplazada por los cultivos extensivos y por la actividad minera que sigue avanzando a lo largo de todo el lecho del río. En nuestro trabajo podemos observar que el proceso ha continuado ininterrumpidamente donde ahora hay 312,5 ha de zonas de canteras al lado del río y 178 ha de lagunas como resto de la actividad minera.

Arboledas y monte (6.030 ha)

Toda el área de estudio de la ciudad de Córdoba y su periferia se encuentra emplazada en la región fitogeográfica del Espinal. Las prácticas forestales y agropecuarias han llevado a la desaparición de gran parte de los bosques de esta región, aunque algunas áreas remanentes aisladas y de poca extensión han permitido reconstruir parcialmente las características que la constituían. Los relictos de la vegetación original están formados por bosques bajos de Algarrobo Blanco (*Prosopis alba*) y Algarrobo Negro (*Prosopis nigra*). Otras especies que pueden encontrarse en la zona son el Quebracho Blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y el Chañar (*Geoffrorea decorticans*). En los sitios en los que las actividades agrícolas han sido abandonadas se presentan pastizales

generalmente dominados por especies de la región pampeana. A lo largo del río Suquía se observan ejemplares de Sauce Criollo (*Salix humboldtiana*), Sauce Mimbre (*Salix viminalis*), Sauco (*Sambucus australis*), Cina-Cina (*Parkinsonia aculeata*) y Tala Falso (*Bougainvillea stipitata*), entre otros (Moreno & Lis, 2008).

En cuanto a la fauna, los relictos de vegetación original sirven de refugio y sitio de reproducción de los vertebrados de la región. Dentro de las aves se hallan la Cata Común (*Mylopsitta monachus*), la Garcita Blanca (*Egretta alba*), el Carpintero Campestre (*Colaptes campestris*), el Martín Pescador (*Chloroceryle americana*), el Tero Común (*Vanellus chilensis*), el Hornero (*Furnarius rufus*), la Paloma Ala Manchada (*Columba maculosa*), el Crespín (*Tapera naevia*), la Torcacita (*Columbina picuñ*), el Tordo Renegrido (*Molothrus bonariensis*), la Ratona Común (*Troglodytes aedon*), el Picaflor Común (*Chlorostibon auteoventris*) y el Benteveo (*Pitangus sulphuratus*). Los reptiles están representados por la Lagartija Verde (*Teius reyon*) y la Iguana Overa (*Tupinumbis teguixin*). Entre los mamíferos se pueden encontrar la Liebre Europea (*Lepus capensis*), el Cuis (*Galea musteloides*), la Perdiz Chica (*Nothura maculosa*), etc. (Moreno & Lis, 2008).

El corredor de bosque nativo del Río Suquía de 1.230 ha (Figuras 2 y 8) debería ser considerado como un sector de alto valor de conservación (categoría Roja) atendiendo a la definición expresada en el artículo 9° de la Ley 26.331 de “Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos” dado por “su valor de conectividad”, “Valor de conservación de cuencas” y “Valores biológicos sobresalientes” ante la extinción del Espinal como ecosistema. Además, la conectividad es uno de los aspectos destacados en los criterios de sustentabilidad ambiental definidos en el Anexo de la Ley Nacional y en el Anexo de la Ley Provincial 9.814.

Es muy importante la superficie de corredores arbóreos que se observan en el territorio estudiado (4.820 ha, Figura 2). Esta capa de cobertura contribuye a la heterogeneidad y diversidad de estructuras del paisaje.

Los elementos paisajísticos parches y corredores son muy interesantes para los diseños agroecológicos de los sistemas agrícolas y para la recuperación de servicios ambientales (Herrera, 2011). “La cobertura arbórea” está compuesta por numerosas especies introducidas por el hombre entre las que se pueden citar el Paraíso, Eucaliptus, Acacia Blanca, Olmo, Casuarina, Plátano y Siempre Verde -*Ligustrum lucidum*, una de las especies invasoras más conspicuas- (Giorgis & Tecco, 2014). Históricamente, DIPAS (ex Dirección Provincial de Aguas Sanitarias) ha utilizado a esta última como revestimiento de los muros externos de tierra a lo largo de todo los tramos del Canal Maestro Norte y Canal Maestro Sur (La Voz del Interior 2010). Esta situación ha llevado a que la especie se extienda por toda la región de riego generando un típico sistema de parcelas regadas rodeadas de cortinas de ejemplares de Siempre Verde.

Suelo en desuso o barbecho

El sector de Suelo en desuso y barbecho (10.646 ha) que tal vez sea producto de zonas abandonadas al uso agrícola, contribuirían al re-diseño futuro de espacios productivos potencialmente agroecológicos.

Según Forman (1995) los paisajes pueden describirse como un mosaico donde cualquier punto en el espacio corresponde a un parche de hábitat, a un corredor o a la matriz. Según este modelo, los corredores son estructuras lineales constituidas por un tipo de hábitat diferente del que lo rodea, y que proporciona conexión física entre dos o más fragmentos (Forman, 1995). Así, los corredores que podrían estructurarse a partir de los suelos en desuso y las arboledas y monte podrá considerarse como hábitats que atravesarán la matriz con funciones básicamente de conexión biológica (flujo de organismos) y ecológica (flujo de procesos ecológicos). Por tanto, los corredores actuarían generando conectividad paisajística, permitiendo el flujo de organismos y procesos entre los fragmentos de hábitat que conecta y fundamentalmente recomponiendo servicios ecosistémicos para la producción agroecológica.

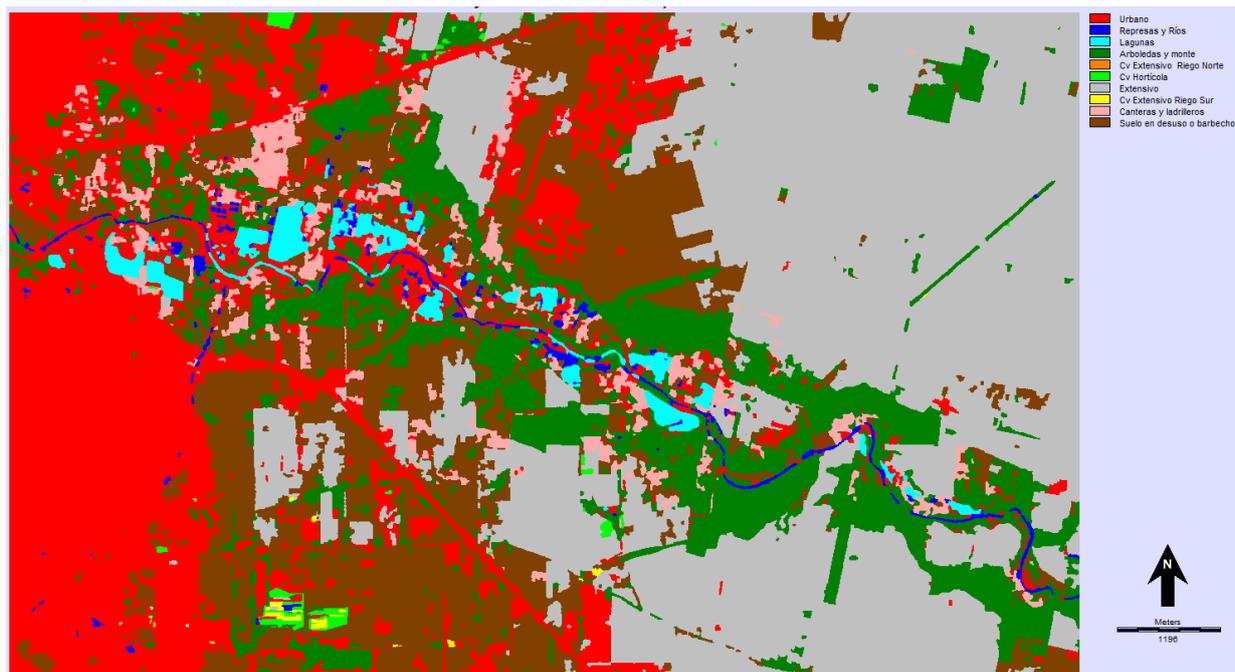


Figura 8. Detalle del mapa de cobertura y uso del suelo en el sector del río Suquía
Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

Resultaron adecuadas las definiciones de las unidades de cobertura y uso de la tierra a fin de poder proponer estrategias de ordenamiento territorial en base a las prescripciones espaciales de las leyes vigentes. Así se localizaron y describieron en sistema de información geográfica las siguientes unidades:

- Urbano;
- Represas y Río;
- Lagunas;
- Arboledas y monte;
- CV Extensivo Riego Norte;
- CV Hortícola;
- Extensivo;
- CV Extensivo Riego Sur;
- Canteras y ladrilleros;
- Suelo en Desuso - Barbecho.

La elevada extensión caótica de la zona urbana de la ciudad de Córdoba y del Gran Córdoba interpelan la necesidad de plan-

tear estrategias de diseño del territorio que integren los sistemas productivos agropecuarios y que minimicen los riesgos de contaminación de suelo, agua y aire y a la salud de la población. La aplicación de dos búfer sobre toda la zona urbana y sub-urbana de 1.500 y 500 m pone en evidencia la enorme superficie donde hoy deben restringirse la aplicación de productos fitosanitarios (Ley Provincial 9.164) y donde al mismo tiempo, puede prosperar una actividad agrícola de tipo agroecológica. También genera la incertidumbre de cuál es la real magnitud de la población periférica que está siendo afectada por la agricultura contaminante. Además, el trabajo puso en evidencia la dificultad de poder aplicar el ordenamiento territorial previsto por la Ley Provincial 9.841 de "Regulación de los usos del suelo en la región metropolitana de Córdoba -sector primera etapa", donde expresamente define Áreas de Producción Agropecuaria Contaminante y Áreas de Producción Agropecuaria No Contaminante.

Se pudo comprobar que el CV, es decir el sector tradicional de producción de frutas y hortalizas frescas a la ciudad, está reducido a 3.167 ha, y que sobre los suelos agrícola-

las se han construido diversas categorías de barrios. El CV de producción frutihortícola liviana que tiene mayor persistencia se encuentra al Noreste de la ciudad de Córdoba y que al Sur se encuentra una pequeña proporción de menos de 650 ha.

Actualmente la matriz agrícola del CV de Córdoba se ha ido transformando a una de tipo urbana-rural, quedando los parches de producciones hortícolas aislados en la matriz urbana. Esto representa la pérdida de los servicios ecosistémicos y socio-productivos que estos sistemas brindaban; también significa una pérdida de soberanía alimentaria para la ciudad por la reducción de las áreas de producción de alimentos para el abastecimiento local de manera irrecuperable, lo cual se traduce en un incremento significativo del abastecimiento de verduras de hoja en la ciudad de Córdoba, a partir de verduras provenientes de cinturones verdes de otras ciudades como La Plata y Mendoza.

Otra evidencia significativa es el impacto negativo que ejerce la actividad minera sobre el río Suquía, con el deterioro enorme que está ejerciendo la extracción continua de áridos sobre su lecho. También, las numerosas lagunas que corresponden a explotaciones mineras abandonadas son lecho de material putrefacto proveniente de la planta de tratamiento de líquidos cloacales "Bajo Grande" que según se conoce, actualmente aporta más del 30% de sus efluentes al río sin ningún tipo de tratamiento.

La capa de arboledas que abarca un superficie de 4.820 ha se encuentra distribuida como corredores lineales en todo el CV. Esto evidencia la potencialidad de las mismas para actuar como corredores biológicos, aportando a la biodiversidad y la recomposición de servicios ecosistémicos, garantizando conectividad entre áreas de producción hortícola que junto con los terrenos en desuso pueden actuar como matriz proveedora de servicios ecosistémicos antes aportados por los bosques que existían en la zona. La importancia de estos usos de suelo hace visible la urgencia de proteger el CV como zona productora de alimentos y servicios para garantizar la soberanía alimentaria y la calidad de vida de los habitantes de Córdoba.

Bibliografía

- ANEFA (2011). *Las buenas prácticas para la extracción de gravas en dominio público y zona de policía en la cuenca del Ebro*. Anexo XIV de la Propuesta de proyecto de plan hidrológico de la cuenca del Ebro. Zaragoza. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/123743774/ANEJO-14-buenas-practicas-ebro>
- Altieri, M. (1995). *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. Boulder: Westview Press.
- Altuna, V. & Pía Cruz, M. (2012). Caracterización de yacimientos de áridos en el Gran Córdoba: algunas consideraciones para uso en hormigones elaborados. Congreso Argentino de Mecánica de Suelos e Ingeniería Geotécnica CAMSIG XXI, Rosario, Santa Fe, Argentina.
- Ávila Sánchez, H. (2001). Ideas y planteamientos teóricos sobre los territorios periurbanos: Las relaciones campo-ciudad en algunos países de Europa y América. *Investigaciones geográficas* (45) (pp. 108–127).
- _____. (2009). Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades. *Estudios Agrarios, Revista de la Procuraduría Agraria del Gobierno Federal Mexicano*, (pp. 93–123).
- Badii, M. & Landeros, J. (2007). Plaguicidas que afectan a la salud humana y la sustentabilidad. *CULCyT* 4 (pp. 21-34).
- Benencia, R. & Geymonat, M. (2005). Migración transnacional y redes sociales en la creación de territorios productivos en la Argentina. *Cuadernos de Desarrollo Rural* (55).
- Bistoni, M., Hued, A., Videla, M. & Sagretti, L. (1999). Efectos de la calidad del agua sobre las comunidades ícticas de la región central de Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural* 72 (pp. 325-335).
- Budovski, V., Baigorri, G., Amione, A., Tolosa, F., Pereyra, I., Carballo, P. & Ermoli, E. (2014). Los indicadores de sostenibilidad urbana y la gestión de la ciudad. Caso de aplicación Barrio San Vicente. Córdoba. Argentina. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes* 5(1) (pp. 1-16).
- Burel, F. & Baudri, J. (2002). *Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones*. Madrid: Ediciones Mundi Prensa.
- CAF (ed.) (2011). *Desarrollo urbano y movilidad en América Latina*. Panamá: Norma Color.

- Cueva Ortiz, J. & Chalán, L. (2010). *Cobertura vegetal y uso actual del suelo de la provincia de Loja*. Informe técnico. Departamento de sistemas de información geográfica de Naturaleza & Cultura Internacional. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja. Gráficas Amazonas.
- Córdoba Geográfica (2014). Sin control en la extracción de áridos (blog on-line). <https://cordobageografica.wordpress.com/2014/10/24/sin-control-en-la-extraccion-de-aridos/>
- Díaz, C. & Gauna, E. (2005). Córdoba (Argentina) es una ciudad segregada social y tecnológicamente. Un caso de análisis. En 2º Simposio Argentino sobre Tecnología y Sociedad. <http://44jaiio.sadio.org.ar/sites/default/files/sts103-115.pdf>
- Díaz Terreno, F. (2011). Los territorios periurbanos de Córdoba, entre lo genérico y lo específico. *Revista Iberoamericana de Urbanismo* 5 (pp. 65-84).
- Eastman, J. (2012). IDRISI Selva Tutorial. Worcester: IDRISI Production, Clark Labs-Clark University.
- FAO (2014). Áreas de Riego de la Provincia de Córdoba. Anexo de Estudio de Ampliación del Potencial de Irrigación en Argentina. Áreas Existentes (informe técnico disponible on-line).
- Fernández Lozano, J. (2012). *La producción de hortalizas en la Argentina. Caracterización del sector y zonas de producción* (informe técnico). Gerencia de Calidad y tecnología. Secretaría de comercio interior, corporación del mercado central de Buenos Aires. Argentina.
- Forman, R. (1995). *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gaiero, D., Roman Ross, G., Depetris, P. & Kempe, S. (1997). Spatial and temporal variability of total non-residual heavy metals content in stream sediments from the Suquia River System, Córdoba, Argentina. *Water, Air & Soil Pollution* 93 (pp.303-319).
- Giobellina, B. (2014). La problemática de los entornos rurales. El caso del CV de Córdoba. Semanario primer día. Link: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/tecyt/article/download/15291/15183>.
- Giobellina, B. & Nieto, P. (2015). II Taller del CV – Convenio internacional INTA-UITC. Córdoba. Argentina.
- Giobellina, B. & Quinteros, M. (2015). Perspectivas de la agricultura urbana y periurbana en Córdoba. Aportes del programa Pro-huerta a la producción agroecológica de alimentos. Observatorio O-AUPA. INTA ediciones. Córdoba. Argentina.
- Giorgis, M. & Tecco, P. (2014). Árboles y arbustos invasores de la Provincia de Córdoba (Argentina): una contribución a la sistematización de bases de datos globales. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 49 (4) (pp. 581-603).
- Godoy Garranza, G. & Manzoni, M. (ed.) (2012). *Agricultura Familiar y Acceso a la Tierra Urbana y Periurbana. Marco Normativo y Estrategias Jurídicas*. Jujuy: Ediciones INTA.
- Herrera, J. (2011). El papel de la matriz en el mantenimiento de la biodiversidad en hábitats fragmentados. De la teoría ecológica al desarrollo de estrategias de conservación. *Ecosistemas* 20 (pp. 21-34).
- Hued, A. & Bistoni, M. (2007). Abundancia y distribución de la fauna íctica en la cuenca del río Suquia (Córdoba, Argentina). *Iheringia, Sér. Zool.*, 97(3) (pp.286-292).
- La Voz del Interior (2010). Mucha mugre en el Canal Maestro Sur. <http://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/ambiente/mucha-mugre-en-el-canal-maestro-sur>
- _____. (2011). Costas del Suquia. Postal de depredación. Link: <http://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/ambiente/costas-suquia-postal-depredacion>
- _____. (2012). La periferia de la Córdoba Capital fumigada. Fumigan 11 mil hectáreas cerca de la ciudad. Link: <http://noticias-ambientales-cordoba.blogspot.com.ar/2012/08/la-periferia-de-la-cordoba-capital.html>.
- _____. (2016a). El CV se transformó en una isla. Córdoba. Argentina. Link:<http://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/el-cinturon-verde-se-transformo-en-una-isla>
- _____. (2016b). El CV es boliviano. Link: <http://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/el-cinturon-verde-es-boliviano>
- Legeren, A. (2000). Parcelamiento rural en la sustentabilidad de una ciudad posmo-

- derna. Córdoba, Argentina. *Observatorio Geográfico América Latina - Geografía Rural* 18 (pp. 315-322).
- Luti, R., Bertrán de Solís, M., Galera, M., Müller de Ferreira, N., Berzal, M., Nores M., Herrera M. & Barrera J. (1979). Vegetación. En Vázquez, Miatello & Roque (ed.), *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*. Córdoba: Boldt
- Manuel- Navarrete, D. Gallopín, G., Blanco, M., Díaz-Zorita, M., Ferraro, D., Herzer, H., Laterra, P., Morello, J., Murmis, M., Pengue, W., Piñeiro, M., Podestá, G., Satorre, E., Torrent, M., Torres, F., Viglizzo, E., Caputo, M. & Celis, A. (2005). *Análisis sistémico de la agriculturización en la pampa húmeda argentina y sus consecuencias en regiones extrapampeanas: sostenibilidad, brechas de conocimiento e integración de políticas*. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile: CEPAL.
- Marengo, C. (ed.) (2006). *La periferia de Córdoba: cuestiones sobre hábitat urbano*. Córdoba: Departamento de publicaciones de la FAUD-UNC.
- García, M., & Le Gall, J. (2009). Reestructuraciones en la Horticultura del AMBA: tiempos de boliviano. En IV Congreso Argentino y Latinoamericano De Antropología Rural. Mar Del Plata, Argentina.
- Matoff, E., Giobellina, B. & Quinteros, M. (2014). Taller de diagnóstico integral y participativo del CV de Córdoba "Proyecto Regional del Territorio Agrícola-Ganadero Central de la Provincia de Córdoba". O-AUPA - Observatorio agricultura urbana, periurbana y agroecológica de Córdoba. INTA EEA Manfredi. Córdoba, Argentina. Link: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_proyecto_regional_del_territorio_agricola_gana.pdf.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington: Island Press.
- Moreno, R.S. & Lis, E.R. (2008). Carta Preliminar de Amenazas de Inundación de la Comuna de Capilla de Remedios. Provincia de Córdoba, Argentina. *Revista Ciencia*, 3(3) (pp. 95-114).
- Mougeot, L. (ed.) (2005). *Agropolis: The Social, Political, and Environmental Dimensions of Urban Agriculture*. Londres: IDRC.
- Nicholls, C. I., & Altieri, M. A. (2013). Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33(2), (pp. 257–274).
- Novello, M. (2015). Gestión ambiental del espacio fluvial del Río Suquía. Área urbana ciudad de Córdoba. *Revista Pensum* 1 (pp. 111-125).
- Pesce, S. & Wunderlin, D. (2000). Use of water quality index to verify the impact of Córdoba city (Argentina) on Suquía River. *Water Research* 3(11) (pp.2915-2926).
- Pengue, W. (2014). Pengue, W. (2014). Cambios y escenarios en la agricultura argentina del Siglo XXI. Buenos Aires: GEPAMA.
- Peralta, C., & Liborio, M. (2014). Procesos de urbanización y desurbanización de los barrios pericentrales de la ciudad de Córdoba. En *Primer Encuentro de Investigadores que Estudian la Ciudad de Córdoba. Realidad y ficción sobre la transferencia de las problemáticas urbanas predominantes* (pp. 23–37). Córdoba: Departamento de publicaciones de la FAUD - UNC.
- Pizarro, C. (2008). La vulnerabilidad de los inmigrantes bolivianos como sujetos de derechos humanos: experimentando la exclusión y la discriminación en la región metropolitana de la ciudad de Córdoba. Para Concurso de Proyectos de Investigación sobre Discriminación.
- Overbeek, G. & Terluin, I. (ed.) (2006). *Rural areas under urban pressure. Case studies of rural-urban relationships across Europe*. La Haya: LEI Wageningen UR.
- Sánchez, M., & Aguirre Moro, R. (2014). Una mirada alternativa de la estructura urbana-territorial del Municipio de Córdoba. En *Primer Encuentro de Investigadores que Estudian la Ciudad de Córdoba. Realidad y ficción sobre la transferencia de las problemáticas urbanas predominantes* (pp. 92–100). Córdoba: Departamento de publicaciones de la FAUD - UNC.
- Sánchez, C. & Barberis, N. (2013). *Caracterización del territorio centro de la Provincia de Córdoba*. Manfredi: Ediciones INTA.

Seara, C. (s/d). Erosión antrópica en el valle del río Suquía al este de la ciudad de Córdoba – República Argentina. Recuperado de <http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal3/Procesosambientales/Impactoambiental/12.pdf>.

Svampa, M. (2008). *Los que ganaron. La vida en los countries y barrios privados*. Buenos Aires: Biblos.

Svetlitz, A. (coord.) (2007). *Globalización y agricultura periurbana en la Argentina. Escenarios, recorridos y problemas*. Maestría en Estudios Sociales Agrarios. FLACSO.

Vásquez, J., Robles, A., Sosa, D. & Sáez, M. (1979). Aguas. En: Vásquez, J. B.; Miatello, R. A. & Roque, M. E. (ed.) *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*. (pp. 139-211). Buenos Aires: Boldt.

Normativa de aplicación

Ley Provincial 9164 de productos químicos y biológicos de uso agropecuario. Link: <http://farn.org.ar/wp-content/uploads/2015/10/Cordoba-Ley-9164.pdf>

Ley Provincial 9841 de Regulación de los Usos del Suelo en la Región Metropolitana de Córdoba. Sector primera etapa. Link: <http://www.cafedelasciudades.com.ar/imagenes97/Ley%209841%20-%20Regulacion%20de%20usos%20del%20suelo%20en%20Area%20Metropolitana%20de%20Cordoba2.pdf>

(Páginas siguientes)

Cuadro 2. Coordenadas geográficas de los puntos de control (verdad a terreno)

Fuente: elaboración propia.

Latitud	Longitud	Observaciones febrero 2015
-31.486920°	-64.181183°	Hortícola liviano
-31.522604°	-64.169632°	Hortícola liviano
-31.526413°	-64.174678°	Hortícola liviano
-31.534610°	-64.147665°	Hortícola liviano
-31.541625°	-64.147419°	Hortícola liviano
-31.370352°	-64.110535°	Hortícola liviano
-31.362864°	-64.107702°	Hortícola liviano
-31.363823°	-64.102980°	Hortícola liviano
-31.353082°	-64.085949°	Hortícola liviano
-31.374691°	-64.123310°	Hortícola liviano
-31.485043°	-64.190204°	Hortícola
-31.532073°	-64.161305°	Hortícola
-31.517678°	-64.192456°	Monte
-31.523785°	-64.181314°	Monte
-31.538334°	-64.153847°	Monte
-31.545544°	-64.169397°	Monte
-31.551791°	-64.169311°	Monte
-31.394120°	-64.091807°	Monte
-31.342966°	-64.113550°	Monte ralo
-31.363170°	-64.079250°	Monte
-31.492496°	-64.101738°	Arboleda
-31.416227°	-64.096060°	Monte
-31.526647°	-64.171790°	Maíz extensivo bajo riego
-31.510947°	-64.148000°	Maíz extensivo bajo riego
-31.555141°	-64.146774°	Maíz extensivo bajo riego
-31.567868°	-64.147819°	Maíz extensivo bajo riego
-31.506895°	-64.072272°	Maíz extensivo bajo riego
-31.340467°	-64.097742°	Maíz extensivo bajo riego
-31.495103°	-64.169272°	Papa (hortícola pesada)
-31.508954°	-64.184480°	Papa (hortícola pesada)
-31.519832°	-64.169583°	Papa (hortícola pesada)
-31.509794°	-64.147184°	Papa (hortícola pesada)
-31.547500°	-64.147528°	Papa (hortícola pesada)
-31.475361°	-64.111062°	Papa (hortícola pesada)
-31.476040°	-64.118321°	Papa (hortícola pesada)
-31.504075°	-64.076288°	Papa (hortícola pesada)
-31.518575°	-64.141207°	represa
-31.346861°	-64.122927°	represa
-31.513631°	-64.145822°	represa
-31.364072°	-64.104349°	represa
-31.359628°	-64.105728°	represa
-31.374324°	-64.120328°	represa
-31.509875°	-64.169258°	Soja extensiva bajo riego
-31.510471°	-64.185503°	Soja extensiva bajo riego
-31.518379°	-64.167726°	Soja extensiva bajo riego
-31.525995°	-64.168155°	Soja extensiva bajo riego
-31.488226°	-64.147320°	Soja extensiva bajo riego
-31.476154°	-64.108252°	Soja extensiva bajo riego
-31.524120°	-64.131509°	Soja extensiva bajo riego
-31.492250°	-64.086467°	Soja extensiva bajo riego
-31.360900°	-64.086582°	Soja extensiva bajo riego
-31.495956°	-64.172156°	Terreno en desuso

-31.508955°	-64.186707°	Terreno en desuso
-31.510265°	-64.190792°	Terreno en desuso
-31.371048°	-64.109681°	Terreno en desuso
-31.374421°	-64.107071°	Terreno en desuso
-31.515053°	-64.080483°	Terreno en desuso
-31.484490°	-64.147965°	Terreno en desuso
-31.475245°	-64.127542°	Terreno en desuso
-31.492401°	-64.168593°	Urbano- galpón
-31.510025°	-64.174003°	Urbano-galpón
-31.504137°	-64.197806°	Urbano ralo
-31.358531°	-64.128239°	Urbano denso
-31.357549°	-64.115682°	Urbano ralo
-31.354462°	-64.129612°	Urbano denso
-31.465966°	-64.100300°	Urbano denso
-31.540745°	-64.118562°	Urbano rural
-31.492433°	-64.185883°	Urbano country
-31.473768°	-64.170640°	Urbano country
-31.474087°	-64.159550°	Urbano country
-31.484124°	-64.160730°	Urbano- cancha de futbol
-31.374451°	-64.116945	Urbano-cancha de futbol
-31.348416°	-64.101424°	Hortícola (Frutales)
-31.359120°	-64.120371°	Hortícola (Frutales- Nogales)
-31.347767°	-64.107120°	Hortícola (Frutales)
-31.417363°	-64.069700°	Río Suquía
-31.405612°	-64.112215°	Río Suquía
-31.408461°	-64.083489°	Laguna
-31.404378°	-64.095438°	Laguna
-31.414274°	-64.069262°	Laguna
-31.349384°	-64.120528°	Arboleda
-31.325928°	-64.147298°	Arboleda
-31.404664°	-64.027026°	Cultivo extensivo en secano
-31.569630°	-64.008322°	Cultivo extensivo secano
-31.618823°	-64.077605°	Cultivo extensivo secano
-31.326041°	-64.000749°	Cultivo extensivo secano
-31.508318°	-64.200675°	Ladrillero
-31.493471°	-64.194080°	Ladrillero
-31.396947°	-64.099068°	Cantera
-31.410872°	-64.069716°	Cantera